SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

CARÁTULA

Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Aguascalientes.

Identificación del documento: Versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (Trámite SEMARNAT-04-002-A), cuyo número de identificación es 01AG2017ED023.

Partes o secciones clasificadas: Párrafos localizados en las páginas 1 y 19 del documento.

Fundamento legal y razones:

Página 1: Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: nombres y apellidos, por considerarse información confidencial.

Página 19: Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: nombres, apellidos, dirección y teléfono, por considerarse información confidencial.

Firma del titular: Lic. José Gilberto Gutiérrez Gutiérrez.

Fecha de clasificación y número de acta de sesión: Resolución 02/2018/SIPOT, en la sesión celebrada el 15 de enero de 2018.

Quien suscribe bajo protesta de decir la verdad, manifiesta que la información contenida en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto denominado ***Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "HORUS SOLAR" promovido por HORUS SOLAR S.A. DE C.V.,*** bajo su leal saber y entender es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante la autoridad administrativa distinta a la judicial tal y como lo establece el artículo 247 del código penal.

Asimismo, en cumplimiento a lo establecido en el artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, declaro bajo protesta de decir verdad, que el resultado se obtuvo a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Consultora: [redacted]
Ced. Profesional 3520174
RFC [redacted]
CURP

2017

ÍNDICE DE CONTENIDO

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 9
1.1 PROYECTO 9
1.2 PROMOVENTE 18
1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 19
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 20
2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 20
2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 36
2.3 Etapa de construcción 39
2.4 Etapa de operación y mantenimiento 57
3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO. 69
3.1 PLANES O PROGRAMAS ECOLÓGICOS 74
3.2 SISTEMA NACIONAL O ESTATAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 111
4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 123
4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 123
4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 125
4.3 ASPECTOS BIÓTICOS 160
5 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 200
5.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 200
5.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 205
5.3 IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS E INDICADORES AMBIENTALES ASOCIADOS 239
6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 260
6.1 IMPACTOS RESIDUALES 275
7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 277
7.1 PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO 277
7.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 279
8 CONCLUSIONES FINALES 307
9 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LOS APARTADOS I-VII Y FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO 310
9.1 INTEGRACIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTAL 310
9.2 INTEGRACIÓN DE INFORMACIÓN NORMATIVA 310
9.3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL E IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA 310
10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 311
11 ANEXOS 313
12 ANEXO FOTOGRÁFICO 314

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de coordenadas UTM 1 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar 9
Tabla 2. Cuadro de coordenadas UTM 2 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar 10
Tabla 3. Cuadro de coordenadas UTM 3 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar 10
Tabla 4. Cuadro de coordenadas UTM 4 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar 10
Tabla 5. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que limitan la subestación de generación Horus Solar 10
Tabla 6. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que limitan la subestación de maniobras Horus Solar 11
Tabla 7. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que limitan el área de instalaciones temporales dentro de Horus Solar. 11
Tabla 8. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que limitan el área de acopio temporales dentro de Horus Solar. 11
Tabla 9. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que limitan el edificio de operaciones y mantenimiento dentro de Horus Solar 11
Tabla 10. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que limitan el área de estacionamiento dentro de Horus Solar 12
Tabla 11. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que limitan los caminos dentro de Horus Solar 14
Tabla 12. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona13N) que limita la línea eléctrica de la CFE que atraviesa el predio 14
Tabla 13. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que establece el polígono donde se instalará la línea de Interconexión interna (LI) de la subestación de generación a la subestación de maniobra dentro de Horus Solar 14
Tabla 14.Características del proyecto fotovoltaico Horus Solar 20
Tabla 15. Cuadro de coordenadas UTM 1 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar 24
Tabla 16. Cuadro de coordenadas UTM 2 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar 25
Tabla 17. Cuadro de coordenadas UTM 3 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar 25
Tabla 18. Cuadro de coordenadas UTM 4 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar 25
Tabla 19. Costos estimados para medidas de prevención y mitigación 28
Tabla 20. Cuadro de superficies a ocupar 29
Tabla 21. Uso del suelo y vegetación (Serie IV INEGI 2010) emitida por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) 30
Tabla 22. Programa de trabajo del proyecto fotovoltaico Horus Solar 37
Tabla 23. Cantidad de residuos peligrosos (lubricantes, aceites y grasas) que podrían generarse 56
Tabla 24. Mano de obra a contratar 57
Tabla 25. Demanda de agua potable 57
Tabla 26. Demanda de agua potable y tratada 60

Tabla 27. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales de la UAB 43 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 77
Tabla 28. Vinculación del proyecto con las estrategias y líneas de acción para la UGAT02VA Valle de Aguascalientes del Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes..... 86
Tabla 29. Elementos de la biodiversidad analizados..... 113
Tabla 30. Temperaturas y precipitaciones municipales en el Estado de Aguascalientes 125
Tabla 31. Características de los suelos en Aguascalientes 136
Tabla 32. Erosión apreciable en el Estado de Aguascalientes..... 141
Tabla 33. Fallas geológicas reportadas en Aguascalientes..... 146
Tabla 34. Coordenadas de los sitios visitados 168
Tabla 35. Coordenadas de los puntos de vegetación en el sistema ambiental 173
Tabla 36. Cuadro comparativo de especies identificadas dentro y fuera de predio y su categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010. (Pr: Protección especial; Na: No aplica)..... 176
Tabla 37. Uso de suelo de los sitios visitados dentro de los predios 177
Tabla 38. Coordenadas de inicio y término de los transectos de avistamiento dentro de los predios..... 178
Tabla 39. Coordenadas de inicio y término de los transectos de avistamiento externos y posición de la cámara trampa. 179
Tabla 40. Especies de aves registradas dentro del predio y su estatus de conservación según la NOM-059- 2010 de SEMARNAT. 183
Tabla 41. Especies de aves registradas en el sistema ambiental y su estatus de conservación según la NOM-059-2010 de SEMARNAT. 183
Tabla 42. Especies de mamíferos registrados dentro del área de estudio y su estatus de conservación según la NOM-059-2010 de SEMARNAT. (Pr: protección especial; Na: No aplica). 184
Tabla 43. Especies de mamíferos registradas en el sistema ambiental y su estatus de conservación según la NOM-059-2010 de SEMARNAT. (Pr: protección especial; Na: No aplica). 184
Tabla 44. Indicadores de marginación en Pabellón de Arteaga..... 192
Tabla 45. Indicadores de regazo social en Pabellón de Arteaga 193
Tabla 46. Indicadores de carencia en viviendas en Pabellón de Arteaga 193
Tabla 47. Escala utilizada para la calificación de los criterios básicos de evaluación. 201
Tabla 48. Escala utilizada para la calificación de los criterios complementarios de evaluación..... 202
Tabla 49. Impactos ambientales evaluados e indicadores ambientales asociados para el proyecto HORUS SOLAR en la fase de Construcción. 241
Tabla 50. Impactos ambientales evaluados e indicadores ambientales asociados para el proyecto HORUS SOLAR en la fase de Operación. 242
Tabla 51. Impactos ambientales evaluados e indicadores ambientales asociados para el proyecto HORUS SOLAR en la fase de Construcción Año Cero (SIN Proyecto)..... 254
Tabla 52. Impactos ambientales evaluados e indicadores ambientales asociados para el proyecto HORUS SOLAR en la fase de OPERACION Año Cero (SIN Proyecto) 255
Tabla 53. Impactos ambientales evaluados e indicadores ambientales asociados para el proyecto HORUS SOLAR en la fase de Construcción Año Uno (Con Proyecto)..... 258
Tabla 54. Impactos ambientales evaluados e indicadores ambientales asociados para el proyecto HORUS SOLAR en la fase de Operación Año Uno (Con Proyecto) 259
Tabla 58. Coordenadas de los sitios visitados..... 323

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Mapa de la ubicación del predio HORUS SOLAR 15
Imagen 2. Plano de distribución de planta 17
Imagen 3. Esquema sobre la generación de la corriente 21
Imagen 4. Localización del proyecto HORUS SOLAR 26
Imagen 5. Ubicación del predio donde se pretende establecer la planta fotovoltaica HORUS SOLAR 27
Imagen 6. Uso de suelo de acuerdo a la cobertura establecida por el SIGEIA 31
Imagen 7.Detalle de instalación de módulos fotovoltaicos 40
Imagen 8. Detalle de instalación de módulos 40
Imagen 9. Detalle de cajas de cableado 41
Imagen 10. Inversores 42
Imagen 11. Transformadores 43
Imagen 12. Mapa de opción de conexión a CFE 44
Imagen 13. Ejemplo planta de subestación 48
Imagen 14 Línea de transmisión que cruza por el predio 53
Imagen 15. Derechos de paso que serán por donde se establecerá la infraestructura de la línea de interconexión eléctrica con CFE. 55
Imagen 16. Condiciones de la cobertura vegetal en la fase de operación 58
Imagen 17. Movimiento de trackers 58
Imagen 18. Inventario de Bancos de Material 2013 64
Imagen 19. Bancos de material autorizados próximos al sitio del proyecto 65
Imagen 20. Cartografía del predio dentro del programa SIGEIA 73
Imagen 21. Cartografía de la Unidad Biofísica Ambiental de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT) 78
Imagen 22. Ficha de la UGAT02VA Valle de Aguascalientes 79
Imagen 23. Cartografía de las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial del Estado de Aguascalientes 87
Imagen 24. Cartografía de las Áreas Naturales Protegidas cercanas al predio donde se pretende construir la planta fotovoltaica Horus Solar 112
Imagen 25. Cartografía sitios prioritarios terrestres dentro de predio 114
Imagen 26. Ubicación del predio donde se pretende instalar HORUS SOLAR con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias. Fte: CONABIO 116
Imagen 27. Ubicación del predio donde se pretende instalar HORUS SOLAR con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias. Fte: CONABIO 120
Imagen 28. Ubicación del predio donde se pretende instalar HORUS SOLAR con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Fte: CONABIO 122
Imagen 29. Delimitación del área de estudio (influencia ambiental). 124
Imagen 30. Cartografía climática dentro del área de incidencia ambiental y el predio. FUENTE: INEGI 2010 127
Imagen 31. Cartografía fisiográfica dentro del área de incidencia ambiental y el predio. FUENTE: CONABIO 2011 130
Imagen 32. Cartografía geomorfológica dentro del área de incidencia ambiental y el predio. FUENTE: INEGI 2010 131
Imagen 33. Cartografía geológica dentro del área de incidencia ambiental. FUENTE: INEGI 2010 134
Imagen 34. Cartografía geológica dentro del predio. FUENTE: INEGI 2010 135

Imagen 35. Cartografía edafológica dentro del área de incidencia ambiental. FUENTE: INEGI 2010 139
Imagen 36. Cartografía edafológica dentro del predio. FUENTE: INEGI 2010 140
Imagen 37. Cartografía erosiva dentro del área de incidencia ambiental. FUENTE: INEGI 2010 143
Imagen 38. Cartografía erosiva dentro del predio. FUENTE: INEGI 2010 144
Imagen 39. Sistema de Fallas y Fracturas en el área de interés para el proyecto Horus Solar 148
Imagen 40. Fallas geológicas dentro del municipio de Pabellón de Arteaga..... 149
Imagen 41. Regionalización Sísmica de la República Mexicana. FUENTE: CENAPRED (2001). . 150
Imagen 42. Riesgos por heladas..... 154
Imagen 43. Cuenca Río San Pedro..... 156
Imagen 44. Cartografía hidrológica dentro del área de incidencia ambiental y el predio. FUENTE: INEGI 2010..... 158
Imagen 45. Cartografía topográfica del predio. Consulta realizada el día 1 de Agosto disponible en http://es-mx.topographic-map.com/places/Pabell%C3%B3n-de-Arteaga-1620993/..... 159
Imagen 46. Perfil de elevación. Se observa en el transecto que se trata de una superficie con pendiente 0%. Terreno plano..... 160
Imagen 47. Cartografía uso de suelo y vegetación dentro del área de incidencia ambiental. FUENTE: INEGI 2010..... 162
Imagen 48. Ubicación de polígonos de estudio (color rojo) en la carta de uso de suelo y vegetación serie I- INEGI. Fuente: Mapa digital de México-INEGI. 164
Imagen 49. Ubicación de polígonos de estudio (color rojo) en la carta de uso de suelo y vegetación serie I- INEGI. Fuente: Mapa digital de México-INEGI. 164
http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIyLjA5MDc0LGxvbjotMTAyLjMxNjgxLHo6MTAsbDpj dXN2NQ==&layers=cusv5 164
Imagen 50. Ubicación de polígonos de estudio (color rojo) en la carta de uso de suelo y vegetación serie II- INEGI. Fuente: Mapa digital de México-INEGI. http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIyLjA5MDc0LGxvbjotMTAyLjMxNjgxLHo6MTAsbDpj dXN2NQ==&layers=cusv5 165
Imagen 51. Ubicación de polígonos de estudio (color rojo) en la carta de uso de suelo y vegetación serie III- INEGI. Fuente: Mapa digital de México-INEGI. 165
http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIyLjA5MDc0LGxvbjotMTAyLjMxNjgxLHo6MTAsbDpj dXN2NQ==&layers=cusv5 165
Imagen 52. Ubicación de polígonos de estudio (color rojo) en la carta de uso de suelo y vegetación serie IV- INEGI. Fuente: Mapa digital de México- INEGI. 166
http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIyLjA5MDc0LGxvbjotMTAyLjMxNjgxLHo6MTAsbDpj dXN2NQ==&layers=cusv5 166
Imagen 53. Ubicación de polígonos de estudio (color rojo) en el mapa de uso de suelo y vegetación serie V- INEGI. Fuente: Mapa digital de México- INEGI. 166
http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIyLjA5MDc0LGxvbjotMTAyLjMxNjgxLHo6MTAsbDpj dXN2NQ==&layers=cusv5 166
Imagen 54. Análisis de los predios HORUS SOLAR. Fuente: SIGEIA. 167
Imagen 55. Puntos de vegetación dentro de los predios destinados al proyecto 168
Imagen 56. Localización de punto en campo con dispositivo GPS..... 169
Imagen 57. Marqueo de sitio visitado con cinta de precaución 170
Imagen 58. Técnico de campo en recorrido haciendo análisis de sitio 170
Imagen 59. Puntos de observación de vegetación en el sistema ambiental (fuera de los predios del proyecto) 173
Imagen 60. Vista satelital de los transectos de avistamiento dentro de los predios..... 178

Imagen 61. Vista satelital de los transectos de avistamiento externo, así como de la posición de la cámara trampa 179
Imagen 62. Mapa de área de influencia directa 190
Imagen 63. Mapa de influencia directa..... 196
Imagen 64. Tendencia Promedio anual de la concentración diaria de PM. Fte: http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores16/conjuntob/indicador/..... 249
Imagen 65. Localización de fotografías..... 314
Imagen 66. Puntos de vegetación dentro de los predios destinados al proyecto 323

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Precipitación promedio mensual en el Estado de Aguascalientes 125
Gráfica 2. Anormalidades en la temperatura promedio Estatal de Aguascalientes durante el periodo 1971 – 2011 (°C) 152
Gráfica 3. Vegetación y cobertura del suelo en el Estado de Aguascalientes..... 160
Gráfica 4. Total de impactos ambientales evaluados para el proyecto Horus Solar. 307
Gráfica 5. Balance de impactos ambientales evaluados para la etapa de Preparación del proyecto Horus Solar..... 307
Gráfica 6. Balance de impactos ambientales evaluados para la etapa de Construcción del proyecto Horus Solar..... 308
Gráfica 7. Balance de impactos ambientales evaluados para la etapa de Operación del proyecto Horus Solar. 308
Gráfica 8. Balance de impactos ambientales evaluados para la etapa de Abandono del proyecto Horus Solar. 309

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Aspecto general del predio donde habrá de ubicarse el proyecto Horus Solar. ... 32
Fotografía 2. Vista del límite norte del predio 1. Se pueden observar ejemplares aislados de Acacia sobre el camino, mientras que dentro del predio es una zona agrícola. 163
Fotografía 3. Vista del predio 3 desde el sur. Igualmente se observan algunos ejemplares aislados y un uso agrícola..... 163
Fotografía 4. Reproducción de grabaciones de cantos para identificar respuesta de aves. Los cantos que fueron reproducidos fueron los de las aves registradas para la región, contando como presentes únicamente a aquellas que respondieran con el mismo canto. 180
Fotografía 5. Fotografiado de Fauna a lo largo de los transectos de observación. Para ello se buscó movimiento a lo largo de los transectos y fue fotografiado todo lo posible..... 180
Fotografía 6. Potrero dentro de la zona de estudio donde se congregan aves a beber de los tomaderos del ganado. 181
Fotografía 7. Colocación de cámara trampa con cebo atrayente. La cámara es colocada en el tronco de un árbol robusto con el enfoque del censor dirigido hacia el cebo colocado a alrededor de 1.5 metros de distancia de la cámara..... 181
Fotografía 8. Colocado de percha para observación de aves. 182

Fotografía 9. Fotografías obtenidas en cámara trampa colocada fuera del predio. Se observan individuos de Lepus californicus cerca del cebo colocado. 184
Fotografía 10. Liebres corriendo en la frontera del pastizal dentro del área de estudio. 185
Fotografía 11. Huellas de perro dentro de la zona de estudio. 185
Fotografía 12. Pipilo fuscus en alambrado dentro del área de estudio. 186
Fotografía 13. Caracara perchando sobre uno de los árboles del cerco vivo en el área de estudio 186
Fotografía 14. Excreta de Lynx rufus encontrada en el sitio 1 del sistema ambiental 187
Fotografía 15. Trozo de cascaron encontrado en los sitios del sistema ambiental 187
Fotografía 16. Plumaje y restos de ave dejados por un depredador en zona de matorral en los sitios visitados fuera de los predios. 188
Fotografía 17. Nido construido sobre un Mezquite encontrado en la vegetación visitada fuera del predio. 188
Fotografía 18. Vista general de los predios que constituyen el polígono para el proyecto Horus Solar 315
Fotografía 19. Vista general de las condiciones de los predios que integran el área para el proyecto Horus Solar 315
Fotografía 20. Actividad agrícola dentro de las parcelas del proyecto Horus Solar 316
Fotografía 21. Al interior del conjunto predial se identifican derechos de paso que servirán para el suministro de materiales al proyecto. 316
Fotografía 22 317
Fotografía 23 317
Fotografía 24 318
Fotografía 25 318
Fotografía 26 319
Fotografía 27. Panteón local. 319
Fotografía 28 320
Fotografía 29 320
Fotografía 30. Barbecho. 321
Fotografía 31. Caminos o derechos de paso entre el conjunto de parcelas 321
Fotografía 32. Se observa el sembrado de nopal. 322

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

1.1 PROYECTO

1.1.1 Nombre del proyecto

Proyecto Parque fotovoltaico ***"HORUS SOLAR"***

1.1.2 Ubicación del proyecto

El área donde se pretende establecer el proyecto HORUS SOLAR desarrollado por la empresa HORUS SOLAR S.A. DE C.V. corresponde a varios predios rústicos que para el presente proyecto están identificados como Predio Uno, Predio Dos, Predio Tres y Predio Cuatro ubicados en el municipio de Pabellón de Arteaga, Estado de Aguascalientes. Dentro de las coordenadas siguientes:

CUADRO DE COORDENADAS 1 DEL PREDIO HORUS SOLAR QUE INCLUYE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y MÓDULOS (1,346,453.4212 m²)					
PUNTO	***X***	***Y***	***PUNTO***	***X***	***Y***
1	775291.097	2446504.02	26	776697.875	2445379.85
2	775291.097	2446295.06	27	776680.205	2445395.78
3	775192.595	2446287.7	28	776699.035	2445405.56
4	775192.595	2446080.43	29	776698.268	2445555.46
5	775198.573	2445873.87	30	776594.837	2445555.4
6	775273.434	2445878.37	31	776599.039	2445612.06
7	775273.434	2445673.09	32	776694.33	2445606.03
8	775479.146	2445692.76	33	777106.522	2445577.71
9	775480.195	2445473.59	34	777111.526	2445721.57
10	775888.774	2445454.31	35	776926.932	2445732.36
11	775893.722	2445669.16	36	776930.066	2445800.67
12	776290.343	2445631.61	37	776699.949	2445815.57
13	776293.009	2445419.41	38	776704.054	2445968.65
14	776405.272	2445417.44	39	776638.802	2445973.39
15	776404.435	2445210.03	40	776640.761	2446024.65
16	776297.629	2445213.09	41	776288.839	2446045.99
17	776052.752	2445233.03	42	776289.466	2446263.91
18	776046.729	2445030.68	43	775988.352	2446288.15
19	776293.391	2445009.42	44	775988.275	2446169.65
20	776294.534	2445064.35	45	775858.07	2446169.55
21	776696.225	2445050.97	46	775858.261	2446294.03
22	776697.205	2445201.62	47	775773.396	2446297.03
23	776889.647	2445183.7	48	775771.221	2446501.81
24	776892.404	2445375.16	49	775484.052	2446520.73
25	776697.759	2445349.12	50	775402.462	2446508.77

Tabla 1. Cuadro de coordenadas UTM 1 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar

CUADRO DE COORDENADAS 2 DEL PREDIO HORUS SOLAR QUE INCLUYE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y MÓDULOS (85,417.4344 m²)					
PUNTO	***X***	***Y***	***PUNTO***	***X***	***Y***
1	776710.089	2446436.69	3	777125.14	2446198.5
2	776708.609	2446230.96	4	777128.082	2446406.55

Tabla 2. Cuadro de coordenadas UTM 2 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar

CUADRO DE COORDENADAS 3 DEL PREDIO HORUS SOLAR QUE INCLUYE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y MÓDULOS (508,617.8407 m²)					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
1	777128.825	2447044.62	16	777124.064	2446640.75
2	777135.304	2447082.05	17	777127.282	2446731.75
3	776743.606	2447098.04	18	777124.393	2446737.46
4	776743.709	2447079.38	19	777127.463	2446737.24
5	776495.148	2447083.4	20	777127.975	2446823.81
6	776495.791	2446823.92	21	777338.97	2446827.34
7	776488.739	2446465.96	22	777560.263	2446837.42
8	776753.03	2446447.75	23	777560.44	2446834.57
9	776947.504	2446433.77	24	777637.998	2446838.07
10	776928.729	2446647.63	25	777634.061	2447033.97
11	777122.936	2446635.78	26	777375.409	2447040.44
12	777128.52	2446420.97	27	777376.928	2447033.61
13	777333.967	2446423.4	28	777356.506	2447026.78
14	777324.731	2446626.53	29	777339.605	2447027.21
15	777122.936	2446635.78	30	777137.702	2447042.96

Tabla 3. Cuadro de coordenadas UTM 3 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar

CUADRO DE COORDENADAS 4 DEL PREDIO HORUS SOLAR QUE INCLUYE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y MÓDULOS (32,517.7867 m²)					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
1	777596.811	2446628.49	4	777752.071	2446432.74
2	777592.784	2446424.83	5	777759.069	2446632.61
3	777747.657	2446426.42			

Tabla 4. Cuadro de coordenadas UTM 4 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar

SUBESTACIÓN DE GENERACIÓN HORUS SOLAR (2,974.3345 m²)					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
1	776631.29	2445914.42	3	776690.494	2445965.23
2	776690.494	2445914.42	4	776631.29	2445965.23

Tabla 5. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que limitan la subestación de generación Horus Solar

SUBESTACIÓN DE MANIOBRAS HORUS SOLAR (15,540.5018 m²)					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
1	776288.395	2446263.824	3	776084.890	2446186.586
2	776288.395	2446186.586	4	776084.890	2446263.824

Tabla 6. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que limitan la subestación de maniobras Horus Solar

INSTALACIONES TEMPORALES QUE INCLUYE RESIDUOS PELIGROSOS, TANQUE SÉPTICOS, ALMACENAMIENTO, OFICINAS Y ASEOS HORUS SOLAR (933.4708 m²)					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
1	777628.4	2447006.95	3	777585.706	2447027.98
2	777629.158	2447029.09	4	777585.678	2447006.28
Residuos peligrosos (24.7154 m²)					
1	777586.5479	2447022.7090	3	777591.4582	2447027.7970
2	777591.5471	2447022.7980	4	777586.4590	2447027.7080
Tanque séptico (98.8616 m²)					
1	777587.0058	2447010.3830	3	777596.8264	2447020.5590
2	777597.0042	2447010.5610	4	777586.8280	2447020.3810
Almacenamiento (98.8616 m²)					
1	777603.371	2447017.039	3	777613.191	2447027.215
2	777613.369	2447017.217	4	777603.193	2447027.037
Oficinas (148.3077 m²)					
1	777613.536	2447017.102	3	777628.356	2447027.368
2	777628.534	2447017.369	4	777613.359	2447027.101
Aseos (62.2851 m²)					
1	777613.678	2447010.881	3	777624.069	2447017.067
2	777624.176	2447011.068	4	777613.571	2447016.880

Tabla 7. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que limitan el área de instalaciones temporales dentro de Horus Solar.

ÁREA DE ACOPIO HORUS SOLAR (4,705.1769m²)					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
1	777626.218	2446892.320	3	777585.678	2447006.277
2	777628.400	2447006.924	4	777585.530	2446892.643

Tabla 8. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que limitan el área de acopio temporales dentro de Horus Solar.

EDIFICIO DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO (749.5007 m²)					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
1	777626.324	2446884.99	3	777595.694	2446860.03
2	777626.778	2446860.61	4	777595.24	2446884.41

Tabla 9. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que limitan el edificio de operaciones y mantenimiento dentro de Horus Solar

ÁREA DE ESTACIONAMIENTO (221.3610 m²)					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
1	777599.219	2446836.32	6	777607.798	2446849.07
2	777636.063	2446837.98	7	777601.708	2446848.79
3	777632.881	2446840.89	8	777602.127	2446839.5
4	777632.764	2446843.48	9	777599.219	2446836.32
5	777608.1	2446842.37	10	777599.219	2446836.32

Tabla 10. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que limitan el área de estacionamiento dentro de Horus Solar

CAMINOS INTERNOS (48,057.6990 m²)					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
CAMINOS 1 (27,389.2063 m²)					
1	776306.99	2445468.55	58	775265.702	2446168.08
2	776642.849	2445468.55	59	775265.702	2446164.08
3	776652.584	2445468.55	60	776054.286	2446164.3
4	776652.584	2445472.55	61	776054.304	2446100.67
5	776642.849	2445472.55	62	776059.374	2446100.65
6	776310.99	2445472.55	63	776080.152	2446100.55
7	776308.99	2445474.55	64	776080.844	2445960.23
8	776308.99	2445677.75	65	776078.844	2445958.23
9	776310.99	2445679.75	66	775269.6	2445958.23
10	777023.085	2445679.75	67	775269.6	2445954.23
11	777023.085	2445683.75	68	776078.844	2445954.23
12	776157.788	2445683.75	69	776080.844	2445952.23
13	776155.788	2445685.75	70	776080.844	2445917.7
14	776155.788	2445746.55	71	776082.844	2445915.7
15	776153.788	2445748.55	72	776091.477	2445915.7
16	776099.477	2445748.55	73	776093.477	2445913.7
17	776097.477	2445750.55	74	776093.477	2445750.55
18	776097.477	2445888.16	75	776091.477	2445748.55
19	776099.477	2445890.16	76	775350.853	2445748.55
20	776170.408	2445890.16	77	775350.853	2445744.55
21	776651.456	2445890.16	78	776149.788	2445744.55
22	776692.99	2445890.16	79	776151.788	2445742.55
23	776694.99	2445892.16	80	776151.788	2445685.75
24	776694.99	2445963.78	81	776149.788	2445683.75
25	776690.99	2445963.78	82	775973.242	2445683.75
26	776690.99	2445896.16	83	775973.242	2445679.75
27	776688.99	2445894.16	84	776145.136	2445679.75
28	776651.456	2445894.16	85	776302.99	2445679.75
29	776099.477	2445894.16	86	776304.99	2445677.75
30	776097.477	2445896.16	87	776304.99	2445475.2
31	776097.477	2445917.7	88	776302.983	2445475.2

CAMINOS INTERNOS (48,057.6990 m²)					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
32	776095.477	2445919.7	89	776302.956	2445420.38
33	776086.844	2445919.7	90	776405.57	2445417.79
34	776084.844	2445921.7	91	776404.835	2445261.14
35	776084.844	2445954.23	92	776404.835	2445180.31
36	776084.844	2446088.96	93	776402.835	2445178.31
37	776084.844	2446098.88	94	776300.685	2445178.31
38	776086.844	2446100.88	95	776298.685	2445176.31
39	776249.049	2446100.88	96	776298.685	2445170.8
40	776249.049	2446104.88	97	776296.685	2445168.8
41	776058.522	2446105.26	98	776077.605	2445168.8
42	776058.522	2446168.21	99	776077.605	2445164.8
43	775856.068	2446168.08	100	776300.685	2445164.8
44	775856.068	2446291.31	101	776302.685	2445166.8
45	775854.153	2446293.31	102	776302.685	2445172.31
46	775773.236	2446296.74	103	776304.685	2445174.31
47	775772.34	2446376.46	104	776406.835	2445174.31
48	775770.34	2446378.43	105	776408.835	2445176.31
49	775372.933	2446378.43	106	776408.835	2445257.14
50	775372.933	2446374.43	107	776410.835	2445259.14
51	775767.649	2446374.43	108	776656.584	2445259.14
52	775769.648	2446372.46	109	776658.584	2445259.15
53	775770.522	2446294.74	110	776658.562	2445262.35
54	775772.437	2446292.77	111	776408.721	2445262.35
55	775850.153	2446289.48	112	776408.211	2445421.25
56	775852.068	2446287.48	113	776306.735	2445423.83
57	775852.068	2446168.08			
CAMINOS 2 (16,020.1450 m²)					
1	777324.863	2446449.9	34	777077.634	2446765.12
2	777325.523	2446539.93	35	777079.634	2446763.12
3	777083.634	2446539.93	36	777079.634	2446669.86
4	777083.634	2446665.86	37	777077.634	2446667.86
5	777083.634	2446829.8	38	776918.097	2446667.86
6	777085.584	2446831.8	39	776916.097	2446665.86
7	777531.928	2446842.92	40	776916.097	2446561.79
8	777533.878	2446844.92	41	776914.097	2446559.79
9	777533.878	2446979.36	42	776573.846	2446559.79
10	777533.878	2447022.69	43	776573.846	2446555.79
11	777531.878	2447024.69	44	776914.097	2446555.79
12	777502.223	2447024.69	45	776916.097	2446553.79
13	777500.223	2447026.69	46	776916.097	2446465.4
14	777500.223	2447028.22	47	776914.097	2446463.4
15	777496.223	2447028.22	48	776692.99	2446463.4

CAMINOS INTERNOS (48,057.6990 m²)					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
16	777496.223	2447022.69	49	776690.99	2446461.4
17	777498.223	2447020.69	50	776690.99	2446325.95
18	777527.878	2447020.69	51	776690.99	2446321.95
19	777529.878	2447018.69	52	776919.967	2446321.95
20	777529.878	2446981.36	53	776919.967	2446325.95
21	777527.878	2446979.36	54	776696.99	2446325.95
22	776570.802	2446979.36	55	776694.99	2446327.95
23	776570.802	2446975.36	56	776694.99	2446457.4
24	777527.878	2446975.36	57	776696.99	2446459.4
25	777529.878	2446973.36	58	776918.097	2446459.4
26	777529.878	2446848.82	59	776920.097	2446461.4
27	777527.928	2446846.83	60	776920.097	2446661.86
28	777081.584	2446835.7	61	776922.097	2446663.86
29	777079.634	2446833.7	62	777077.634	2446663.86
30	777079.634	2446771.12	63	777079.634	2446661.86
31	777077.634	2446769.12	64	777079.634	2446536.15
32	776574.947	2446769.12	65	777321.042	2446536.15
33	776574.947	2446765.12	66	777320.828	2446449.93
CAMINOS 3 (863.9161 m²)					
1	777596.235	2446455.56	5	777595.732	2446544.84
2	777598.967	2446538.64	6	777595.319	2446516.87
3	777699.806	2446538.66	7	777593.532	2446455.56
4	777699.847	2446544.62	8	777596.235	2446455.56

Tabla 11. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que limitan los caminos dentro de Horus Solar

LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE QUE ATRAVIESA EL PREDIO (PROPIEDAD DE CFE)					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
1	775949.319	2446623.094	2	776421.018	2444808.995

Tabla 12. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona13N) que limita la línea eléctrica de la CFE que atraviesa el predio

LÍNEA ELÉCTRICA INTERNA DE INTERCONEXIÓN CON CFE (5,405.3960 m²)					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
1	776636.882	2445969.03	6	776277.642	2446035.54
2	776639.007	2446023.1	7	776628.631	2446013.72
3	776287.642	2446044.93	8	776626.89	2445969.42
4	776287.642	2446185.88	9	776636.882	2445969.03
5	776277.642	2446185.88			

Tabla 13. Cuadro de coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 13N) que establece el polígono donde se instalará la línea de Interconexión interna (LI) de la subestación de generación a la subestación de maniobra dentro de Horus Solar

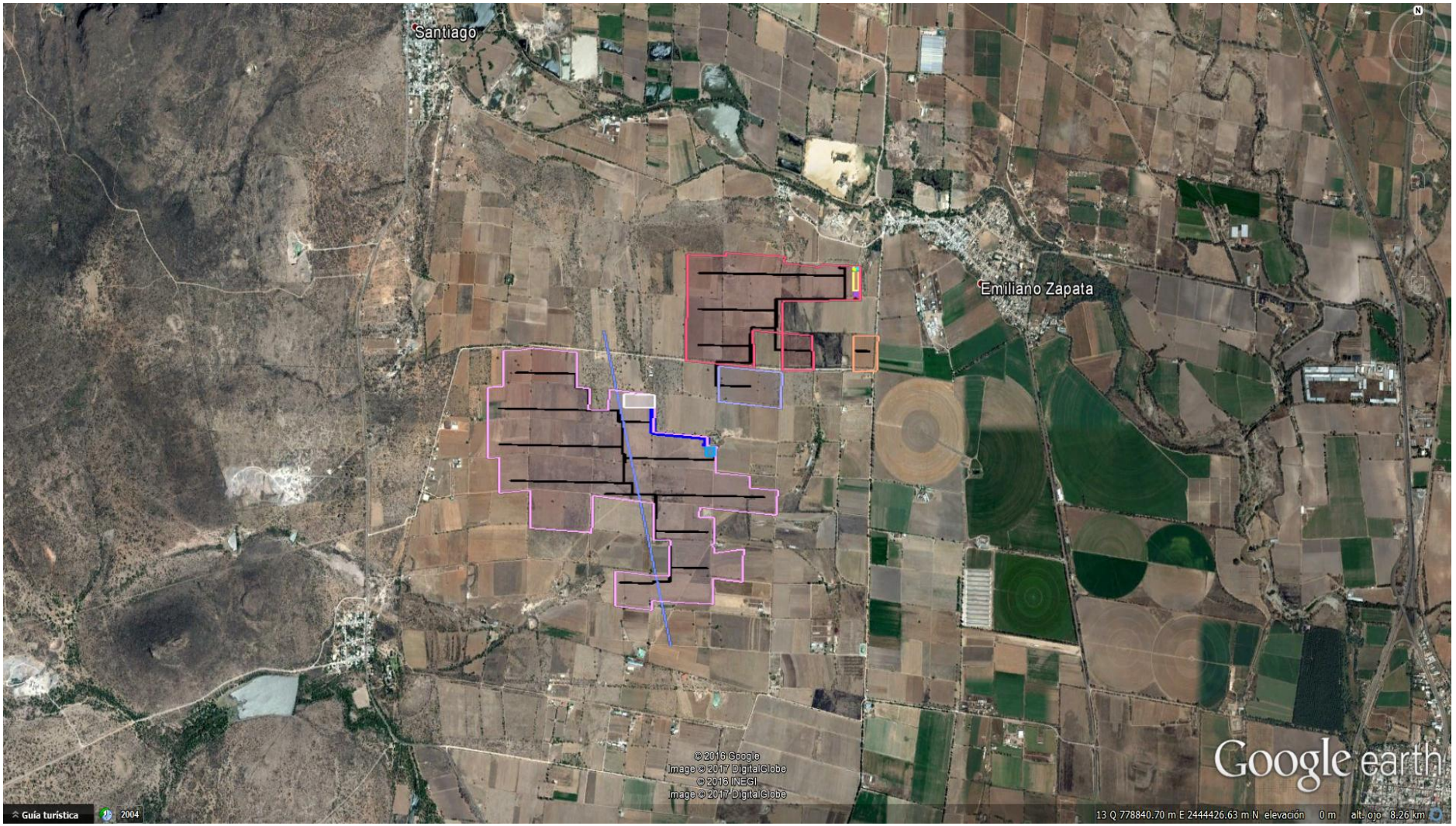


Imagen 1. Mapa de la ubicación del predio HORUS SOLAR

SUPERFICIE A OCUPAR POR EL PROYECTO

La parcela disponible para el proyecto tiene una superficie total de **1, 973,006.48 m^2 (197.300 Ha).** La superficie total requerida para instalar una planta de 95 MWac y una subestación de generación y maniobra es de 1, 973,006.48 m^2 (197.300 Ha). Por lo tanto se ocupará la totalidad de la superficie del predio.

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA (ANEXO 1)

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto, acortarlo en años o meses

La vida útil del proyecto es de 40 años.

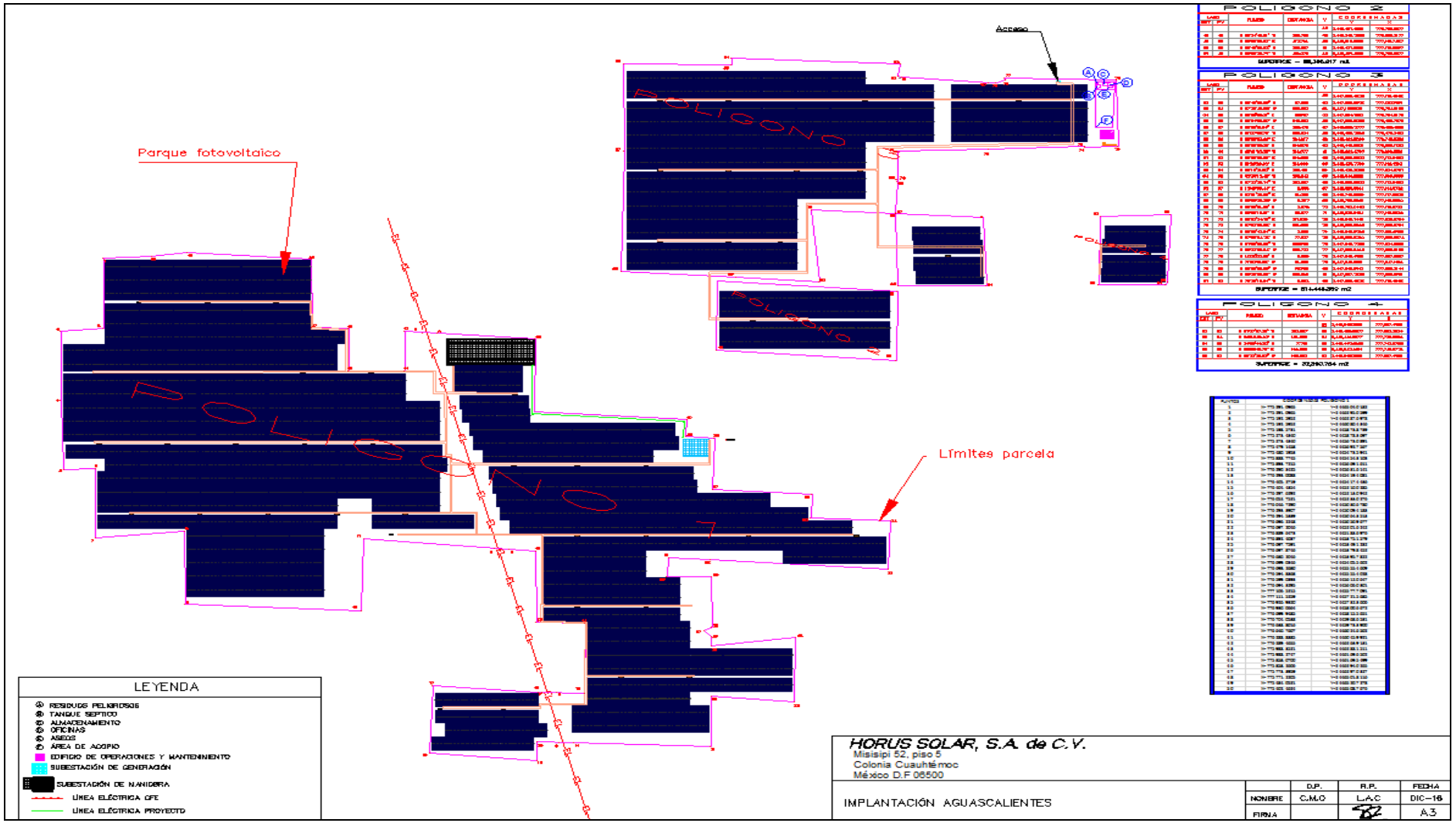


Imagen 2. Plano de distribución de planta

1.1.4 Presentación de la documentación legal

Se cuentan con los contratos de arrendamiento correspondientes que acreditan la factibilidad para la ejecución del proyecto.

CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO ENTRE EMPRESA Y PROPIETARIOS (ANEXO ELECTRÓNICO 1)

1.2 PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social

HORUS SOLAR, S.A. DE C.V.

1.2.2 Registro Federal de Causantes (RFC)

HSO1307128E3

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

JUAN PEDRO MENDOZA CERVANTES
Representante legal

1.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

| Río Churubusco No. 369 A; Col. Unidad Modelo, Delegación Iztapalapa, Ciudad de México, CP. 09089
Correo de contacto: jpmendoza@dhammaenergy.com Tel.55137871783

ACTA CONSTITUTIVA Y RFC	(ANEXO 2)
PODER DEL REPRESENTANTE LEGAL	(ANEXO 3)
IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL	(ANEXO 4)

1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Nombre o razón social

[redacted]

1.3.2 Registro federal de contribuyentes

[redacted]

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1 Naturaleza del proyecto

La presente memoria, tiene por objeto describir los trabajos necesarios para ejecutar el proyecto HORUS SOLAR, instalación de un parque fotovoltaico de 95 MWac.

La central estará constituida por un sistema de seguimiento solar a un eje, los cuales albergarán los módulos fotovoltaicos encargados de generar energía en corriente continua, la cual se conducirá hasta los centros de transformación, lugar en donde se transformará la energía en alterna y se elevará la tensión para poder transportarla con menores pérdidas.

La planta se conectará a la red de distribución a través de una subestación de maniobras que se conectará con el punto de conexión más próximo otorgado por la compañía distribuidora de la zona, Comisión Federal de Electricidad (CFE).

HORUS SOLAR S.A. de C.V. está desarrollando un proyecto de parque solar fotovoltaico de 95 MWac en el municipio de Pabellón de Artega, en el Estado de Aguascalientes. Las principales características del proyecto son las siguientes:

Proyecto fotovoltaico – HORUS SOLAR	
Capacidad nominal (MWac)	95
Superficie total de la central (Ha)	197.300
Número de Módulos	326,482

Tabla 14.Características del proyecto fotovoltaico Horus Solar

ATRIBUTOS DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO: HORUS SOLAR

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: El parque fotovoltaico está compuesto por módulos fotovoltaicos instalados sobre una estructura de seguimiento del sol ("trackers") horizontales que siguen la trayectoria del sol de Este a Oeste. La producción en corriente continua (DC) generada por los bloques de módulos, es convertida en corriente alterna (AC) a través de los inversores y posteriormente transformada a media tensión para para conectarse a la línea de transmisión CFE de 230 kV que pasa por el predio.

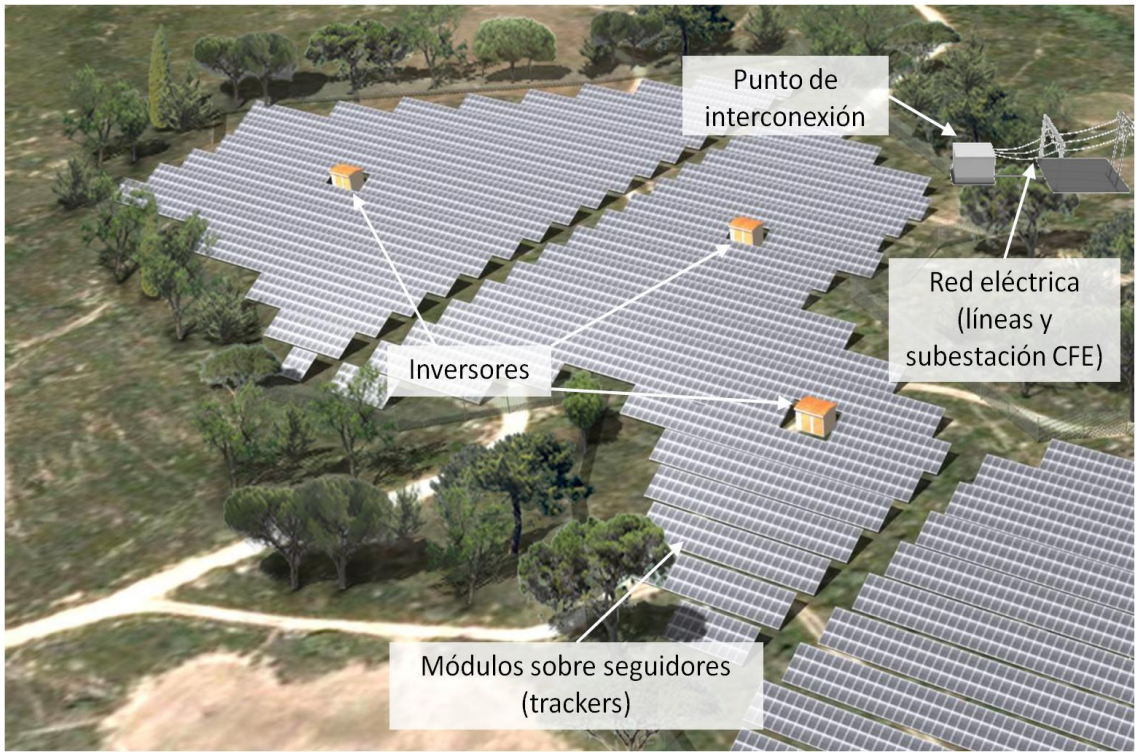


Imagen 3. Esquema sobre la generación de la corriente

2.1.2 Selección del sitio

Los criterios que se tomaron en cuenta para seleccionar el sitio son los siguientes:

CRITERIOS TÉCNICOS

- ***Dimensiones del predio***

Se seleccionaron los predios para la realización del Proyecto Parque fotovoltaico "HORUS SOLAR" ya que cuenta con la extensión y la forma requeridas para el desarrollo del proyecto, dado disposición particular de los paneles solares que permita la mayor captación de radiación solar en los mismos. Según el SIGEIA, Los predios tienen una superficie total de 197.300 Ha, los cuales serán ocupados en su totalidad por el desarrollo del proyecto Horus Solar.

Estas dimensiones son necesarias para albergar principalmente el número de módulos (o paneles) solares que garanticen la captación suficiente de energía solar para una planta de generación eléctrica nominal de 95 MWac.

- ***Topografía del predio***

Con respecto a la Topografía del predio, cabe mencionar que debido al tipo de infraestructura que se instalará el terreno debe contar con una pendiente inferior a 30%; el predio seleccionado cuenta con una pendiente inferior a 8% clasificado como terreno plano a levemente ondulado, lo que lo hace apto para la instalación del equipo correspondiente.

La orientación sur de los predios también es óptima para el desarrollo del proyecto.

- ***Otras características del predio***

Para la selección de los predios, también se tomaron en consideración los siguientes aspectos:

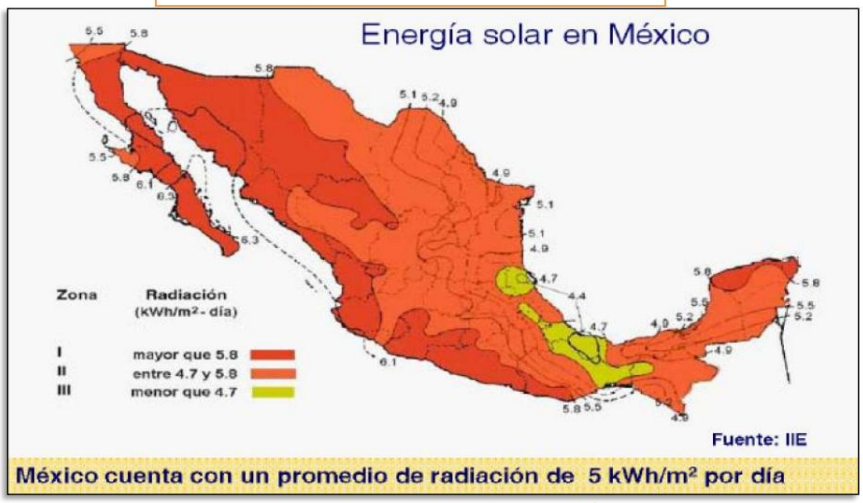
- Se tomó en consideración que se trata de suelo con anterior uso agrícola para 197.300 Ha.
- Terrenos con baja cobertura vegetal;
- Terrenos sin construcciones, sin infraestructura tal como calles, avenidas, gasoductos u oleoductos, etc.;
- Terreno alejado de aeropuertos y sus áreas de influencia;
- Terreno sin antecedentes de situaciones de riesgo ambiental (inundaciones, sismos, derrumbes, etc.)
- Cercanía a vialidades de acceso primarias a través Norte: Carretera estatal 19, Sur: Carretera estatal 10, 18, 73, 32, Este: Carretera 71, Oeste: Carretera estatal 10.
- Predio ya afectado por instalaciones eléctricas existentes: línea CFE de 230 Kv que pasa por el predio.
- El recurso solar existente para la producción de energía eléctrica: el Municipio Pabellón de Arteaga, y de manera general, el estado de Aguascalientes, cuentan con una irradiación óptima para la generación de energía.

La irradiación solar promedio anual en el predio donde se ubica el proyecto Horus Solar es de **6.18 kWh/m²/día**, muy superior a la media nacional (5 kWh/m²/día) y a otras ciudades del centro del país como las ciudades siguientes, a modo de comparación:

- Toluca (Edo de México): 4.8 kWh/m²/año
- Puebla (Puebla): 5.4 kWh/m²/año
- San Luis Potosí: 5.3 kWh/m²/año

IRADIACIÓN SOLAR PROMEDIO EN MÉXICO POR DíA

Zona Centro	Norte del País
4.4 Kwh/m²	6.3 kWh/m²



Mapa de Irradiación Solar, México, kWh/m² al día.
Fuente: Instituto de Investigaciones Eléctricas.

CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS

- Creación de empleos directos e indirectos localmente durante la fase de construcción y la fase de operación de la central;
- Existencia de mano de obra en la zona, así como la necesidad de generar fuentes de empleo en el área del proyecto;
- El proyecto promoverá el movimiento de la economía local tales como comercio local, sitios de servicio a empleados, hospedaje, etc;
- La empresa Horus Solar S.A. de C.V., realizará una inversión total de **$ $2,036'160,000.00** pesos mexicanos para el desarrollo del proyecto, lo que implica una fuerte derrama económica en el Municipio de Pabellón de Arteaga lo que deberá redundar en mejores condiciones de vida para la población.

El periodo de recuperación estimado para la inversión del proyecto, menos los costos de operación y mantenimiento es de 9 años, de acuerdo a la siguiente tabla:

INVERSIÓN TOTAL	**$2,036'160,000.00**
Generación MWh anual	$255,031,200.00
Ingresos anuales generados por la venta de electricidad (MXN)	$ 267,782,760.00
Gastos por operación y mantenimiento (MXN)	$41,824,800.00
Ganancia antes de impuestos y tasas (MXN)	$225,957,600.00
Periodo de recuperación	9 años

La capacidad de la humanidad para extraer y utilizar los combustibles fósiles ha sido el catalizador para el desarrollo tecnológico e industrial que ha dado lugar a una prosperidad socioeconómica sin precedentes en muchas regiones del mundo. El precio de las energías renovables no son tan propensas a las fluctuaciones del mercado como el petróleo o el gas natural, y los sistemas de energía solar o eólica son capaces de suministrar energía a las regiones en vías de desarrollo o menos accesibles, las cuales pueden no tener los medios económicos o de infraestructura para utilizar combustibles fósiles.

Por otra parte, con la pláticas de concienciación ambiental que se van a impartir en el área del proyecto, se busca fomentar una cultura individual y colectiva en el cuidado del medio ambiente, para que el aprovechamiento de los recursos naturales sea de manera sustentable.

CRITERIOS AMBIENTALES

- No se contrapone a los ordenamientos en materia de uso de suelo (Áreas Naturales Protegidas);
- No se contrapone a lo establecido en materia de Regiones Prioritarias;
- Baja cobertura vegetal principalmente en terrenos agrícolas de temporal en desuso.
- Alta profundidad de mantos friáticos a través de sondeos.

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El área donde se pretende establecer el proyecto HORUS SOLAR se localiza dentro del Estado de Aguascalientes, específicamente en el municipio de Pabellón de Arteaga, como se muestra en la Imagen 4.

La superficie donde se pretenden establecer las instalaciones solares fotovoltaicas se ubica dentro de veintiún predios colindantes descritos en el punto 1.1.4 de este mismo documento y dentro de las coordenadas siguientes:

CUADRO DE COORDENADAS 1 DEL PREDIO HORUS SOLAR QUE INCLUYE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y MÓDULOS (1,346,453.4212 m^2)					
PUNTO	***X***	***Y***	***PUNTO***	***X***	***Y***
1	775291.097	2446504.02	26	776697.875	2445379.85
2	775291.097	2446295.06	27	776680.205	2445395.78
3	775192.595	2446287.7	28	776699.035	2445405.56
4	775192.595	2446080.43	29	776698.268	2445555.46
5	775198.573	2445873.87	30	776594.837	2445555.4
6	775273.434	2445878.37	31	776599.039	2445612.06
7	775273.434	2445673.09	32	776694.33	2445606.03
8	775479.146	2445692.76	33	777106.522	2445577.71
9	775480.195	2445473.59	34	777111.526	2445721.57
10	775888.774	2445454.31	35	776926.932	2445732.36
11	775893.722	2445669.16	36	776930.066	2445800.67
12	776290.343	2445631.61	37	776699.949	2445815.57
13	776293.009	2445419.41	38	776704.054	2445968.65
14	776405.272	2445417.44	39	776638.802	2445973.39
15	776404.435	2445210.03	40	776640.761	2446024.65
16	776297.629	2445213.09	41	776288.839	2446045.99
17	776052.752	2445233.03	42	776289.466	2446263.91
18	776046.729	2445030.68	43	775988.352	2446288.15
19	776293.391	2445009.42	44	775988.275	2446169.65
20	776294.534	2445064.35	45	775858.07	2446169.55
21	776696.225	2445050.97	46	775858.261	2446294.03
22	776697.205	2445201.62	47	775773.396	2446297.03
23	776889.647	2445183.7	48	775771.221	2446501.81
24	776892.404	2445375.16	49	775484.052	2446520.73
25	776697.759	2445349.12	50	775402.462	2446508.77

Tabla 15. Cuadro de coordenadas UTM 1 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar

CUADRO DE COORDENADAS 2 DEL PREDIO HORUS SOLAR QUE INCLUYE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y MÓDULOS (85,417.4344 m²)					
PUNTO	***X***	***Y***	***PUNTO***	***X***	***Y***
1	776710.089	2446436.69	3	777125.14	2446198.5
2	776708.609	2446230.96	4	777128.082	2446406.55

Tabla 16. Cuadro de coordenadas UTM 2 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar

CUADRO DE COORDENADAS 3 DEL PREDIO HORUS SOLAR QUE INCLUYE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y MÓDULOS (508,617.8407 m²)					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
1	777128.825	2447044.62	16	777124.064	2446640.75
2	777135.304	2447082.05	17	777127.282	2446731.75
3	776743.606	2447098.04	18	777124.393	2446737.46
4	776743.709	2447079.38	19	777127.463	2446737.24
5	776495.148	2447083.4	20	777127.975	2446823.81
6	776495.791	2446823.92	21	777338.97	2446827.34
7	776488.739	2446465.96	22	777560.263	2446837.42
8	776753.03	2446447.75	23	777560.44	2446834.57
9	776947.504	2446433.77	24	777637.998	2446838.07
10	776928.729	2446647.63	25	777634.061	2447033.97
11	777122.936	2446635.78	26	777375.409	2447040.44
12	777128.52	2446420.97	27	777376.928	2447033.61
13	777333.967	2446423.4	28	777356.506	2447026.78
14	777324.731	2446626.53	29	777339.605	2447027.21
15	777122.936	2446635.78	30	777137.702	2447042.96

Tabla 17. Cuadro de coordenadas UTM 3 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar

CUADRO DE COORDENADAS 4 DEL PREDIO HORUS SOLAR QUE INCLUYE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y MÓDULOS (32,517.7867 m²)					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
1	777596.811	2446628.49	4	777752.071	2446432.74
2	777592.784	2446424.83	5	777759.069	2446632.61
3	777747.657	2446426.42			

Tabla 18. Cuadro de coordenadas UTM 4 (DATUM WGS84 Zona 13 N) que limita el vallado de las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica de Horus Solar

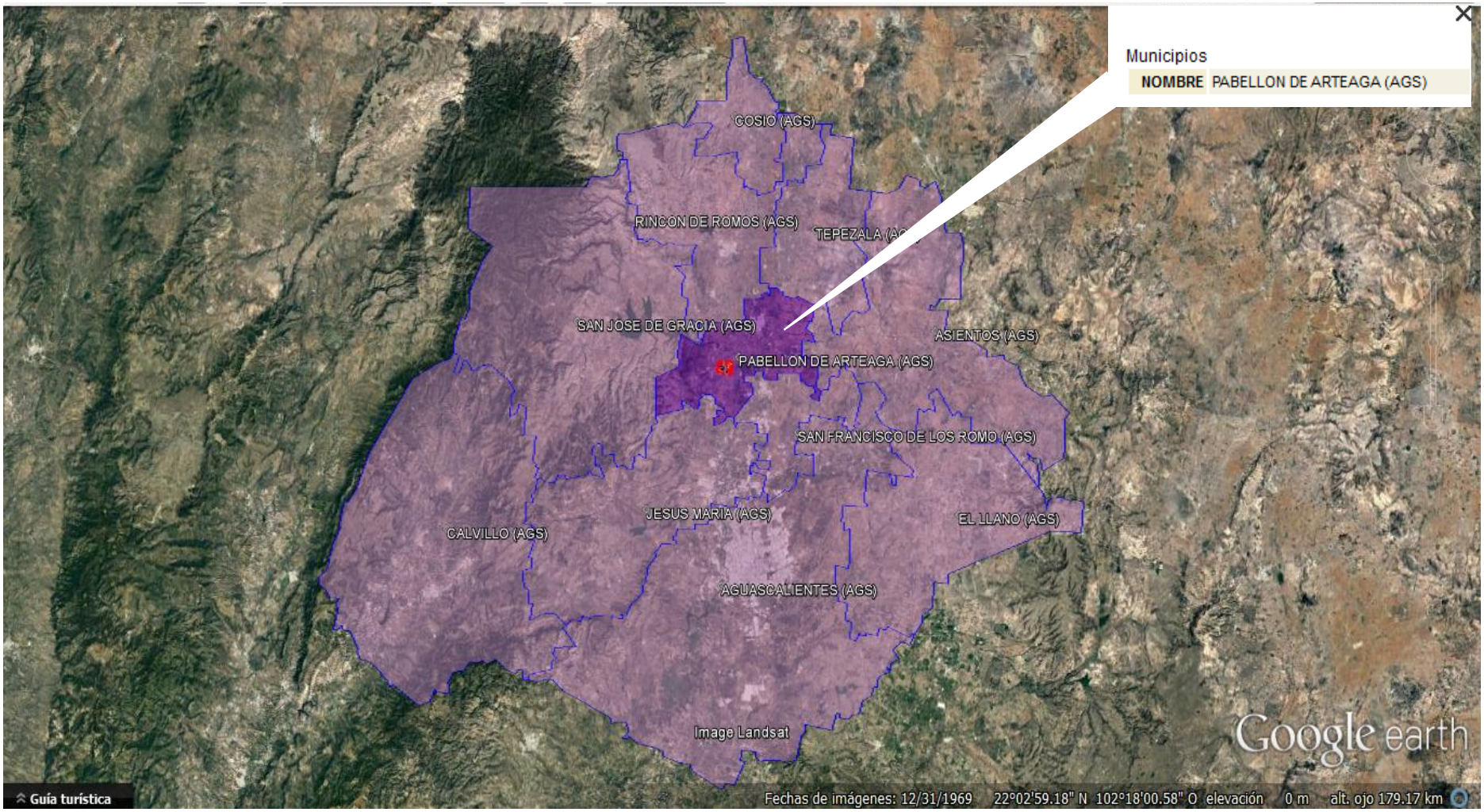


Imagen 4. Localización del proyecto HORUS SOLAR

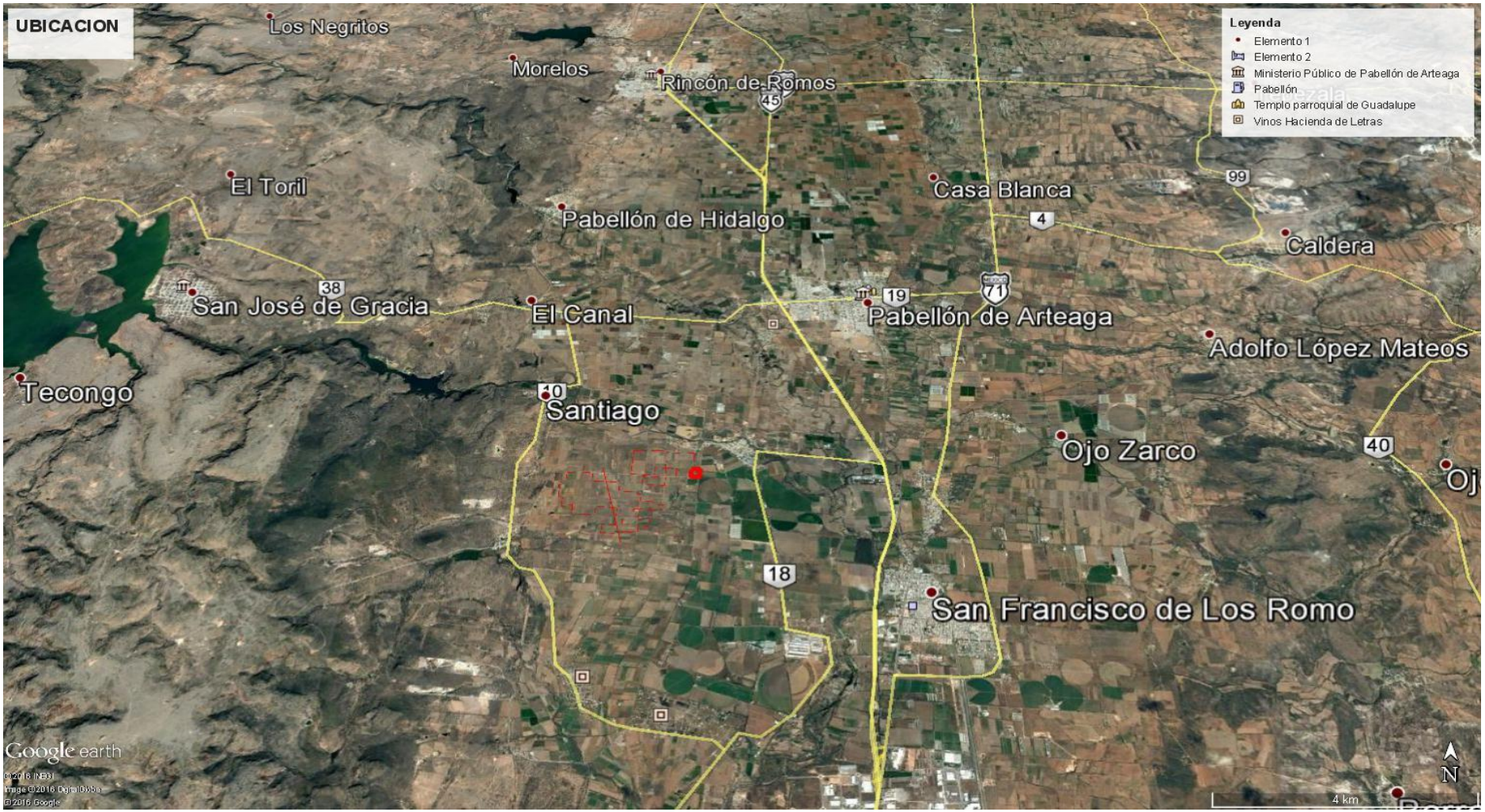


Imagen 5. Ubicación del predio donde se pretende establecer la planta fotovoltaica HORUS SOLAR

2.1.4 Inversión requerida

a) Importe total del capital requerido

La inversión total estimada es de unos $2,036 Millones de MXN para un parque solar de 95 MWac, que será financiado al 60-70% con préstamos a largo plazo y 30-40% con fondos propios y socios inversores.

b) Periodo de recuperación

Se contempla un periodo de recuperación 9 años.

c) Costos estimados para medidas de prevención y mitigación

CONCEPTO	COSTO O PRESUPUESTO ASIGNADO	PERIODO	FASE DE APLICACIÓN
Manejo de residuos (contenedores, almacenamiento y servicio de recolección)	$ 10,600.00	Mensual	Construcción
Capacitación ambiental y seguridad	$ 105,920.00	Anual	Construcción
Letrinas	$ 10,600.00	Mensual	Construcción
Letrinas	$ 2,640.00	Mensual	Operación
Señalamiento preventivo, informativo y restrictivo	$ 105,920.00	Semestral	Construcción
Manejo de paneles en desuso	$ 64,000.00	Anual	Operación

Tabla 19. Costos estimados para medidas de prevención y mitigación

2.1.5 Dimensiones del proyecto

La superficie donde se pretende establecer las instalaciones solares fotovoltaicas que serán de la propiedad de HORUS SOLAR S.A. DE C.V., que tiene un contrato de arrendamiento con LOS PROPIETARIOS DEL PREDIO en conjunto suman una superficie total de 1,973,006.4830 m2 (197.300 Ha). Superficie dentro de la cual se instalará una planta de 95 MWac y una subestación de generación.

CUADRO DE SUPERFICIE A OCUPAR		
CONCEPTO	***SUBTOTAL M²***	***Total M²***
VALLADO PERIMETRAL: Incluye los predios uno, dos, tres, cuatro dentro de los cuales se instalarán los módulos, instalaciones temporales, subestaciones, edificio de operación, estacionamiento y caminos internos. Los predios están conformados por las siguientes superficies:		**1,973,006.4830**
Predio uno HORUS SOLAR	1,346,453.4212	
Predio dos HORUS SOLAR	85,417.4344	
Predio tres HORUS SOLAR	508,617.8407	
Predio cuatro HORUS SOLAR	32,517.7867	
Dentro de las cuales las área se desglosan de la siguiente manera:		
ELEMENTOS DE LA PLANTA		
Superficie ocupada por 326,482 módulos (Superficie unitaria módulo 1.94 m²)	633,375.0800	
Superficie ocupada por 48 centros de inversión (Superficie unitaria centro de inversión 30 m²)	1,440.0000	
Línea eléctrica interna de interconexión con CFE	5,405.3960	
INSTALACIONES TEMPORALES		
Residuos peligrosos	24.7154	
Tanque séptico	98.8616	
Almacenamiento	98.8616	
Oficinas	148.3077	
Aseos	62.2851	
Área de acopio	4,705.1769	
SUBESTACIONES		
Subestación de generación	2,974.3345	
Subestación de maniobras	15,540.5018	
EDIFICIO DE OPERACIÓN Y ESTACIONAMIENTO		
Edificio de operaciones y mantenimiento	749.5007	
Estacionamiento	221.3610	
CAMINOS INTERNOS		
Caminos 1	48,057.6990	
Caminos 2	16,020.1450	
Caminos 3	863.9161	
ÁREA SIN CONSTRUCCIÓN DENTRO DEL VALLADO	**1,243,220.3406**	
SUPERFICIE TOTAL A OCUPAR POR LA PLANTA HORUS SOLAR (VALLADO)		**1,973,006.4830**

Tabla 20. Cuadro de superficies a ocupar

2.1.6 Uso actual del suelo

De acuerdo al análisis emitido por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) vía Internet, que la SEMARNAT pone a disposición de la ciudadanía define el uso de suelo que se presenta dentro del predio es el de Agrícola de Temporal y de Riego.

TEMA: Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)													
Clave de fotointerpret	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	Otros	CUS	Tipo de veg./Veg. Sec.
TA	Agrícola-Pecuaria-Forestal	No aplicable	Agrícola	Agricultura de temporal	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Ninguno	Anual	Ninguno	No aplicable	No	Agricultura de temporal
RAS	Agrícola-Pecuaria-Forestal	No aplicable	Agrícola	Agricultura de riego	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Ninguno	Anual	Semipermanente	No aplicable	No	Agricultura de riego

Tabla 21. Uso del suelo y vegetación (Serie IV INEGI 2010) emitida por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA)

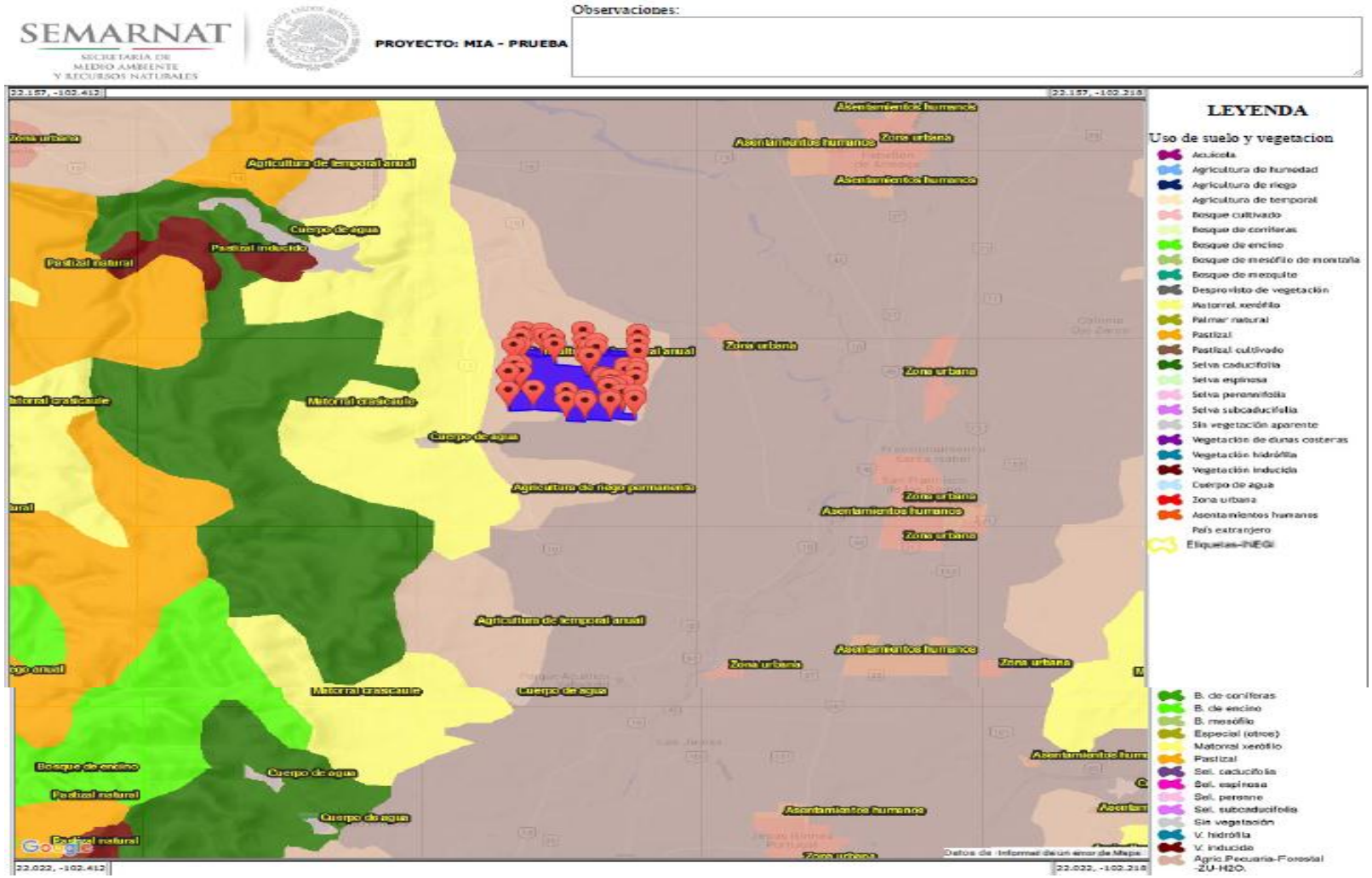


Imagen 6. Uso de suelo de acuerdo a la cobertura establecida por el SIGEIA

De acuerdo al recorrido de campo realizado en la totalidad de la superficie a ocupar por el proyecto se constata se trata de superficie dedicada actualmente a la agricultura de temporal.

En el predio sujeto a la presente evaluación no se identifican cuerpos de agua ni cauces o corrientes permanentes o temporales.

Fotografía 1. Aspecto general del predio donde habrá de ubicarse el proyecto Horus Solar.

Se llevó a cabo el recorrido de campo de la totalidad de las parcelas que constituyen el área a ocupar por el proyecto Horus Solar el cual motiva la presente Manifestación de Impacto Ambiental a fin de verificar las condiciones uso de suelo conforme a lo establecido en párrafo que antecede encontrándose que efectivamente se tratan de PARCELAS AGRÍCOLAS por tanto NO SE CONSTITUYEN COMO ÁREAS QUE PUEDAN SER CONSIDERADAS CON USO DE SUELO FORESTAL EN LOS TERMINOS DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Y SU REGLAMENTO, POR LO QUE LAS ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN DEL PREDIO NO REQUIEREN LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO.

Conforme a lo anterior, para determinar la naturaleza de un terreno forestal, se requiere, además de obedecer los criterios establecidos en la Ley y su Reglamento, una visita de campo realizada por un técnico forestal autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, para evaluar las características del predio, de conformidad con el artículo 19 fracción III, en relación al 32 fracción I, ambos del Reglamento Interior de la SEMARNAT, por lo que como parte de la presente manifestación de impacto ambiental se integra la Opinión Técnica de Caracterización de Suelo Forestal elaborado por el Ing. Omar Gilberto Chávez Gutiérrez inscrito como Técnico Forestal Autorizado.

CONCLUSIONES DE LA OPINIÓN TÉCNICA

Se estima que los predios del proyecto Horus Solar corresponden a un uso de suelo agropecuario de agricultura de temporal y de riego con las siguientes condiciones:

- Los predios de estudio se localizan en el Municipio Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, en el extremo poniente del Valle de Aguascalientes en la UGAT02VA, de acuerdo al Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y territorial Aguascalientes, 2013-2015.

- Los predios de estudio no se localizan dentro de algún área natural protegida.

- Que conforme la cartografía derivada del Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000 del INEGI, desde la Serie I, hasta serie V de la misma cartografía, muestra que el área de estudio no es ni ha sido terreno forestal, si no que se considera con usos agropecuarios.

- Que conforme a los artículos 12 fracción VI, 16 fracción XI, 22 fracción VII, 48, 49 y 50 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y los artículos 13 y 14 de su respectivo reglamento en Zonificación forestal, los predios se ubican en zonas no forestales y sólo una pequeña porción al sur del predio 1 y todo el predio 4 están clasificados en la categoría de Producción Subcategoría II E, como terrenos adecuados para realizar reforestaciones.

- Debido a lo anterior esta opinión técnica, define que los usos actuales y previos del predio, más allá de lo comprobable sobre el año 2010 de SIGEIA, ha tenido uso agropecuario, por lo que se trata de un predio ***NO FORESTAL.***

- Que en la visita de campo no se encontraron masas forestales y no se identificaron especies de flora en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de los predios de estudio.

- Que en la visita de campo se identificó dentro de los predios a la liebre de orejas negras (Lepus californicus), catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de protección especial.

- Que conforme a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de la Terminología empleada en esta Ley:

ARTICULO 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

XII. Ecosistema Forestal: La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

XL. Terreno forestal: El que está cubierto por vegetación forestal;

XLV. Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

- Que conforme los ***Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE y su REGLAMENTO.***

1.5. Vegetación primaria nativa: Si bien no está definido en la Ley y el Reglamento el concepto de vegetación primaria nativa, de acuerdo con la Guía para la Interpretación de Cartografía, Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, por vegetación primaria se entiende "aquella en la que la vegetación no presenta alteración", complementariamente, lo nativo se refiere a lo que no es exótico, luego entonces es originario del lugar

1.6. Terrenos diversos a los forestales: Por oposición, todo aquel terreno que no es forestal, es diverso (distinto) a lo forestal. Por ejemplo: acahual, terreno preferentemente forestal, terreno temporalmente forestal, terreno agropecuario.

- Que conforme el ***REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE***

Artículo 2. Para los efectos del presente Reglamento, además de la terminología contenida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se entenderá por:

XL. Vegetación forestal de zonas áridas, aquélla que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.

Por lo tanto se establece tras los recorridos de campo, la consulta a la cartografía emitida por SIGEIA y la cartografía derivada de INEGI en sus series I,II, III, IV y V, que el uso del suelo en los cuatro polígonos descritos previamente, presentan uso agropecuario, con presencia de individuos arbustivos y arbóreos nativos los cuales no conforman masas de más de 1500 m², siendo que la vegetación primaria nativa no es existente en el predio por las intervenciones de actividades humanas a través del tiempo hasta la actualidad.

Dichas actividades alteran el desarrollo y la convivencia equilibrada de los procesos naturales, por lo tanto la vegetación no puede ser considerada como forestal siendo esta dominantemente de usos agrícolas y pecuarios. Por lo tanto conforme a los ***Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE y su REGLAMENTO, en el punto "1.6. Terrenos diversos a los forestales:*** Por oposición, todo aquel terreno que no es forestal, es diverso (distinto) a lo forestal. Por ejemplo: acahual, terreno preferentemente forestal, terreno temporalmente forestal, terreno agropecuario."

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

ARTICULO 8o.- Corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

1. La formulación y expedición de los programas de ordenamiento ecológico local del territorio a que se refiere el artículo 20 BIS 4 de esta Ley, en los términos en ella previstos, así como el control y la vigilancia del uso y cambio de uso del suelo, establecidos en dichos programas;

ARTÍCULO 20 BIS 4.- Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales, y en su caso del Distrito Federal, de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, y tendrán por objeto:

I. Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área de que se trate;

SECCIÓN IV

Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos

ARTÍCULO 23.- Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:

I.- Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio;

II.- En la determinación de los usos del suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la suburbanización extensiva;

III.- En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental.

Finalmente, se deja patente que el presente informe de caracterización del uso de suelo no pretende sustituir ni mucho menos violentar la atribución de las autoridades normativas, sino únicamente, con fundamento en la legislación ambiental vigente, clasificar el uso de suelo como diverso al forestal.

OPINIÓN TÉCNICA (ANEXO ELECTRÓNICO 2)

2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Para la ejecución del proyecto no se requieren servicios de urbanización adicionales a los existentes. Se cuenta con vialidad de acceso a través de la Carretera Interestatal 10, hasta el camino de acceso al predio.

2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

2.2.1 Programa general de trabajo

El programa general de trabajo está representado en la tabla siguiente, desde el final del desarrollo y comienzo de las obras hasta la puesta en marcha de la central. La duración entre el final del desarrollo y el final de las obras es de 18 meses. La puesta en marcha de la central fotovoltaica está sujeta a la fecha de la autorización en materia de impacto ambiental y a la fecha de autorización de conexión a la red eléctrica.

El programa general de trabajo en donde se calendariza el trabajo de todo el proyecto, desglosándolo por etapas (en particular, final del desarrollo y preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio), señalándose el tiempo que llevará su ejecución en términos años y trimestres, según sea el caso, tomándose en cuenta que se manifestó que el tiempo de vida útil del proyecto será de 40 años.

El programa general de la central HORUS SOLAR se divide en 3 grandes fases:

- Fase 1: final del desarrollo y construcción de la central: obtención de todas las autorizaciones, permisos y licencias faltantes para la construcción y la operación de lacentral (duración total de 40 meses para la puesta en marcha de la central solar prevista en diciembre de 2020);
- Fase 2: operación y mantenimiento de la central (36 años);
- Fase 3: desmantelamiento de la central (6 meses).

Debido a estas 3 fases, se solicita que la duración total del proyecto sea 40 años.

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO (ANEXO 5)

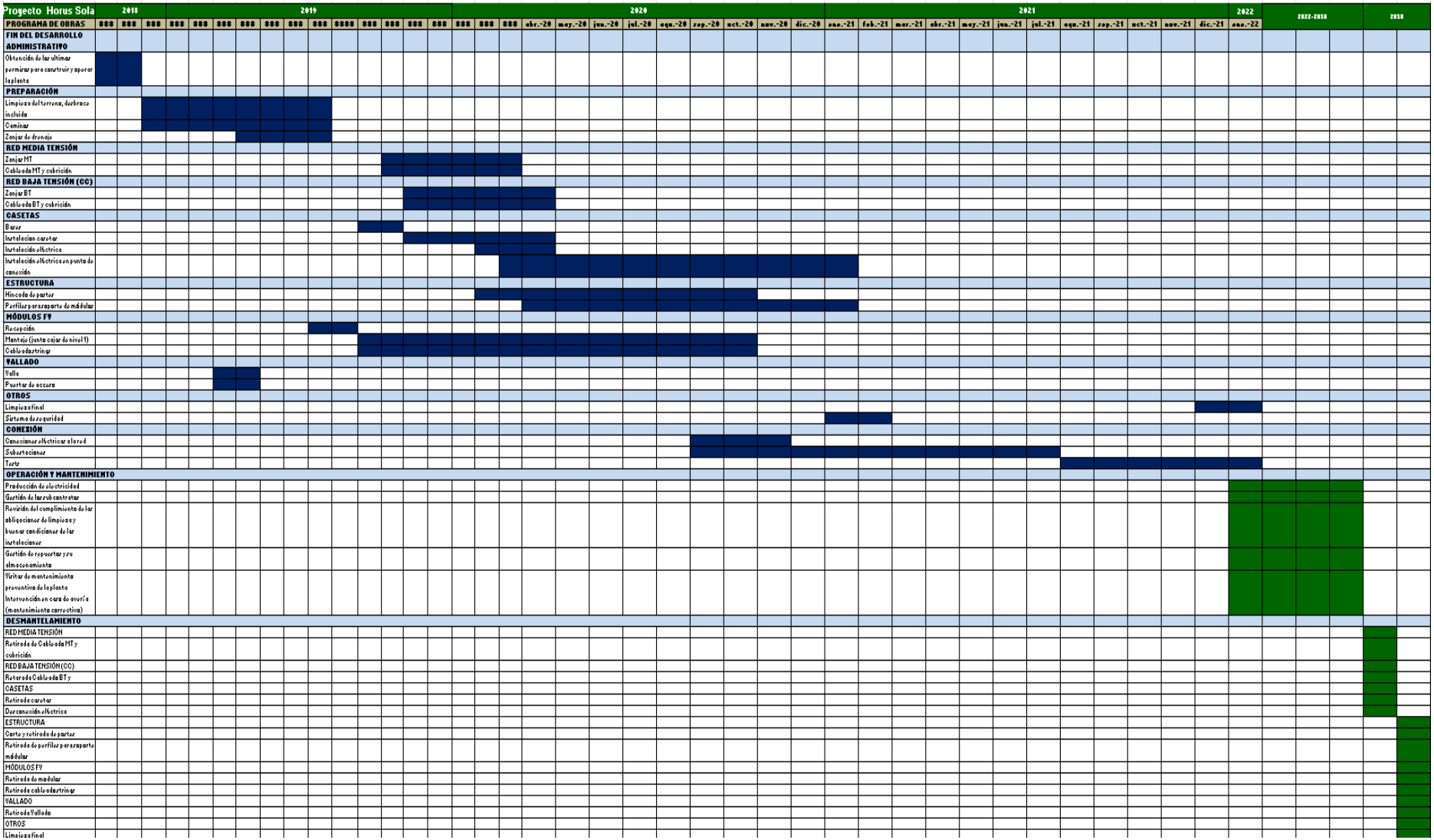


Tabla 22. Programa de trabajo del proyecto fotovoltaico Horus Solar

2.2.2 Preparación del sitio

Las principales etapas de la preparación del sitio son el desbroce, la nivelación y compactación, el cierre perimetral, la construcción de cimientos y bases, el movimiento de tierra y la importación de materiales.

Para el desarrollo de la presente manifestación de impacto ambiental se utilizará la siguiente definición.

DESBROCE DEL TERRENO consiste en extraer y retirar de las zonas designadas toda la maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras. La ejecución de esta operación incluye remoción de los materiales objeto de desbroce. Esta preparación del terreno servirá para:

Crear una superficie lo suficientemente homogénea y compacta que permita el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción.

Eliminar aquellos desniveles que no permitan la instalación de los seguidores.

Crear una superficie firme y homogénea, con la compactación y resistencia mecánica adecuada, que permita la ejecución de cimentaciones.

Dada la naturaleza de la obra para la instalación de los soportes para los módulos SE CONSIDERA QUE NO HABRÁ NECESIDAD DE IMPORTAR MATERIAL DE BANCOS DE PRÉSTAMO. De ser necesario se informará a la autoridad con oportunidad y estos materiales serán de bancos autorizados

Los productos de excavaciones no serán retirados del lugar. Cualquier material que no se coloque de nuevo en la excavación se distribuirá en el lugar y realizará la nivelación del terreno.

El movimiento de tierras que se prevé es:

Concepto	**Volumen (m^3)**
Instalaciones temporales	1260
Vía de acceso	1,320
Caminos internos	33,000
Subestación	2,772
Pilas	13,200
Estaciones AC	462
Trincheras	5,052
Línea de alta tensión	110

2.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Las obras provisionales del proyecto constituyen una instalación de obras provisionales que estará compuesta por módulos prefabricados acondicionados para su uso como oficinas, bodegas, talleres, y servicios de apoyo para los frentes de construcción. Además, se habilitaran estacionamientos de vehículos livianos de trabajadores y visitas, así como vehículos pesados como camiones y maquinarias.

Adicionalmente, se habilitara un área de acopio para materiales y una caseta de vigilancia. En esta área, se contara con un sector de área de acopio transitorio de residuos peligrosos, no peligrosos y orgánicos.

2.3 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Durante la etapa de construcción se realizarán las actividades de instalación de infraestructura que consistirá en la fijación y armado de las estructuras de soporte de los paneles solares y su colocación, así como la instalación de las estructuras eléctricas y los equipos necesarios para el funcionamiento de la Planta fotovoltaica, incluyendo la construcción de las subestaciones eléctricas y de la línea de transmisión.

A continuación se describen las características de cada una de las obras que comprende el proyecto: subestaciones eléctricas, línea de transmisión e interconexión y planta de energía eléctrica. Al final una tabla recapitula las dimensiones de todas las instalaciones y se indica la potencia en corriente continua.

A. PLANTA FOTOVOLTAICA (197.300 Ha)

Excavación de zanjas para canalización de cableado: La excavación de zanjas será de aproximadamente 6,000 metros cúbicos. Las dimensiones de las zanjas varían entre 0.4 m 1.5 m de ancho y 0.5 m de 1.5 m de profundidad lo cual será confirmado por el informe geotécnico, con la determinación de las características eléctricas y térmicas suelos. Estas zanjas también corresponden a la línea interna de interconexión de las áreas de módulos fotovoltaicos instalados en los Predios Uno, Dos, Tres y Cuatro descritos en el numeral 1.1.2 de este mismo documento.

Las zanjas, incluirán conductores de aluminio que será enterrado directamente, y pueden incorporar camas de arena para proteger a los conductores directamente enterrados o tierra tamizada desde el sitio. Horus Solar también podrá elegir arar los conductores lo que eliminaría la necesidad de apertura de zanjas, relleno y compactación lo cual es la solución preferida. La metodología de arado puede incorporar arena alrededor de los conductores. Estas características serán confirmadas una vez el informe geotécnico se encuentre disponible.

Se realizarán zanjas de drenaje para conducir el agua hasta el punto más bajo del terreno. Debido a las características actuales de los predios donde se desarrollará el proyecto, los cuales son agrícolas y tienen un nivel de pendiente de Oeste a Este, permitirán el libre flujo natural del agua. Las zanjas de drenaje son de características mínimas, con 40 cm de profundidad de y un ancho de 40 cm, las cuales estarán situadas en los límites de los caminos internos, únicamente los que tiene la orientación de Oeste a Este para respetar las condiciones naturales de los predios.

Instalación de trackers: La estructura que se empleará para el soporte de los módulos o paneles solares, son trackers de acero galvanizado que giran los paneles orientándolos al sol según el eje Este-Oeste. Las principales características son:

- Estructura con movimiento en el eje Este-Oeste formada por un conjunto rígido de perfiles que forman una retícula diseñada en función del número de módulos por string.
- Un motor capaz de mover una superficie de estructura de retículas de strings de más de 3.000 m^2 de módulos o 500 kW.
- Capacidad para capturar un 20 % más de la radiación del sol que un sistema de estructura fija.
- Posibilidad de utilizar una estructura de cimentación realizada a través de postes hincados o sobre pilotes, pudiendo aguantar velocidades de viento.

El sistema de trackers está compuesto por postes de acero galvanizado que soportan un sistema de vigas longitudinales sobre las que se colocan los módulos. Llevan un sistema de backtracking que permite evitar sombras propias entre filas y aumentar el rendimiento del tracker.

El sistema de control de seguimiento con algoritmo de seguimiento astronómico de la trayectoria solar.

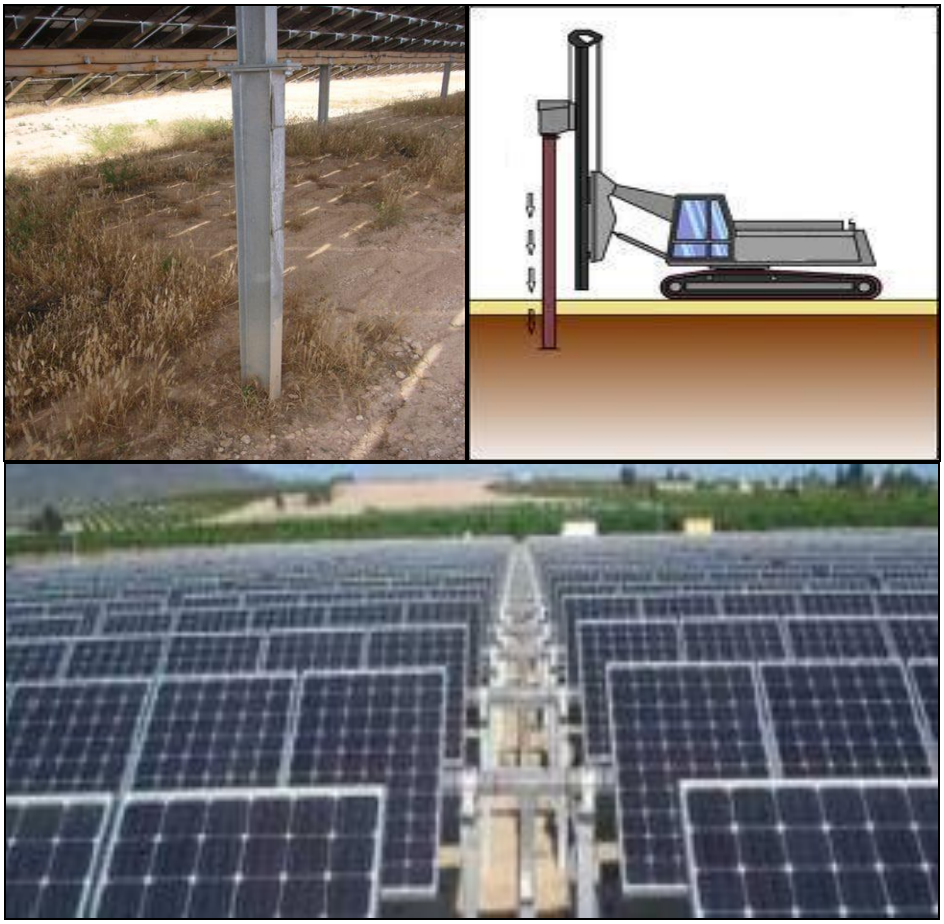


Imagen 7.Detalle de instalación de módulos fotovoltaicos

<u>Instalación de módulos o paneles solares:</u> Los módulos o paneles fotovoltaicos se instalarán en las estructuras de soporte. Los módulos serán sujetados mediante el remachado del marco del módulo fotovoltaico a una pieza de sujeción ubicada en el tubo de rotación.

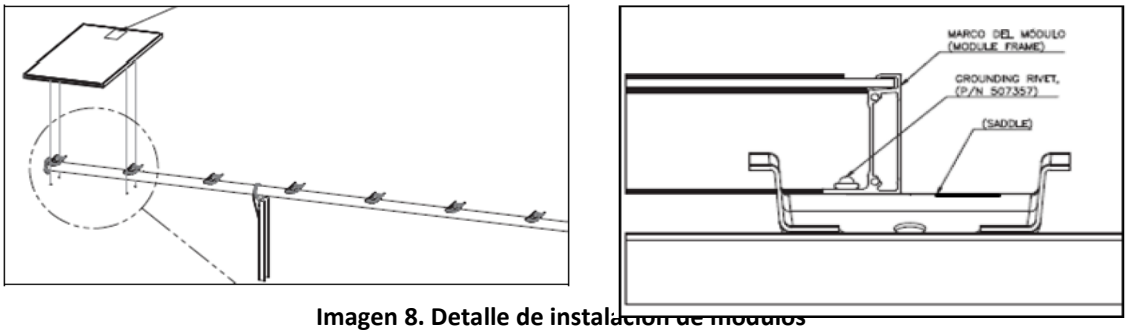


Imagen 8. Detalle de instalación de módulos

Los módulos (paneles) serán de silicio cristalino, de potencia unitaria 330 Wp. Destacar que los módulos cumplirán, entre otros, con los estándares que se aplican a México y que las células que componen los módulos serán de alta eficiencia. Los módulos tienen una superficie unitaria de 1.94 m^2.

La durabilidad de los módulos estará garantizada gracias al cristal templado frontal de 3.2 mm de espesor y a su marco metálico de aluminio anodizado con orificios de drenaje lo que permite resistir las cargas de viento a las que es sometido.

Los módulos estarán respaldados por certificados de calidad y garantías que permiten que el módulo elegido disponga de garantía de potencia del 90% durante los 10/12 primeros años, y garantía de potencia del 80% durante los 25 primeros años.

La planta contará con un total de 326,482 módulos.

Cableado de corriente continua: La energía producida por los módulos en corriente continua será transportada a los inversores a través de una red de cableado realizado con cable solar de 2 x 16 mm Cu XLPE 0.6/1 kV y conectores normalizados creando una red de strings hasta las cajas de conexión de nivel 1.

A cada caja de conexión nivel 1 se conectará el cableado de varias series de strings de módulos, cada uno según el diseño eléctrico del unifilar, por lo que cada caja tendrá varias entradas con fusible de protección por entrada. La caja será con grado de protección IP65. Dispondrá de seccionador manual y con rearme automático y descargador de sobretensiones automático a tierra, sistema de comunicaciones de datos vía RS485.

El cableado de salida de las cajas de nivel 1 hacia las entradas del inversor se calcula para asegurar una caída de tensión máxima de 0.8% en la parte de la corriente continua. Este cableado discurrirá directamente enterrado en zanjas, con una profundidad recomendada de 100 cm y sobre lecho de arena de al mínimo 10 cm con cubrición de otros 10 cm. Siempre se atenderá a la normativa de baja tensión (BT) aplicable.

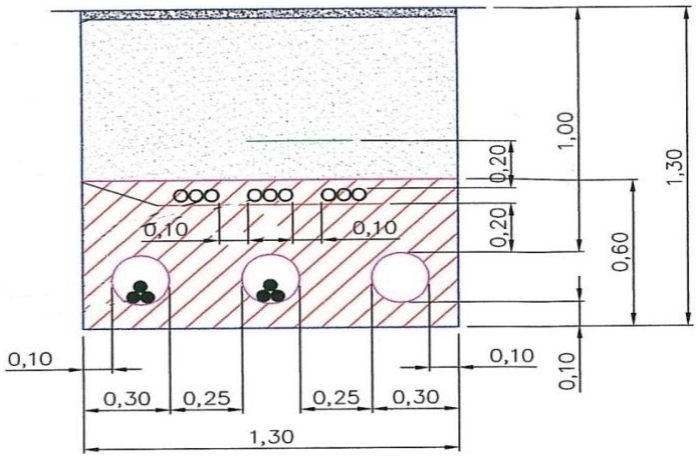


Imagen 9. Detalle de cajas de cableado

Estas zanjas también corresponden a la línea interna de interconexión de las áreas de módulos fotovoltaicos instalados en los Predios Uno, Dos, Tres y Cuatro descritos en el numeral 1.1.2 de este mismo documento.

Instalación de centro de inversión y transformación: El sistema de conversión de corriente continua en alterna se realiza a través de los inversores. Se utilizarán inversores centrales de gran potencia 2 MW. Estos inversores van integrados en unos centros de inversión y transformación.

Los paneles fotovoltaicos son conectados en serie por cables de aluminio, los cuales son agrupados en cajas de combinación. Las cajas de combinación son agrupadas mediante conductores únicos en corriente continua (DC), los cuales se encuentran dispuestos en una bandeja o canaleta abierta y continúan pero ahora son enterrados sin ninguna protección.

Los conductores de aluminio viajan hacia los "centros de inversión y transformación" ya que estos contienen los inversores DC/AC, sistemas de comunicación y transformadores de forma integrada conformando un solo componente.

Los centros de inversión y transformación serán instalados como una serie de edificaciones prefabricadas las que permitirán la operación de la planta fotovoltaica por lo que no requieren materiales de construcción para su estructura. Estos serán transportados en camiones al sitio e instalados atreves de una grúa.

Los centros de inversión y transformación requieren de la construcción o adaptación de una base de grava o una viga/collar de hormigón. La determinación del tipo de fundación será verificada de acuerdo a las condiciones del terreno. La superficie basal de dichos componentes es de 9 x 4m (36 m^2) y la altura de los edificios es de 3.05 m.

Teniendo en cuenta los 48 centros de inversión y transformación, la superficie total ocupada por estos centros es de 1,140 m^2.

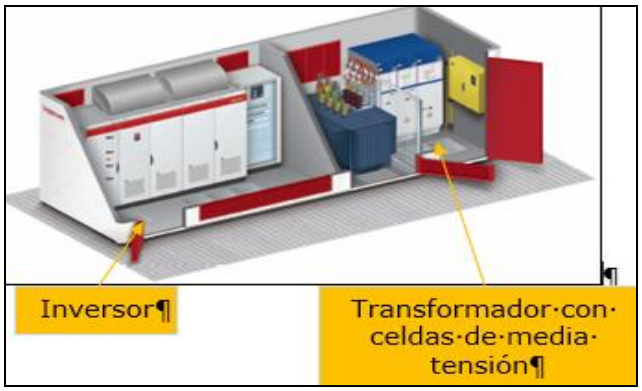


Imagen 10. Inversores

Conexión directa a tierra: Se realizará la conexión directa a tierra para que el sistema permita la desconexión y reconexión automática cuando los valores de tensión y frecuencia se encuentren fuera de los límites seleccionados. Además puede hacerse de forma remota por la compañía gestora de la red, mediante telemando por fibra óptica.

Instalación de transformadores: Se instalarán los transformadores cuya función es limitar las pérdidas en la red eléctrica transformando la corriente de media tensión, entregada por los inversores, a baja tensión.

Las celdas de media tensión, contadores y telemando irán albergadas en la misma caseta de transformadores, ya que cada sala contará con entrada independiente. El consumo de energía de las casetas se efectuará a través de la línea de servicios auxiliares, desde el punto de conexión de la Comisión Federal de Electricidad.

Las ventajas del uso de transformadores son:

- Mejora el rendimiento económico al contar con un calor elevado de potencia pico por inversión.
- La instalación de más de un inversor permitirá una mayor eficiencia, ya que en caso de fallo, la planta seguirá produciendo energía.

Imagen 11. Transformadores

Edificio de operación y mantenimiento (749.5007 m^2): Se contará con un local de control y mantenimiento ubicado cerca de la entrada al parque donde se instalarán los procesadores, monitores, protecciones, etc. pertenecientes al sistema de control y de seguridad del parque así como equipos de comunicación o cualquier otro adicionales para el manejo de la planta. Este edificio servirá como centro de control para las operaciones, mantenimiento, y seguridad del parque fotovoltaico.

El edificio albergara lo siguiente: oficinas, salas de conferencias y salas de Informática, sala de descanso, baños, espacio de garaje, espacio de taller acondicionado y espacio de almacenamiento acondicionado para equipo sensitivo a la temperatura. Además, contará con una zona de estacionamiento para el personal al lado de una superficie de 215 m^2.

El edificio tendrá una superficie de 749.50 m^2 (31.06 X 24.13 m) y una altura máxima de 6 metros.

Conexión a la subestación: Para este proyecto no va existir línea de interconexión a ninguna subestación de CFE, ya que se van a interconectar directamente una línea de transmisión interna a la central entre la subestación de generación y la subestación de maniobra, se va seccionar la Línea de Transmisión antes mencionada, para inyectar la energía generada por la planta a la Red Nacional de Transmisión.

La línea de transmisión de 230 kV que cruza el predio, tiene una longitud de 1,854.952 m.

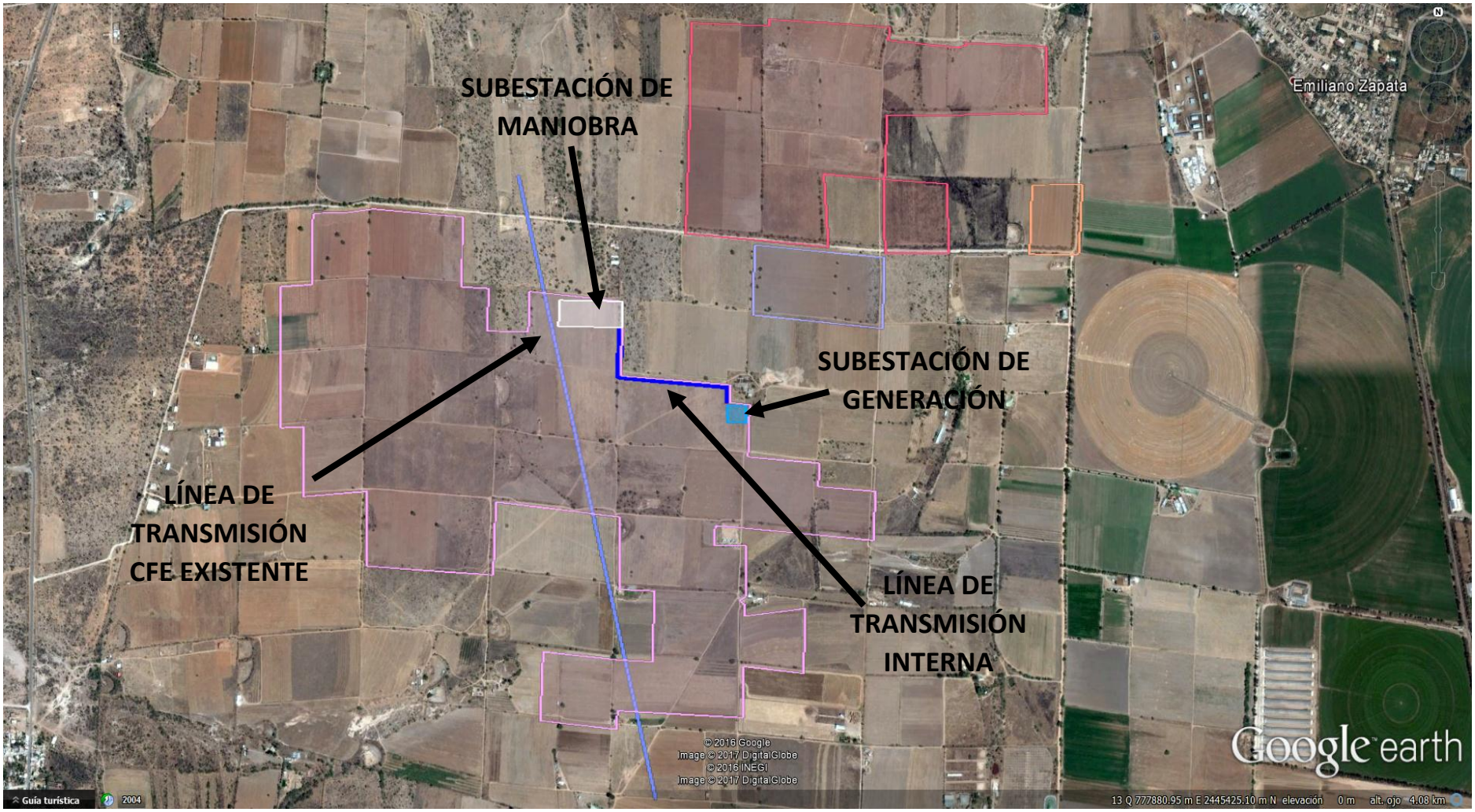


Imagen 12. Mapa de opción de conexión a CFE

B. EDIFICIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (749.5007 m^2)

Se contará con un local de control y mantenimiento ubicado cerca de la entrada al parque donde se instalarán los procesadores, monitores, protecciones, etc. pertenecientes al sistema de control y de seguridad del parque así como equipos de comunicación o cualquier otros adicionales para el manejo de la planta. Este se ubicara en una superficie 31 x 24 aproximadamente. En este local también se albergara oficinas, salas de reuniones, almacenajes, etc. ya el personal de operación trabajara desde esta área.

C. SUBESTACIÓN DE GENERACIÓN (2,974.3345 m^2)

La subestación ocupará un área aproximada de 50 x 60 metros en la cual se incluirá una Sala de Control con un área de aproximadamente10 x 5 metros. Esta sala albergara relés, equipos de comunicación y SCADA. A modo de ejemplo, esta sección describe una subestación adaptada a las características técnicas de la central Horus Solar.

La subestación de Generación tiene el propósito de elevar la tensión de la energía generada de 23kV a 115kV.

Se construirá además una subestación de maniobras, como se describe en la página 51 y 52 de la MIA – P. Dentro de sus funciones, esta subestación de maniobras eleva la tensión de la energía generada de 115kV a 230kV para su correcta conexión a la línea existente de CFE 230kV que atraviesa el terreno del PROYECTO.

Los equipos principales consisten en transformador de alto voltaje, postes, interruptores apoyados en cimientos de concreto, banco de condensadores, barra de media y alta tensión entre otros.

Se realizaran movimientos de tierras para plataforma y viales, obra civil para cimentaciones, montaje de estructuras metálicas y aparamenta y conexionado en alta, media y baja tensión para la subestación utilizándose hormigón para obra civil, acero galvanizado para estructuras, cable de cobre desnudo para red de tierras y los viales que podrán ser por terreno compactado, hormigón o asfalto.

Habrá un transformador de 95 MVA. El aceite de los transformadores no se cambia. Se realizaran análisis de sus propiedades cada 3 años aproximadamente y si es necesario se trata localmente sin necesidad de generar residuos.

RESIDUOS PELIGROSOS

Categoría	***Tipo***	***Clave***	***Volumen***	***FORMA DE ALMACENAMIENTO***
Aceites gastados	*DIELÉCTRICOS*	*O5*	*Dependiendo del modelo de transformador*	*No habrá almacenamiento.* *A) Derrames: serán contenidos en fosa y recolectados por proveedor de servicio autorizado* *B) En actividades de mantenimiento serán recolectados por proveedor de servicio autorizado*

Aceites minerales dieléctricos: Al igual que los aceites lubricantes, los aceites minerales dieléctricos tienen un período de vida útil muy largo y sólo después de unos 15 años de uso continuo alcanzan un grado de deterioro tal, que requieren ser reemplazados al disminuir su potencial dieléctrico. Por los elevados precios que tienen los aceites dieléctricos y principalmente con el propósito de reutilizarlos, la CFE tiene en operación una planta regeneradora de aceites en la ciudad de Gómez Palacios, Dgo., en la que se restituyen las propiedades físico-químicas y eléctricas de los aceites minerales gastados, de modo que puedan ser reutilizados a un costo muy inferior al que correspondería a la sustitución por aceite nuevo.

Al regenerar los aceites minerales se utiliza un proceso simple que consiste en hacerlos pasar por un filtro de tierras diatomáceas, para posteriormente decantarlos y desgasificarlos. El proceso genera lodos residuales, que de acuerdo con los ensayos CRETIB realizados, indican que no son desechos peligrosos; por lo que se almacenan en sitios dispuestos para tal efecto.

El aceite dieléctrico en equipos será libre de bifenilos policlorados (BPC's)

Manejo: Se hará el Registro Como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos conforme al trámite SEMARNAT-07-17.

- En el sitio del proyecto no se dará ningún tipo de tratamiento.
- El manejo se hará a través de un proveedor de servicio autorizado por la SEMARNAT.
- Las actividades de revisión y cambio de aceites minerales se harán conforme al programa de mantenimiento correspondiente.
- No habrá almacenamiento temporal de aceites gastados. En caso de requerirse el cambio de aceite el proveedor de servicios deberá hacer la recolección correspondiente y la disposición final, dejando para ello el Manifiesto de Entrega, Transporte y Disposición Final debidamente requisitado.

Sistema de tierra

El sistema de tierra utilizado será mediante rejilla de 1mx1m realizada por cable desnudo de cobre de 35 mm^2 a 0,5 m de profundidad y con soldaduras tipo Caldwell tanto para formar la malla como para la conexión de estructuras y elementos metálicos de la instalación según normativa.

La plancha de concreto corresponde al foso de recogida de aceite diseñado bajo las normas aplicables especificadas más arriba.

La subestación propuesta se construirá dentro de un área agropecuaria por lo que NO se requiere la evaluación en materia de impacto ambiental para dicha obra de acuerdo al Artículo 5, inciso K, fracción III del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación de impacto ambiental, que a la letra dice:

"***Artículo 5º.-*** *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:
III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica.
…Las obras a que se refieren las fracciones II a III anteriores no requerirán autorización en *materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales,* ***agropecuarias***, industriales o turísticas."

La reglamentación tenida en cuenta para el diseño de las instalaciones será:

- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización).
- Especificaciones y Normas de Referencia de la CFE.

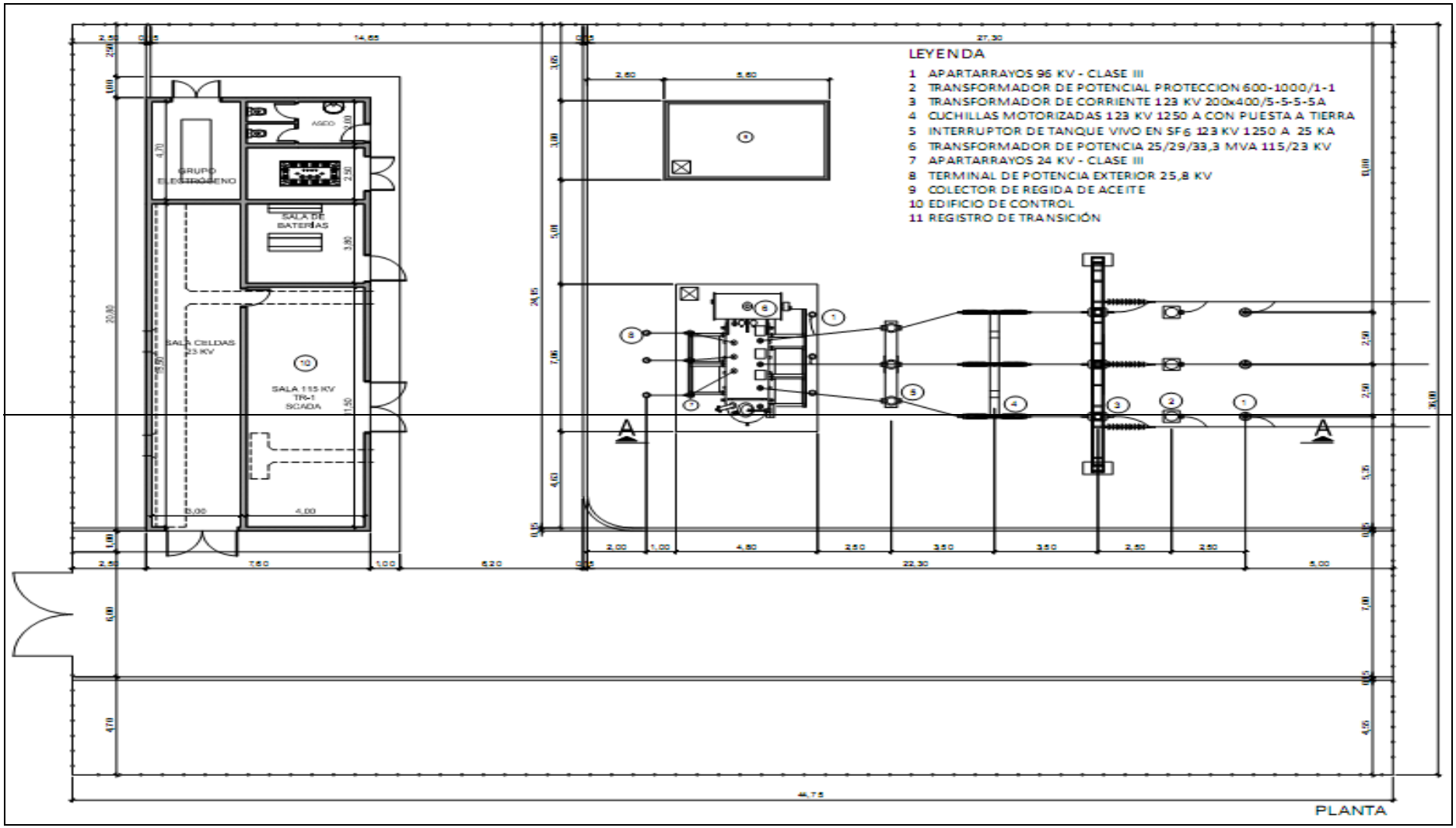
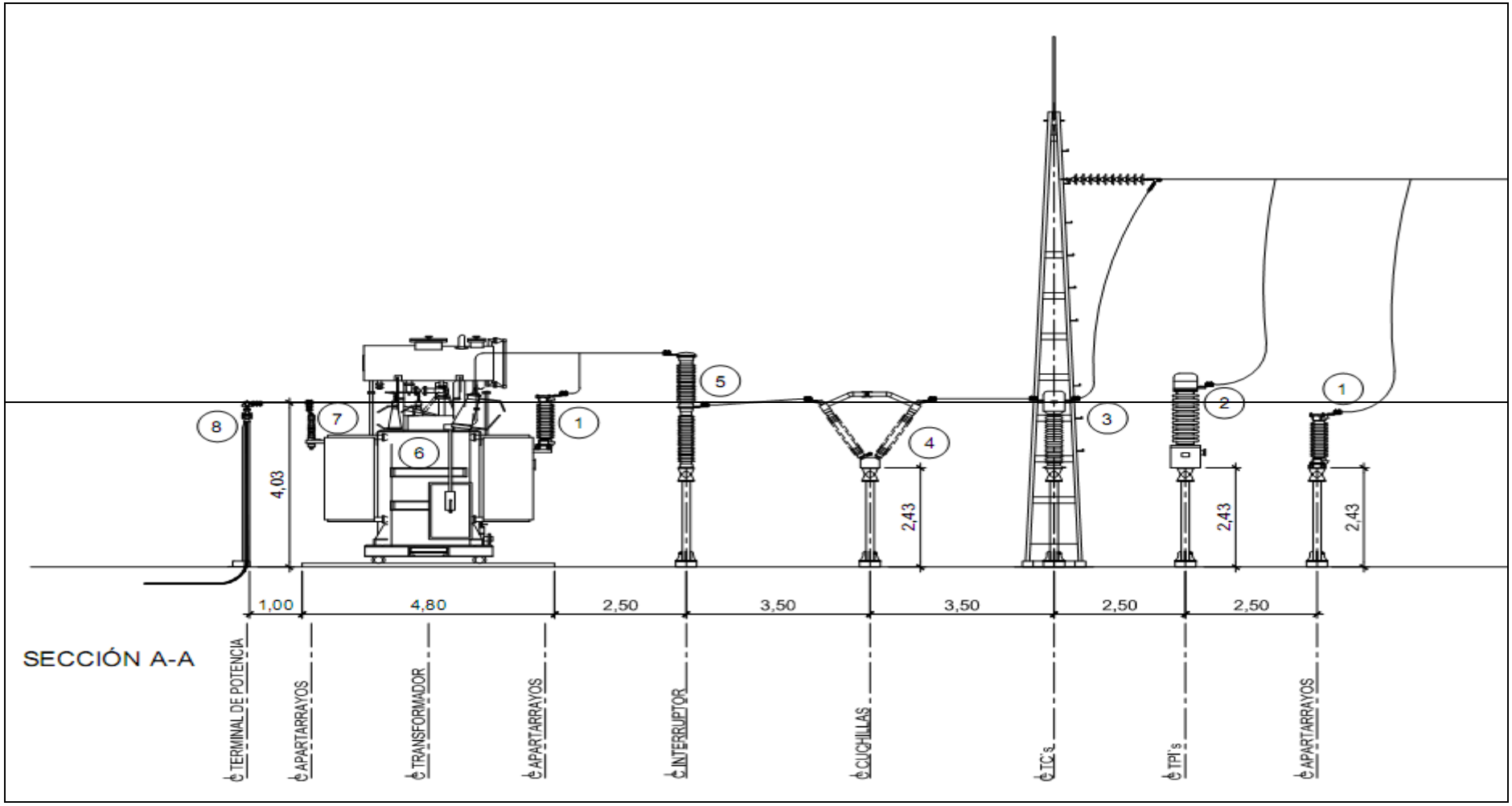


Imagen 13. Ejemplo planta de subestación



PLANO DE SUBESTACIÓN (ANEXO 6)

Distancia de seguridad: Se entienden por distancias de seguridad, a los espacios libres que permitan circular y efectuar maniobras al personal dentro de la subestación, sin que existan riesgos para sus vidas. Se consideran las siguientes distancias mínimas de seguridad:

- La altura de partes vivas al piso, en 23 kV será de aprox. 2.30 m más la distancia fase-tierra para esa tensión, lo que da como resultado una altura de aprox. 2.84 m.
- La altura de partes vivas al piso, en 115 kV será de aprox. 2.30 m más la distancia fase-tierra para esa tensión, lo que da como resultado una altura de aprox. 4.7 m.
- En zona de circulación de vehículos, la distancia horizontal a las partes vivas será aprox. 0.7 m superior que la distancia fase-tierra, lo que supone una distancia de 1.06 m en la zona de 23 kV y aprox. 2.01 m en la zona de 115 kV.

Caseta de control: La caseta se construirá a base de concreto y losa de concreto armado, con estructura metálica, firme de concreto reforzado y cubierta de vigueta y bovedilla. La altura mínima interior será de 3 m (sin contar el suelo técnico)

Las principales cargas a considerar en el diseño de la caseta son las siguientes:

- Peso propio de la estructura, muros, acabados y terminados
- Peso propio de los equipos
- Acción del sismo sobre la estructura y equipos
- Acción del viento sobre la estructura
- Carga viva

El edificio contará con una altura interior libre de aproximadamente 3m y cubrirá las necesidades de espacio para albergar la disposición de los equipos necesarios para el funcionamiento de la planta.

Las superficies útiles de la caseta de control serán aproximadamente 758 m^2

D. SUBESTACIÓN DE MANIOBRA (15,540.5018 m^2)

El diseño y la construcción de la subestación de maniobra cumplirán con las especificaciones de CFE.

Constará de dos alimentadores en 230 kV para las líneas de transmisión que enlazan esta subestación con las subestaciones Cañada y Calera, un alimentador en 230 kV para la línea de transmisión a la subestación generadora y una bahía de amarre. Se dispondrá en el predio de espacio suficiente para la ampliación de una bahía adicional.

La subestación será de tipo convencional, con aislamiento al aire y con un arreglo de barras en el nivel de 230 kV de barra principal-barra auxiliar con interruptor de amarre.

El proyecto incluirá la construcción de varios edificios necesarios para albergar instalaciones auxiliares tales como un edificio de control, caseta de medición, caseta de vigilancia, etc.

Dentro de los trabajos de desbroce, deberá retirarse el total de la capa vegetal de espesor a confirmar por estudios en campo.

Una vez realizado el desbroce, se compactará la superficie del terreno descubierto en un espesor de 15 cm al 95% de PVSM y un valor relativo soporte (VRS) superior al 20%.

El tendido y compactado del material de relleno se realizará de acuerdo a las normas CFE, en capas horizontales de 20 cm máximo, compactadas al 95% de PVSM.

Las características del material de relleno serán:

- Tamaño máximo: 3"
- VRS estándar saturado: 20 min.
- Expansión máxima: 2%
- Límite líquido: 40% max.

Los taludes que resulten de terraplenes y/o cortes deberán quedar debidamente confinados y compactados con el equipo adecuado al 95% de la prueba Proctor SCT. Los taludes deberán tener una relación ancho-alto de 1.0:1.0 para taludes en corte y de 1.5:1.0 para taludes en terraplén. Los taludes se protegerán mediante losas de concreto reforzado de 8 cm de espesor.

Se dispondrá en toda la superficie de la subestación de una red de tierras formada por una red realizada con cable de cobre desnudo enterrada a 80 cm de profundidad, con uniones mediante soldadura caldwell.

Las cimentaciones de las estructuras mayores y menores y de los edificios se realizarán mediante fundaciones de hormigón armado.

Todas las estructuras soporte se realizarán con perfilería de acero galvanizado, con uniones atornilladas o soldadas.

PLANO DE SUBESTACIÓN (ANEXO 6)

E. LÍNEA DE INTERCONEXIÓN

Las líneas de interconexión (transmisión) conectan los centros de generación o de suministro con los centros de consumo de energía eléctrica. El proyecto considera la instalación de una línea de Interconexión interna (LI) de la subestación de generación a la subestación de maniobra. Cabe aclarar que esta línea se encuentra dentro del polígono del predio.

CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE INTERCONEXIÓN INTERNA (TRANSMISIÓN)

Longitud de Línea de Interconexión Interna en Kilómetros: Aproximadamente de 0.7 km desde la subestación elevadora hasta la Subestación de maniobras en un nivel de tensión de 230 kV y 0.2 km de línea para el entronque.

Tipo(s) y calibre(s) de conductor(es) de fase(s): 1 C -1113 ACSR-AS 45/7 Al/Acero (Bluejay).

Número de Conductores por Fase: Un conductor por fase.

Tipo y Calibre de Conductor de Hilo de Guarda: 7#8 AAS.

Número de Conductores de Hilo de Guarda: 1 cable AAS.

Superficie a ocupar por la Línea de Interconexión: 5,405.3960 m^2

Se considera la estructuras E92W11CA para torres de deflexión y torre E92W21CA torre de remate de doble circuito para el entronque con Cañada 230kV 93890 calera.

En la trayectoria de la línea se consideran 4 Torres auto-soportada en total de las cuales 4 son del tipo deflexión E92W11CA desde la subestación de generación PV HORUS SOLAR hasta punto de interconexión en la S.E. MANIOBRAS 230 Kv y para el entronque se remplazaran dos torres ya existentes de suspensión de la línea Cañada- La Calera, por 2 torres de tipo deflexión E92W11CA y se consideran 2 torres auto-soportadas para el entronque las torres de conexión con la S.E. MANIOBRAS, serán de tipo E92W21CA de doble circuito.

MARCO JURÍDICO

El proyecto contempla línea de Interconexión interna (LI) de la subestación de generación a la subestación de maniobra para la cual NO se requiere la evaluación en materia de impacto ambiental para dicha obra ni para el tramo que pasa por los predios agrícolas, ni para los tramos que utilizan el derecho de vía de las carreteras federales, de acuerdo al Artículo 5, inciso K, fracción III del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación de impacto ambiental, que a la letra dice:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo 28."…… . Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:
II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto ambiental.

Artículo 5. "…. Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:
K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:
I. Construcción de plantas nucleoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geotermoeléctricas, eoloeléctricas o termoeléctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales;
III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y
Las obras a que se refieren las fracciones II a III anteriores no requerirán autorización en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.
Área rural: Área Geo estadística Básica Rural.- la extensión territorial, que Corresponde a la subdivisión de las áreas geo estadísticas municipales, donde se ubica la parte rural, cuya extensión territorial en promedio es de 11 000 hectáreas y se caracteriza por el uso del suelo de tipo agropecuario o forestal, contiene localidades rurales y extensiones naturales como pantanos, lagos, desiertos, marismas, estuarios, selvas y/o manglares, delimitada por rasgos naturales (ríos, arroyos y barrancas) y culturales (vías de ferrocarril, líneas de conducción eléctrica, carreteras, brechas, veredas, ductos y límites prediales), cabe señalar que existen AGEB rurales sin localidades;

Línea de transmisión interna propuesta se construirá dentro del polígono del predio que es un área agropecuaria y rural conforme a los ordenamientos en materia de uso de suelo consultados y por lo tanto NO requiere autorización en materia de impacto ambiental.

Consideraciones de diseño y ejecución

a) No se construirán nuevos accesos a las áreas del proyecto
b) En la mayor medida posible se tendrá una Pre-construcción de las torres fuera del sitio
c) Por la ubicación del proyecto en una amplia zona sin cobertura vegetal no habrá corte de vegetación o tala de árboles.
d) El campamento de esta parte del proyecto corresponde a los mismos que para el resto de la planta
e) Existirá control del acceso al sitio de proyecto
f) Tensión manual de los cables
g) Colocación manual de cables

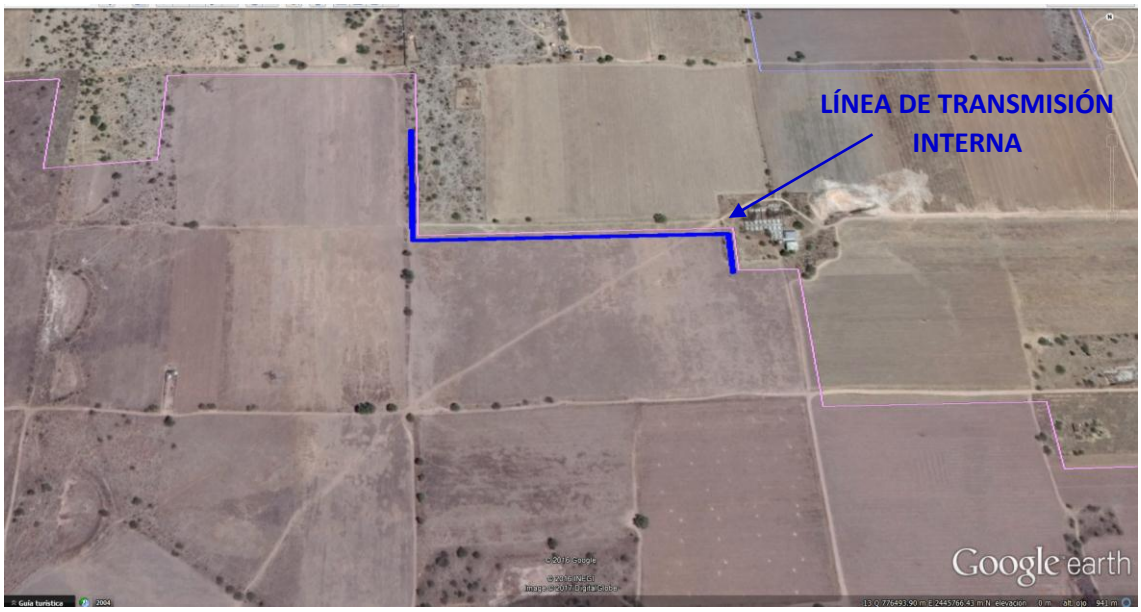


Imagen 14 Línea de transmisión que cruza por el predio

DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE INTERCONEXIÓN (TRANSMISIÓN)

Trazo: Esta etapa inicia cuando se ha seleccionado la ruta y finaliza cuando se tienen las listas de materiales, equipos y sus especificaciones.

I. Trazado, plantillado y replanteo que conllevan las siguientes actividades:

- Levantamiento topográfico del corredor seleccionado para el tendido de la línea de transmisión interna.
- Elaboración del perfil preliminar la alineación escogida de transmisión. Optimización del trazado escogido sobre la base de los perfiles longitudinal y transversal.
- Diseño de la línea, el cual incluye, las estructuras de transporte, la selección de conductor, cable de guarda y aislamiento, necesarios para el proyecto.
- Sobre la base del perfil topográfico, preselección de altura máxima y mínima de las torres y del conductor
- Cálculo de las tensiones y temperaturas, definición de la cantidad, ubicación y carga de las torres, así como la longitud de los vanos y las cargas.
- Análisis sobre la preselección de las estructuras.
- Localización de las subestaciones requeridas para la operación de la línea.

Construcción: La etapa de construcción se divide en dos grupos de actividades: construcción de obras civiles propiamente dicho, y montaje.

II. Construcción de obras civiles: este grupo de actividades, incluye entre otras, las siguientes:

- Organización laboral: Definición de la cantidad de mano de obra no calificada requerida y del programa de contratación a seguir.
- Las instalaciones provisionales (temporales) serán las mismas a emplear.
- Replanteo de la construcción: verificación in situ de las abscisas, cotas y estaciones de tránsito, para optimizar la alineación seleccionada y la ubicación de las estructuras de transmisión. Una vez realizado el replanteo, ubicación topográfica definitiva y en función de las características micro de lugar seleccionado para cada torre.
- Adecuación de accesos: identificación de las rutas y los accesos (carreteras, caminos, helipuertos, etc.) a los sitios de torre, patios de tendido y los diferentes lugares de trabajo en donde sea necesario el ingreso y salida de materiales, equipos y personal. En esta etapa no se considera necesario desbroce.
- Restricción del tránsito vehicular o pedestre (solo personal autorizado) en las vías de acceso mientras éstas estén en proceso de construcción.
- Adecuación de los sitios de torre (picadas): De conformidad con las especificaciones técnicas correspondientes, desbroce de las islas para alojar las torres. La excavación para el sitio de torre puede hacerse manualmente o con maquinaria. Separación y acumulación del material apto para relleno al lado de la excavación.
- Cimentación, relleno y compactación: una vez determinado el tipo de fundición a utilizar en cada uno de los sitios de torre, montaje de las torres sobre cimentaciones construidas o instaladas por debajo de la superficie del terreno, el relleno con el mismo material excavado y empradizado del sitio.

Montaje: En cuanto a las actividades incluidas dentro del grupo montaje, se tienen entre otras:

- Transporte desde los patios de acopio hasta el sitio del montaje de todos los elementos constructivos requeridos para el montaje de las torres: superestructuras, extensiones de cuerpo, patas, ángulos de espera, parrillas, pernos, tuercas, etc., y elementos para la instalación de las suspensiones y amarres de los conductores. Pre-armado, izado de las estructuras e instalación de aisladores.
- Constitución de la franja de servidumbre, despeje de patios o estaciones de tendido e izado del conductor: de ser necesario, realizar el despeje de la vegetación presente en la franja de servidumbre que interfiera con la construcción u operación de la línea.
- Tendido de conductores con la utilización de poleas para pasar el cordino, la manila y el conductor y asirlos a través de los aisladores a las estructuras de transmisión.
- Tensado y aflechado para garantizar las distancias mínimas de seguridad de los conductores sobre el terreno. Retiro de tecles y poleas, y colocación de grapas para asegurar los cables a las cadenas de aisladores. Revisión detallada de las obras civiles, electromecánicas y geotécnicas para verificar su calidad y conformidad con las especificaciones de diseño.

FACTORES AMBIENTALES

La instalación de la línea de interconexión no supone la modificación, remoción o intervención de flora y Fauna. Se trata del derecho de paso entre las parcelas propias del proyecto adicionalmente que carecen de cobertura vegetal u otra estructura que deba ser removida.

Imagen 15. Derechos de paso que serán por donde se establecerá la infraestructura de la línea de interconexión eléctrica con CFE.

Vías de comunicación. Caminos. La instalación de la Línea de Interconexión Eléctrica no supone la apertura de nuevos caminos de acceso adicionales a los ya existentes y que servirán para la ejecución de la obra. Las estructuras serán pre-construidas y transportadas hasta el sitio a través de las vías de comunicación existentes actualmente.

Flora: La línea de Interconexión Eléctrica no pasará sobre coberturas de bosques primarios y secundarios. El izado de las líneas no implica tampoco la poda o tala de vegetación boscosa nativa o de otro tipo ya que se trata de amplia zona agrícola sin cobertura vegetal arbustiva y arbórea.

Fauna: El diseño de la línea de Interconexión considera cableado de guarda de diámetro adecuado y marcaje que permitirá la visualización por parte de las aves y alcancen a esquivarlos.

F. INSTALACIONES TEMPORALES DURANTE LAS OBRAS

Área de residuos peligrosos (24.7154 m^2): Durante la etapa de construcción se habilitarán letrinas portátiles en los frentes de trabajo. La limpieza de esta será hecha por una empresa local autorizada para dar estos servicios.

No se considera realizar manutenciones de maquinarias y equipos mayores en el área del proyecto que impliquen generación de residuos no peligrosos y peligrosos ya que se llevaran a cabo en instalaciones autorizadas en la región.

El mantenimiento de la maquinaria se llevará a cabo en un taller autorizado.

En caso de generarse residuos peligrosos durante la fase de construcción (trapo impregnado de combustible y grasa, aceite usado, etc. que provendrían de motores de trackers y de transformador HV), serán dispuestos de manera temporal en un almacén de residuos peligrosos en el área, para posteriormente ser trasladados por una empresa autorizada, que en su caso será contratada, para su disposición final. Este almacén contará con piso de cemento y techo de lámina galvanizada, así como paredes de malla ciclónica.

La cantidad de residuos peligrosos que podrían generarse corresponde a lubricantes, aceites y grasas, en las siguientes cantidades:

Tipo de residuo	Cantidad (ton/mes)
Lubricantes	0.03
Aceites	0.03
Grasas	0.03
Total	**0.09**

Tabla 23. Cantidad de residuos peligrosos (lubricantes, aceites y grasas) que podrían generarse

Oficinas (148.3077 m^2): Se dispondrán de oficinas para la organización de reuniones. Una zona estará habilitada como área de descanso de los empleados.

Área de acopio (4,705.1769 m^2): Se contará con zona de acopio para la colocación de materiales de construcción y de los residuos sólidos.

Todos los materiales almacenados temporalmente que se utilizarán en la obra estarán protegidos de la lluvia en todo momento (cubiertas de lona o plásticos), para evitar su arrastre.

Servicios higiénicos (62.2851 m^2): Se instalarán letrinas portátiles durante las obras cuyo manejo, limpieza, inspección y vaciado estará a cargo de una empresa especializada.

Tanque séptico (98.8616 m²): De igual manera, se empleará una empresa especializada en servicios sanitarios para la instalación, inspección y vaciado del tanque séptico.

Zona de estacionamiento para las obras (221.3610 m²): Dos zonas de estacionamiento estarán establecidas: una primera zona en la entrada del área del proyecto destinada a los vehículos de los empleados y una segunda zona destinada a los vehículos utilizados para la construcción, de una superficie de 215 m².

2.3.1 Personal en obra

FASE	MANO DE OBRA PROMEDIO	MANO DE OBRA MÁXIMA	Horario	Días
Construcción	300	400	9:00 a 13:00 y 14:00 a 18:00	Lunes a sábado
Operación (mantenimiento)	10	10	Variable	Todos los días
Abandono	200	300	-	-

Tabla 24. Mano de obra a contratar

2.3.2 Demanda de agua en fase de construcción

FASE	*Calidad*	*Demanda*	*Uso*	*Forma de almacenamiento*	*Fuente de abastecimiento*
Construcción	Potable	Variable litros/mes	Consumo de los trabajadores	Será llevado al sitio proveedor local autorizado y distribuido a los trabajadores a través de botellas individuales de plástico de un solo uso o estaciones de agua con vasos reciclables	Proveedor
Construcción	Tratada	Variable	Control de polvos	No habrá almacenamiento	Pipa de agua tratada autorizado

Tabla 25. Demanda de agua potable

2.3.3 Requerimiento de energía y combustibles

Se requiere gasolina o diésel para los generadores portátiles de 5 a 100 kVA hasta un total combinado de 300 kVA que estarán en uso durante la fase de construcción.

El suministro de combustible se hará a través de las estaciones de servicio de PEMEX próximas al proyecto. No habrá almacenamiento de combustibles en el sitio del proyecto.

2.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

2.4.1 Operación de la planta fotovoltaica.

El sistema de seguimiento horizontal realiza el seguimiento del sol sobre un eje horizontal con los módulos dispuestos en un entramado metálico (parrilla).

El seguidor se compone conceptualmente de una barra actuadora la cual transmite el movimiento a varias filas horizontales sobre los que se apoyan los módulos fotovoltaicos. El actuador estará situado en una posición E-O y las filas de módulos en dirección N-S las cuales tendrán un ángulo de giro máximo de 55º.

El sistema de control de seguimiento está programado con algoritmos de seguimiento astronómicos de la trayectoria solar.

Toda vez instalada la planta fotovoltaica, se permitirá la recuperación de la vegetación, estrato herbáceo, hasta una altura de 15 cm. Con esto se garantiza un funcionamiento adecuado de los módulos además que se permite la continuidad de oferta de servicios ambientales: modulación de los escurrimientos pluviales, retención de suelo e infiltración.

Imagen 16. Condiciones de la cobertura vegetal en la fase de operación

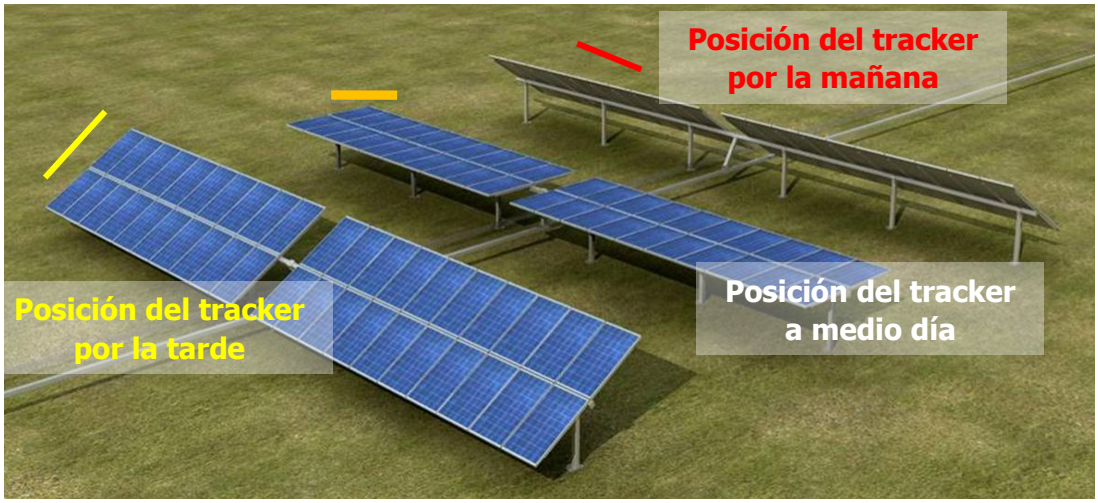


Imagen 17. Movimiento de trackers

2.4.2 Mantenimiento

- **Preventivo y predictivo**

El mantenimiento preventivo de las Plantas comprenderá una inspección incluyendo como parte de la inspección las siguientes actividades:

- Verificación del funcionamiento de todos los componentes y equipos de las Plantas.
- Verificación del estado de los módulos, desde un punto de vista eléctrico y mecánico.
- Limpieza regular de manchas que puedan generar puntos calientes en módulos
- Revisión de los inversores (display, conexiones, protecciones, aspectos externos, etc.).
- Verificación de los elementos de seguridad y protecciones.
- Revisión del cableado, conexiones, terminales, etc.
- Revisión de los equipos de medida.
- Revisión de condiciones de aislamiento y de los centros de transformación y de cualquier otro elemento utilizado para la conexión a red de las Plantas.
- Mantenimiento de la estación meteorológica.
- Mantenimiento de todas las áreas de uso común de las Plantas.

Las actividades de mantenimiento preventivo descritas se llevarán a cabo dos (2) a tres (3) veces al año (conforme a las indicaciones de los suministradores de equipos).

- **Correctivo**

El mantenimiento correctivo de la Planta incluirán todos los trabajos de reparación y/o sustitución necesarios para el correcto funcionamiento de las Plantas.

- Análisis de averías
- Reparaciones, modificaciones, sustituciones

OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE INTERCONEXIÓN

Mantenimiento preventivo: busca evitar las interrupciones de la línea, mejorando la calidad y continuidad en su operación, es consecuencia de las inspecciones programadas periódicamente. El mantenimiento preventivo se divide en tres grupos: mantenimiento electromecánico, control de estabilidad de sitios de torre, mantenimiento de la zona de servidumbre.

Mantenimiento correctivo: es aquel que se realiza en condiciones de emergencia para las actividades que están fuera del control del mantenimiento preventivo, con el fin de lograr el menor tiempo de interrupción. Este mantenimiento no es deseable, puesto que afecta los índices de disponibilidad de la línea.

2.4.3 Demanda De Agua

En la fase de operación se requerirá para las operaciones un volumen de 452 m^3 para limpieza de los módulos, esta operación se realizará dos a tres veces al año. La calidad del agua a utilizar será cruda o tratada y el abastecimiento se hará mediante pipa.

FASE	*Calidad*	*Demanda*	*Fuente*	*Forma de almacenamiento*	*Uso*
Operación	Tratada	452 m3/trimestral	Proveedor	Pipa	Limpieza de módulos
Operación	Potable	300 litros/mes	Proveedor	Cisterna y grifo de 300 L	Servicios

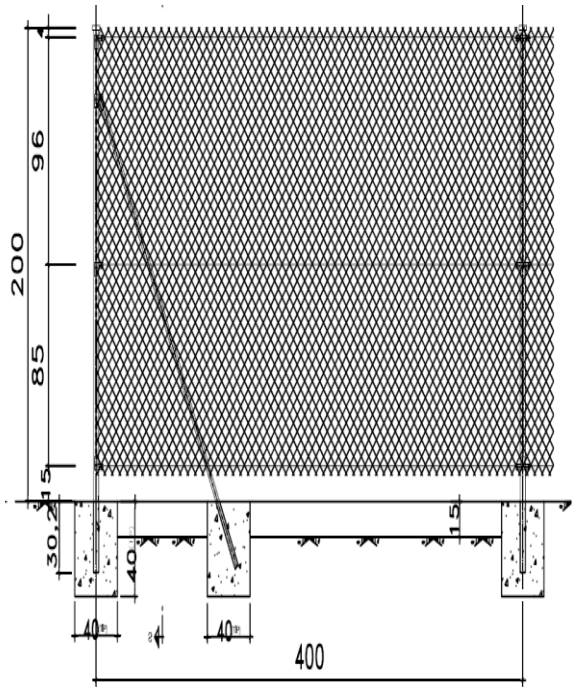
Tabla 26. Demanda de agua potable y tratada

2.4.4 Obras asociadas al proyecto

Viales: Solamente se requieren caminos internos dentro del predio. La anchura de las calles entre los módulos será como mínimo de 3 m para facilitar el acceso a los módulos y cajas de conexión. Entre estructuras de trackers se desarrollan unos caminos de 5 a 7 m de anchura que facilitan el acceso a las casetas de inversores/transformadores. Estos caminos solamente serán a base de terracería compactada.

Sistema de seguridad: Se realizará un sistema de seguridad para el parque fotovoltaico para prevenir la intrusión de animales o personas ajenas a la instalación.

Todo el parque estará rodeado de una valla de seguridad de 3 a 4 m de altura tal y como se muestra en el ejemplo de la imagen siguiente:



Adicionalmente a este sistema físico de seguridad, se prevé una solución consistente en la instalación de una barrera de microondas de detección de intrusos que no produce daños en animales o humanos. Esta barrera rodeará todo el perímetro de la planta y emitirá señales de cada señal de intrusión distinguiendo falsas alarmas debidas a pequeños animales. Un circuito cerrado de televisión (CCTV) con cámaras distribuidas por el perímetro de la planta será también instalado.

El sistema se completa con un sistema de transmisión que envía las señales de video en tiempo real al centro de control y a una empresa de seguridad que activa un protocolo de intervención según la naturaleza de la alarma.

Fosa séptica y depósito: Se realizarán las adecuaciones necesarias para la instalación de fosa séptica, depósito de agua e instalaciones auxiliares, para el correcto funcionamiento de la planta fotovoltaica y su explotación.

2.4.5 Etapa de abandono del sitio

ETAPA DE ABANDONO DE SITIO

ACTIVIDADES	MES1	MES2	MES3	MES4	MES5	MES6
Desenergización y desconexión						
Desmantelamiento de los Módulos						
Desmantelamiento de la Estructura Soporte						
Retirada de la Interconexiones						
Retirada de cimentaciones						
Medidas de rehabilitación y/o restitución						
a) restablecimiento de la geomorfología						
b) Se prevé habilitar el terreno para el cultivo						

Línea de Interconexión

Esta etapa se presenta en aquellos casos en los cuales una línea de transmisión interna eléctrica ha cumplido su vida útil o se ha decidido su reubicación o su eliminación. El objetivo debe ser el evitar nuevos impactos y minimizar posibles impactos que conlleven las actividades de esta etapa.

Actividades normales de la etapa de Cierre y Desmantelamiento

Esta etapa es poco común, sin embargo puede ocurrir cuando el propietario de la línea decida suspender la explotación comercial debido al cumplimiento del ciclo de vida, la relación costo – beneficio, la modernización, repotenciación o ampliación menos favorable que la construcción de una nueva línea. Durante esta etapa será necesario desmontar y retirar de la zona todos los equipos, materiales y estructuras que sirvieron para el desarrollo de la actividad de transporte de energía eléctrica y dejar la zona en condiciones similares a las encontradas antes de la construcción del proyecto. Las principales actividades son:

- Desmonte del conductor, consiste en retirar los conductores y cables de guarda utilizados.
- Desvestida y desarme de la torre, se deben retirar los aisladores, errajes y otros accesorios y finalmente desarmar la torre.
- Realizar excavaciones para demoler las fundaciones que sobresalen del nivel del suelo, para posterior relleno, compactación y empradizar las mismas.

LAS MEDIDAS COMPENSATORIAS Y DE RESTITUCIÓN DEL SITIO.

La fase final de restauración del medio contemplará los siguientes trabajos:

a) Rellenado y compactado de los huecos en el terreno con terreno natural que dejarían los siguientes elementos:
   - Cimentaciones del vallado perimetral, puertas de acceso, soportes, seguidores, etc., entre otros.

Cómo se hace mención con anterioridad los materiales resultantes del retiro de las instalaciones de Horus Solar es en su mayoría susceptibles de integrarse a cadenas de reciclaje o reusó. Por tanto el programa de abandono gestionará en su momento la incorporación de dichos materiales a las mejores opciones que para su mayor y mejor aprovechamiento se encuentren disponibles en ese momento.

Materiales y Residuos	**Destino Final**
Cimentaciones	Banco de tiro autorizado
Vallado	Reciclaje o reusó en otra instalación
Herrería (puertas de acceso, soportes, etc)	Reusó en otra instalación / Reciclaje
Cableado eléctrico	Reciclaje
Paneles Solares	Empresa autorizada para su reciclaje
Subestación	Reusó en otra instalación
Equipo electrónico	Empresa recicladora

b) Se prevé habilitar el terreno para el cultivo contemplándose la posibilidad de un aporte de tierra vegetal en determinadas zonas más afectadas. Este aporte se hará a partir de bancos autorizados.

LOS PROCEDIMIENTOS QUE SE UTILIZARÁN PARA VERIFICAR QUE EL SITIO O LA INFRAESTRUCTURA DESMANTELADA NO CONTIENEN ELEMENTOS CONTAMINANTES.

Se podrá recurrir a los procedimientos que en su momento sean aplicables al caso y que hoy corresponden al procedimiento de Abandono de Sitio de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Evaluación Ambiental de Sitio, Fase 1 ASTM E-1527-13 o su equivalente.

2.4.6 Empleo de explosivos

No se contempla el uso de explosivos

2.4.7 Bancos de material y tiro

Solamente en caso de ser necesario, la extracción de materiales y tiro de escombros se hará de bancos autorizados próximos al sitio.

SCT
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT AGUASCALIENTES

UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS

AGS/02

INVENTARIO DE BANCOS DE MATERIALES 2013

CARRETERA: LEON-AGUASCALIENTES

BCO. NUM.	NOMBRE	KILOMETRO	DESVIACION	FECHA ESTUDIO	FECHA DE ACT.	TIPO PROP.	TIPO MATERIAL	TRATA-MIENTO	VOLUMEN X 1000 m³	ESPESOR DESPALME (m)	USOS PROB.	USO EXPL.	RESTRICC. ECOLOG.	ASPEC. ECONOM.
0001	EL REFUGIO	109+800	D 6300	ABR-94	JUL-13	EJIDAL	RIOLITA	TTC	0130	00.6	4-5-8-10	SR	POSIBLES	ACEP.
0049	EL SABINAL	111+500	I 18700	AGO-04	JUL-13	EJIDAL	BASALTO	TTC	0030	00.5	2-5-10	SR	POSIBLES	ACEP.
CARRETERA: AGUASCALIENTES-ZACATECAS														
0004	GARABATO	021+500	I 14700	JUL-95	JUL-13	EJIDAL	BASALTO	TTC	0040	00.7	2-5-6-7-8-10	SR	POSIBLES	ACEP.
0005	LA PUNTA	050+400	I 800	OCT-98	JUL-13	PART.	RIOLITA	TTC	0050	00.5	5-8-9-10	SR	NO EXISTEN	CONVE.
0044	LA PUNTA II	054+600	I 2000	AGO-01	JUL-13	EJIDAL	ANDESITA	TTC	0240	00.4	5-6-7-8-9-10	SR	NO EXISTEN	CONVE.
0023	HERMANOS ARMENDÁRIZ	030+800	I 3000	JUL-95	JUL-13	PART.	GRAVA-ARENA	TPCL	0010	00.4	2-5-8-10	NR	POSIBLES	CONVE.
0029	MICROONDAS	039+830	I 5600	JUN-95	JUL-13	PART.	RIOLITA	TTC	0095	00.6	2-5-8-10	SR	NO EXISTEN	CONVE.
0035	PUENTE NEGRO	060+300	I 03000	JUL-95	JUL-13	PART.	GRAVA-ARENA	TPCL	0040	00.8	2-5-8-10	NR	POSIBLES	CONVE.
0048	SAN CARLOS	17+800	I 11000	AGO-10	JUL-13	EJIDAL	BASALTO	TTC	080	00.8	2-5-6-7-8-10	SR	POSIBLES	CONVE.
0050	EL PEDERNAL	17+800	I 9800	AGO-05	JUL-13	EJIDAL	BASALTO	TTC	080	00.8	2-5-6-7-8-10	SR	POSIBLES	CONVE.
0052	HERMANOS ARMENDÁRIZ	030+800	I 8000	JUL-08	JUL-13	EJIDAL	GRAVA-ARENA	TTC	100	00.8	2-5-8-10	SR	POSIBLES	CONVE.
0054	SAN LORENZO	008+000	I 10700	MAR-13	JUL-13	PART.	BASALTO	TTC	100	00.3	2-5-6-8-10	SR	POSIBLES	CONVE.
CARRETERA T AGUASCALIENTES/ZACATECAS – SAN MARCOS														
0016	RANCHO NUEVO	017+700	I 06000	JUL-95	JUL-13	EJIDAL	ARENISCA	D	0012	00.3	1-2	NR	POSIBLES	CONVE.
0019	CHARCO AZUL	029+960	D 07650	AGO-86	JUL-13	EJIDAL	RIOLITA	TTC	0200	00.2	4-5-8-10	SR	CONSIDER.	CONVE.
0022	LA PIEDRERA	041+700	I 004200	JUN-86	JUL-13	EJIDAL	RIOLITA	TTC	0500	00.2	5-8-10	SR	POSIBLES	CONVE.
0024	LOS CUATES	042+000	I 02500	JUN-86	JUL-13	EJIDAL	RIOLITA	TTC	0500	00.2	5-8-10	SR	POSIBLES	CONVE.
0030	CIENEGA GRANDE	042+200	D 00100	JUN-85	JUL-13	PART.	RIOLITA	TTC	0060	00.2	5-8-10	SR	POSIBLES	CONVE.

NOMENCLATURA Y ABREVIATURAS UTILIZADAS:

- *FECHA DE ACTUALIZACION (FECHA DE ACT.)*
- *TIPO DE PROPIEDAD*
  FED.- FEDERAL
  MPL.- MUNICIPAL
  PART.- PARTICULAR
- *TIPO DE MATERIAL*
  CGNO.- CONGLOMERADO
  VOLC.- VOLCANICO
- *USO DE EXPLOSIVOS*
  EXPL.- EXPLOSIVOS
  NR.- NO REQUIERE
- *TRATAMIENTO*
  NR.- NO REQUIERE
  D.- DISGREGACION
  C.- CRIBADO
  TP.- TRITURACION PARCIAL
  TT.- TRITURACION TOTAL
  L.- LAVADO
  TTC.- TRITURACION TOTAL Y CRIBADO
  CL.- CRIBADO Y LAVADO
  TPL.- TRITURACION PARCIAL Y LAVADO
  TTL.- TRITURACION TOTAL Y LAVADO
  TPCL.- TRITURACION PARCIAL, CRIBADO Y LAVADO
  EA.- ESTABILIZACION CON ASFALTO
- *USOS PROBABLES*
  1.- REVESTIMIENTO
  2.- SUB-BASE
  3.- SUB-BALASTO
  4.- BALASTO
  5.- BASE
  6.- CONCRETO ASFALTICO
  8.- SELLO
  9.- MAMPOSTERIA
  10.- CONCRETO HIDRAULICO
  11.- ESCOLLERAS
- *RESTRICCIONES ECOLOGICAS*
  CONSIDER.- CONSIDERABLE
- *ASPECTOS ECONOMICOS*
  CONVE.- CONVENIENTE
  ACEP.- ACEPTABLE

Imagen 18. Inventario de Bancos de Material 2013

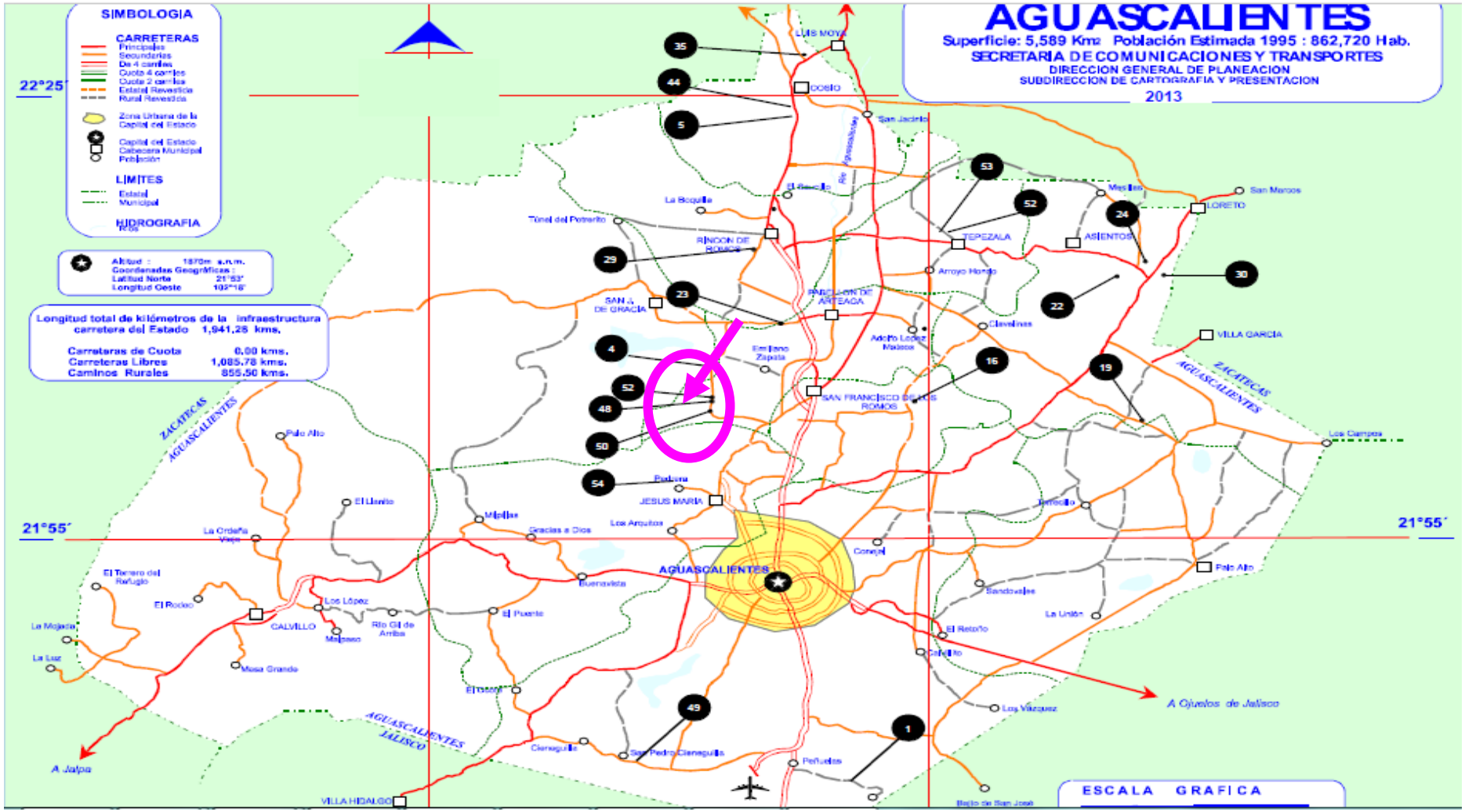


Imagen 19. Bancos de material autorizados próximos al sitio del proyecto

2.4.8 Campamentos

El campamento se instalará dentro del mismo sitio de estudio, se trata de casetas prefabricadas cuyos usos serán: comedor, vestuario de hombres, vestuario de mujeres, y salas de reuniones. Un punto limpio exterior se instalará también con contenedores de residuos urbanos, plásticos, madera, etc.

Se hace la aclaración que no tendrá regaderas, ni sanitarios ya que como se ha especificado se instalarán letrinas y tampoco habrá preparación de alimentos ni dormitorios. La mano de obra contratada será local de preferencia y en caso de requerirse se rentará alojamientos en la localidad más próxima de manera que funcione como dormitorio.

2.4.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Los desechos NO PELIGROSOS serán manejados por empresas autorizadas. Y serán segregados cada uno en un contendedor por separado.

RESIDUOS NO PELIGROSOS FASE DE CONSTRUCCIÓN

RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

Conforme a la **LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS XXX.** Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Al respecto se informa que los materiales de manejo especial identificados como Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general deberán retirarse del predio hasta los bancos aprobados para tal fin por las autoridades.

Residuo	**Volumen**	**Forma de almacenamiento**	**Disposición final**
Residuos urbanos	1.2 Ton / mes	En contenedores de 200 L etiquetados y dispuestos en sitios previamente seleccionados	En relleno sanitario a través de proveedor de servicio de recolección
Cartón/papel (Reciclable)	9 Ton/proyecto	En racks en almacén temporal	A través de recicladores en la zona
Plásticos (Reciclable)	2.4 – 2.7 Ton /proyecto	En racks en almacén temporal	A través de recicladores en la zona
Madera (Reciclable) Palets de paneles, bobinas de cableado, etc.	15 - 18 Ton/proyecto	En racks en almacén temporal	A través de recicladores en la zona y retorno a proveedores

Residuo	Volumen	Forma de almacenamiento	Disposición final
Residuos de construcción y excavación	5 – 7.5 Ton/proyecto Tierra de zanjas, resto de construcción de las estructuras	En área específica junto a obra	Tierra o suelo natural se utilizará para mejoramiento de suelo aledaño. Excavaciones se usará para relleno de zanjas dentro del mismo proyecto. Remanente en banco de tiro autorizado
Equipos eléctricos y electrónicos (Reciclable)	30.0 Ton/proyecto Restos de cableado, paneles que se rompen en el montaje	Reposición en actividades de mantenimiento.	A través de empresa especializada en su manejo y reciclaje

RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Residuo	Volumen	Forma de almacenamiento	Disposición final
Residuos urbanos	0.046 Ton / mes	En contenedores de 200 L etiquetados y dispuestos en sitios previamente seleccionados	En relleno sanitario a través de proveedor de servicio de recolección
Cartón/papel (Reciclable)	0.03 Ton / mes	En racks en almacén temporal	A través de recicladores en la zona
Plásticos (Reciclable)	0.03 Ton /mes	En racks en almacén temporal	A través de recicladores en la zona
Madera (Reciclable) Palets de paneles, bobinas de cableado, etc.	0 Ton/proyecto	Contenedor específico	A través de recicladores en la zona
Equipos eléctricos y electrónicos (Reciclable)	0.3 Ton / mes Restos de cableado, paneles que se rompen	Reposición en actividades de mantenimiento.	A través de empresa especializada en su manejo y reciclaje

RESIDUOS PELIGROSOS

La ejecución del proyecto no supone la generación de residuos peligrosos. Sin embargo, el promovente ha considerado contar con instalación adecuada para que en el caso eventual o extraordinario de generación de algún tipo de residuo peligroso se pueda disponer de un área adecuada para su correcta gestión.

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE ABANDONO DE SITIO

Residuo	Cantidad	Almacenamiento	Destino final
Residuos sólidos urbanos	0.5 Ton / mes	En contenedores de 200 L etiquetados y dispuestos en sitios previamente seleccionados	En relleno sanitario municipal a través de proveedor de servicio de recolección
Madera (Reciclable) Palets de paneles, bobinas de cableado, etc.	0.5 Ton/proyecto	Contenedor específico	A través de recicladores en la zona
Equipos eléctricos y electrónicos (Reciclable)	5 Ton / proyecto Restos de cableado, paneles que se rompen	Reposición en actividades de mantenimiento.	A través de empresa especializada en su manejo y reciclaje

3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (SIGEIA)

La unidad de estudio para la Manifestación de Impacto Ambiental es definida por UGAS (Unidades de Gestión Ambiental) la cual mediante el análisis emitido por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) vía Internet, que la SEMARNAT pone a disposición de la ciudadanía para que a través de mapas y un sencillo proceso, identifique las condiciones ambientales generales de cualquier sitio de la República Mexicana.

El sistema consiste en operaciones de corte geométrico de las geometrías capturadas por el usuario con las capas ambientales del SIGEIA. Obteniendo como resultado todos los elementos ambientales donde se encuentren incidencias y la superficie que abarca dicha intersección. Proyectando el polígono del área de interés.

A continuación se presentan los resultados de la consulta llevada a cabo 09/05/2017 a las 6:48 pm.

INSTRUMENTO JURÍDICO VINCULANTES	
OE General del territorio	
Región Ecológica	18.5
UAB	43
Nombre de la UAB	Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes
Clave de la política	18
Política ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Nivel de atención prioritaria	Media
Rectores del desarrollo	Agricultura - Ganadería
Coadyuvantes del desarrollo	Industria – Preservación de Flora y Fauna
Asociados del desarrollo	Desarrollo Social - Forestal - Minería
Otros sectores de interés	PEMEX
Población 2010	1,363,069
Región indígena	-
Estado actual	Inestable
Corto Plazo 2012	Inestable
Mediano Plazo 2023	Inestable
Largo Plazo 2033	Inestable a crítico
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 18, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Superficie de la Región /UAB (Ha)	249264.37622735399
Proyecto	Proyecto
Componente	Obra
Descripción	Predio
Superficie de a geometría (m^2)	1973006.51716615
Superficie de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m^2)	1973006.51716615

IMPORTANCIA AMBIENTAL		
Regiones Hidrológicas Prioritarias		
Clave de RHP	56.0000000000	
Región	Centro	
Región Hidrológica Prioritaria	Valle de Aguascalientes - Río Calvillo	
Regiones de alta biodiversidad	X	
Regiones amenazadas	X	
Regiones de uso por sectores	X	
Regiones de desconocimiento científico	-	
Superficie del polígono de USV (ha)	311650.087	
Proyecto	Proyecto	
Componente	Obra	
Descripción	Predio	
Superficie de la geometría (m²)	1973006.51716615	
Superficie de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m²)	1973006.51716615	
Uso del suelo y vegetación (Serie IV INEGI 2010		
Clave usoveg	0TA	ORAS
Clave fotointerpretación	TA	RAS
Tipo de información	Agrícola-Pecuaria-Forestal	Agrícola-Pecuaria-Forestal
Grupo de vegetación	No aplicable	No aplicable
Grupo de sistema agropecuario	Agrícola	Agrícola
Tipo de agricultura	Agricultura de temporal	Agricultura de riego
Tipo de vegetación	No aplicable	No aplicable
Desarrollo de la vegetación	No aplicable	No aplicable
Fase de vegetación secundaria	No aplicable	No aplicable
Tipo de plantación	Ninguno	Ninguno
Tipo de cultivo 1	Anual	Anual
Tipo de cultivo 2	Ninguno	Semipermante
Otros	No aplicable	No aplicable
CUS	No	No
Tipo de veg./Veg. Sec.	Agricultura de temporal	Agricultura de riego
Superficie del polígono de USV (ha)	1267.06	77591.38
Proyecto	Proyecto	Proyecto
Componente	Obra	Obra
Descripción	Predio	Predio
Superficie de la geometría (m²)	1973006.51716615	1973006.51716615
Superficie de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m²)	1851940.0164055	121066.500760656
Microcuencas (SAGARPA)		
Cuenca	Río Verde Grande	Río Verde Grande
Subcuenca	Alto Aguascalientes	Alto Aguascalientes
Microcuenca	Santiago	La Concepción
Superficie de la microcuenca (Ha)	6313.21	7748.31
Proyecto	Proyecto	Proyecto
Componente	Obra	Obra
Descripción	Predio	Predio
Superficie de la geometría (m²)	1973006.51716615	1973006.51716615
Superficie de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m²)	1422002.6950419	551003.822124314

IMPORTANCIA AMBIENTAL	
Acuíferos	
Clave del acuífero	0101
Nombre del acuífero	Valle de Aguascalientes
Disponibilidad	Acuífero sin disponibilidad de agua subterránea, publicado en el DOF
Fecha D.O.F.	31/01/2003 12:00:00 AM
¿Sobreexplotado?	Si
Superficie del acuífero(Ha)	312265.58
Proyecto	Proyecto
Componente	Obra
Descripción	Predio
Superficie de la geometría (m²)	1973006.51716615
Superficie de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m²)	1973006.51716615
Climas	
Temperatura	Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.
Precipitación	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
Agrupación/Temp. (DGIRA)	Semiárido
Clave climatológica	BS1kw
Superficie del polígono de clima (Ha)	368196.97
Proyecto	Proyecto
Componente	Obra
Descripción	Predio
Superficie de la geometría (m²)	1988049.8673
Superficie de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m²)	1973006.51716615
	1973006.51716615

ADMINISTRATIVOS	
Entidad Federativa	
Entidad Federativa	Aguascalientes
Superficie de Entidad Federativa (Ha)	555867.383809
Proyecto	Proyecto
Componente	Obra
Descripción	Predio
Superficie de la geometría (m²)	1973006.51716615
Superficie de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m²)	1973006.51716615
Mun. Cruzada Contra el Hambre	
Clave Ent. Fed.	Aguascalientes
Clave Municipio	006
Nombre del Municipio	Pabellón de Arteaga
Nombre Ent. Fed.	Aguascalientes
¿Pertenece a Cruzada contra el hambre?	No
Superficie del Municipio (Ha)	19573.6
Entidad Fed./Mun.	01006
Proyecto	PRUEBA
Componente	Proyecto
Descripción	Obra
Superficie de la geometría (m²)	1973006.51716615
Superficie de incidencia del proyecto en el polígono	1973006.51716615

ADMINISTRATIVOS	
del tema (m^2)	
Localidades indígenas	
Localidad	Sector de producción el Jagüey
Entidad federativa	Aguascalientes
Nombre del municipio	Pabellón de Artega
Latitud (N)	220530
Longitud (E)	1021906
Altitud(m)	1922
Población masculina	3
Población femenina	4
Total de viviendas	3
Población total	7
Mun. Pob. Ind (CDI)	Sin registro de presencia indígena (No se incluyen en la clasificación de la CDI)
Tipo de localidad (CDI)	
Marginación (CDI)	Rural
Ámbito	0
Población indígena (CDI)	010060373
Clave localidad	Proyecto
Proyecto	PRUEBA
Componente	Proyecto
Descripción	Obra
Superficie de la geometría (m2)	1973006.51716615
Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)	0

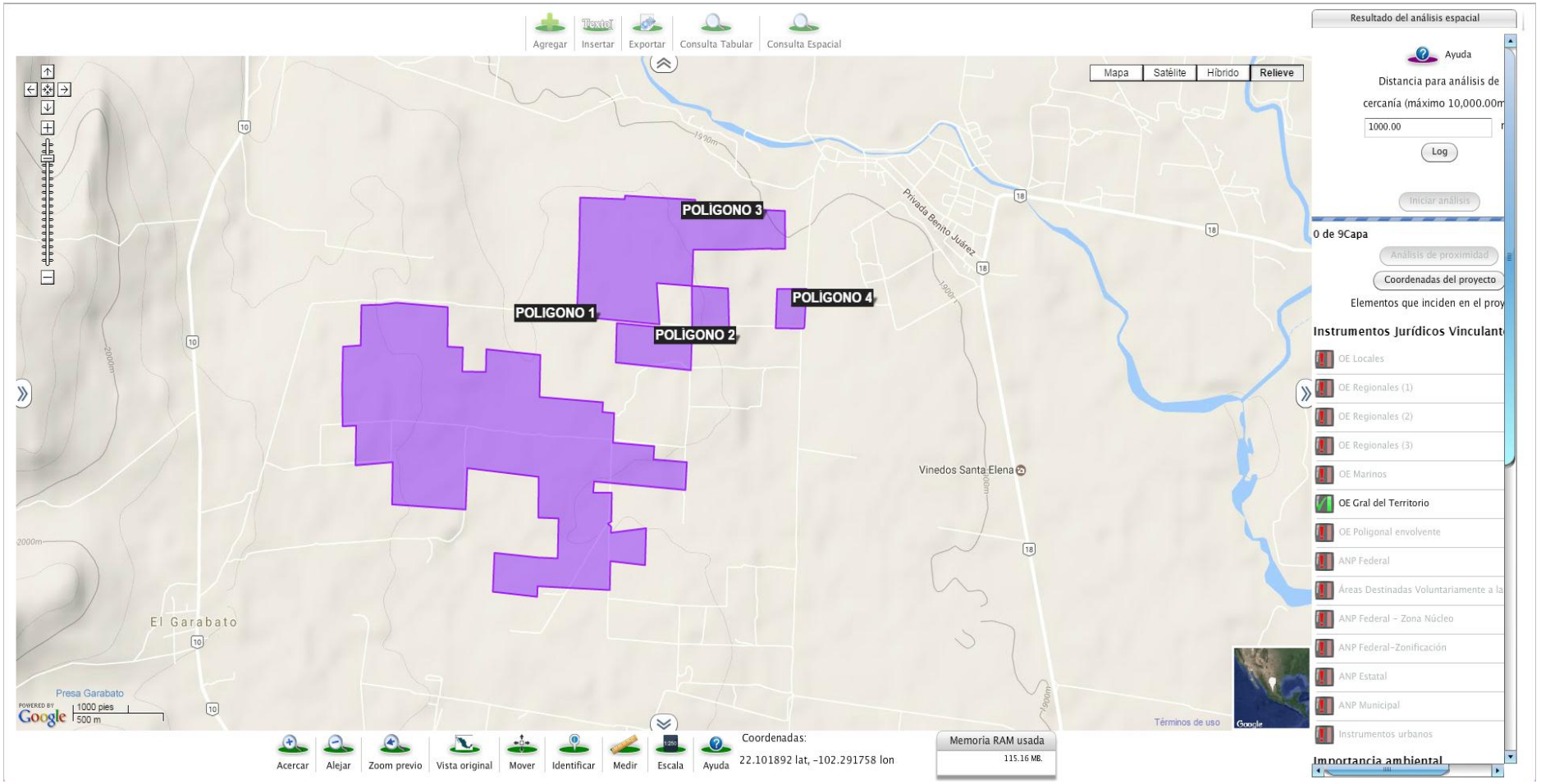


Imagen 20. Cartografía del predio dentro del programa SIGEIA

Conclusión: Para el sistema SIGEIA SEMARNAT de la superficie total de obras 1, 973,006.48 m^2 ***se trata de un predio distinto al forestal y por tanto no requiere cambio de uso de suelo de terrenos forestales a otros usos (CUSF)***

3.1 PLANES O PROGRAMAS ECOLÓGICOS

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

INSTRUMENTO JURÍDICO VINCULANTES	
OE General del territorio	
Región Ecológica	18.5
UAB	43
Nombre de la UAB	Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes
Clave de la política	18
Política ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
El proyecto se encuentra alineado a la política ambiental conforme al Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Aguascalientes, donde el predio tiene una política de Aprovechamiento Sustentable.	
Nivel de atención prioritaria	Media
Rectores del desarrollo	Agricultura - Ganadería
Coadyuvantes del desarrollo	Industria – Preservación de Flora y Fauna
La actividad no se contrapone a las actividades coadyuvantes.	
Asociados del desarrollo	Desarrollo Social - Forestal - Minería
Otros sectores de interés	PEMEX
Población 2010	1,363,069
Región indígena	-
Estado actual	Inestable
Corto Plazo 2012	Inestable
Mediano Plazo 2023	Inestable
Largo Plazo 2033	Inestable a crítico
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 18, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Superficie de la Región /UAB (Ha)	249264.37622735399
Proyecto	Proyecto
Componente	Obra
Descripción	Predio
Superficie de a geometría (m^2)	1973006.51716615
Superficie de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m^2)	1973006.51716615

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ESTRATEGIAS SECTORIALES DE LA UAB 43		
Estrategias		***Concordancia con el proyecto***
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	***1.*** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. ***2.*** Recuperación de especies en riesgo. ***3.*** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto no modificará los servicios ambientales que ahora presta el ecosistema, ni requiere rescate y reubicación de especies susceptibles o forestales
B) Aprovechamiento sustentable	***4.*** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. ***5.*** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. ***6.*** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. ***7.*** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. ***8.*** Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto no modificará los servicios ambientales que ahora presenta el ecosistema ni supone aprovechamiento de recursos forestales
C) Protección de los recursos naturales	***12.*** Protección de los ecosistemas. ***13.*** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto no requiere el rescate y reubicación de especies susceptibles, ni supone la utilización de ningún tipo de agroquímico
D) Restauración	***14.*** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto no requiere el rescate y reubicación de especies susceptibles. Se proponen actividades de mejoramiento del sitio conforme a las medidas de mitigación y prevención de impacto ambiental
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	***15.*** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. ***15 BIS.*** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El proyecto no supone ningún tipo de aprovechamiento o explotación de recursos no renovables. Al contrario se trata de un proyecto que supone el uso del área para la implantación

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ESTRATEGIAS SECTORIALES DE LA UAB 43		
Estrategias		***Concordancia con el proyecto***
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. ***17.*** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). ***18.*** Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	de módulos fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica. La implantación de los módulos fotovoltaicos no supone la interrupción de los flujos hidrológicos en el predio.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y Saneamiento	***28.*** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. ***29.*** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El proyecto no modificará la calidad del agua El proyecto no supone ningún uso consuntivo
E) Desarrollo social	***36.*** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. ***37.*** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. ***38.*** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. ***39.*** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. ***40.*** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores	No se tiene relación con: La diversificación de actividades productivas del sector agroalimentario. Los programas de género o grupos vulnerables Los programas de fomento del desarrollo de capacidades básicas de personas en condición de pobreza Los programas encaminados a la atención de adultos mayores Los programas encaminados a la atención a personas en situación de vulnerabilidad **Se trata de un proyecto que supone el uso del área para la implantación de módulos fotovoltaicos para la generación de energía**

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ESTRATEGIAS SECTORIALES DE LA UAB 43		
Estrategias		***Concordancia con el proyecto***
	índices de marginación. ***41.*** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	**eléctrica**
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco jurídico	***42.*** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto se ejecuta en terrenos propiedad de DHAMMA ENERGY MÉXICO, S.A. DE C.V., que a su vez tiene un contrato de arrendamiento con la empresa HORUS SOLAR S.A. DE C.V.

Tabla 27. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales de la UAB 43 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

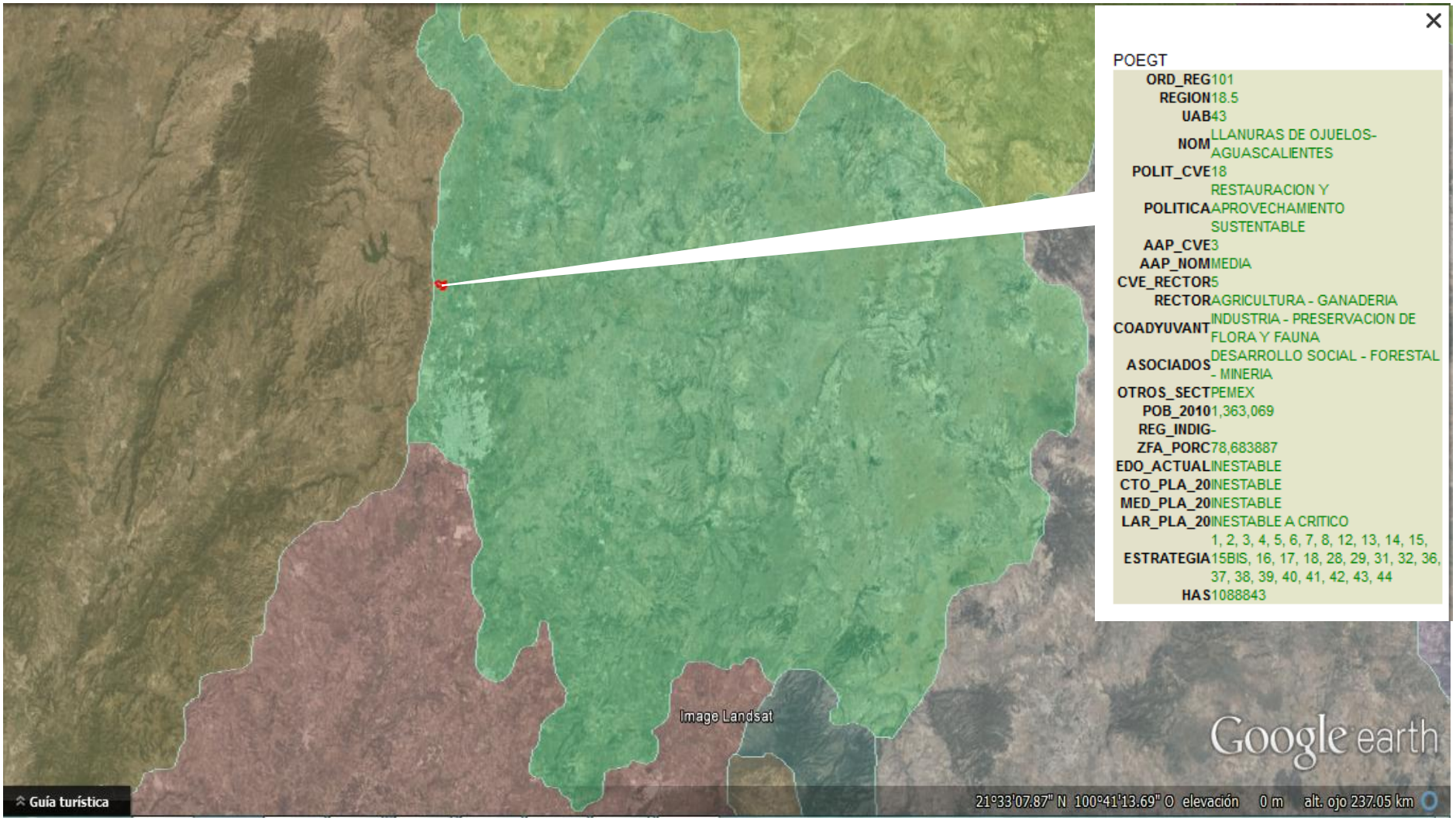


Imagen 21. Cartografía de la Unidad Biofísica Ambiental de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT)

PROGRAMA ESTATAL DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL AGUASCALIENTES 2013|2015

De acuerdo al Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes 2013|2015 el sitio del proyecto se ubica en la UGAT02VA denominada Valle de Aguascalientes, con política de Aprovechamiento Sustentable, como se puede observar en la imagen 22.

El Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes 2013|2015 consta de estrategias ambientales a lograr para cada unidad de gestión ambiental, que se describen a continuación:

OBJETIVO DE LA UGAT: Impulsar y fortalecer el desarrollo socio económico y urbano de la región. Se tecnificarán los sistemas productivos agropecuarios e impulsarán industrias que permitan diversificar las actividades económicas.

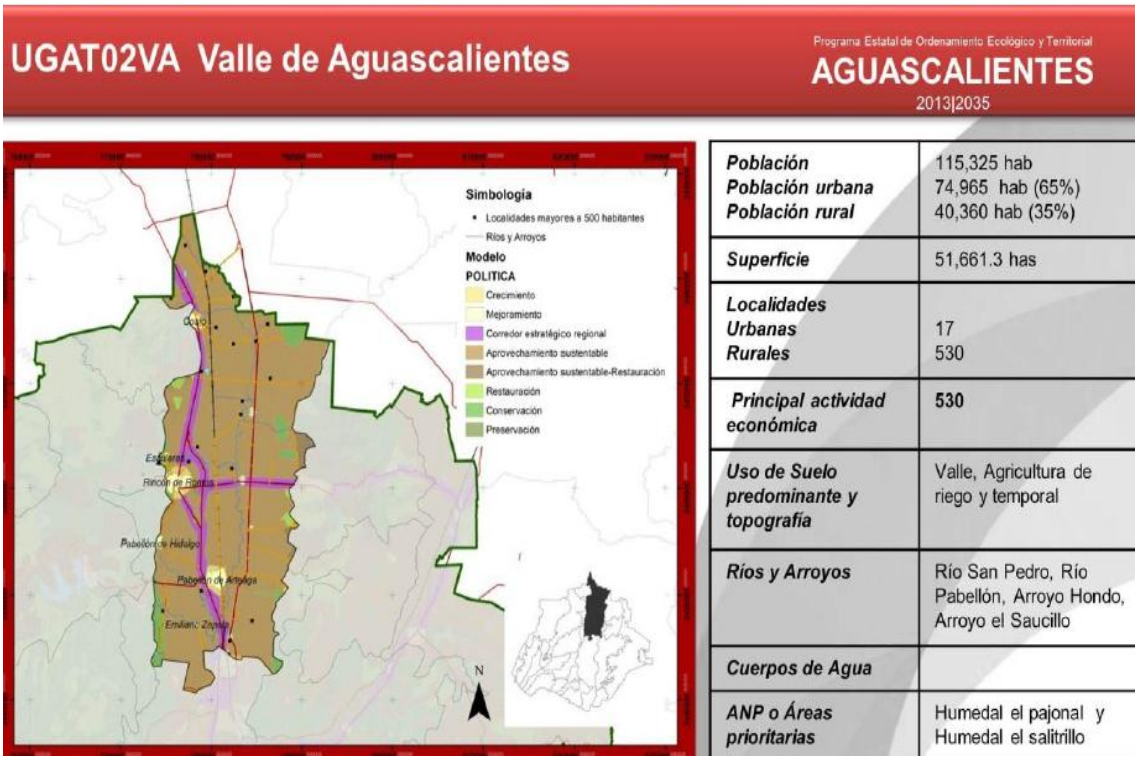


Imagen 22. Ficha de la UGAT02VA Valle de Aguascalientes

A continuación, en la tabla se presentan las estrategias, líneas de acción y proyectos a efectuar para cada acción:

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LASESTRATEGIAS Y LINEAS DE ACCION PARA LA UGAT02VA VALLE DE AGUASCALIENTES			
CLAVE	***ESTRATEGIA***	***LÍNEA DE ACCIÓN***	***CONCORDANCIA CON EL PROYECTO***
EEP1	Preservación de especies y ecosistemas	LAE1 Establecer y consolidad el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas y Áreas Prioritarias para la Conservación	El predio donde se pretende instalar la planta Horus Solar no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida ni Área Prioritaria para la Conservación
		LAE6 Asegurar que los ecosistemas mantengan su viabilidad, estructura composición y función ecológica	El predio donde se pretende instalar la planta Horus Solar no tendrá modificación alguna
EEP2	Preservación de suelos	LAE8 Controlar y mitigar los efectos de desertificación identificando la vulnerabilidad de cada región ante la desertificación	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
EEP3	Conocimiento de la biodiversidad, ecosistemas y recursos naturales	LAE9 Impulsar la investigación científica que permita conocer el estado, composición y estructura de la biodiversidad y los recursos naturales	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
EEC1	Promover la gestión integral de cuencas	LAE13 Instrumentar programa integral y regional de manejo integrado de cuencas	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LAE16Proteger y restaurar los cauces de ríos y humedales	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LAE17 Desarrollar un sistema de información y monitoreo del agua	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LAE18 Mantener el buen estado de las presas y otros embalses, saneando y rehabilitando los cauces de ríos y arroyos	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LAE19 Fortalecer la capacitación y asesorías a organismos operadores y usuarios para optimizar el uso del recurso hídrico	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
EEC4	Educación ambiental y capacitación para el desarrollo sustentable	LAE29 Ampliar la cobertura de educación ambiental y prácticas de aprovechamiento sustentable	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LASESTRATEGIAS Y LINEAS DE ACCION PARA LA UGAT02VA VALLE DE AGUASCALIENTES			
CLAVE	***ESTRATEGIA***	***LÍNEA DE ACCIÓN***	***CONCORDANCIA CON EL PROYECTO***
EEC5	Gobernanza ambiental	LAE32 Fortaleces y ampliar las facultades de los municipios en términos de conservación y gestión ambiental	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
EER3	Revisión de los procesos de degradación ambiental	LAE41 Integrar programas de reforestación y programación de especies nativas, tanto en áreas urbanas como el resto del territorio	El proyecto no compromete los servicios ambientales de biodiversidad, conservación de suelo, infiltración de agua al no requerir la broza de la vegetación ni el sellamiento o confinamiento del área. Se trata de una amplia superficie agrícola.
		LAE43 Incrementar el caudal y calidad de las aguas tratadas en Estado	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
EER4	Mitigar y prevenir los efectos del cambio climático	LAE47 Fomentar el uso de tecnologías verdes en todos los sectores económicos y asentamientos humanos	El proyecto contempla el aprovechamiento de la energía solar para la producción de energía eléctrica por lo cual proporciona la diversificación y sustentabilidad de las energías renovables.
		LAE48 Identificar las acciones prioritarias para mitigar prevenir y adaptarse al cambio climático en los centros de población	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LAE49 Incentivar los proyectos de captura y disminución de gases con efecto invernadero	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
ETR1	Desarrollo rural	LAT1 Establecer programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra	El proyecto se ejecuta en terrenos propiedad de HORUS SOLAR , S.A. DE C.V., que tiene un contrato de arrendamiento con los propietarios del predio
		LAT3 Identificar proyectos prioritarios para la tecnificación de sistemas de riego y reuso de agua tratada para contribuir con el uso eficiente y sustentable del recurso hídrico	La implantación de los módulos fotovoltaicos no supone la tecnificación de sistemas de riego y reuso del agua en el predio.
		LAT4 Rehabilitar y modernizar los distritos del riego en el estado	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LASESTRATEGIAS Y LINEAS DE ACCION PARA LA UGAT02VA VALLE DE AGUASCALIENTES			
CLAVE	***ESTRATEGIA***	***LÍNEA DE ACCIÓN***	***CONCORDANCIA CON EL PROYECTO***
ETR2	Agricultura Ambientalmente responsable	LAT7 Promover el uso y generación de biofertilizantes y plaguicidas orgánicos que permitan disminuir el uso irracional de agroquímicos perjudiciales al ambiente	El proyecto no requiere la utilización de ningún tipo de agroquímico
		LAT8 Fomentar las buenas prácticas agrícolas realizando prácticas de conservación de fertilidad en suelos y reconversión la región productiva	El proyecto no requiere prácticas agrícolas, ni supone la utilización de ningún tipo de agroquímico
ETR3	Ganadería sustentable	LAT9 Apoyo a proyectos que minimicen el impacto ambiental del ganado respetando los coeficientes de agostadero	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LAT12 Crear comités de sanidad animal	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
ETC1	Desarrollo urbano y territorial armónico y ordenado	LAT15 Promover la coordinación entre los tres niveles de gobierno para planear y regular el desarrollo urbano y ordenamiento territorial, impidiendo la expansión física desordenada y desvinculada del equipamiento y los servicios.	El predio tiene una política de Aprovechamiento Sustentable y no se considera interferencia alguna con los programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, ya que se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar.
		LAT16 Comprometer el seguimiento y aplicación de los programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial	El proyecto se apega a todos los programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial emitidos para el municipio de Pabellón de Arteaga
		LAT17 Fortalecer los procesos de planeación y gestión urbana y territorial a fin de asegurar el crecimiento ordenado de los centros de población	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
ETC2	Reservas territoriales y regularización de la tenencia de la tierra	LAT20.Identificar los asentamientos humanos irregulares y regularizarlos mediante mecanismos técnico-jurídico correspondientes	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LASESTRATEGIAS Y LINEAS DE ACCION PARA LA UGAT02VA VALLE DE AGUASCALIENTES			
CLAVE	***ESTRATEGIA***	***LÍNEA DE ACCIÓN***	***CONCORDANCIA CON EL PROYECTO***
		LAT 22 Implementar la provisión adecuada de reservas territoriales aptas para garantizar la producción de la vivienda social con criterios de sustentabilidad v para generar oferta de suelo para las familias de menores ingresos.	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
ETC4	Fortalecimiento municipal para el desarrollo urbano	LAT25 Capacitar a los municipios en materia de gestión y planeación urbana de manera que se fortalezca la toma de decisiones en materia de uso de suelo	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LAT26 Adecuar y actualizar el marco jurídico e institucional al interior del Estado para que se propicie el desarrollo urbano sustentable que asegure a la población una mejor calidad de vida	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LAT27 Coordinar las acciones encaminadas a la dotación de equipamiento e infraestructura necesaria en las zonas municipales que lo requieran.	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
ETM1	Ampliar la red de transporte y hacer más eficiente la movilidad inter e intraurbana	LAT28 Planear v promover el establecimiento y modernización de la infraestructura carretera.	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LAT30 Consolidar la infraestructura de transporte que comunique al Estado con la Región Centro Occidente y el resto del país.	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
ETM2	Consolidar y mejorar la infraestructura para el aprovechamiento del agua	LAT33 Mejorar el rendimiento de las plantas tratadoras de agua en el Estado y mejorar su calidad	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LAT34 Establecer programas e instrumentos normativos que obliguen la optimización de recurso hídrico a fin de asegurar su	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LASESTRATEGIAS Y LINEAS DE ACCION PARA LA UGAT02VA VALLE DE AGUASCALIENTES			
CLAVE	***ESTRATEGIA***	***LÍNEA DE ACCIÓN***	***CONCORDANCIA CON EL PROYECTO***
		disponibilidad a largo plazo	
		LAT36 Impulsar proyectos de infraestructura hidráulica y desarrollo tecnológico para asegurar el suministro eficiente del agua en el futuro.	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LAT37 Promover obras de infraestructura sanitaria en los conjuntos habitacionales, que incluyan plantas de tratamiento y sistemas de reúso.	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LAT38 Impulsar programas de mantenimiento, modernización de la infraestructura hidráulica, para la distribución de agua de calidad	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
ETM3	Consolidar las localidades dotándolas de los servicios de infraestructura y equipamiento básicos	LAT39 Consolidar los centros de apoyo y las cabeceras municipales propiciando la descentralización de la población y evitando la dispersión en el medio rural	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LAT41 Crear centros de esparcimiento y recreación municipales y regionales que doten a las localidades más pequeñas	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
ESE1	Combatir la marginación y pobreza	LASE1 Integrar las localidades marginadas al desarrollo mejorando sus condiciones de vida	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
ESE2	Mejorar las condiciones de acceso y calidad de la vivienda	LASE3 Promover y coordinar programas para el acceso a una vivienda digna, decorosa y sustentable tanto urbana como rural para atender la demanda que por formación de nuevos hogares y por rezago habitacional se registra.	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
ESE3	Fortalecer la cultura e identidad en los municipios	LASE6 Generar espacios e íconos que otorguen identidad a los centros de población	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LASESTRATEGIAS Y LINEAS DE ACCION PARA LA UGAT02VA VALLE DE AGUASCALIENTES			
CLAVE	***ESTRATEGIA***	***LÍNEA DE ACCIÓN***	***CONCORDANCIA CON EL PROYECTO***
ESE4	Desarrollar el sistema de corredores que permitan desarrollar actividades industriales, comerciales y de servicios	LASE7 Promoverlas medidas de planeación que garanticen el aprovechamiento adecuado de las redes carreteras en el Estado para su aprovechamiento en la industria, el comercio y los servicios	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
ESE5	Fomentar industrias competitivas, limpias y socialmente responsables	LASE9 Desarrollar investigación y fomento para el desarrollo y aprovechamiento de energías alternativas	Se dará cumplimiento a este punto a través del desarrollo de un proyecto sustentable que garantice la preservación, restauración y el mejoramiento del ambiente, la protección de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, de manera que la construcción de la Planta Solar no contribuya a la tendencia de deterioro del aire, agua y suelo. El proyecto contempla el aprovechamiento de la energía solar para la producción de energía eléctrica por lo cual proporciona la diversificación y sustentabilidad de las energías renovables.
		LASE11 Impulsar el crecimiento industrial generando nuevos polos de desarrollo que consoliden los corredores industriales actuales	El proyecto traerá consigo la creación de empleos para la población cercana en todas y cada una de sus etapas
		LASE12 Desarrollo de infraestructura en los corredores y zonas con las características idóneas para el desarrollo industrial, comercial y de servicios.	El proyecto impulsará el crecimiento industrial y la generación de nuevos polos de desarrollo industrial, comercial y de servicios
ESE7	Reconversión productiva y tecnificación de las actividades primarias	LASE14 Fomentar el uso de cultivos con menor demanda de agua y mayor presencia en el mercado	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LASE15 Promover la diversificación de productos agrícolas y la generación de clústeres productivos y agro empresariales que integren actividades agrícolas y pecuarias en un común	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LASESTRATEGIAS Y LINEAS DE ACCION PARA LA UGAT02VA VALLE DE AGUASCALIENTES			
CLAVE	***ESTRATEGIA***	***LÍNEA DE ACCIÓN***	***CONCORDANCIA CON EL PROYECTO***
		LASE16 Capacitación a productores en desarrollo tecnológico, innovación productiva, promoción cultural y manejo de suelos y agua	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LASE17 Articular y organizar a los productores para formación de cooperativas y sistemas producto de forma que se establezca una producción planeada y con mayores rendimientos	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
ESE8	Organización de productores y desarrollo comunitario	LASE19 Promover la creación de redes y cadenas productivas entre productores y empresas locales y regionales bajo el esquema de pago justo para ampliar el mercado de los productos agropecuarios	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
		LASE20 Promoción de sistemas producto que impulsen productos estratégicos	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar
ESE9	Desarrollo y fomento al turismo	LASE23 Mejor las condiciones de infraestructura y servicios en sitios con monumentos histórico – culturales y con interés para el turismo	No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar

Tabla 28. Vinculación del proyecto con las estrategias y líneas de acción para la UGAT02VA Valle de Aguascalientes del Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes

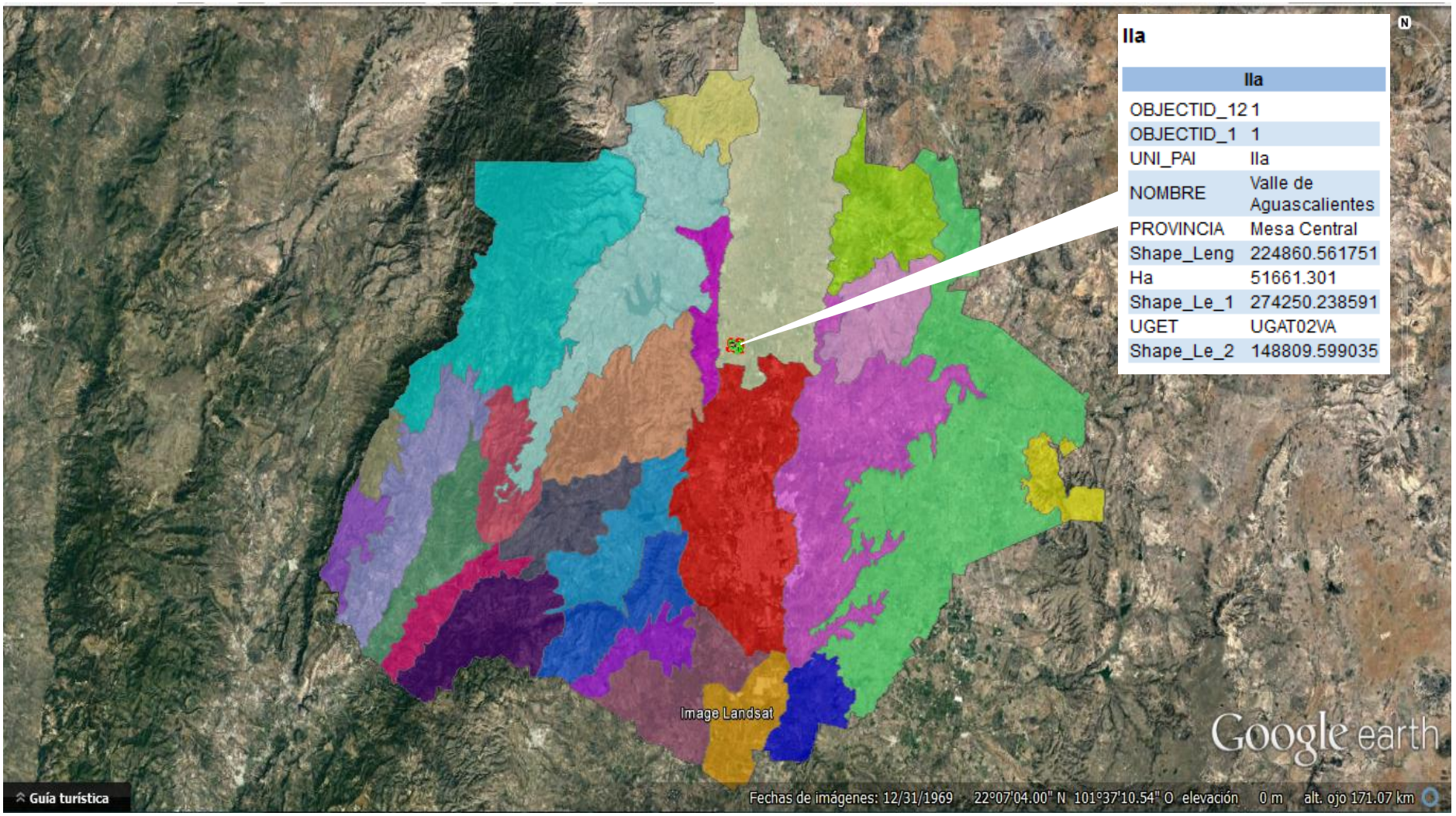


Imagen 23. Cartografía de las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial del Estado de Aguascalientes

PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO 2013-2035.

B) Región Valle Norte

Conformada por los municipios de Cosío, Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos y Tepezalá. Esta región, al igual que la Región Metropolitana, cuenta con acceso a la carretera federal no. 45 y por lo tanto tienen una gran importancia para el desarrollo regional. En esta región se localizan las mejores tierras para la agricultura de riego y la agricultura de temporal, ya que la posibilidad de uso de estos terrenos es la agricultura mecanizada continua, misma que se contempla seguir preservando. Así mismo, su vocación está orientada a la industria y al sector comercio y servicios.

La estrategia general se centra en optimizar el aprovechamiento del potencial territorial por medio de un desarrollo basado en el fortalecimiento de las actividades productivas que conformen la integración regional, de tal manera que, las localidades de apoyo sean los concentradores de equipamiento, servicios e infraestructura siendo a la vez la articulación con las localidades rurales.

Estrategia	**Vinculación con el Proyecto**
Ordenamiento territorial	
Mejorar, modernizar, incrementar y distribuir las necesidades básicas de la población en materia de vivienda, infraestructura, equipamiento urbano, transporte y vialidades según las necesidades actuales y futuras de la población.	Es importante señalar, la buena recepción e interés que han tenido los propietarios y ejidatarios de las parcelas, además de las comunidades aledañas, sobre el proyecto en cuestión que se pretende realizar. Esto ha permitido crear un vínculo de comunicación y poder involucrar a más ejidatarios y comunidades interesadas en el desarrollo del proyecto generándoles beneficios locales.
Programa de asesoría técnica a ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios, en materia forestal, agrícola, pecuaria y desarrollo rural necesarias para la participación en la conservación y sustentabilidad en el aprovechamiento de la vida silvestre y su hábitat.	La aptitud del suelo con respecto a las diferentes actividades económicas son: San Francisco de los Romo y Pabellón de Arteaga con aptitud marginal para la agricultura, y actividades forestales, apto para la actividad pecuaria y apta para el desarrollo de asentamientos urbanos como integración al corredor urbano industrial que tiene su origen en la ciudad de Aguascalientes por lo que el proyecto apoya el desarrollo de la zona conforme a su aptitud.
Para conservar y potencializar los ambientes naturales de la región, considerando que se encuentran bien conservados, se implementará un Programa Regional de Áreas Naturales Protegidas, donde se realizará la Declaración de Parques y reservas Estatales, Plan de manejo de las áreas decretadas.	El proyecto no se ubica dentro ni próximo con Áreas Naturales Protegidas. Se trata de una amplia zona con aptitud para el desarrollo industrial y urbano.

Estrategia	Vinculación con el Proyecto
La conservación de las áreas naturales y la protección de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. Contribuyendo al desarrollo integral de la comunidad por medio de servicios comunales dando prioridad a la manifestación cultural, tradicional y artística de la región. Manteniendo las actividades que desarrollan la población localizada dentro de las áreas naturales a proteger y asegurando la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto no se ubica dentro ni próximo con Áreas Naturales Protegidas. Se trata de una amplia zona con aptitud para el desarrollo industrial y urbano.
Programa de Protección y rescate de los humedales El Pajonal y El Salitrillo, decretándolos como Áreas de refugio para protección de especies nativas de vida silvestre. Restableciendo las condiciones que propicien la continuidad de los procesos naturales de vida silvestre.	El proyecto no se ubica dentro ni próximo con Áreas Naturales Protegidas. Se trata de una amplia zona con aptitud para el desarrollo industrial y urbano.
Programa de restauración y remediación del sitio contaminado con jales mineros, localizado en la antigua mina del Orito en el Municipio de Tepezalá.	El proyecto se ubica en el ejido Emiliano Zapata en el municipio de Pabellón de Arteaga.
Programa de adhesión de la zona poniente de la región al Decreto y re categorización como Áreas Naturales Protegidas con categoría de Parque Estatal, promoviendo la actualización del Decreto original.	El proyecto se ubica en el ejido Emiliano Zapata en el municipio de Pabellón de Arteaga. La aptitud del suelo con respecto a las diferentes actividades económicas son: San Francisco de los Romo y Pabellón de Arteaga con aptitud marginal para la agricultura, y actividades forestales, apto para la actividad pecuaria y apta para el desarrollo de asentamientos urbanos como integración al corredor urbano industrial que tiene su origen en la ciudad de Aguascalientes por lo que el proyecto apoya el desarrollo de la zona conforme a su aptitud.
Equipamiento urbano	
Consolidación de las localidades de apoyo, de tal manera que, sean los captadores de equipamiento urbano permitiendo ser los integradores urbanos-rurales.	El proyecto se integrará al equipamiento de instalaciones para la generación de energía eléctrica a partir de fuentes sustentables como la energía solar.
Infraestructura y servicios urbanos	
Desarrollar una infraestructura que evite las pérdidas de agua durante su extracción, distribución y uso, principalmente en el sector agrícola.	El proyecto no supone ni la extracción, distribución y uso de agua.
Utilizar el agua tratada en actividades industriales, riego de áreas parques y jardines entre otras, con el fin de reducir la extracción de agua de pozos.	El agua empleada para la construcción y operación de la planta será agua tratada.
Creación de infraestructura de saneamiento y tratamiento de emisiones contaminantes.	El proyecto no se constituye como una fuente fija de emisiones contaminantes.
Realizar programas de minimización de residuos sólidos, tratamiento de aguas residuales, construcción de áreas de acopio, transferencia y disposición final de residuos, entre otros.	El proyecto en su etapa de construcción asume los controles necesarios para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial conforme a las normativas aplicables en la zona a través de la implementación del Programa de
Implementación de un sistema de recolección óptimo para toda la región, incluyendo el equipamiento	

Estrategia	Vinculación con el Proyecto
necesario para su correcto funcionamiento.	Vigilancia Ambiental
Instalación de una estación de Transferencia de Residuos Sólidos Urbanos en Rincón de Romos.	
Instalación de sistemas de tratamiento de agua residual en puntos estratégicos de la región.	El proyecto tendrá el proveedor de servicio de renta y limpieza de letrinas durante la etapa de construcción. Durante la etapa de operación no supone la creación de una descarga fija de agua residual.
Construcción de una planta potabilizadora de agua para uso y consumo humano en Tepezalá.	
Tecnificación de los sistemas de riesgo en actividades agrícolas.	El proyecto supone el cambio de actividad de agricultura de temporal de baja productividad a planta de generación de energía fotovoltaica
Movilidad y transporte	
Proyectar un corredor industrial, comercial y de servicios localizándolo en el eje correspondiente a la Carretera Federal No. 45 Norte.	El proyecto no supone ni se constituye como un centro atractor o generador de viajes por lo que no contribuye a la modificación de los niveles de servicio en las vialidades de acceso.
Modernización y ampliación de la Carretera Federal No. 71.	
Reorganizar, diseñar y mejorar las rutas de transporte colectivo regional distribuyéndolas a las localidades del territorio teniendo como nodo una central de transporte foránea de nivel regional.	
Vivienda y reservas territoriales	
Definir, cumplir y respetar las reservas de crecimiento urbano, del corredor industrial, comercial y de servicios, de uso agropecuario y de las áreas naturales protegidas y de desarrollo turístico.	El proyecto se ubica en área cuya aptitud es acorde a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico
Fomento para el desarrollo económico	
Impulsar y apoyar el sector primario mediante programas y apoyos gubernamentales de inversión, para impulsar y lograr un mayor desarrollo en la industria manufacturera, creando con esto fuentes de empleo, mejorando el nivel de ingresos.	Se dará preferencia a la contratación de mano de obra local Se dará capacitación a los empleados en obra teniendo como base un Programa de Capacitación que deberá ser instrumentado por Horus Solar S.A. de C.V., contratistas y subcontratistas La empresa buscará en la medida de lo posible el suministro de insumos y materiales provenientes de la región. Al contratar mano de obra local se favorecerá el movimiento de pequeños comercios y servicios La contratación de servicios especializados tales como empresas contratistas, proveedores de equipo y maquinaria, servicios de recolección de residuos, etc. se hará en la medida de lo posible dentro del municipio de Pabellón de Arteaga o en su caso del estado de Aguascalientes
El tipo de industria será mediana y grande con métodos de producción menos contaminantes y que presenten medidas de eficiencia ecológica.	El proyecto se constituye como empresa mediana y con producción ecológica al tratarse de una planta de generación eléctrica solar la cual no tiene consumo de agua ni insumos tradicionales, su materia prima es la radiación solar y no se constituye
Fomento a las actividades económicas que no utilicen agua, requieran pocas cantidades o la traten y reutilicen dentro de sus procesos teniendo cero descargas.	

Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	como una fuente fija de emisiones a la atmósfera, de ruido o de descarga de aguas residuales.
Fomento a las actividades agrícolas que optimicen el suelo y utilicen cultivos apropiados para el tipo de clima y suelo en la región.	La aptitud del suelo con respecto a las diferentes actividades económicas son: San Francisco de los Romo y Pabellón de Arteaga con aptitud marginal para la agricultura, y actividades forestales, apto para la actividad pecuaria y apta para el desarrollo de asentamientos urbanos como integración al corredor urbano industrial que tiene su origen en la ciudad de Aguascalientes por lo que el proyecto apoya el desarrollo de la zona conforme a su aptitud.
Se prohíbe la explotación de materiales pétreos en predios ubicados en áreas naturales protegidas y quedan restringidas las barrancas y cañadas.	El proyecto no supone la necesidad de abrir nuevos bancos de material.
Cualquier solicitud de explotación de materiales pétreos deberá apegarse a los usos del suelo señalados en la zonificación contenida en este programa, el Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial y los programas de desarrollo urbano y ordenamiento del territorio municipales y del centro de población que corresponda, presentando además el estudio de impacto ambiental y los requerimientos ante SEMARNAT.	
Cualquier mina que requiera ampliación de la superficie de explotación mayor a 3 hectáreas necesariamente tendrá que presentar la Manifestación de Impacto Ambiental.	
Promover el desarrollo turístico y ecoturístico de las áreas de conservación identificadas acorde al cuidado y preservación de los recursos naturales para lo cual deberán emitirse los decretos correspondientes para las áreas naturales protegidas y su respectivo plan de manejo ambiental.	Se trata de un proyecto fotovoltaico en un área con pocas cualidades estéticas, de valor turístico o cultural. Sin embargo el proyecto promueve el respeto de los usos y costumbres de los pobladores Se establecerá como Política Social de la empresa la comunicación abierta y transparente hacia la población estableciendo los canales adecuados para una comunicación efectiva y oportuna entre los habitantes de la localidad y la empresa Se tendrá vigilancia permanente en las instalaciones a fin de poder atender cualquier situación que signifique conflicto entre la empresa y la población Se dará cumplimiento a las condicionantes derivadas de las autorizaciones correspondientes.
Rescatar y restaurar los sitios y monumentos de la región proyectándolos para desarrollo ecoturístico.	
Se protegerán los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas de bajo impacto, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad regional.	

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE PABELLÓN DE ARTEAGA 2014-2016

EJE 1. EDUCACIÓN Y SALUD

Estrategia 1 Apoyo al sector educativo y de salud del Municipio: Lograr una mejor calidad de vida y el bienestar de la población, mediante las acciones encaminadas hacia la salud, educación, cultura, convivencia de la familia, recreación y el deporte, conjuntando la participación ciudadana en los programas sociales que garanticen mejores condiciones de igualdad en especial a los grupos más vulnerables. **No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar**

EJE 2. DESARROLLO ECONÓMICO

Estrategia 2 Detonación del desarrollo económico: Lograr mediante proyectos estratégicos, gestiones e ideas innovadoras, el desarrollo económico del municipio, y así mejorar la calidad de vida de sus habitantes. **El proyecto impulsará el crecimiento industrial y la generación de nuevos polos de desarrollo industrial, comercial y de servicios**

Líneas de acción	Creación del Corredor Turístico Comercial 50 aniversario.
	Desarrollo del Proyecto La Ruta del Hacendado.
	Programa "Vinculación con bolsa de trabajo"
	Apoyo a emprendedores para el fomento y creación de MIPyMES.
	Investigación, gestión y difusión de recursos para atracción de fondos y proyectos.
	Apertura del módulo SARE (Sistema de Apertura Rápida de Empresas).
	Fomento a la actividad turística.
	Creación y difusión de un catálogo del patrimonio histórico cultural existente en el Mpio.
	Capacitación del sector servicios.
	Apoyo al autoempleo orientado a grupos vulnerables.
	Asociación de productores para compra de maquinaria a bajos costos para mejora de la productividad Agropecuaria.
	Elaboración de proyectos productivos rurales.
	Apoyo y seguimiento de planes y programas exitosos aplicados al sector Agropecuario.
	Programa de gestión de recursos económicos de ONG'S.
	Distribución justa y equitativa de los recursos existentes.
	Programa de vinvulación entre dependencias estatales y federales para la atracción de programas de desarrollo económico.
	Política de austeridad y ahorro en el recurso municipal.

EJE 3. GRUPOS VULNERABLES

Estrategia 3 Apoyo a población vulnerable: Identificar a la población en situación de vulnerabilidad y brindarle los apoyos acordes a las necesidades que presenten, elevando las condiciones de igualdad en oportunidades referentes a la educación, salud, vivienda, cultura y deporte para mejorar su calidad de vida. **No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar**

EJE 4. SERVICIOS PUBLICOS

Estrategia 4 Eficiencia y eficacia en los servicios públicos: Atender las necesidades de los ciudadanos, ofreciendo servicios de calidad, acceso fiable y eficiencia con un personal profesional y capacitado para la mejora y cobertura de los mismos y así generar confianza entre la ciudadanía y la administración municipal. **No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar**

EJE 5. SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

Estrategia 5 Manejo sustentable de los recursos naturales: Contribuir al fortalecimiento de la sustentabilidad ambiental mediante el involucramiento responsable y participativo de la población a través de la educación y cultura del uso racional de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. **El proyecto no supone ningún tipo de aprovechamiento o explotación de recursos no renovables. Se trata de un proyecto que supone el uso del área para la implantación de módulos fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica. La implantación de los módulos fotovoltaicos no supone la interrupción de flujos hidrológicos en el predio.**

Líneas de acción	Generación del plan de desarrollo urbano.
	Campaña de educación y cuidado del medio ambiental.
	Programa de reforestación municipal.
	Programa de gestión de residuos sólidos urbanos.
	Fomento de la cultura y concientización del cuidado del agua.
	Proyecto de reutilización de agua tratada para el municipio de Pabellón de Arteaga.
	Programa de seguridad, higiene y protección animal.
	Proyecto de cosecha de agua .

EJE 6 GOBERNANZA, PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y SEGURIDAD PÚBLICA

Estrategia 6 Buenas prácticas en la gobernanza, participación ciudadana y seguridad pública: Lograr ser un gobierno eficaz, tener buenas prácticas en la gobernanza, incentivar la participación ciudadana y recuperar la seguridad pública para mantener el orden social del municipio. **No aplica. Se trata de un proyecto de generación eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas y energía solar**

PROGRAMA DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE PABELLÓN DE ARTEAGA, AGUASCALIENTES

El ayuntamiento deberá ser creativo y operático para la promoción del desarrollo social, priorizando medidas para mitigar la pobreza y para ocuparse de aquellas personas cuyo reclamo ha pasado desapercibido, tanto por las autoridades como por la sociedad en general.

OBJETIVOS

Para logro de los objetivos del Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Pabellón de Arteaga, es necesario concretar objetivos generales, los cuales requieren de la realización de los objetivos particulares, que llevan a cumplimiento de las responsabilidades asumidas por las diferentes instituciones de gobierno que intervienen en el desarrollo urbano, social y económico, y además favorezcan la participación de la sociedad y de la inversión de acuerdo a las prioridades que se determinen.

Objetivos específicos de bienestar social

- Fomentar el desarrollo de la vivienda. **No aplica**
- Ampliar la cobertura de los servicios públicos de manera eficiente y eficaz para lograr una ciudad equitativa y ordenada. **El proyecto podría ayudar a tener una mayor cobertura de servicios públicos en especial la generación de energía eléctrica por medio de celdas fotovoltaicas y energía solar**
- Asegurar el financiamiento suficiente del municipio para que cumpla con los niveles de calidad, equidad y pertinencia que requiere la gestión urbana y ambiental. **El proyecto contempla el aprovechamiento de la energía solar para la producción de energía eléctrica por lo cual proporciona la diversificación y sustentabilidad de las energías renovables.**
- Desarrollar políticas sociales y económicas para el logro de la equidad, tomando en cuenta que el desarrollo sostenible exige la incorporación de la perspectiva de género, base sobre la cual se deciden los roles de las personas en la sociedad, se garantiza que en las políticas y decisiones se tomen en cuenta las diferencias entre mujeres y hombres y se consideren la distribución equitativa de los recursos en la sociedad. **No aplica**
- Definir, junto con la juventud y bajo un esquema de pluralidad y tolerancia, políticas a favor de su desarrollo en los ámbitos educativo. Político, económico y social. **No aplica**

- Intensificar las campañas de salud y educación favor de la prevención de adicciones y procurar que todo joven con problemas de adicción y alcoholismo tenga acceso a las instituciones de atención. **No aplica**
- Fortalecer las actividades del Instituto de Educación de Aguascalientes, con el fin de aumentar la calidad educativa. **No aplica**
- Fomentar la actividad de las ligas deportivas de la ciudad y apoyar sus acciones mediante los recursos públicos a través del Departamento del Deporte. **No aplica**
- Localizar polígonos de pobreza y marginalidad. **El proyecto incide en el movimiento de la economía local por lo que contribuye al mejoramiento de los índices de pobreza y marginalidad en la zona.**
- Fortalecer los programas de asistencia social del gobierno municipal y potenciar los recursos con la participación de la sociedad. **No aplica**
- Fortalecer la diversidad cultural y restablecer una infraestructura culturan en la ciudad. **No aplica**

Objetivos específicos ambientales

- Fortalecer las políticas, programas y acciones orientadas a la protección del Medio Ambiente para garantizar un aumento en la calidad de vida de la comunidad. **El programa está alineado con la política nacional sobre la transición energética de México hacia la generación de energías renovables o limpias, se trata de un proyecto que utiliza la radiación solar para la producción de energía eléctrica en sustitución del empleo de combustibles fósiles y su consecuente contribución a las emisiones de efecto invernadero.**
- Aumentar las áreas urbanas que están destinadas para el sano esparcimiento y la convivencia familiar y comunitaria. **El proyecto no incide en la modificación de la estructura y distribución demográfica local.**
- Cuidar el recurso agua y fomentar su uso adecuado. **El proyecto no supone ni requiere el consumo de agua para su operación. No se constituye tampoco como una descarga fija de aguas servidas.**

Objetivos específicos de seguridad publica

- Promover y consolidar una cultura integral para la prevención del delito. **No aplica**
- Reducir los índices de delincuencia que se presentan en las escuelas y sus alrededores, así como la promoción de esquemas de prevención de adicciones y reducción de grafiti. **No aplica**
- Modernización y actualización de la infraestructura y profesionalización de la función policíaca. **No aplica**
- Generar una cultura de la prevención ante los desastres naturales y humanos en la ciudad. **No aplica**

Objetivos específicos de economía

- Diseñar modelos facilitadores para orientar al comercio en sus actividades de gestión, trámites y regularización. **No aplica**
- Instituir la actividad turística como una opción de desarrollo para la ciudad. **No aplica**
- Promover asistencia técnica, capacitación y vinculación económica a emprendedores. **No aplica**
- Dotar las nuevas áreas industriales debidamente urbanizadas. **No aplica**

Objetivos específicos de gestión pública

- Promover la eficiencia, la eficacia, pertinencia y relevancia de la gestión pública, como mecanismos para mejorar la calidad y certificación de procesos en la administración de los servicios públicos. **No aplica**
- Contar con la infraestructura y equipamiento suficientes y adecuados para atender la demanda de servicios, disminuir los regazos, y proporcionar el mantenimiento a los edificios públicos para que estos se encuentren en condiciones dignas. **No aplica**

Objetivos específicos de urbanización

- Administrar el desarrollo urbano de la ciudad, para lograr su crecimiento ordenado preservando las áreas agrícolas, los recursos y controlando el deterioro ambiental de una manera responsable y eficientemente. **El proyecto contempla el cambio de uso de suelo agrícola para la instalación de una planta de generación de energía fotovoltaica. No requiere cambio de uso de suelo forestal. Es acorde a la aptitud de actividades conforme a los planes de ordenamiento urbano y ecológico.**
- Reducir los congestionamientos en las vialidades de la ciudad. **No aplica. El proyecto no se constituye como centro atractor o generador de viajes.**
- Definición de un sistema de vialidad y transporte integral que interconecte las zonas de la ciudad. **No aplica**
- Disminuir los tiempos de traslado en la ciudad evitando dilaciones, retrasos, embotellamientos, excesivo gasto de combustible y contaminación ambiental. **No aplica**
- Impulsar los sistemas de transporte urbano y promover una oferta suficiente de transporte público seguro, eficiente, de calidad y trato digno. **No aplica**
- Disminuir los problemas que causa el transporte pesado al circular por las principales vialidades de la ciudad. **Por su ubicación, el suministro de materiales y equipo a la obra no supone la modificación de los niveles actuales de servicio de las principales vialidades de la ciudad de Aguascalientes.**
- Rescate del patrimonio histórico y cultual, como edificios, casas y evidencia de la vida en la ciudad. **No aplica**
- Determinar con precisión los usos del suelo en las áreas inmediatas a la marcha urbana. **No aplica**
- Zonificar y determinar los usos de suelo por tipos. **El proyecto está alineado con los usos de suelo determinados por los instrumentos de planeación del uso de suelo en la zona.**
- Dotar del equipamiento urbano que requiere la población de acuerdo a los incrementos poblacionales y en los plazos programados. **No aplica**

LEYES NACIONALES

Fecha última modificación	Descripción	Cumplimiento
23/05/2006	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	Se dará cumplimiento a esta ley a través del desarrollo de un proyecto sustentable que garantice la preservación, restauración y el mejoramiento del ambiente, la protección de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, de manera que la construcción de Plantas Solares no contribuya a la tendencia de deterioro identificado en el área de incidencia ambiental y Unidad de Gestión Ambiental a través de acciones que permitan la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo.
22/05/2006	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Se dará cumplimiento a esta ley a través del correcto manejo de los residuos peligrosos, no peligrosos y de manejo especial, que garantice la aplicación de los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social. De esta forma se cumple con el criterio de prevención de la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos. Esto será a través del cumplimiento del Reglamento de esta Ley. El proyecto contempla las siguientes acciones: a) Identificación de residuos y su clasificación b) Instalación de Almacenes temporales conforme a la naturaleza de los residuos y su clasificación c) Control a través del registro de movimientos de los residuos en las bitácoras correspondientes. d) Contratación anticipada de los proveedores del servicio de recolección de residuos, será requisito que éstos presenten las autorizaciones correspondientes e) Asignación anticipada de los sitios de almacenamiento temporal en obra, principalmente de los residuos de manejo especial. f) Identificación de contenedores destinados para los residuos

Fecha última modificación	Descripción	Cumplimiento
"Sin cambios desde su publicación"	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	Se está dando cumplimiento con la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental. Se dará seguimiento a todas y cada una de las observaciones y recomendaciones que se generen en la resolución.
"Sin cambios desde su publicación"	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.	Se dará cumplimiento con este reglamento al establecer medidas de prevención y mitigación para el control de emisiones tanto de gases producto de la combustión de los vehículos de transporte de materiales como de partículas sólidas suspendidas generadas por el movimiento de tierras. A través de: a) Verificación vehicular, b) Transporte de materiales en vehículos tapados c) Manejo de tierras previa humectación d) Mantenimiento de los caminos internos para el control de la emisión de polvos.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Instrumento jurídico	Requerimiento	Vinculación con el proyecto
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	Artículo 5. Inciso K fracción II, III y IV Inciso O fracción I Art. 10, 12, 17, 19	Se está dando cumplimiento con la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental. Se dará seguimiento a todas y cada una de las observaciones y recomendaciones que se generen en la resolución.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO

Requerimiento	Vinculación con el proyecto
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento. Artículos 11, 16 y 17 y 20	Se dará cumplimiento a esta ley a través del correcto manejo de los residuos peligrosos, no peligrosos y de manejo especial, que garantice la aplicación de los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social. De esta forma se cumple con el criterio de prevención de la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos. Esto será a través del cumplimiento del Reglamento de esta Ley. El proyecto contempla las siguientes acciones: a) Identificación de residuos y su clasificación b) Instalación de Almacenes temporales conforme a la naturaleza de los residuos y su clasificación c) Control a través del registro de movimientos de los residuos en las bitácoras correspondientes. d) Reportes semestrales y anuales, conforme a los requerimientos de la autoridad, sobre el almacenamiento, transporte y disposición final. e) Contratación anticipada de los proveedores del servicio de recolección de residuos, será requisito que éstos presenten las autorizaciones correspondientes f) Asignación anticipada de los sitios de almacenamiento temporal en obra, principalmente de los residuos de manejo especial. g) Identificación de contenedores destinados para los residuos

MARCO JURÍDICO AMBIENTAL PARA LA SUBESTACIÓN Y LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

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

Párrafo reformado DOF 23-02-2005

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

El proyecto corresponde a la industria eléctrica por tratarse de una planta de generación fotovoltaica, unas subestaciones y una línea de transmisión.

REGLAMENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL A LA LGEEPA

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:

II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;
III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y
IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW.

- **El proyecto integra la instalación de una subestación eléctrica**
- **El proyecto se conectará a una línea de transmisión de 230 kV que cruza el predio por aproximadamente 700 m de longitud**
- **El Proyecto corresponde a una generación mayor a los 3MW.**

Por tanto requiere someterse al proceso de autorización en materia de impacto ambiental.

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

Que con fecha 30 de mayo de 2000, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental; el cual, en su transitorio segundo abroga a su similar publicado en el citado órgano informativo el 7 de julio de 1988 y todas aquellas disposiciones que se opongan al mismo. Asimismo, en su Artículo 5 inciso K, fracciones II, III y último párrafo establece que la construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o de distribución y las obras de transmisión y subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas, no requieren autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área rural: Área Geo estadística Básica Rural.- la extensión territorial, que Corresponde a la subdivisión de las áreas geo estadísticas municipales, donde se ubica la parte rural, cuya extensión territorial en promedio es de 11 000 hectáreas y se caracteriza por el uso del suelo de tipo agropecuario o forestal, contiene localidades rurales y extensiones naturales como pantanos, lagos, desiertos, marismas, estuarios, selvas y/o manglares, delimitada por rasgos naturales (ríos, arroyos y barrancas) y culturales (vías de ferrocarril, líneas de conducción eléctrica, carreteras, brechas, veredas, ductos y límites prediales), cabe señalar que existen AGEB rurales sin localidades;

Las subestaciones propuestas se construirán dentro de área agropecuaria conforme a los ordenamientos en materia de uso de suelo consultados y por lo tanto NO requiere autorización en materia de impacto ambiental.

Línea de Interconexión eléctrica

Marco jurídico.

El proyecto contempla línea de Interconexión interna (LI) de la subestación de generación a la subestación de maniobra dentro del predio destinado al proyecto, para la cual NO se requiere la evaluación en materia de impacto ambiental para dicha obra ni para el tramo que pasa por los predios agrícolas, ni para los tramos que utilizan el derecho de vía de las carreteras federales, de acuerdo al Artículo 5, inciso K, fracción III del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación de impacto ambiental, que a la letra dice:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo 28."…… . Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:
II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto ambiental.

Artículo 5. "…. Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:

I. Construcción de plantas nucleoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geotermoeléctricas, eoloeléctricas o termoeléctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales;

II. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y

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

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área rural: Área Geo estadística Básica Rural.- la extensión territorial, que Corresponde a la subdivisión de las áreas geo estadísticas municipales, donde se ubica la parte rural, cuya extensión territorial en promedio es de 11 000 hectáreas y se caracteriza por el uso del suelo de tipo agropecuario o forestal, contiene localidades rurales y extensiones naturales como pantanos, lagos, desiertos, marismas, estuarios, selvas y/o manglares, delimitada por rasgos naturales (ríos, arroyos y barrancas) y culturales (vías de ferrocarril, líneas de conducción eléctrica, carreteras, brechas, veredas, ductos y límites prediales), cabe señalar que existen AGEB rurales sin localidades;

Línea de transmisión interna propuesta se construirá dentro de área agropecuaria y rural conforme a los ordenamientos en materia de uso de suelo consultados y por lo tanto NO requiere autorización en materia de impacto ambiental.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

La aplicación de Buenas Prácticas Ambientales para el presente proyecto promueve el cumplimiento de la normatividad ambiental mexicana y las Salvaguardas Ambientales del Banco Mundial para definir responsabilidades, medidas de mitigación y acciones puntuales que aseguren que las instituciones, empresas constructoras y consultores participantes tengan la capacidad de atender y atiendan cualquier impacto ambiental asociado con el proyecto. Éstas se encuentran contenidas en el "Manual de Buenas Prácticas Ambientales para la Construcción de Obras de Electrificación con la aplicación de Granjas Solares" SECRETARÍA DE ENERGÍA World Bank P088996: MX (CRL2) Integrated Energy Services.

Leyes, Reglamentos y Normas

De manera enunciativa se presentan las Leyes, Reglamentos y Normas considerados en la elaboración de este manual, siendo estas las siguientes1:

a) Leyes Federales

Ley Federal del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente (LGEEPA).
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPIR).
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
Ley de Aguas Nacionales (LAN).
Ley General de Vida Silvestre.
Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
Ley de Desarrollo Rural Sustentable.
Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.

b) Legislación estatal en donde se desarrolle el proyecto

c) Reglamentos

Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente en materia de impacto ambiental.
Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente en materia de contaminación atmosférica.
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
Reglamento para la Protección del Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.
Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas.
Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.

a) Normas Oficiales Mexicanas

NOM-041-SEMARNAT-1999. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-045-SEMARNAT-1996.Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.
NOM-050-SEMARNAT-1993.Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos
NOM-054-SEMARNAT-1993.Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Para la protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.

NOM-080-SEMARNAT-1994.Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
NOM-114-SEMARNAT-1998. Establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.
NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad, prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
NOM-006-STPS-2000.Manejo y almacenamiento de materiales, condiciones y procedimientos de seguridad.
NOM-017-STPS-2001. Equipo de protección personal: selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
NOM-018-STPS-2000.Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
NOM-019-STPS-2004. Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

A continuación se presenta la vinculación del proyecto con el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas a través de Buenas Prácticas Ambientales1

La empresa promovente Horus Solar S.A. de C.V. se ha esforzado en incluir en el diseño y ejecución del proyecto aquí discutido, de las prácticas ambientales que permitan el desarrollo del proyecto de manera compatible y amable con el ambiente. A continuación se presentan las acciones específicas establecidas como obligatorias para la ejecución del proyecto solar.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS

1. La ingeniería básica complementaria del Proyecto.

Se cuenta con todos los planos necesarios de proyecto

2. La ingeniería de detalle total. Incluyendo memorias de cálculo de la granja donde indique el equipo a utilizar, memoria de estructuras, estudios y cálculos eléctricos, diagramas y dibujos de ingeniería y de fabricante de equipos, listas de materiales, de cables, etc.

Se cuenta con el estudio de producción de energía, así como el estudio de sombras. El proyecto integra el proyecto ejecutivo que incluye:

a) Ingeniería de detalle
   a. Instalación y montaje
   b. Instalaciones eléctricas
   c. Instalaciones especiales
   d. Sistema general de tierras
   e. Sistema de videovigilancia

[1] ´Manual de Buenas Prácticas Ambientales para la Construcción de Obras de Electrificación con la aplicación de [illegible] SECRETARÍA DE ENERGÍA World Bank P088996: MX (CRL2) Integrated Energy Services.

3. Las obras civiles (estructuras de acero, de concreto, cimentaciones, caseta de control, etc.) y todos los trabajos necesarios tanto para la preparación del sitio como para cumplir con la normatividad vigente en materia ambiental.

Se cuenta con todos los materiales y personal adecuado para realizar cada uno de los trabajos necesarios.

4. Obras electromecánicas (montaje de módulos, montaje de bancos de baterías, controladores de carga, inversores, equipo de conexión y desconexión, equipo de comunicación, etc.) y todos los trabajos necesarios para la completa instalación de equipos y sistemas de la Central.

El promovente se encargará de llevar a cabo las obras electromecánicas necesarias.

5. Materiales, equipos, herramientas y todo aquello necesario para la construcción completa y oportuna de la Central.

El promovente se encargará de abastecer todos los materiales, equipos y herramientas necesarias para la construcción de la central.

6. Infraestructura para el transporte, recepción, almacenamiento, protección, conservación y custodia de todos los equipos y materiales de consumo o instalación permanente (bodegas, almacenes, patios, etc.) y para la coordinación, supervisión dela construcción, montaje, pruebas y puesta en servicio hasta la operación comercial, entrega-recepción de los equipos y la Central a la Comisión.

El promovente se hará cargo de todo lo necesario para que la central funcione de la manera más óptima.

7. Servicios de coordinación, supervisión de la construcción de obras civiles, mecánicas, eléctricas, de instrumentación y comunicación.

Se cuenta con el personal capacitado para realizar cada una de las actividades mencionadas en este apartado.

8. Todos los permisos y trámites necesarios ante las dependencias oficiales para la construcción y puesta en servicio de la Central, tales como: permiso para instalaciones provisionales, permisos municipales (manejo y depósito de residuos), etc.

Se están tramitando todos los permisos necesarios para la instalación de la planta fotovoltaica.

9. Todos los impuestos requeridos y gastos de importación.

Todos los gastos e impuestos correrán a cargo del promovente

10. Planeación, dirección y supervisión.

Se cuenta con el personal capacitado para realizar cada una de las actividades mencionadas en este apartado.

11. Los seguros durante el traslado, la construcción, montaje y puesta en servicio hasta la entrega a la Comisión.

El proyecto considera la obtención de los seguros y fianzas necesarias

12. Caseta de control.

Se contará con caseta de control de acceso y vigilancia

13. Maniobras de carga y descarga, transporte, recepción de los equipos y materiales de procedencia nacional y extranjera incluyendo permisos aduanales y pagos de los aranceles correspondientes.

El proyecto considera la obtención de todos los permisos y pagos necesarios

14. Reportes mensuales de avance de obra, programas, control de actividades, etc. incluyendo fotografías y/o video de los aspectos relevantes.

Dentro del predio se contará con una bitácora donde se lleve el control de todas las actividades.

15. Adicionalmente lo que sea necesario para que queden integrados los equipos que componen la Central (módulos solares, inversores, etc.) y funcionando con todos los servicios que requieran de acuerdo con la presente especificación técnica.

Al término de la instalación se deberá contar con todos los planos actualizados y aprobados por las unidades de verificación correspondientes.

RECONOCIMIENTO DEL SITIO O ZONA DE OBRA

Para el reconocimiento del sitio propuesto se tomaron las siguientes consideraciones:

- Proximidad a centros habitacionales y localidades
- Vías de comunicación
- Condiciones de flora y fauna con especial atención a la NOM-059-SEMARNAT-2010
- Se consideró el estudio hidrológico a fin de determinar cuerpos de agua, escurrimientos superficiales perenes e intermitentes.
- Se realizó la verificación de la ubicación del predio con respecto a: Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones Terrestres y Prioritarias, Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Estatal y Municipal; encontrándose que el predio no se ubica en ninguna de ellas ni tiene relación con las mismas.
- Se identificaron los sitios de disposición temporal acreditados donde es posible disponer los escombros, los residuos orgánicos y domésticos autorizados.
- El predio no se localiza dentro de ninguna zona protegida, ni presenta riegos de vulnerabilidad en acuíferos, flora o fauna.
- Se identificó, localizo y/o geo-referencio lo siguiente:
  - Se realizó estudio topográfico y geotécnico
  - Se identificaron los usos de suelo aledaños al predio y zona de influencia
  - La pendiente existente en los predios es compatible para el proyecto que se pretende llevar a cabo.
  - Se cuenta con los documentos legales que acreditan la posesión legal del predio donde se realizarán las obras.
  - El predio cuenta con la infraestructura urbana necesaria para establecerse.
    - Se cuenta con el plano general del proyecto donde se hace un levantamiento de los servicios urbanos con el que contará el predio.
    - Se cuenta con programa de obras
- Se cuenta con los planos autorizados de ubicación y topográfico del predio.
- De acuerdo al tipo de residuo se hará el manejo.
- Se cuenta con almacenamiento temporal de material excedente y capa orgánica

MANEJO Y PROTECCIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

- Los escombros se dispondrán en un sitio adecuado alejado de cualquier cuerpo de agua.
- Los residuos sólidos urbanos serán puestos a disposición al servicio de limpia y/o proveedor autorizado. En todas las etapas del proyecto se contaran con contenedores específicos e identificados.
- Los residuos de grasa o aceite, se dispondrán en tambos o contenedores con tapa y dispuestos en sitios autorizados
- No se considera contaminación de cuerpos de agua.
- Todos los materiales a utilizar dentro de la obra se almacenarán de forma adecuada.
- De acuerdo con los resultados del estudio hidrológico se propondrán las obras de conducción, contención y manejo de escurrimientos pluviales que garanticen la integridad de las personas y bienes aguas abajo. Estas propuestas deberán ser avaladas por la autoridad competente.

MANEJO Y PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA

- Se cuenta con camino de acceso al predio y por tanto no se requiere la apertura de caminos.
- El resultado de la preparación del predio, se utilizará para el mejoramiento de parcelas aledañas
- En caso de afectar elementos arbóreos se contarán con las medidas de compensación necesarias.
- En caso de permitir el crecimiento de vegetación en las cercanías de la estructura, esta podrá alcanzar alturas máximas de entre 15 cm sin interferir con el correcto funcionamiento del seguidor.

FAUNA

- Las actividades se realizarán de manera paulatina para permitir que si existe fauna dentro del predio en el momento de la construcción se desplace a zonas aledañas.
- Dentro del predio no se localiza ninguna especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Se tendrá un control adecuado de todos los residuos generados
- La maquinaria a utilizar dentro de la obra contará con silenciadores para aminorar los niveles de ruido en la zona
- Se dará capacitación a los empleados para el correcto manejo y respeto de la fauna.
- Se darán instrucciones precisas sobre la prohibición de caza, captura o maltrato a cualquier animal.

CAMPAMENTOS TEMPORALES Y ALMACENES

- Se tramitará todas las autorizaciones y permisos correspondientes.
- El almacén y campamento se instalará dentro del predio
- No habrá campamentos dormitorio
- Se conservará la topografía original del terreno, sin ejecutar el menor movimiento de tierras.
- El área donde se va a instalar el almacén y campamento es plano
- El área de campamento y almacén está libre de inundación.
- El almacén y campamento no se encuentran cercanos a cursos de agua, lagunas, etc.
- Las letrinas estarán ubicadas en lugares específicos
- Los depósitos de sustancias peligrosas se encontrarán alejados del campamento. El proyecto no supone el empleo de sustancias consideradas como peligrosas.
- La construcción del almacén y campamento se hará en una zona desprovista de vegetación y conforme a las especificaciones normativas.
- Dentro del campamento habrá colocados varios contenedores de residuos sólidos no peligrosos
- Todos los recipientes destinados a contener residuos de manejo especial o peligroso son resistentes al efecto corrosivo y el manejo y recolección se hará a través de una empresa autorizada.
- Los residuos sólidos generados se dispondrán en el sitio autorizado por el municipio
- Dentro del campamento no se tendrá regaderas, ni sanitarios ya que como se ha especificado se instalarán letrinas y tampoco habrá preparación de alimentos ni dormitorios.
- La mano de obra contratada será local de preferencia y en caso de requerirse se rentará una casa en la localidad más próxima de manera que funcione como dormitorio.

MANEJO DE MATERIAL EXCEDENTE Y EXCAVACIONES

- La disposición temporal de materiales y excavaciones se llevará a cabo fuera de zonas verdes
- El material excedente no interferirá con el tránsito peatonal y/o vehicular, ni obstaculizará actividades que se realicen en el frente de trabajo.
- El lugar de disposición del producto excedente y el material orgánico se almacenará lejos de cualquier cuerpo de agua.
- Se evitará mezclar residuos orgánicos con materiales excedentes.
- Se dispondrán materiales excedentes y apropiados para el mejoramiento del área propuesta para reforestación
- Todo material excedente generado se dispondrá en sitios autorizados por las autoridades correspondientes.
- No se contempla el uso de explosivos
- La limpieza general se realizará diariamente al finalizar la jornada.

ESPECIFICACIONES OPERATIVAS Y/O DE CONSTRUCCIÓN PARA SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

- Las subestaciones eléctricas contarán con un sistema de captación de derrames
- La distancia de seguridad entre las subestaciones eléctricas y la barda perimetral y las partes energizadas estará libre de obstáculos.
- Las subestaciones estarán cercadas, techadas, señalizadas y restringidas a personas ajenas.
- Los radiadores del transformador no tendrán golpes ni abolladuras.
- Las uniones del tanque del transformador quedarán perfectamente unidas.
- Las subestaciones eléctricas contarán con los respectivos señalamientos restrictivos e informativos, que eviten el acceso a personas no autorizadas.
- Se contempla revisar periódicamente el sistema de apartarrayos a fin de evitar posibles incendios en las subestaciones eléctricas.
- Se capacitará al personal de trabajo en aspectos relacionados con seguridad laboral, equipo de seguridad personal, primeros auxilios y control de incendios.

MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

- La maquinaria a utilizar dentro de la obra será moderna y de calidad con el objeto de evitar emisiones atmosféricas.
- Todos los vehículos estarán en mantenimiento constante
- Todo vehículo a usar en la obra estará verificado
- Se le dará mantenimiento a la maquinaria en centros autorizados y gente especializada preferentemente fuera del sitio de la obra.
- Se contará con señalización adecuada para la operación de los vehículos y maquinaria de la obra.
- No se hará uso de lubricantes usados como combustibles para encender mecheros, antorchas, etc.
- Los residuos generados durante el mantenimiento serán destinados y confinados por medio de personas autorizadas.
- Los vehículos que transporten materiales serán cubiertos con una lona para evitar emisiones de polvos.
- Para evitar las emisiones de ruidos, será restringido el uso de claxon, se afinarán los motores, se colocaran silenciadores en los escapes.
- Los operadores de maquinaria y vehículos en todo momento utilizaran protección auditiva.

MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

- Todos los materiales pétreos se obtendrán de bancos de material y proveedores autorizados.
- Se contará con zona de acopio para la colocación de materiales de construcción.
- Todos los materiales almacenados temporalmente que se utilizarán en la obra estarán protegidos de la lluvia en todo momento (cubiertas de lona o plásticos), para evitar su arrastre.
- Los empleados estarán capacitados en cuestiones ambientales y cumplan con las medidas de seguridad industrial
- Se realizarán todos los trámites correspondientes para el desecho de materiales generados en la obra
- Todos los residuos se dispondrán en lugares autorizados.
- Todos los camiones encargados del transporte del material pétreo y materiales sobrantes de la construcción (escombro, vigas, etc.) deberán estar cubiertos por lonas y llevar señalamientos preventivos del material que se transporta.

MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y DE MANEJO ESPECIAL

- Los residuos sólidos generados durante la ejecución de la obra deberán separarse y depositarse en contenedores especiales.
- Los materiales reciclables se depositaran por separado, de acuerdo con sus características
- Se tendrán contenedores ubicados en sitios estratégicos dentro de los límites de trabajo y que no obstruyan el tránsito vehicular y peatonal.
- Los contenedores se colocarán cada 100 metros lineales de obra5.
- La empresa constructora reducirá los residuos sólidos al máximo.
- El material orgánico no se almacenará por períodos largos
- Está terminantemente prohibido arrojar desechos sólidos en las áreas aledañas al sitio de la obra. No se permitirá la quema de residuos ni su disposición en cualquier cuerpo de agua.
- La limpieza general se realizará diariamente al finalizar la jornada.

MANEJO DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS: COMBUSTIBLES, ACEITES Y SUSTANCIAS QUÍMICAS

- El manejo de sustancias y residuos peligrosos se realizará conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), de su Reglamento en materia de Residuos Peligrosos, las normas oficiales mexicanas (NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-053-SEMARNAT-1993, NOM-002-SCT2-2003, NOM-005-SCT2-1994, NOM-009-SCT2-1994) y demás procedimientos aplicables.
- Los residuos de grasa, aceite o cualquier tipo de material impregnado se dispondrá en tambos o contenedores perfectamente cerrados.
- Para el mantenimiento de la maquinaria pesada, deberá colocarse una lona plástica como plataforma de emergencia que cubra la totalidad del área donde se realizará esta actividad.
- Se identificarán claramente los recipientes utilizados para el almacenamiento de combustibles o lubricantes.

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y POR RUIDO

- Todos los vehículos que formarán parte del grupo de ejecución del proyecto, contarán con la verificación vehicular.
- Todos los vehículos deben contar con mantenimiento preventivo y correctivo

- El camino de acceso al sitio siempre estará en buen estado.
- Todo material excedente producto de excavaciones se cubrirá con lonas para evitar la dispersión de partículas.
- Se establecerá un horario de trabajo diurno.
- Todos los obreros contarán con protectores auditivos
- Se colocarán silenciadores en los motores y escapes de la maquinaría que participaran en la construcción.

SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL

- Se cumplirán con las especificaciones aplicables y establecidas en las normas oficiales mexicanas NOM-002-STPS-1994, NOM-004-STPS-1993, NOM-005-STPS-1998, NOM-006-STPS-2000, NOM-010-STPS-1999, NOM-017-STPS-2008, NOM-018-STPS-2000NOM-019-STPS-2004 y NOM-026-STPS-1998.
- Se cuenta con un Plan de Contingencias General.
- Habrá uno o varios responsables para coordinar y aplicar el Plan de Contingencias.
- Se impartirá un curso de primeros auxilios a todo el personal que va a laborar dentro de la obra.
- Se integrarán comisiones de seguridad e higiene
- Estará prohibido consumir bebidas embriagantes
- Se utilizará cinta reflejante para delimitación de sitios
- Dentro del predio se colocarán letreros informativos y/o restrictivos
- Se delimitarán todas las áreas de trabajo.
- Se seguirán los lineamientos referentes a los colores correspondientes a los distintos niveles de riesgo.
- Todo personal que labore en la obra utilizará protección auditiva
- En todo momento los trabajadores utilizarán equipo de protección personal
- Se contará con equipo para la prevención y combate contra incendios.
- Los campamentos deberán tener servicios de primeros auxilios en todo momento.

El contratista proporcionará instalaciones y artículos de primeros auxilios, así como personas capacitadas para atender al personal.

3.2 SISTEMA NACIONAL O ESTATAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las áreas naturales protegidas se definen en La Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente como "aquellas áreas de tierra y/o mar especialmente dedicadas a la protección y mantenimiento de la diversidad biológica, recursos naturales y culturales asociados y manejados a través de medios legales u otros medios efectivos".

Existen tres áreas naturales protegidas federales al interior del Estado:
1. La "Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001 Pabellón";
2. La "Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043" y
3. El "Área de Protección del Águila Real" del ejido Palo Alto en el municipio del Llano con una superficie de 2 589.45 ha.

Es importante destacar que el decreto que define la protección de las áreas de distritos de riego no define polígonos exclusivos para el interior del Estado de Aguascalientes.

Existen dos áreas naturales protegidas estatales, las cuales tienen como finalidad preservar y restaurar ambientes naturales, salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres así como, lograr el aprovechamiento racional de los recursos naturales y mejorar la calidad del ambiente:

1. El "Monumento Natural Cerro del Muerto" con una superficie de 5,862 ha y
2. Sierra Fría con una superficie de 107,200 ha, localizada al interior de La "Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001 Pabellón".

Así mismo, el 02 de febrero de 2011 se registró el primer sitio en la Convención RAMSAR de la entidad que tiene como finalidad conservar y hacer uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales con un reconocimiento internacional. Se encuentra localizado en Buenavista de Peñuelas y se denomina "El Jagüey", consta de 201.29 ha, se considera sitio de recarga del acuífero y hábitat de conservación prioritario para la rana endémica amenazada Smilisca dentata y otras especies.

Por lo que corresponde al Sistema Nacional y Estatal de Áreas Naturales Protegidas, el predio donde se pretende construir la planta fotovoltaica Horus Solar, no tiene relación con ninguna área protegida. El ANP más cercana al predio se ubica en dirección Oeste a 4.98 Km., aproximadamente del Área Natural Protegida denominada ***"Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001 Pabellón"*** bajo la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales.

Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 01 Pabellón

Categoría de Manejo:	Área de Protección de Recursos Naturales
Ubicación:	Estados: Aguascalientes, Zacatecas Municipios: Calvillo, Jesus Maria, Pabellon de Arteaga, Rincon de Romos, San Jose de Gracia, Cuauhtemoc, Genaro Codina, Guadalupe, Ojocaliente, Villanueva
Región CONANP:	Occidente y Pacífico Centro
Institución que Administra:	CONANP
Directora:	M. en C. Denhi Salinas Ordaz
Superficie Total:	97,699.68 ha
Superficie Terrestre y/o Aguas Continentales: *Abarca:Lagunas costeras, esteros, lagos de agua dulce, ríos y otros cuerpos de agua	97,699.68 ha
Superficie Marina:	0.00 ha
Población Estimada:	1,025 hab.
Población Indígena Estimada:	2 hab.
Fecha de Decreto:	03/08/1949
Fecha de Recategorización:	07/11/2002
Programa de Manejo:	Resumen DOF no publicado / No elaborado
Consejo Asesor:	No
Registro en SINAP:	No

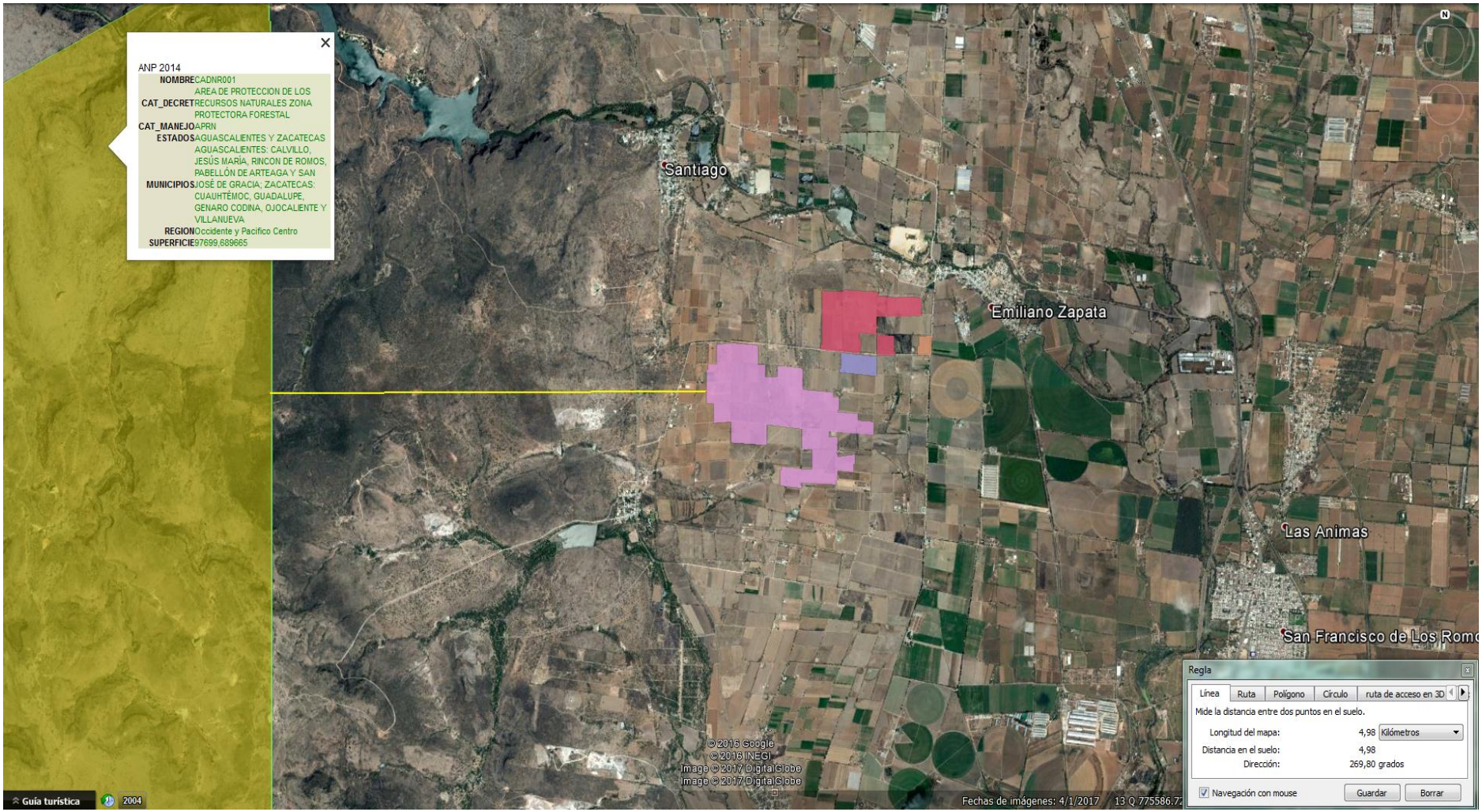


Imagen 24. Cartografía de las Áreas Naturales Protegidas cercanas al predio donde se pretende construir la planta fotovoltaica Horus Solar

SISTEMAS PRIORITARIOS TERRESTRES

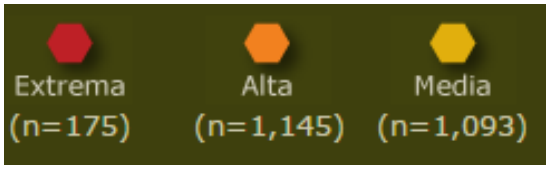
Para identificar los sitios prioritarios terrestres se dividió la superficie terrestre del país en 8,045 hexágonos de 256 km2 cada uno, y se utilizó el programa Marxan que aplica un algoritmo de optimización, para evaluar 1,450 elementos de la biodiversidad de interés para la conservación, así como 19 capas de diversos factores de amenaza. Para reducir el sesgo en la información sobre la distribución de las especies se utilizaron modelos de nicho ecológico editados por especialistas.

Los sitios prioritarios son aquellos hexágonos que permiten cumplir con las metas de conservación establecidas para los distintos elementos de la biodiversidad seleccionados en la menor área posible.

ELEMENTOS DE LA BIODIVERSIDAD ANALIZADOS	**COBERTURAS INCLUÍDAS**
Tipos de vegetación críticos (68)	68
Riqueza de plantas – familias y géneros – (80)	13
Plantas en la NOM-059-Semarnat-2001 (185)	152
Árboles en la NOM-059-Semarnat-2001 (58)	39
Magueyes en la NOM-059-Semarnat-2001 (24)	23
Aves residentes (659)	273
Reptiles (698)	424
Anfibios (305)	208
Mamíferos (469)	242
Riqueza de especies vertebradas (8)	8
TOTAL ***(2,546)***	***1,450***
FUENTE: Página en línea de la Biodiversidad Mexicana emitida por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	

Tabla 29. Elementos de la biodiversidad analizados

De acuerdo al análisis los sitios seleccionados con mayor frecuencia por el algoritmo se clasificaron en sitios de:



Los sitios seleccionados 100% de las veces (denominados irremplazables) se consideran los de mayor prioridad a escala nacional (son los denominados de prioridad extrema y alta n=1,320). De estos solamente 7.6 % se encuentran bajo protección parcial o total por áreas protegidas, cubren 325,817 km^2 y representan 16.6 % de la superficie nacional.

Los esfuerzos realizados por las diferentes dependencias encargadas de la conservación en nuestro país, identifican la zona como altamente fragmentada y con un grado de intervención antropogénica como se puede observar en la imagen 25.

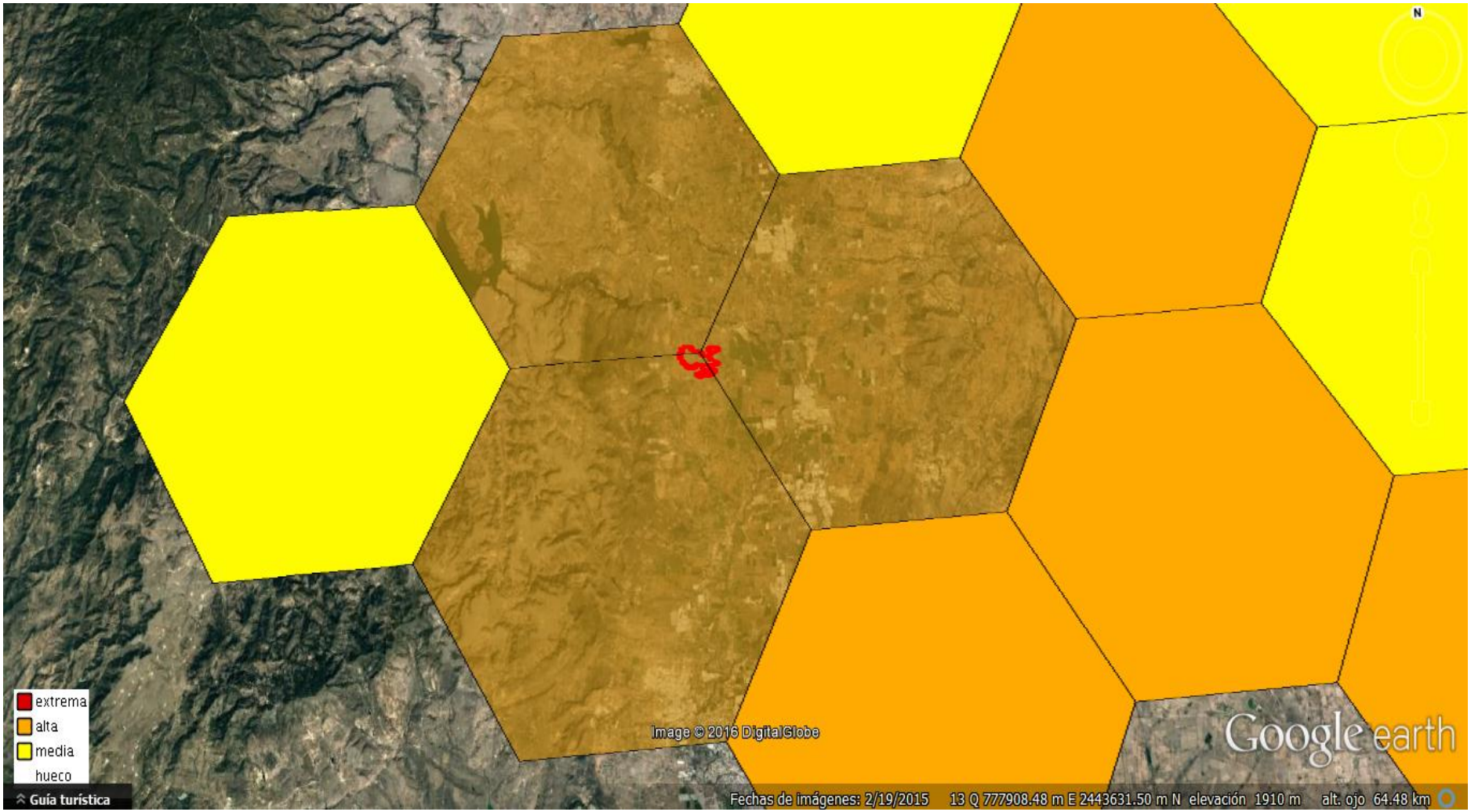


Imagen 25. Cartografía sitios prioritarios terrestres dentro de predio

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación, entre los que se encuentran los de tipo biológico que consideran: 1] extensión del área; 2] integridad ecológica funcional de la región; 3] importancia como corredor biológico entre regiones; 4] diversidad de ecosistemas; 5] fenómenos naturales extraordinarios (e.g., localidades de hibernación, migración o reproducción); 6] presencia de endemismos; 7] riqueza específica; 8] centros de origen y diversificación natural, y 9] centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles. También se incluyeron criterios de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad, entre otros: 1] pérdida de la superficie original; 2] fragmentación de la región; 3] cambios en la densidad de la población; 4] presión sobre especies clave o emblemáticas; 5] concentración de especies en riesgo, y 6] prácticas de manejo inadecuadas. Asimismo, se consideraron criterios de oportunidad para su conservación como: 1] proporción de áreas bajo algún tipo de manejo inadecuado; 2] importancia de los servicios ambientales, y 3] presencia de grupos organizados. La identificación de las regiones fue producto de dos talleres con 65 expertos, pertenecientes a 37 instituciones, realizados en 1996 y 1999, en los que se obtuvieron los polígonos de alta biodiversidad en función de los criterios antes mencionados con el apoyo de un sistema de información geográfico y cartografía actualizada (para los detalles metodológicos véanse Arriaga et al. 2000b; véase también el capítulo 16), así como mediante una actualización continua en línea.

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de 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.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, 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.

Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal.

De acuerdo a la CONABIO dentro del predio donde se pretende instalar la planta fotovoltaica de Horus Solar no se encuentra dentro de ninguna región, la más cercana se encuentra en dirección Oeste a 4.96 km., aproximadamente denominada "Sierra Fría".

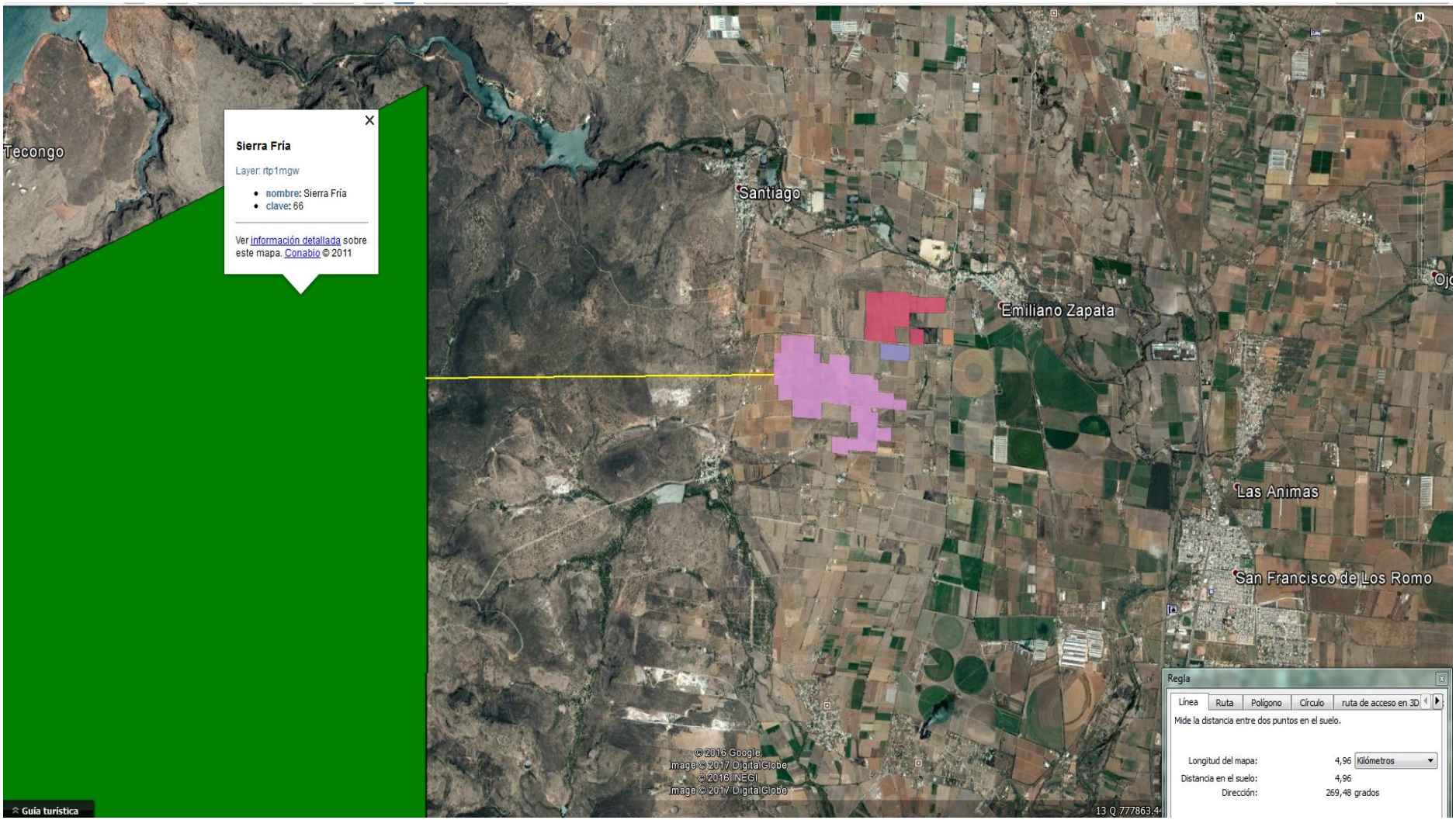


Imagen 26. Ubicación del predio donde se pretende instalar HORUS SOLAR con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias. Fte: CONABIO

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS DE MÉXICO

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

De acuerdo a la CONABIO dentro del predio donde se pretende instalar la planta fotovoltaica de Horus Solar se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria denominada "Valle de Aguascalientes – Río Calvillo".

56. VALLE DE AGUASCALIENTES – RÍO CALVILLO

Estado(s): Aguascalientes, Jalisco y Zacatecas
Extensión: 5 046.11 km^2
Polígono: Latitud 22°43'48'' - 21°32'24'' N
Longitud 102°44'24'' - 102°03'36'' W

Recursos hídricos principales:
lénticos: Presas Calles, Jocoqui, Jihuite, Niágara, del Rosario, La Codorniz, La Media Luna, La Dichosa, del Llavero y El Saucillo, bordos, reservorios, humedales, charcos, manantiales de aguas termales
lóticos: Ríos Calvillo, Chicalote, Pabellón, San Francisco, Encarnación, Las Auras, Las Venas, Verde, Lagos, San Juan, Jalostotitlán, San Miguel y Paso Hondo

Limnología básica: Aguas subterráneas del acuífero del Valle de Aguascalientes.

Geología/Edafología: Rodea a los valles de Aguascalientes y Calvillo, las sierras Fría, del Laurel, de Palomas y una zona de lomeríos y planicies de suaves pendientes. En la mitad norte predominan suelos de zonas áridas Xerosoles; en las montañas del oeste, suelos poco desarrollados Regosoles y Litosoles; en el valle de Aguascalientes, suelos ricos en materia orgánica Vertisoles. Otros tipos de suelo presentes son Luvisol, Planosol, Castañozem, Feozem y Cambisol.

Características varias: Clima semiseco semicálido, semiseco semifrío y templado subhúmedo con lluvias en verano y extremoso. Temperatura media anual 16-20°C. Precipitación total anual de 400-700 mm y evaporación de 200 mm.

Principales poblados: Aguascalientes, Jesús María, San Juan de los Lagos, Pabellón de Arteaga, Calvillo (cabecera municipal), Jalostotitlán, Jalpa

Actividad económica principal: Agricultura (ajos, chiles, cebolla, frijol), frutales (guayaba, vid), comercio e industria

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad del Valle de Aguascalientes – Río Calvillo: Tipos de vegetación: Predominan los tulares, matorral subtropical, matorral desértico micrófilo, pastizal inducido, pastizal natural-huizachal, nopalera, chaparal, bosques de encino y de pino. Ictiofauna característica: Algansea tincella, Xenotoca variata, Yuriria alta. Especies endémicas de rotíferos Brachionus josefinae, Keratella mexicana (ambas especies restringidas a Norteamérica), del cladócero Machrothrix mexicanus, del copépodo Mastigodiaptomus montezumae y del pez Goodea atripinnis. Se registra el 10% de las especies de anfibios y reptiles del país. Especies amenazadas: de aves Anas acuta, Aquila chrysaetos, Aythya affinis, Bubo virginianus, Euptilotis neoxenus, Parabuteo unicinctus, Strix occidentalis.

Aspectos económicos: Actividad industrial, agrícola, comercial y pesquera. Abastecimiento de agua para uso urbano a partir de acuíferos y para riego de las presas Calles y Jihuite.

Problemática:

PROBLEMÁTICA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Modificación del entorno: urbanización creciente, fuerte industrialización y pérdida de suelos, construcción de presas, sobreexplotación de acuíferos.	El proyecto no se constituye como un elemento de urbanización o fuerte industrialización. Se trata de un proyecto en un área abierta, sin sellamiento o confinamiento del suelo. No supone la retención de agua a través de ningún tipo de infraestructura. La implantación de módulos permite que se continúen brindando servicios ambientales como la retención de suelo y captación de agua
Contaminación: la Presa Niágara recibe aguas negras; tiene altas cargas de materia orgánica. Aporte de metales pesados (plomo, mercurio) al acuífero de Aguascalientes. En aguas superficiales (cuerpos de agua) hay descargas importantes de aguas residuales domésticas e industriales.	El proyecto Horus Solar no representa fuente de emisión de agua residual de ningún tipo.

Uso de recursos: especies introducidas de venado y de peces como la carpa Cyprinus carpio, el charal Chirostoma jordani, el bagre de canal Ictalurus punctatus, las tilapias Oreochromis aureus y Tilapia aurea. Especies en riesgo: peces goodéidos y aterínidos	No aplica

Conservación: La Presa Niágara se encuentra en restauración por eutroficación debido a descargas de materia orgánica. Se requiere control de la contaminación, recuperación del balance hídrico y ahondar en el conocimiento de la biodiversidad. Faltan estudios sobre el aporte de sedimentos, de metales pesados y compuestos orgánicos, así como estudios limnológicos que involucren aspectos físicos, químicos, biológicos, estudios geológicos y dinámicos de los mantos freáticos. Preocupa la sobreexplotación de los mantos freáticos ya que la Cd. de Aguascalientes presenta diversas fracturas geológicas por la extracción inmoderada de éstos. La Sierra Fría es una zona sujeta a conservación ecológica por parte del estado de Aguascalientes.

Grupos e instituciones: Escuela de Biología, UAA.

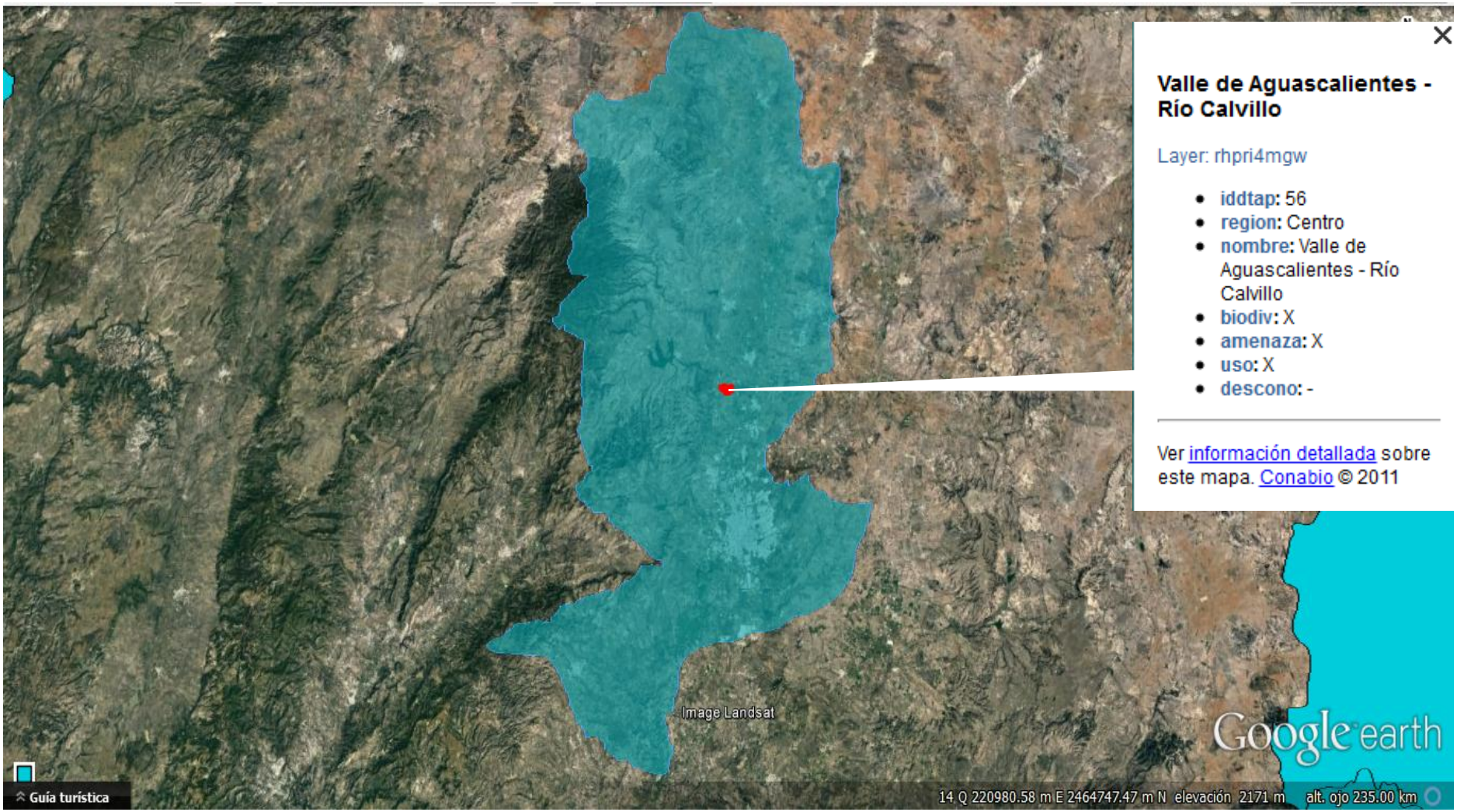


Imagen 27. Ubicación del predio donde se pretende instalar HORUS SOLAR con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias. Fte: CONABIO

ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES

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

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 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 nuevos mapas se digitalizaron a escala 1:250 000.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. Finalmente Contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

De acuerdo a la CONABIO dentro del predio donde se pretende instalar la planta fotovoltaica de Horus Solar no se encuentra dentro de ninguna región, la más cercana se encuentra en dirección Oeste a 22.40 km., aproximadamente denominada "Sierra Fría".

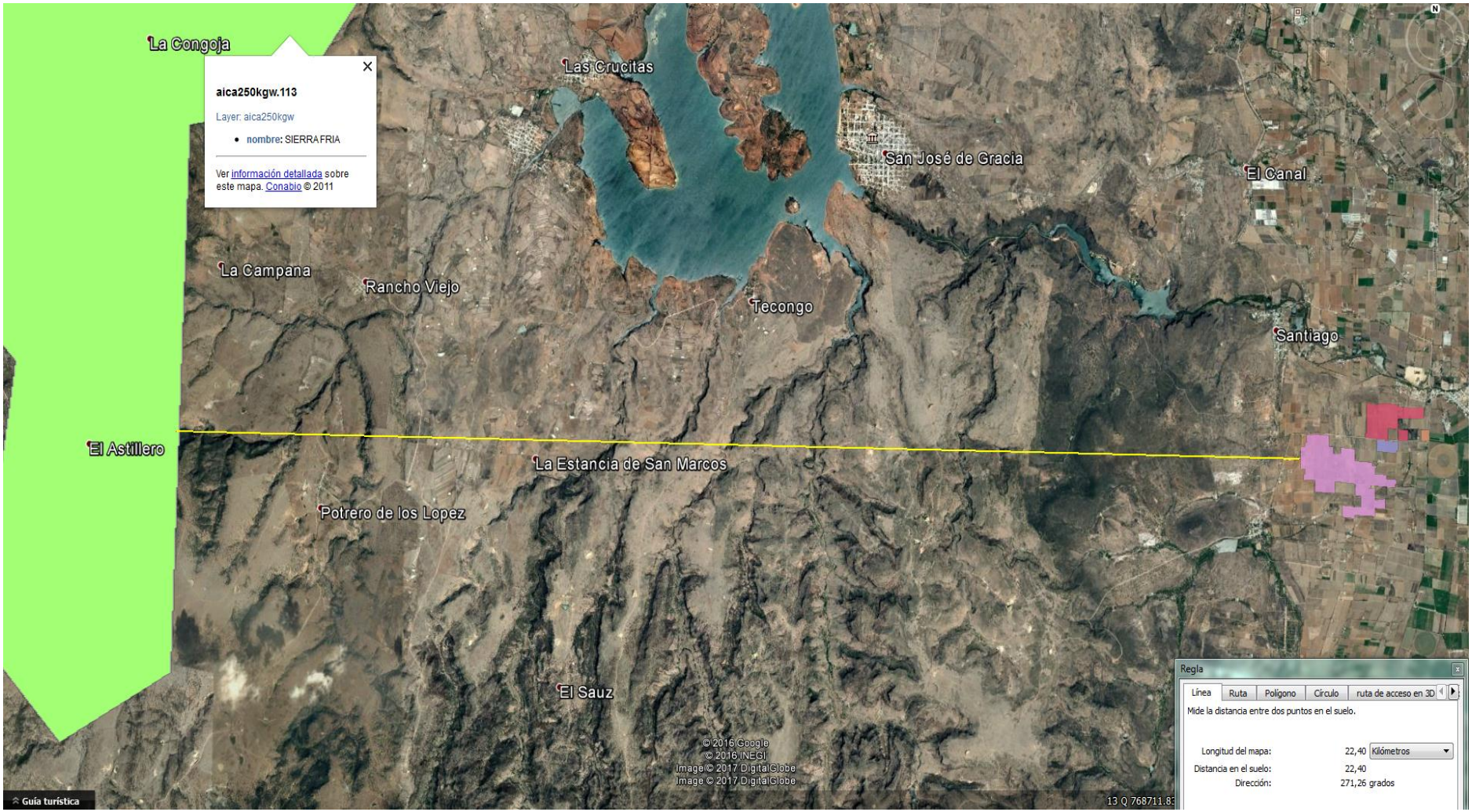


Imagen 28. Ubicación del predio donde se pretende instalar HORUS SOLAR con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Fte: CONABIO

4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Atendiendo a lo establecido en la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular que a la letra dice: ***"Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté publicado en el Diario oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una Unidad de Gestión Ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis"*** ya que el Estado de Aguascalientes cuenta con el Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial decretado el 22 de septiembre del 2014 en el Periódico Oficial para el Estado de Aguascalientes No. 38 segunda sección se determina que el proyecto ***HORUS SOLAR*** queda comprendido dentro de la UGAT02VA denominada Valle de Aguascalientes.

Una **UGA** es la "unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales -de política territorial- aunado con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial. También estamos hablando de una cuestión administrativa.

Para el presente estudio se toman como definiciones:

Área de Influencia o Incidencia Ambiental: Espacio en que potencialmente pueden producirse impactos en los diferentes componentes ambientales y sus recursos, ocasionados por los aspectos ambientales derivados de una o más actividades de un proyecto, obra, actividad o servicio.

Área de influencia directa: Es el área donde los efectos sobre los recursos de los componentes ambientales son (o serán) más fuertes y representativos.

Área de influencia indirecta: Es el área donde los efectos sobre los recursos de los componentes ambientales son (o serán), más difusos y que llegan más allá del área de influencia directa debido a la dinámica misma de los recursos analizados.

Para los fines de la presente evaluación, se tomará como unidad de análisis a la ***UGATO2VA*** denominada ***Valle de Aguascalientes*** dado que se trata de un proyecto que se inserta en la dinámica de la conurbación de la ciudad de Aguascalientes y por tanto debe ser abordado desde una visión más amplia, más allá de la afectación puntual que son inherentes al proyecto mismo.

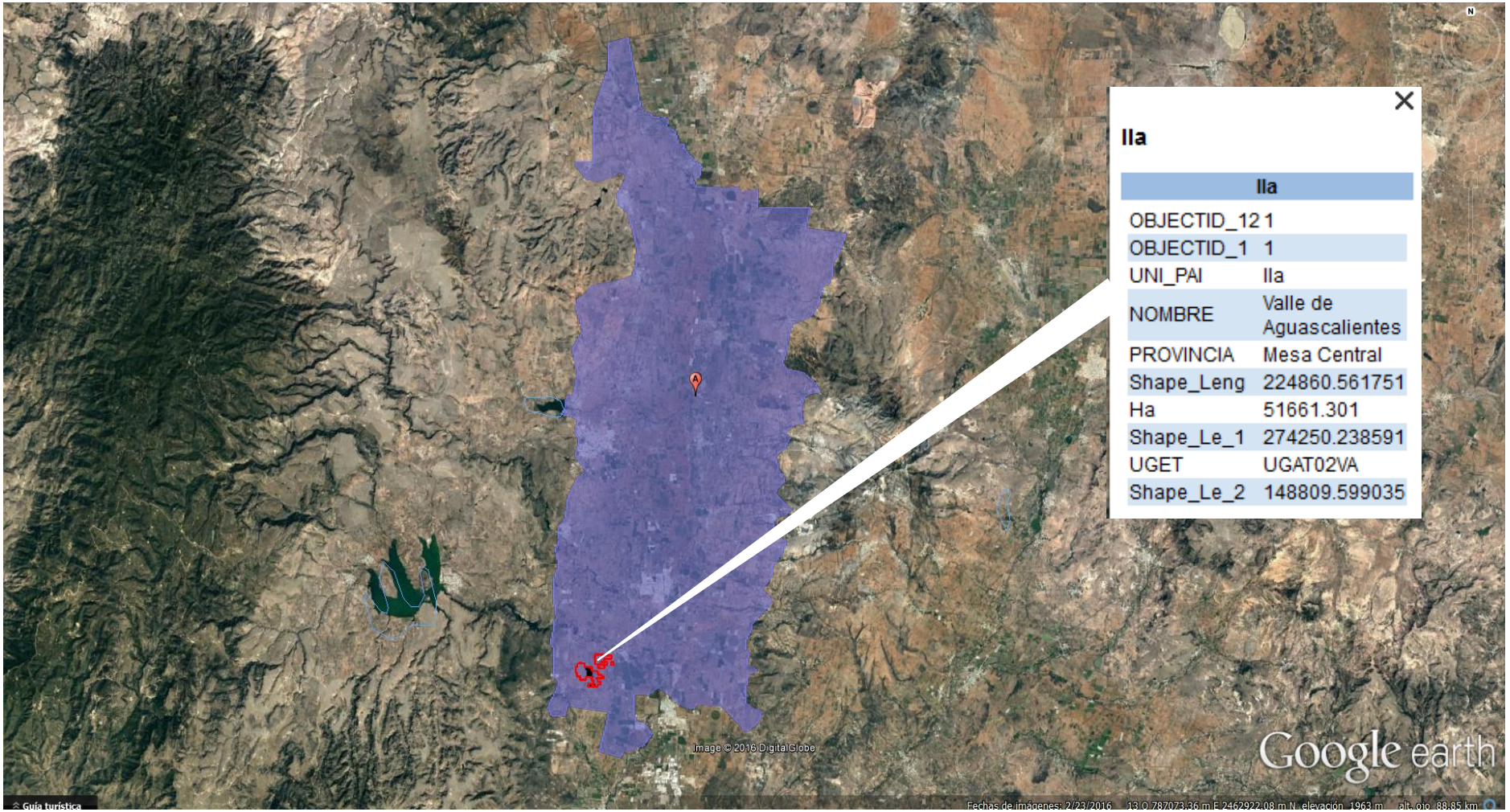


Imagen 29. Delimitación del área de estudio (influencia ambiental).

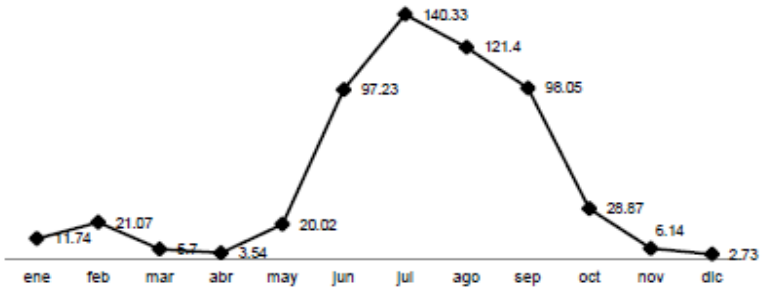
4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1 Clima

El clima predominante en Aguascalientes es el semiseco (BS), y se caracteriza porque la evaporación excede a la precipitación. Está asociado principalmente a comunidades vegetales del tipo de pastizal inducido, zacatonal y vegetación xerófila.

Con base a el sistema de clasificación de Köppen, modificado por García (1973) se registran los subclimas: **Semiseco templado** con lluvias en verano cubre al 63.8 % de la superficie estatal, con una temperatura media anual de 17.4 °C y una precipitación media anual de 400 a 600 mm. El **semiseco semicálido**, se encuentra en los municipios de Aguascalientes, Calvillo, Jesús María, San Francisco de los Romos, Pabellón de Arteaga, El Llano, Rincón de Romos, Asientos, Tepezalá y Cosío, con una precipitación media anual de 526 mm. La temperatura media anual fluctúa entre 18 y 20 °C. Hacia el noreste del Estado, en el municipio de Asientos, se encuentra una pequeña franja cuyas características climáticas difieren de las antes mencionadas, por ser más seca, y se denomina **seco semicálido**. Al sur del municipio de Calvillo se localiza el tipo **templado subhúmedo**, con una temperatura media anual que varía entre 16 y 18 °C y una precipitación de 600 a 700 mm.

El periodo de precipitación va de junio a septiembre, donde se aporta el 82 % de la precipitación anual total; las temperaturas más bajas se reportan entre enero y febrero y las más altas de abril a mayo (Gráfica 1).



Gráfica 1. Precipitación promedio mensual en el Estado de Aguascalientes

El municipio de Calvillo registra la mayor precipitación promedio anual (606 mm) seguido por Jesús María. Rincón de Romos y Tepezalá son los municipios más secos del Estado con precipitaciones menores a 400 mm anuales (Tabla 30).

Municipio	Temperatura media anual ° C	Temperatura Máxima °C	Temperatura Mínima °C	Precipitación media anual (mm)	Días con lluvia
Aguascalientes	**17.4**	26.3	8.5	494	54
Asientos	**16.9**	25.6	8.3	437	47
Calvillo	**18.3**	26.9	9.7	606	65
Cosío	**17.2**	25.2	9.2	403	55
El Llano	**16.8**	25.4	8.3	481	52
Jesús María	**17.4**	25.8	9.0	514	52
Pabellón de Arteaga	**17.4**	26.0	8.8	447	55
Rincón de Romos	**16.1**	25.0	7.3	386	49
San Francisco de los Romo	**18.3**	28.1	8.5	413	47
San José de Gracia	**16.2**	24.2	8.3	555	57
Tepezalá	**17.2**	25.8	8.5	393	44

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, 2011. Normales climatológicas 1980-2010

Tabla 30. Temperaturas y precipitaciones municipales en el Estado de Aguascalientes

CLIMA MUNICIPIO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

Se considera como semiseco templado con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5 y 10.2 mm. La precipitación anual oscila entre los 450 y los 5000 mm. La temperatura media es de 18 °C anualmente. Registrándose las altas temperaturas en el mes de junio con 22 °C y 23 °C mientras que en los meses más fríos se tiene de 13 °C y 14 °C.

De acuerdo al INEGI 2010 el clima que predomina en el área de incidencia ambiental y dentro del predio es el siguiente:

- BS1kw que se refiere al Semiseco templado

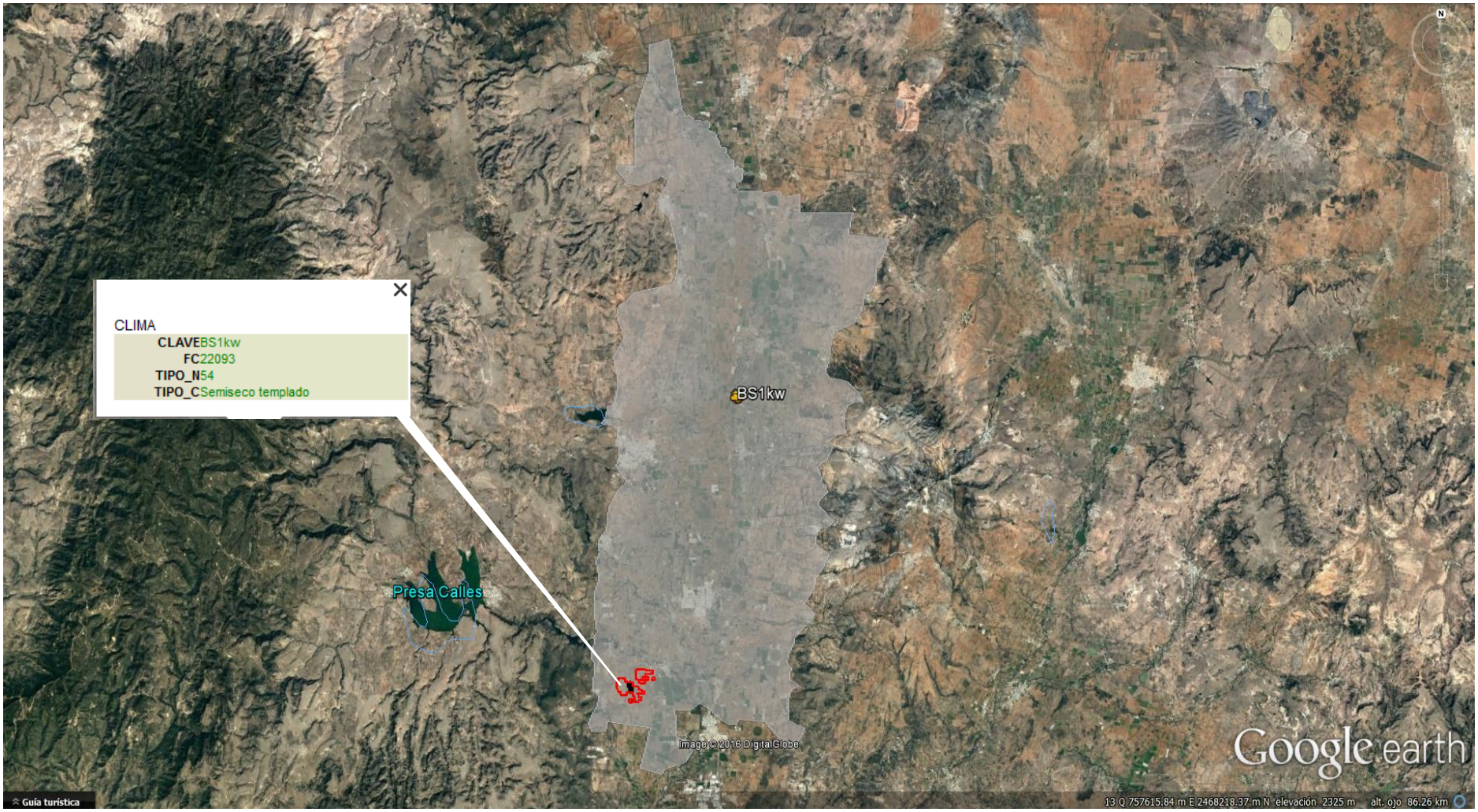


Imagen 30. Cartografía climática dentro del área de incidencia ambiental y el predio. FUENTE: INEGI 2010

4.2.2 Fisiografía

El Estado forma parte de tres provincias fisiográficas:

1) La **Sierra Madre Occidental**, está representada por la subprovincia *Sierras y Valles Zacatecanos* localizada al oeste de Aguascalientes; incluye los municipios de Calvillo, San José de Gracia y partes de los de Aguascalientes, Cosío, Jesús María, Pabellón de Arteaga y Rincón de Romos. La subprovincia abarca 47.1 % de la superficie estatal. Se constituye por serranías frecuentemente rematadas por mesetas que se alternan con algunos valles; en la zona sur se ubican terrazas y lomeríos con cañadas, valles intermontanos o con lomeríos y valles abiertos. Dentro de esta subprovincia se destacan el Cerro del Muerto (sierra baja), la Sierra del Laurel (sierra alta con mesetas) y un sistema de mesetas de origen volcánico que alimentan a las presas Plutarco Elías Calles y El Jocoqui con una altitud de 1,540 msnm.

2) La **Mesa Central**, localizada a una altitud promedio de 2,000 m está representada por la subprovincia *Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes* que abarca 48.6 % del territorio del Estado (porción oriente). Se caracteriza por presentar llanuras extensas desérticas de piso rocoso o cementado que se localiza a los largo del Río San Pedro hasta poco antes de la Presa El Niágara; hacia el oriente forma un corredor que sigue el trazo del Río Chicalote y se extiende hacia el Municipio El Llano. Se aprecia un grupo de lomeríos con cañadas de origen sedimentario al oriente de la ciudad de Palo Alto. Al este, abarcando la Mesa de las Preñadas y de Juan el Grande se presenta una meseta típica, la Sierra de Tepezalá exhibe una sierra baja con mesetas formada por cerros que no sobrepasan los 500 m de altura. En este sitio se localiza el segundo pico más alto del Estado (Cerro de Altamira).

3) El **Eje Neovolcánico**, representado en el Estado por la subprovincia de los Altos de Jalisco, ocupa 4.3 % del territorio, comprende el extremo sur del Estado, en el Municipio de Aguascalientes. Se caracteriza por amplias mesetas, topoformas producto de la degradación hídrica, valles profundos y laderas escarpadas afines a los cañones de la Sierra Madre Occidental. El sistema de topoformas se integra por elementos de aluvión antiguo; las lomas son alargadas angostas y presentan cárcavas laterales, las laderas son convexas y se extienden por elevaciones entre 1,850 y 1,960 msnm.

FISIOGRAFÍA MUNICIPIO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

La ciudad de pabellón de Arteaga forma parte de la provincia fisiográfica de la mesa del centro, con un sistema de topoformas en forma de llanuras, y pertenece a la Subprovincia fisiográfica Llanuras de Ojuelos – Aguascalientes; se caracteriza por su superficie semiplana apta para las actividades agrícolas.

De acuerdo al CONABIO 2011 las provincias fisiográficas que predominan en el área de incidencia ambiental y dentro del predio es el siguiente:

- Provincia Llanuras de Ojuelos – Aguascalientes
- Provincia Sierras y Valles Zacatecanos

De acuerdo al INEGI 2010 la geomorfología que predomina en el área de incidencia ambiental es la siguiente:

- Llanura desértica de piso rocoso o cementado
- Lomerío con cañadas
- Meseta típica

Dentro del predio la geomorfología presente es la de Llanura desértica de piso rocoso o cementado

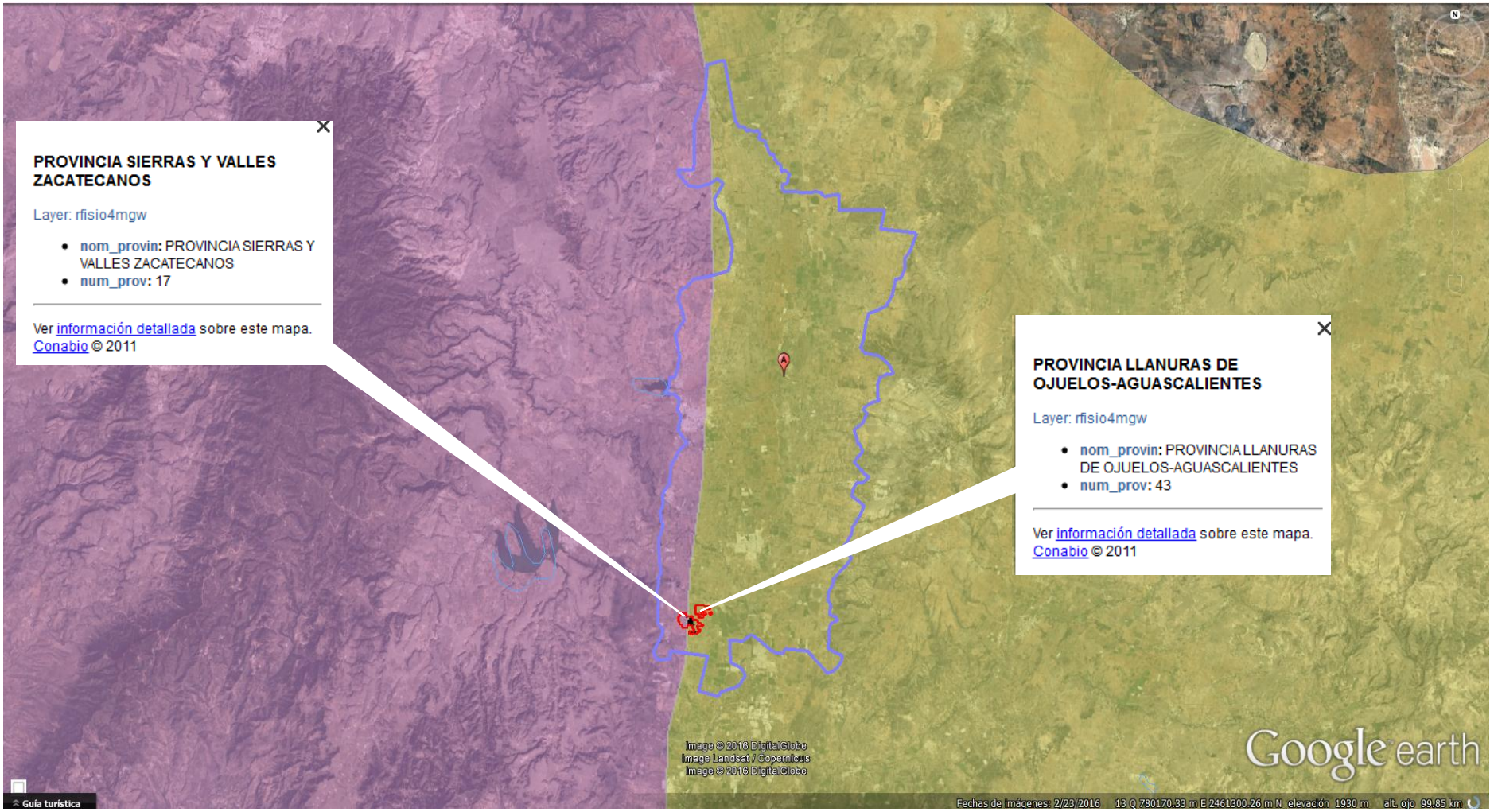


Imagen 31. Cartografía fisiográfica dentro del área de incidencia ambiental y el predio. FUENTE: CONABIO 2011

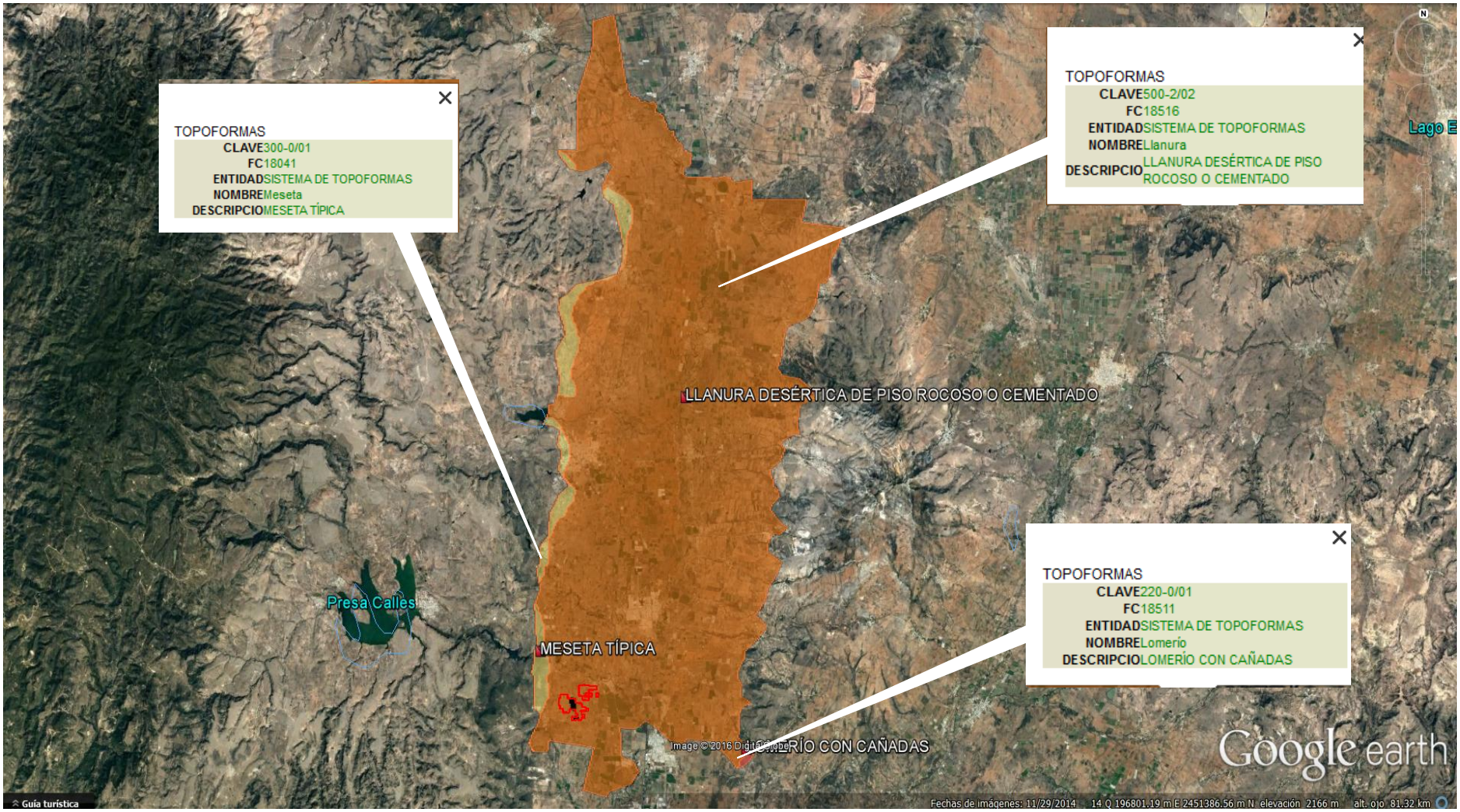


Imagen 32. Cartografía geomorfológica dentro del área de incidencia ambiental y el predio. FUENTE: INEGI 2010

4.2.3 Geología y recursos minerales

La edad geológica del Estado comprende del Triásico (aproximadamente 240 millones de años) al Cuaternario (hace 2 millones de años). Las rocas que predominan en la entidad son las ígneas extrusivas ácidas del Terciario (riolitas, tobas e ignimbritas). Se observan rocas sedimentarias clásticas del Cretácico, y metamórficas del Jurásico en afloramientos muy pequeños. En menor proporción, se localizan los depósitos sedimentarios de tipo clástico-químico y calizas. Estos depósitos muestran potencial para la extracción de arena, gantera y grava.

La porción de la ***Sierra Madre Occidental*** se encuentra formada casi en su totalidad por rocas ígneas extrusivas del terciario (Riolita-Toba ácida) distribuidas conjuntamente con las áreas de cobertura forestal y por rocas sedimentarias (areniscas) del Periodo Neógeno en los valles. Se localizan pequeños afloramientos de metamórficas del Triásico, que corresponden a las rocas más antiguas de la entidad. Los valles se conforman por depósitos aluviales y algunos lacustres del Cuaternario. Se presentan fallas de tipo normal, fracturas y coladas de lava.

En la provincia de la ***Mesa Central***. Las rocas más antiguas corresponden a esquistos del Periodo Jurásico. Del Terciario afloran algunos cuerpos de rocas ígneas intrusivas ácidas que han mineralizado las rocas del Cretácico. Son de gran importancia económica, por almacenar los minerales que se encuentran en los distritos mineros de Asientos y Tepezalá (plata, cobre, plomo, zinc, fierro). También existen rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario; hay depósitos aluviales del Cuaternario en los valles presentes en esta provincia. Existen dos cuerpos intrusivos mineralizantes, una falla regional y pequeñas fracturas.

Finalmente, en la provincia del ***Eje Neovolcánico***, que comprende la porción sur del Estado, afloran principalmente rocas sedimentarias marinas del Cretácico, cubiertas por depósitos continentales del Terciario (arenisca y arenisca-conglomerado) provenientes de la disgregación de rocas volcánicas de la Sierra Madre Occidental. Se ubican también pequeños afloramientos de rocas extrusivas ácidas. Los valles pequeños de esta provincia están compuestos por depósitos de aluvión del Cuaternario.

GEOLOGÍA MUNCIPIO PABELLÓN DE ARTEAGA

Por estar ubicada la Ciudad de Pabellón de Arteaga dentro de la provincia de la Mesa Central afloran los tipos de suelo aluvial. Por lo que en cuanto a suelos debe destacarse que éste es un suelo formado por el depósito de materiales suelos (Grava, arena, limos y arcillas). Provenientes de rocas preexistentes, que han sido trasladadas por corrientes superficiales de agua. El suelo aluvial incluye los depósitos existentes en las llanuras de inundación, valles de ríos y fajas de pie de monte. Corresponde a la era cenozoica del periodo cuaternario.

De acuerdo al INEGI 2010 la geología que predomina en el área de incidencia ambiental es la siguiente:

- ***K (cz-lu)*** Caliza – Lutita del Cretácico
- ***Q (s)*** Suelo del Cuaternario
- ***Ts (ar-cg)*** Arenisca – Conglomerado del Terciario superior
- ***Ts (Igea)*** Ígnea extrusiva ácida del Terciario superior.
- ***TR (E)*** Esquisto del Triasico

Dentro del predio la geología presente es la siguiente:

- ***Q (s)*** Suelo del Cuaternario
- ***Ts (Igea)*** Ígnea extrusiva ácida del Terciario superior.

Ígnea extrusiva ácida del terciario superior: Las rocas ígneas se originan a partir de materiales existentes en el interior de la corteza terrestre, los cuales están sometidos a temperaturas y presiones muy elevadas. Estos materiales reciben el nombre genérico de magma (masa ígnea fluide compuesta de diversos elementos químicos). Cuando el magma logra llegar a la superficie de la corteza terrestre, es arrojado a través de erupciones y derrames volcánicos; al enfriarse y solidificarse la lava, de origen a las llamadas rocas ígneas extrusivas. Tienen una textura de grano fino, compuestas por cuarzo, feldespatos alcalinos y plagioclasas sódicas.

Suelo residual: Unidad perteneciente al Cuaternario, constituida por suelos que no han sufrido ningún transporte y que se han formado como consecuencia de la descomposición de la roca madre, a la cual sobreyacen.

Suelo aluvial: Unidad formada por depósitos detríticos no consolidados, construidos por gravas, arenas, limos y arcillas provenientes de las rocas preexistentes. Son del Cuaternario, se presentan en forma de abanicos aluviales y como relleno de valles fluviales.

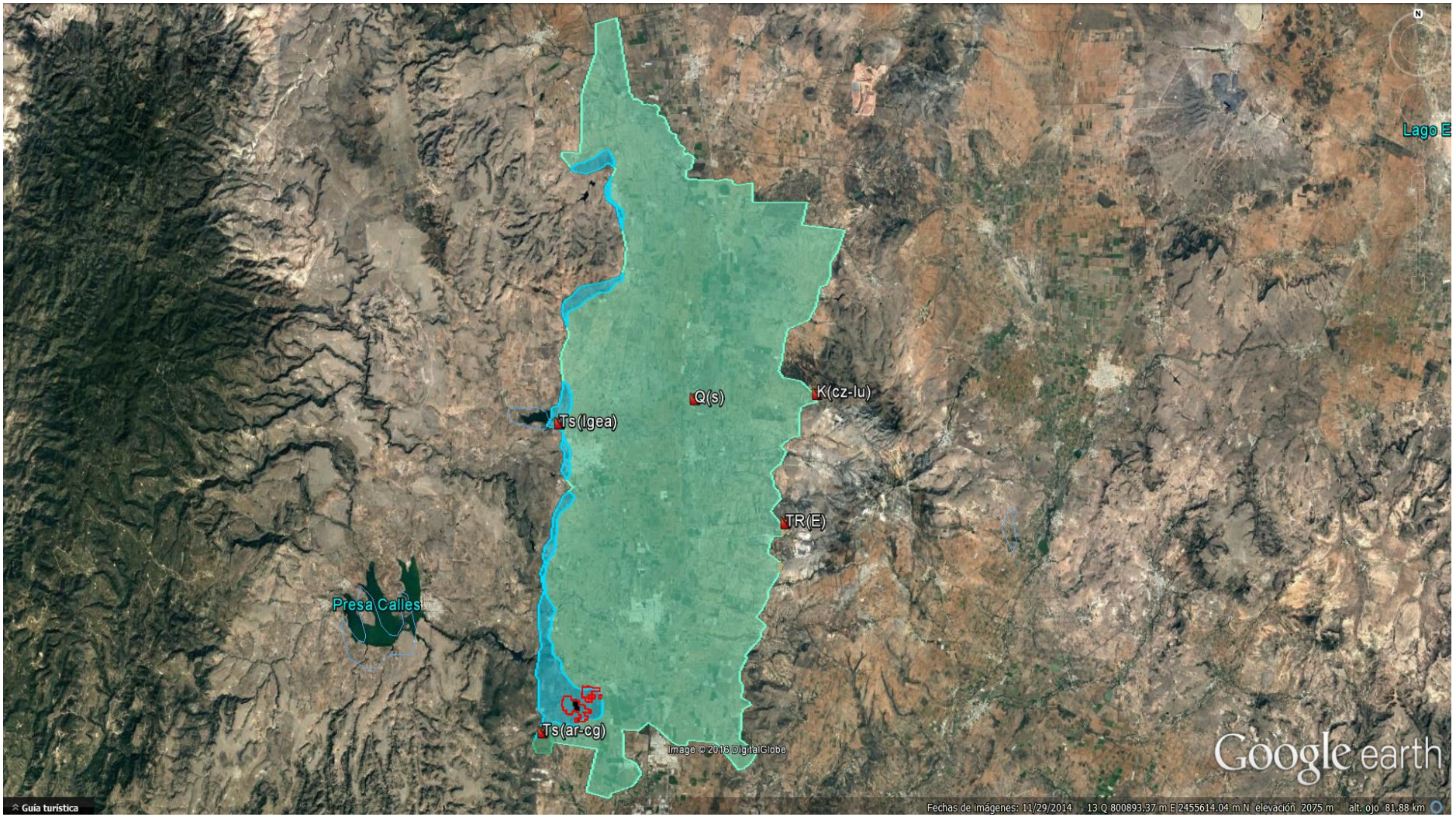


Imagen 33. Cartografía geológica dentro del área de incidencia ambiental. FUENTE: INEGI 2010

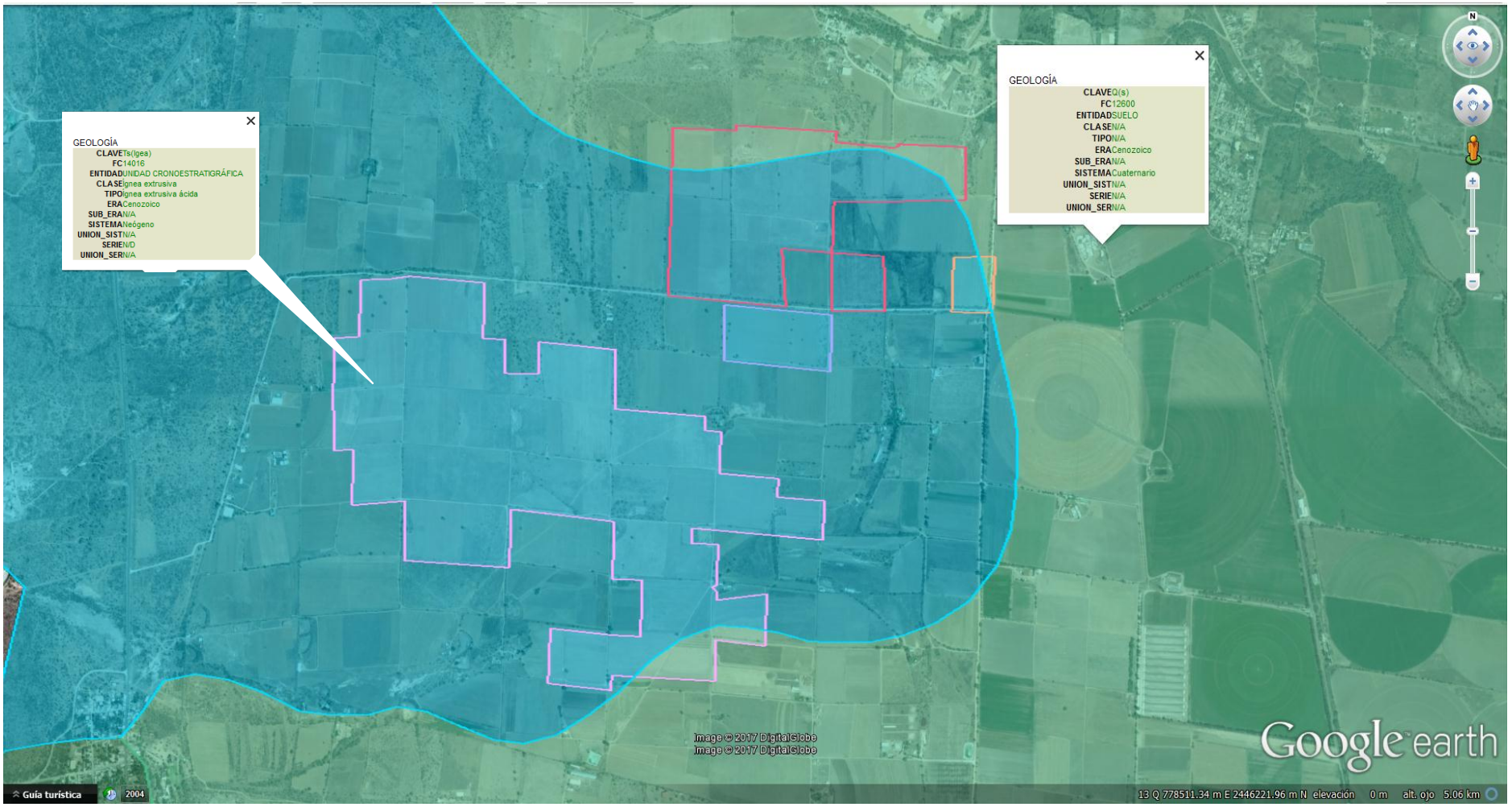


Imagen 34. Cartografía geológica dentro del predio. FUENTE: INEGI 2010

4.2.4 Suelos

El suelo es el recurso natural que soporta a la biodiversidad y las actividades socioeconómicas de la Tierra. Su formación se basa en procesos de meteorización, intemperización, degradación y acción microbiana de las rocas y materia orgánica extraordinariamente lentos que dependen de factores diversos. Son sistemas complejos que interactúan con el desarrollo de las entidades vivas y favorecen o limitan el desarrollo de plantas y animales; su pérdida o erosión disminuyen la cantidad y calidad de recursos naturales que pueden ser aprovechados.

La profundidad de los suelos en Aguascalientes es muy somera. Alrededor del 57 % de la superficie de los suelos tienen profundidad de 25-50 cm; el 36 % presentan profundidades de 50-100 cm y únicamente el 7 % de la superficie excede los 100 cm (Maciel-Pérez *et al.* 2005). La textura es homogénea; el 98 % de la superficie tiene textura media con mediana retención de humedad. En el Estado se localizan 13 tipos de suelo. No obstante, el 80 % del territorio se domina por 4 unidades edáficas Feozems, Litosoles, Planosoles y Xerosoles. (Tabla 31).

Suelo	Salinidad (mmhos)	Permeabilidad	Erosibilidad	Área estatal (%)
Planosol	CE<4	Baja	Severa	21.68
Feozem	CE<4	Ligera	Ligera	21.2
Litosol	CE<4	Ligera	Moderada	21.02
Xerosol	CE 4-16	Mediana	Severa	16.92
Regosol	CE<4	Alta	Moderada	4.74
Cambisol	CE 4-16	Mediana	Moderada	4.32
Luvisol	CE<4	Moderada	Moderada	3.05
Fluvisol	CE 4-16	Moderada	Moderada	2.84
Rendzina	CE<4	Mediana	Ligera	1.96
Castañozem	CE<4	Mediana	Moderada	1.8
Ranker	CE<4	Alta	Ligera	0.19
Yermosol	CE 4-16	Mediana	Severa	0.16
Acrisol	CE<4	Mediana	Moderada	0.12

Fuente: INEGI, 2006, FAO, 2007

Tabla 31. Características de los suelos en Aguascalientes

El **Feozem** (H) se caracteriza por presentar una capa superficial obscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes, moderada mente fértil cuando los suelos son profundos, de lo contrario se erosionan fácilmente.

El **Litosol** (I), suelo frecuente en la porción oeste de Aguascalientes; son suelos menores de diez centímetros de profundidad, limitados por rocas y tepetate. Su superficialidad los hace altamente susceptibles a la erosión cuando la vegetación está ausente.

El **Planosol** (W), suelos medianamente profundos (50-100 cm) con una capa intermedia decolorada y muy permeable, localizada entre la capa superficial y el subsuelo arcilloso o tepetate (fase dúrica) que ocasiona un drenaje deficiente por lo que suelen ser inundables. Es el suelo característico de las regiones semiáridas.

El **Xerosol** (X) se encuentra en zonas de matorral y pastizal, su capa superficial de color claro, muy pobre en humus, presenta baja susceptibilidad a la erosión cuando se localizan sobre tepetate. En Aguascalientes ocupan la porción central y colindan con los suelos fluviales siendo más frecuentes en los municipios de Asientos, Pabellón de Arteaga, Tepezalá, Rincón de Romos y Cosío.

El **Regosol** (R) suelo mineral de color claro lo que denota su pobreza en materia orgánica; son suelos con poco desarrollo. Muestran niveles bajos de carbono orgánico generalmente se asocian a Litosoles.

El **Acrisol** (A) se caracteriza por ser un suelo ácido, acumular arcilla en el subsuelo de color rojo y/o amarillo y por su carencia de nutrientes.

El **Cambisol** (B) es un suelo joven, delgado, que se encuentra en cualquier tipo de vegetación o clima, generalmente encima de un tepetate, crómico de color pardo oscuro, tiene una capacidad alta para retener nutrientes.

El **Castañozem** (K) presenta una capa superficial de color pardo rojizo oscuro, es un suelo alcalino presente en sierras y llanuras, con una profundidad aproximada de 70 cm o más, rico en materia orgánica y nutrientes con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado, y es ligeramente erosionable.

El **Fluvisol** (J) suelo formado por material transportado por el agua que no tiene estructura y solo presenta capas alternadas de arena, arcilla o grava que pueden ser profundos o someros.

El **Luvisol** (L), suelo frecuentemente rojo o amarillento con un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo y una capa superficial obscura, rica en materia orgánica y pobre en nutrientes.

El **Ranker** (U) suelo ácido de un espesor de 25 cm, su color oscuro lo obtiene por la presencia de materia orgánica.

La **Rendzina** (E) es un suelo somero, formado por abundante materia orgánica, muy fértil, arcillosa y poco profunda, con moderada susceptibilidad a la erosión y altamente infiltrables.

El **Yermosol** (Y) es típico de zonas de matorral y pastizal muy pobre en materia orgánica.

EDAFOLOGÍA MUNCIPIO PABELLÓN DE ARTEAGA

Dentro de la ciudad de Pabellón de Arteaga que predomina con mayor porcentaje al norte, sur y poniente son el Xerosol Lúvico, caracterizándose por tener una capa superficial e color claro y pobre en humus y por tener un suelo con acumulación de arcilla. Su vegetación es generalmente e pastizal, su utilización agrícola está restringida la mayor parte de las ocasiones a las zonas con agua de riego, obteniendo altos rendimientos debido a la fertilidad alta de estos suelos; y hacia el oriente de la ciudad predomina el suelo Fluvisol Eurico, estando éste formado por materiales acarreados por agua, teniendo éstos una gran variedad de usos, dando buenos rendimientos agrícolas de cereales y leguminosas.

Por la textura del suelo en la ciudad, se considera media, siendo parecida a la textura de limos de los ríos, siendo ésta con menos problemas de drenaje, aireación y fertilidad.

Por último de acuerdo a las fases físicas del subsuelo, en la ciudad predominan en sus dos tipos de fases durita y durica profunda, es una capa de tepetate duro cementado y endurecido con sílice, llamado tepetate a una capa de suelo cementada y que no se rompe fácilmente.

De acuerdo al INEGI 2010 la edafología que predomina en el área de incidencia ambiental es la siguiente:

- Planosol
- Regosol
- Xerosol

Dentro del predio la edafología presente es la siguiente:

- Xerosol

Xerosol: Estos suelos se caracterizan por tener una capa superficial de color claro y muy pobre en humus. Debajo de ella puede haber un subsuelo rio en arcillas, o bien muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, polvo o aglomeraciones de cal, y cristales de yeso, o caliche, de mayor a menor dureza. A veces son salinos. Su utilización agrícola está restringida, en la mayoría de las ocasiones, a las zonas con agua de riego.

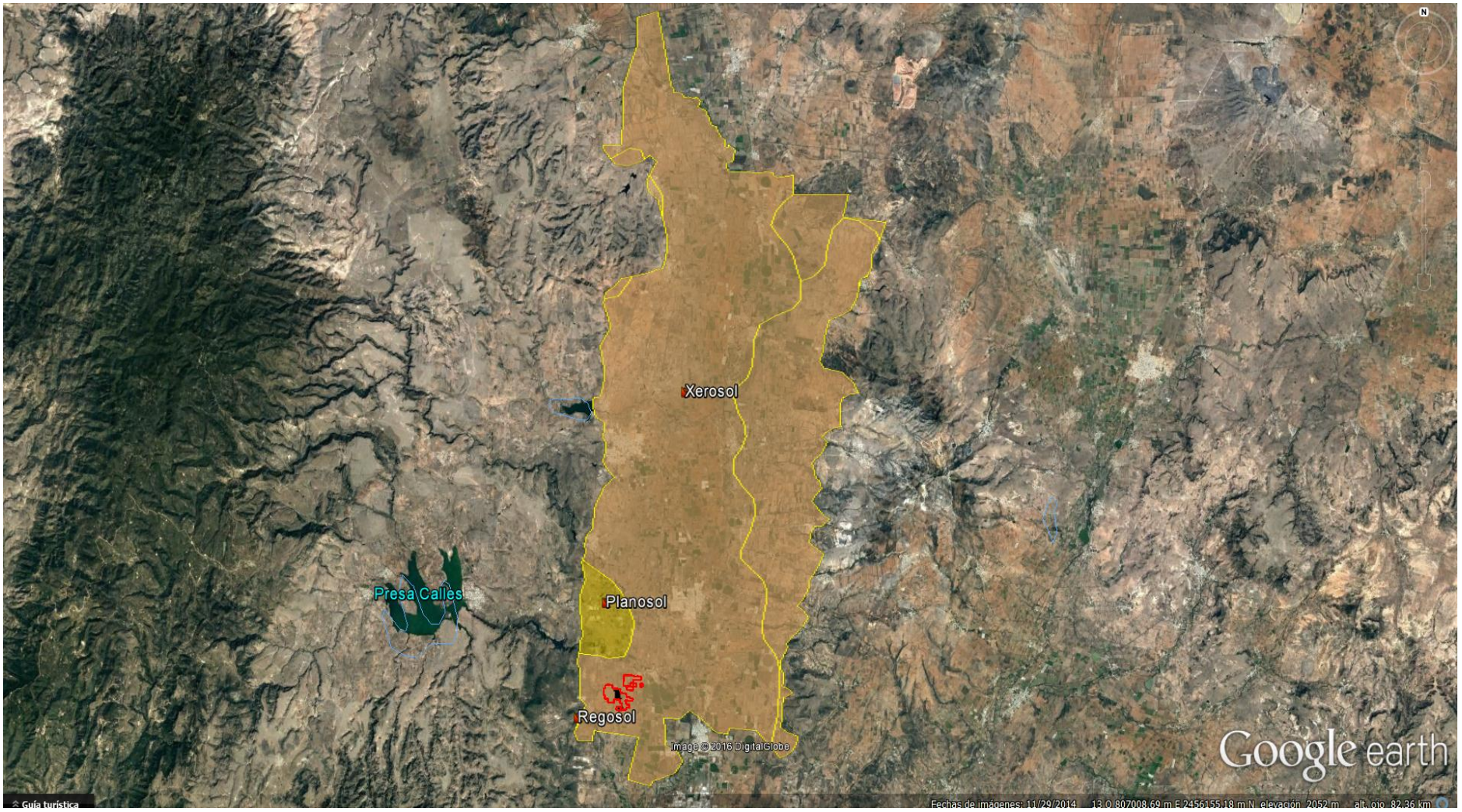


Imagen 35. Cartografía edafológica dentro del área de incidencia ambiental. FUENTE: INEGI 2010

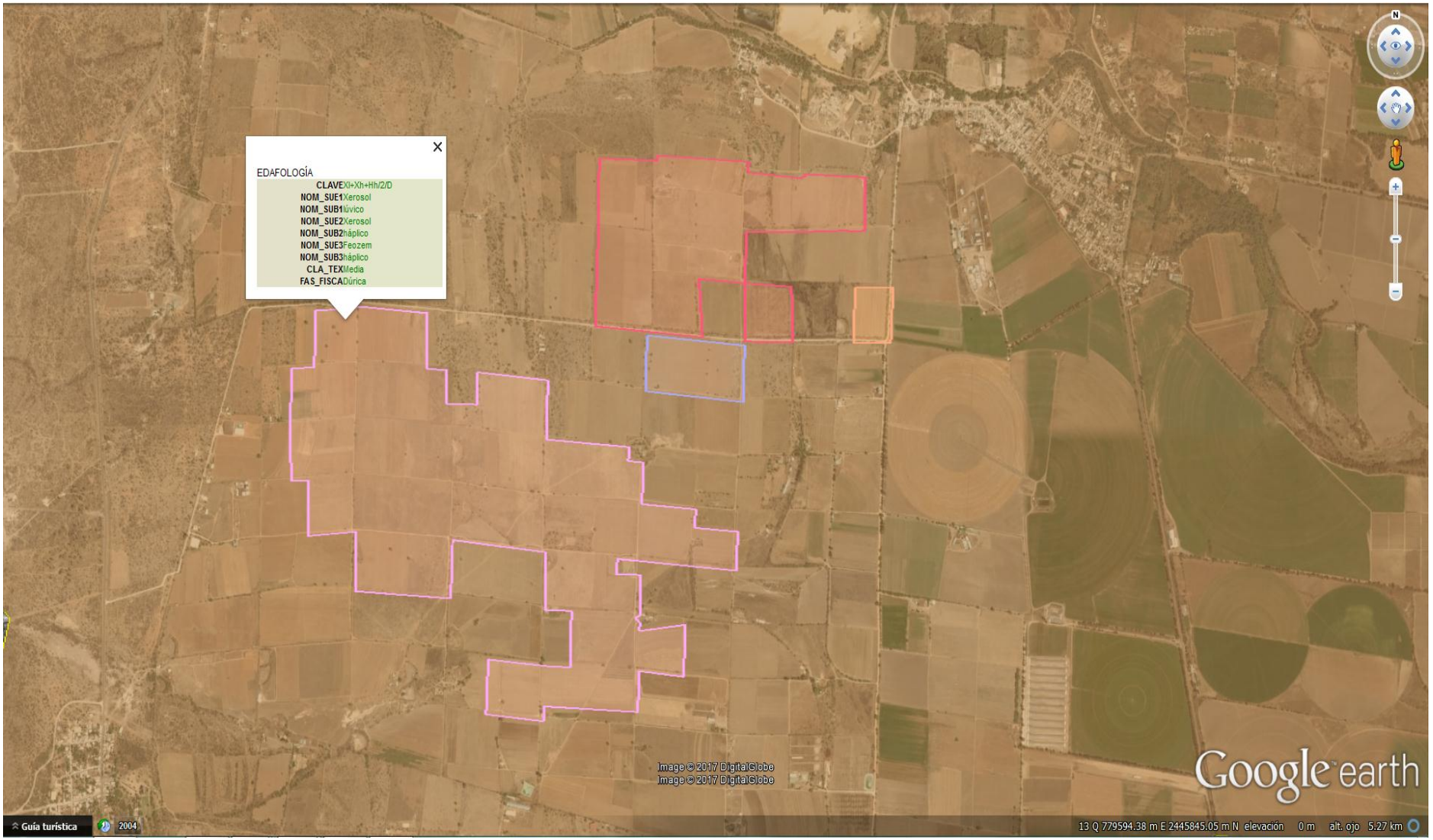


Imagen 36. Cartografía edafológica dentro del predio. FUENTE: INEGI 2010

Erosión

La erosión es la degradación, pérdida de estructura y transporte del suelo a causa de agentes exógenos. Es un proceso natural del ciclo de formación del suelo, sin embargo, la pérdida de la cobertura vegetal y su sobreexplotación aceleran el proceso. Cuando los terrenos se degradan por erosión pierden considerablemente su contenido de materia orgánica y su capacidad de almacenar agua, pero sobre todo, pierden sus características estructurales lo que los convierte en sitios inertes para sostener materiales. Esto se traduce en una menor productividad y desarrollo vegetativo. La consecuencia es una mayor susceptibilidad a la desertificación.

Con base en la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación de la Serie IV del INEGI el 6.26 % de la superficie con cobertura vegetal en el Estado presentaba erosión aparente. El 27 % de la superficie con erosión apreciable en la entidad se ubicaba en áreas con pastizales inducidos, otro 25 % correspondía a superficies de uso agrícola o pecuario. Sin embargo, no se cuenta con información actual, completa y detallada de la erosión del suelo.

La erosión se favorece por fenómenos naturales como el desplazamiento de las masas edáficas por agentes como el viento y el agua cuya acción se agudiza por la topografía, relieve y la cobertura vegetal. En Aguascalientes predominan las condiciones para que se presente erosión por lluvia (hídrica), en periodos cortos y alta intensidad y por viento (eólica) aunado a suelos sueltos y secos con baja cobertura de vegetación.

Erosión hídrica: La erosión hídrica es un fenómeno natural que se presenta en el territorio debido a las características del ecosistema (relieve e intensidad de lluvias). Sin embargo, debido a la deforestación y malas prácticas agropecuarias puede acelerarse el proceso. De acuerdo a Maciel- Pérez, *et al*. (2005) este fenómeno afectaba ligeramente al 43 % del territorio del Estado, moderadamente al 36 % y en alto grado al 21 % de la superficie total del Estado. La lluvia en Aguascalientes, se presenta como eventos de duración corta y de alta intensidad agravando el fenómeno. Se estiman pérdidas de entre 25 a más de 125 ton/ha/año por erosión hídrica en diferentes partes de la entidad (*Op. Cit.*).

Uso de suelo y vegetación con erosión apreciable	Superficie (ha)	%
Vegetación primaria		
Bosque de encino	39	0.11
Pastizal natural	5,275	14.97
Matorral crasicaule	0.13	0.00
Vegetación secundaria		
Pastizal inducido	9,562	27.13
Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de encino	1,862	5.28
Vegetación secundaria arbustiva Selva baja caducifolia	4,828	13.70
Vegetación secundaria arbustiva Matorral crasicaule	35	0.10
Vegetación secundaria arbustiva Pastizal natural	4,665	13.24
Otros usos		
Agropecuario	8,951	25.40
Asentamientos humanos	27	0.08
Zona urbana	NA	
Cuerpos de agua	0.08	0.00
Superficie erosionada	35,244	100

Fuente: INEGI, usos del suelo y vegetación Serie IV * NA, no aplica.

Tabla 32. Erosión apreciable en el Estado de Aguascalientes

Erosión eólica: En diversas partes del Estado de Aguascalientes predominan las condiciones favorables para el proceso de la erosión ocasionada por el viento (suelos sueltos, con superficie suave y con poca cobertura, topografía plana y otras con pendientes abruptas, así como suelos secos durante la época de vientos fuertes). Se tienen registradas pérdidas de hasta 140 ton/ha/año en el territorio debido a la erosión de este tipo.

Maciel-Pérez, et al. (2005) sugieren que la erosión eólica cubre casi un cuarto de la superficie estatal, encontrándose en las zonas con la menor altimetría del Estado, principalmente en las llanuras y sierras bajas con mesetas. El viento, por sí mismo, no tiene suficiente fuerza para producir efectos de meteorización. Lo que sí puede hacer es transportar partículas que, cuando chocan con el terreno, lo van desgastando. Este tipo de erosión suele ser lento, el territorio debe estar sin cobertura vegetal para que se aprecien sus efectos.

De acuerdo al INEGI 2010 la erosión que predomina en el área de incidencia ambiental es la siguiente:

- Degradación física por compactación
- Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento
- Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial

Dentro del predio la erosión presente es la siguiente:

- Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento con grado moderado por actividades agrícolas

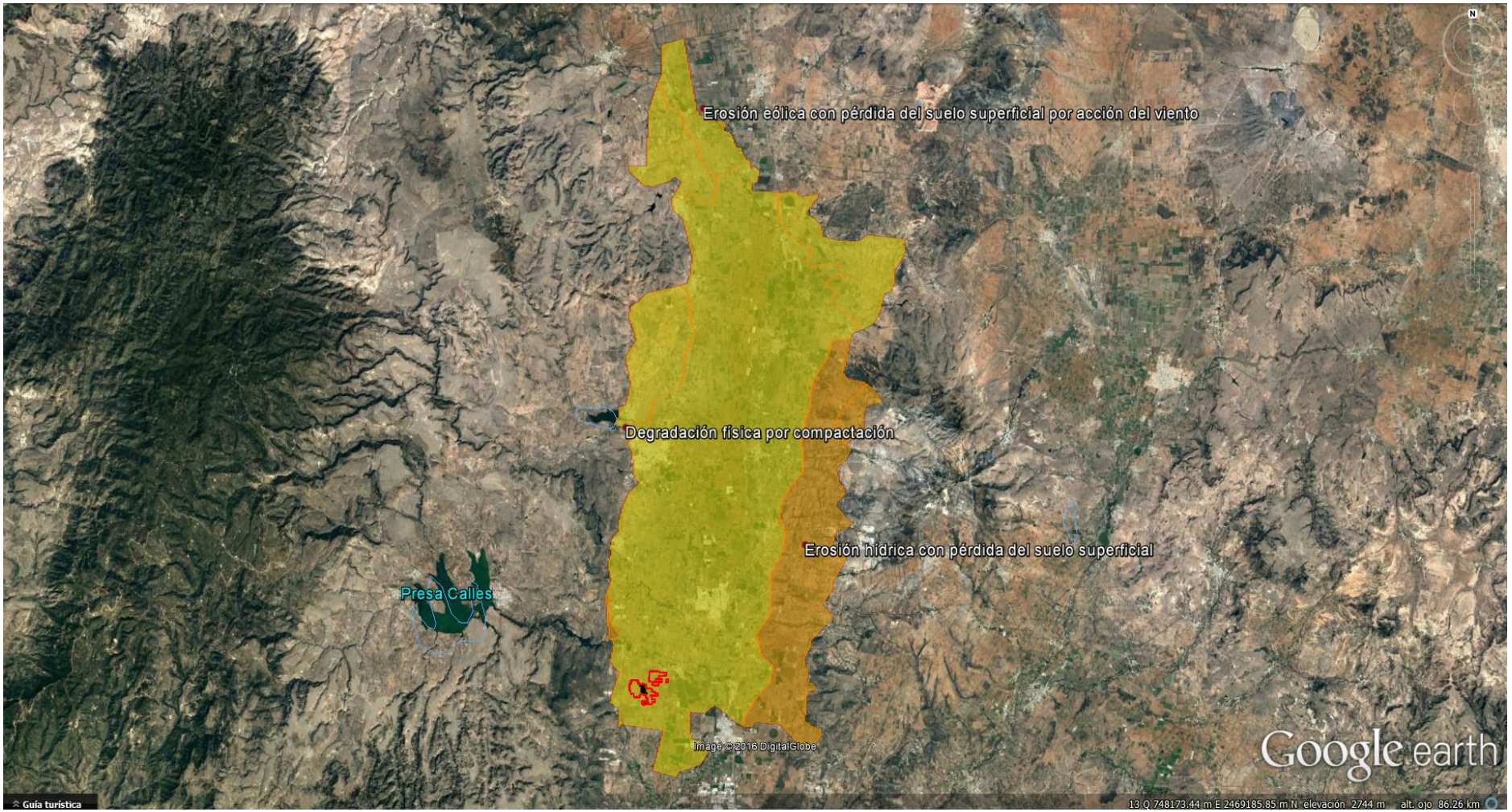


Imagen 37. Cartografía erosiva dentro del área de incidencia ambiental. FUENTE: INEGI 2010

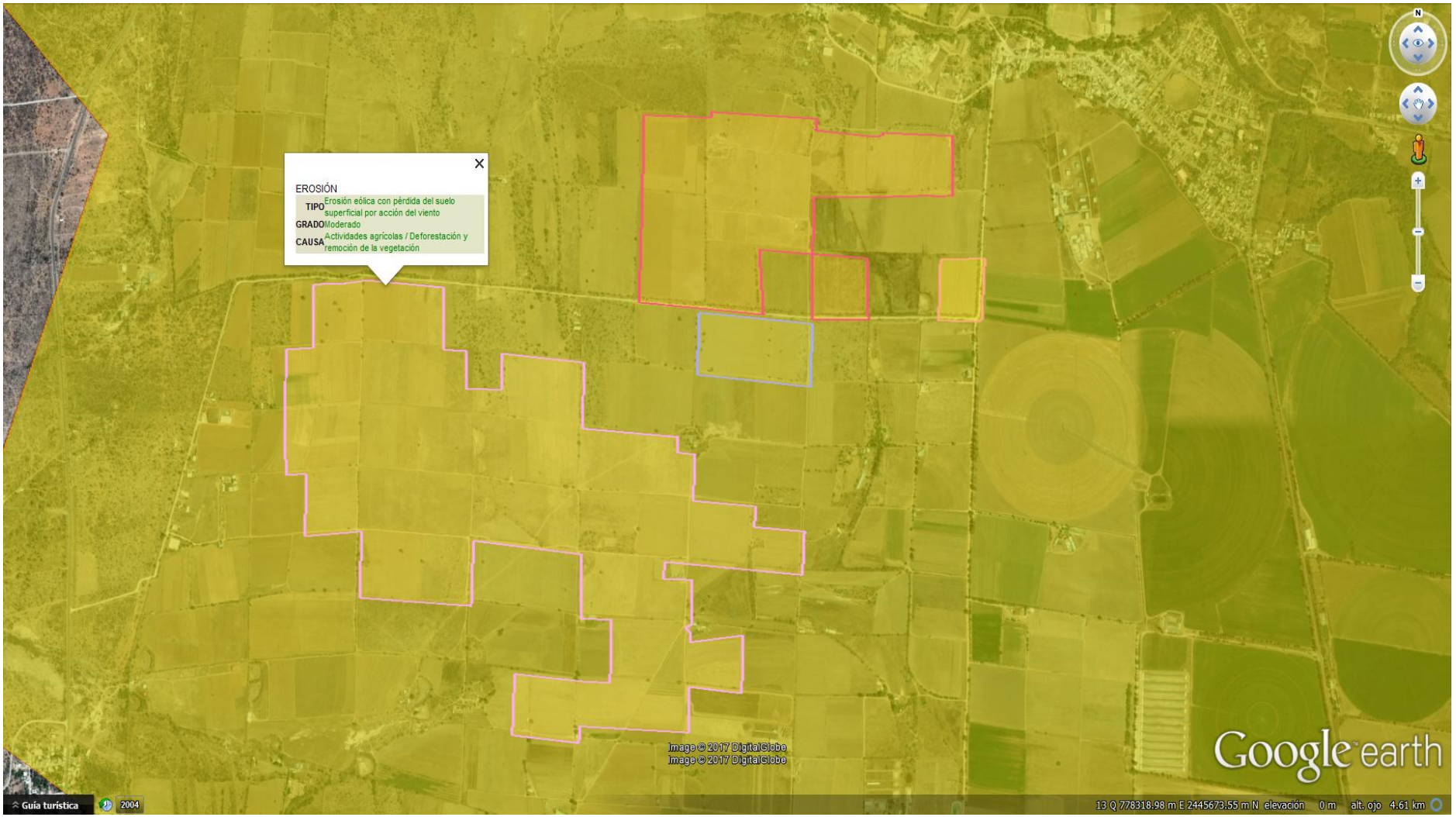


Imagen 38. Cartografía erosiva dentro del predio. FUENTE: INEGI 2010

Fallas Y Fracturamientos

El valle de Aguascalientes es un rasgo fisiográfico de origen tectónico que forma parte de un amplio sistema de estructuras en tensión que afectan en forma regional a los Estados de San Luis Potosí, Zacatecas y Aguascalientes. En el valle de Aguascalientes, al igual que en otros valles aluviales ubicados en fosas tectónicas o graben, se ha presentado el fenómeno de subsidencia (hundimiento) asociado a la sobre-explotación del acuífero granular superficial.

Desde hace más de 30 años se han manifestado agrietamientos del suelo en la ciudad de Aguascalientes y en los últimos años, algunos estudios ha detectado que la ciudad presenta un hundimiento promedio por año de hasta 20 cm.

En el proyecto conjunto realizado por la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA) y el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI): "Monitoreo de la subsidencia del terreno de la ciudad de Aguascalientes", realizado en los años 2003 y 2004, se define que el abatimiento del nivel estático del acuífero provoca un hundimiento y agrietamiento, además de que se está convirtiendo en un factor de sismicidad inducida. Se detectó una tendencia mayor de los hundimientos hacia el poniente de la ciudad lo cual coincide con los descensos del nivel freático, debido a la sobre explotación del acuífero.

El Gobierno del Estado de Aguascalientes cuenta con un Sistema de Información de Fallas Geológicas (SIDIFAGG), en el cual se tienen identificadas, inventariadas y clasificadas las fallas y grietas de todo el Estado de Aguascalientes, así como los inmuebles afectados por estas.

El Sistema de Información de Fallas Geológicas y Grietas del Estado tiene detectadas 207 fallas con una longitud de 322 km lo cual representa 61 % más fallas que las registradas en 2002 (127 fallas). Las afectaciones ascienden a 1,820 inmuebles afectados de manera directa y otros 304 con daños colaterales. El municipio de Aguascalientes concentra el mayor número de fallas (65) e inmuebles afectados, le sigue Jesús María con 183 inmuebles afectados y 47 fallas.

Por su longitud, se registran dos fallas mayores a 20 km una de ellas en Aguascalientes y la otra en Tepezalá, sin embargo esta última no afecta inmuebles. Así mismo existen dos fallas mayores a 15 km (falla Poniente Jesús María y falla oriente San Francisco de los Romo). 73 de ellas son mayores a 1 km de longitud y el resto tienen una longitud promedio de 360 m. No se Cuenta con registros de fallas en el municipio de El Llano, sin embargo el municipio presenta riesgos por suelos acumulativos susceptibles a la remoción de masas, hundimientos, reptación y deslizamientos. (Tabla 33)

Municipio	Longitud (m)	Numero de fallas	Superficie (km2)
Aguascalientes	81,927.66	65	1,204.24
Asientos	7,718.10	2	645.23
Cosío	30,620.06	14	189.24
Jesús María	60,292.10	47	563.79
Pabellón de	43,534.22	35	177.53
Rincón de Romos	47,275.00	27	353.53
San Francisco de los Romo	25,231.40	12	133.57
Tepezalá	25,562.00	5	233.22
Totales:	**322,160.54**	**207**	**3,500.35**

Fuente: Sistema de Información de fallas geológicas y grietas, 2011.

Tabla 33. Fallas geológicas reportadas en Aguascalientes

FALLAS Y DESLAVES MUNICIPIO PABELLÓN DE ARTEGA

Fallas geológicas: Aunque este tipo de riesgo aún no se presenta sobre el asentamiento humano, sobre la localidad de acuerdo con la actualización del levantamiento de fallas y grietas geológicas del Valle de Aguascalientes, sobre la localidad se observan dos Fallas (oriente y poniente de la localidad).

Deslaves: Este tipo de riesgos se presenta en la parte sur de la localidad, sobre todo en tiempo de lluvias.

Falla Descriptor	**Falla A**	**Falla B**
Tipo	Normal	Normal
Dirección	Norte – Sur	Noreste – Suroeste
Des_Bloque	Este	Noroeste
Movimiento Falla	N/A	N/A
Inclinación	N/A	N/A
Busamiento	N/A	N/A
Representa	Definida	Definida
Distancia del proyecto	**0.49 Km dirección Oeste**	**8.70 Km Dirección Este**

ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO SOBRE FACTIBILIDAD DE FALLAS Proyecto: Parque Fotovoltaico Horus Solar Delg. Mpal. Emiliano Zapata Municipio Pabellón de Arteaga por el ING. ARTURO SOTELO RODRIGUEZ

GEOLOGIA LOCAL.

Estratigrafía. *Topográficamente, las doscientas hectáreas que tienen de superficie las parcelas reconocidas, están comprendidas en un terreno ondulado, integrado por una serie de lomas de poca pendiente.*

Como podemos ver en los perfiles estratigráficos de los pozos a cielo abierto (ver fotgs. de la 16 a la 20 de la Memoria Fotográfica anexa), superficialmente el terreno en cuestión está cubierto por una capa de entre 0.20 mts. y 0.60 mts. de espesor, como máximo, constituida por una arcilla arenosa de baja consistencia a suelta, con raíces (CL). Debajo de ésta, en los cinco pozos a cielo abierto excavados, se reconoció una arenisca gravosa masiva, la mayoría de las veces calichosa, con índices plásticos del 2% y 5%; expansiones del 0% y Valores Relativos de Soporte Estándar de entre el 96% y 120% como máximo. Al ser atacada con pico y pala produce alrededor del 70% de grava y de fragmentos chicos (GW), 20% de arena (SM) y como el 10% de finos (M). La parte gruesa esencialmente está constituida por riolita y terrones de arenisca. La clasificación presupuestal varía de 00-30-70 a 00-100-00; el depósito sedimentario aparece masivo y "bien empacado" (ver perfiles estratigráficos de la Memoria anexa). En *base a los resultados de laboratorio anexos, la capacidad de carga de la arenisca varía entre 50 ton/m² y 40 ton/m², como mínimo.*

Geotecnia.

1. Bajo cualquier situación, la arcilla arenosa (CL), que en situaciones por demás desventajosas cubre los primeros 0.60 mts. del terreno, pero que en promedio tiene 0.25 mts. de espesor, tendrá que removerse y de ninguna manera deberán apoyarse sobre ella los poste o estructuras mayores del proyecto fotovoltaico. El espesor máximo de ésta solamente lo encontramos en el PCA-3 y en las partes más bajas de todo el sitio prospectado (ver fot. 18 de la Memoria). La cap. de carga estimada para la CL reciente, compresible y de baja plasticidad, que en todos los casos sobreyace a la arenisca arenogravosa, mejor conocida como tepetate, se encuentra entre las 6 y las 8 ton/m².

2. Desde el punto de vista geotécnico, la arenisca de grano grueso, gravosa, calichosa y masiva (tepetate), que en términos generales subyace a los depósitos arcillosos recientes y que compone el 100% de la superficie total del terreno, aparece muy bien distribuida y homogénea; es decir, sus propiedades y características no cambian significativamente a lo largo y ancho del predio. El VRS (estándar) obtenido alcanzó valores de entre el 96% y el 120%, por lo que su capacidad de carga varía entre 40 ton/m² y hasta 50 ton/m², suficiente como para soportar cualquier tipo de estructuras mayores y por consiguiente, las estructuras sobre las cuales están montados los paneles fotovoltaicos del Proyecto. El carácter arenoso y calichoso del depósito lo hace estable en presencia del agua, e inmune a cualquier problema vinculado con algún tipo de deslizamiento de origen natural.

Según los parámetros estándares de los seguidores horizontales un eje que se utilizarán como estructura sobre los cuales se montan los paneles fotovoltaicos, se determinó que la capacidad de carga admisible para cada uno de los postes que soportarán los paneles, es de entre 15 a 20 ton/m² como máximo, desplantados a 1.80 mts. máximo de profundidad, dentro de un cajón de 1.50 mts. por 1.50 mts.; esto es, en una sup. de 2.25 m², por lo que bajo semejante esquema, la carga real efectiva trasmitida al terreno sería de 6.66 ton/m², contra la no menor de 40 ton/m², como mínimo, reconocida para el tepetate.

Solamente en los PCA´s 1 y 2 (ver fotgs. 16 y 17 de la Memoria), a 0.25 mts. y 0.40 mts. de profundidad, respectivamente, se verificó una costra calichosa de la misma arenisca, solamente que lajeada, quebradiza y deleznable, pero muy resistente y estable, por lo que también sobre ella se podrá desplantar cualquier tipo de estructuras, aún mayores, escarificando si acaso los primeros 0.15 mts.

3. Prácticamente la totalidad del subsuelo de la zona de interés está integrada por la arenisca gravosa calichosa referida, firme y resistente, con un comportamiento mecánico más cercano al de una roca que a la de un suelo, solamente cubierta superficialmente por la (CL), de 0.25 mts. de espesor como promedio.

ESTUDIO GEOTÉCNICO (ANEXO ELECTRÓNICO 3)

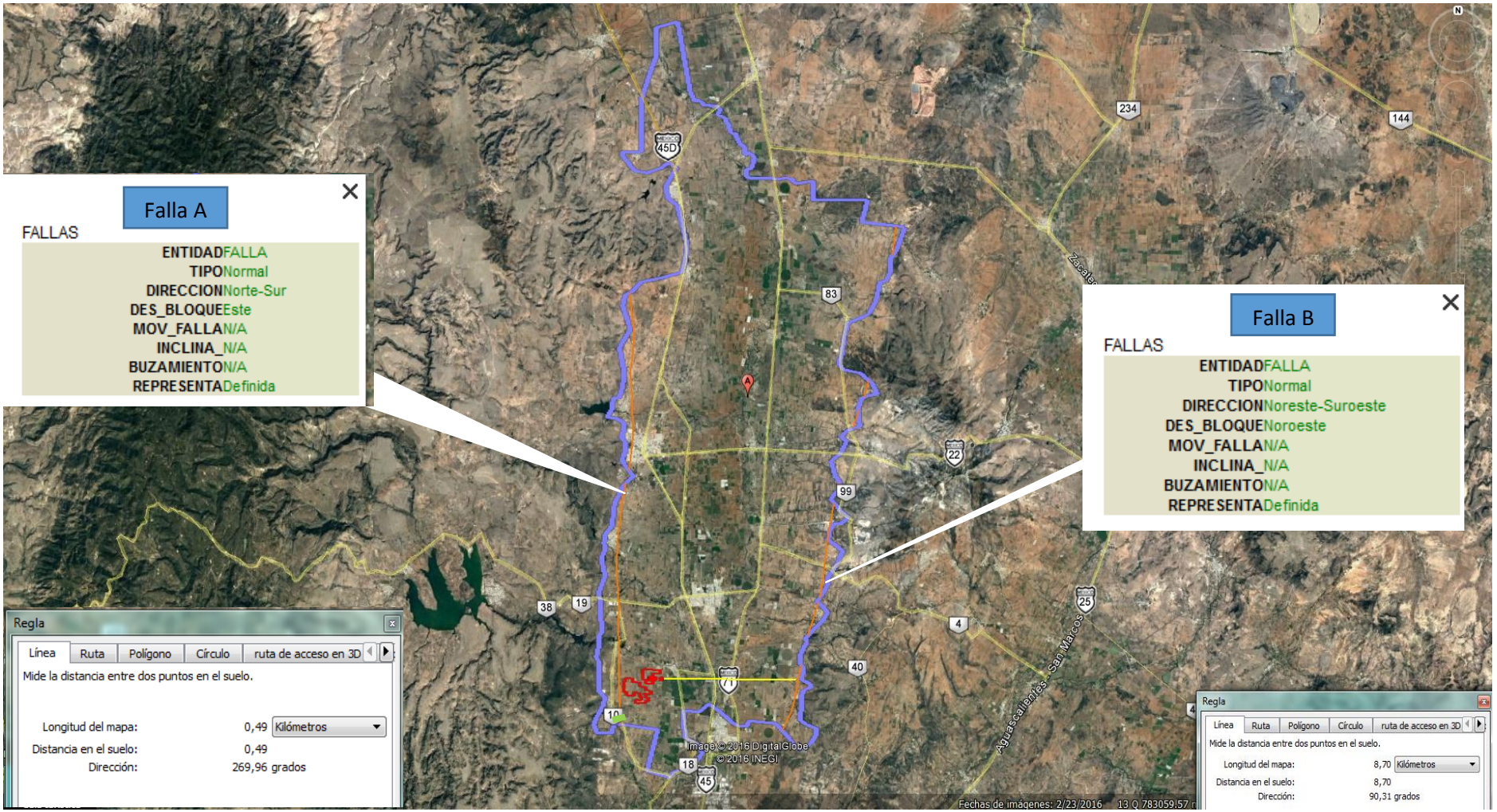


Imagen 39. Sistema de Fallas y Fracturas en el área de interés para el proyecto Horus Solar

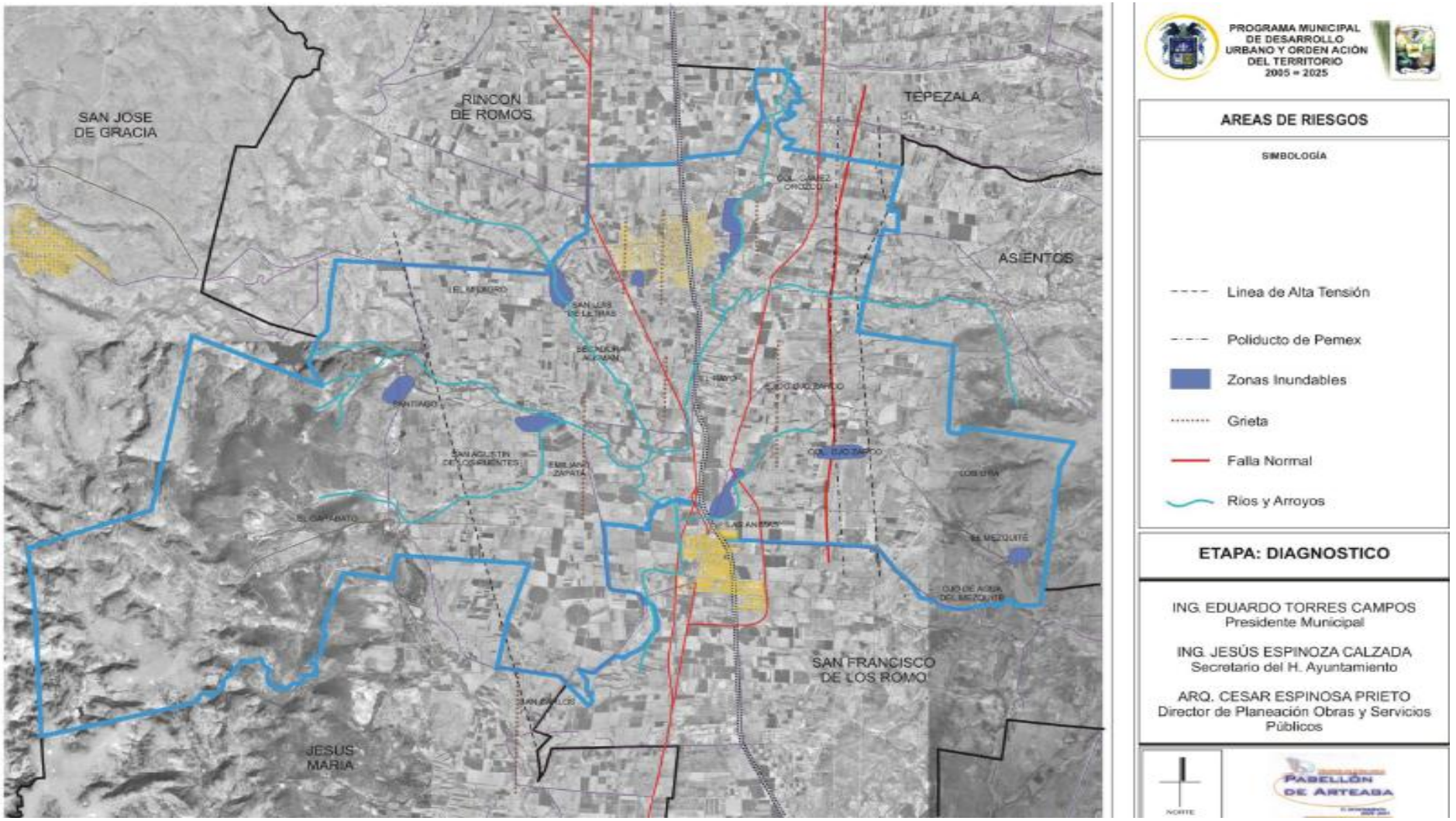


Imagen 40. Fallas geológicas dentro del municipio de Pabellón de Arteaga

Probable Actividad Sísmica

Se considera que la parte baja de la ciudad queda en la Provincia Fisiográfica "Franja Transísmica Mexicana". El riesgo sísmico en la ciudad es bajo.

La susceptibilidad de la zona a movimientos telúricos y actividades volcánicas es imperceptible y no existen registros de deslizamiento, derrumbes o de cualquier otro movimiento de tierra o roca.

El siguiente mapa muestra la regionalización sísmica de México (CENAPRED, 2001), basado en registros históricos y datos de aceleración del terreno. La zona A no ha reportado sismos importantes en los últimos 80 años, y la zona D es la que ha presentado frecuentemente grandes temblores. Las zonas B y C son intermedias, y varían dependiendo del porcentaje de aceleración.

Es conveniente señalar que este mapa es meramente indicativo para la apreciación del peligro sísmico, y es necesario considerar estudios de mayor detalle para la evaluación en zonas urbanas, considerando criterios como la mecánica de los suelos, el micro relieve, la consolidación y fracturamiento de la roca, etc.

De acuerdo a esta regionalización el proyecto se ubica en la zona B.

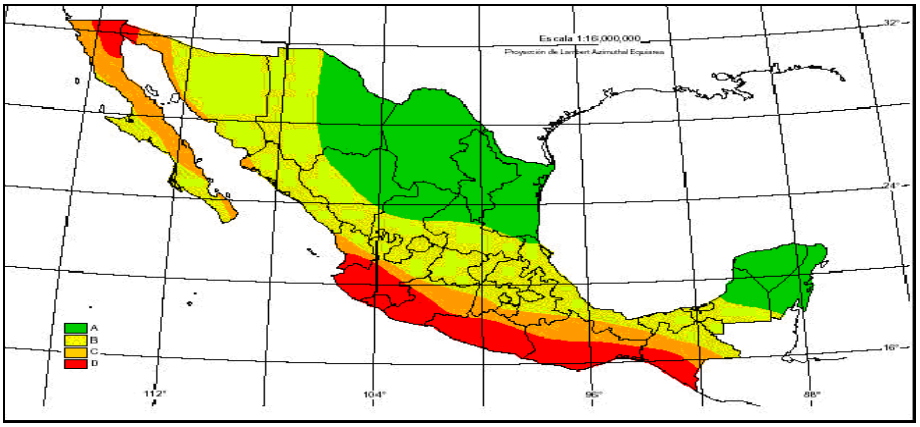


Imagen 41. Regionalización Sísmica de la República Mexicana. FUENTE: CENAPRED (2001).

Peligros Y Riesgos

El patrón de peligros y riesgos es un componente básico para la planeación del territorio. La estimación de riesgos permite adoptar medidas preventivas y de mitigación por desastres y racionalizar los potenciales humanos y los recursos financieros.

Los atlas de riesgos conforman el sistema integral de información sobre agentes perturbadores, son el resultado de un análisis espacial y temporal sobre la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad y el grado de exposición de los agentes afectables. En el Estado existen cinco atlas municipales de riesgos (Aguascalientes, El Llano, Jesús María, Rincón de Romos y San Francisco de los Romo), de ellos, El Llano y San Francisco de los Romo, fueron publicados en 2012, y los restantes requieren de una actualización por haber sido publicados en 2005.

Así mismo, la Coordinación Estatal de Protección Civil en conjunto con otras dependencias, cuentan con un avance significativo en la elaboración del Atlas de Peligros y Riesgos del Estado de Aguascalientes, que en su primera fase contendrá el inventario detallado de peligros, en cinco temas:

1. Riesgos hidrometeorológicos,
2. Riesgos geológicos,
3. Riesgos químicos,
4. Riesgos socio-organizativos y,
5. Riesgos sanitario - ecológicos

La conclusión de este atlas será una de las prioridades en materia de planeación del ordenamiento territorial y el desarrollo urbano, entre tanto se presentará un análisis de algunos de los riesgos naturales identificados en el Estado.

CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático se define como el cambio del clima que se atribuye directa o indirectamente a las actividades humanas. El comportamiento del clima global se atribuye particularmente al incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero que son liberados como resultado de las actividades humanas (quema de combustibles fósiles, como: carbón, petróleo y gas, aunado a la quema de plásticos por ejemplo para la producción de ladrillos y otros materiales de construcción, actividades agrícolas, etc.).

Durante los últimos 20 años, la incorporación de CO2 a la atmósfera se atribuye en 75 % a la quema de combustibles fósiles, y el resto a efectos secundarios asociados a cambios de uso de suelo y en particular a la deforestación.

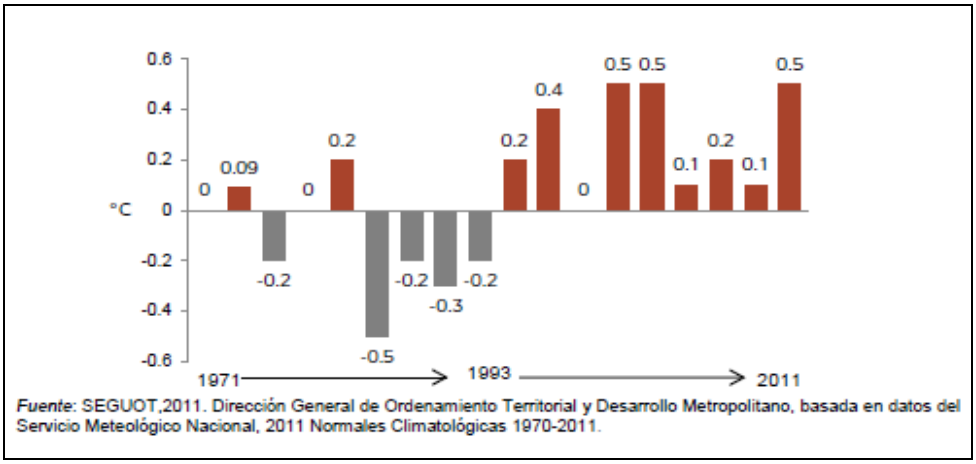
El Estado de Aguascalientes atraviesa un acelerado crecimiento urbano e industrial, esto incrementa las emisiones de gases con efecto invernadero (bióxido de carbono y metano principalmente) que son originados por el uso de combustibles fósiles, entre otros tipos de energía. A su vez, el aumento de incendios forestales contribuye a la emisión de bióxido de carbono.

Entre los cambios visibles para Aguascalientes en las últimas décadas, de acuerdo al Instituto Nacional de Ecología (2007) se pueden reportar:

- Aumento y descenso abrupto de temperaturas haciéndose un clima extremoso.
- Lluvias retrasadas y/o tardías. Por lo tanto se han observado ligeras modificaciones en los periodos de las estaciones como el otoño y el invierno en los últimos años.
- Eventos de fuerte precipitación, o lo contrario a estos.
- Frecuencia e intensidad de las sequías.
- Cambios en los sistemas biológicos (aparición prematura de procesos de época de floración de algunas plantas).
- Déficit de humedad en los suelos que termina en erosión.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Brotes y/o proliferaciones de fauna nociva.
- Baja calidad del aire que se respira. Generando emisiones tóxicas por la quema de materiales no adecuados para la producción.

Existe un aumento promedio de 0.32 °C en la temperatura media anual al compararla con la de los periodos de referencia 1971-2002 y 1980-2004. El Estado de Aguascalientes al igual que en el resto del país son consistentes con los procesos de cambio climáticos globales (Gráfica 2). No obstante, actualmente se trabaja en un programa frente al cambio climático que incluye un análisis exhaustivo.

Según el Instituto Nacional de Ecología (INE), en el escenario para el 2020 se prevé que la precipitación pluvial anual disminuirá en un máximo 5 %, mientras que la temperatura media anual aumentará ente 0.6 y 1.4 °C. Para el año 2050 se estima una disminución de la precipitación pluvial de hasta 15 % y un aumento en la temperatura entre 1.5 y 2.5 °C.



Fuente: SEGUOT,2011. Dirección General de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Metropolitano, basada en datos del Servicio Meteológico Nacional, 2011 Normales Climatológicas 1970-2011.

Gráfica 2. Anormalidades en la temperatura promedio Estatal de Aguascalientes durante el periodo 1971 – 2011 (°C)

La pérdida de vegetación original produce alteraciones en el microclima que es uno de los componentes abióticos de los ecosistemas, cuya regulación es uno de los servicios ambientales que ésta provee. Puesto que la vegetación permite que la humedad del ambiente se conserve al ser atrapada por el follaje y mantenida en el sitio, su pérdida conlleva a una disminución en la humedad del lugar, y esto a su vez, provoca variaciones drásticas de temperatura. (FAO, 2007). Aunado a esto, la carencia de la sombra producida por las frondas de los árboles brinda un campo propicio para que los rayos solares incidan con mayor fuerza sobre el suelo, elevando su temperatura y transmitiéndola al ambiente.

SEQUÍA Y DESERTIFICACIÓN

La sequía es uno de los casos extremos en las fluctuaciones naturales del ciclo hidrológico que ha afectado las actividades humanas desde tiempos inmemorables. Aun cuando su impacto ecológico no ha sido bien cuantificado, se ha observado que repercute directamente en la erosión del suelo y la desertificación. La sequía es un fenómeno climático recurrente provocado por una reducción en la precipitación que se manifiesta en forma lenta, y afecta la población humana, biodiversidad y a las actividades económicas.

Aguascalientes junto con otros estados del centro y del norte del país padece fuertes problemas de sequía, la cual tiende a considerarse como crónica. El monitor de sequía del Servicio Meteorológico Nacional clasifica al Estado en dos porciones la primera localizada al sur oeste como sequía excepcional con periodos de corto a largo plazo y al resto del territorio bajo sequía extrema con periodos largos.

Al inicio de 2011 se ubicó a enero como el doceavo enero más seco desde 1941 y se han mantenido las condiciones anormalmente secas, las lluvias de abril se presentaron 50 % por debajo de lo normal; Aguascalientes se reportó como uno de los 7 estados más secos del país ubicándose en un nivel de sequía severa. Como resultado de esto, en el periodo 2010-2011 se reportaron pérdidas de más de 98 mil hectáreas de cultivo de temporal en el Estado. (SMN, 2011).

GRANIZADAS Y HELADAS

El problema de las bajas temperaturas en el Estado es que estas son irregulares en invierno, es decir, se pueden presentar cuando la vegetación es más sensible a cambios climáticos.

Se conocen diferentes tipos de heladas, en el Estado de Aguascalientes las que se presentan con mayor frecuencia son las de tipo local o de radiación, aunque también las generadas por los frentes fríos son comunes. Las heladas se producen cuando la temperatura del aire disminuye a valores cercanos o debajo de 0º C. Las locales o de radiación se generan por exceso de enfriamiento del suelo durante la noche, con cielos claros y humedad relativa baja.

Pueden presentarse desde fines de septiembre hasta mediados de abril, lo que representa un periodo libre de heladas aproximadamente de 165 días. Las partes de los municipios con mayor número de días sin helada (251 a 275) son: El sureste de Calvillo, la parte suroeste de Jesús María, una pequeña porción en la parte suroeste del municipio de Aguascalientes y otra al este del municipio del Llano.

Los municipios afectados por heladas en el rango de 201 a 250 días son: La parte centro de Calvillo, casi la totalidad de Tepezalá, la parte este de los municipios de Asientos, El Llano, Cosío y Rincón de Romos, y la parte centro de los municipios de Aguascalientes y Jesús María.

Por otro lado, los municipios con menor número de días sin helada (150 a 200) son: la parte oeste de los municipios de Cosío, San José de Gracia, Calvillo, Tepezalá y Asientos, casi la totalidad del municipio de Rincón de Romos y la parte este de los municipios de Pabellón, San Francisco de los Romo y Aguascalientes

Las granizadas constituyen un fenómeno de ámbito local y corta duración pero que producen estragos en las áreas agrícolas. En promedio las granizadas en el estado son de 0 a 2 días al año entre julio a septiembre, mientras que se alcanzan 20 a 40 días de heladas de noviembre a febrero. Históricamente El Llano se caracteriza por registrar el mayor número de heladas

RIESGO POR INUNDACIONES

Por su ubicación geográfica y baja precipitación Aguascalientes no es un Estado con alta vulnerabilidad a las inundaciones; sin embargo, existe riesgo asociado a los sistemas de captación fluvial y a las precipitaciones de fuerte intensidad que aumentan considerablemente el caudal de los ríos. Por otra parte se reconocen los riesgos asociados a inundaciones históricas en Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, San Francisco de los Romo y Calvillo con eventos de inundaciones periódicas, no obstante a nivel estatal se carece de un sistema de evaluación de riesgos y registro sistemático de la periodicidad de los desastres.

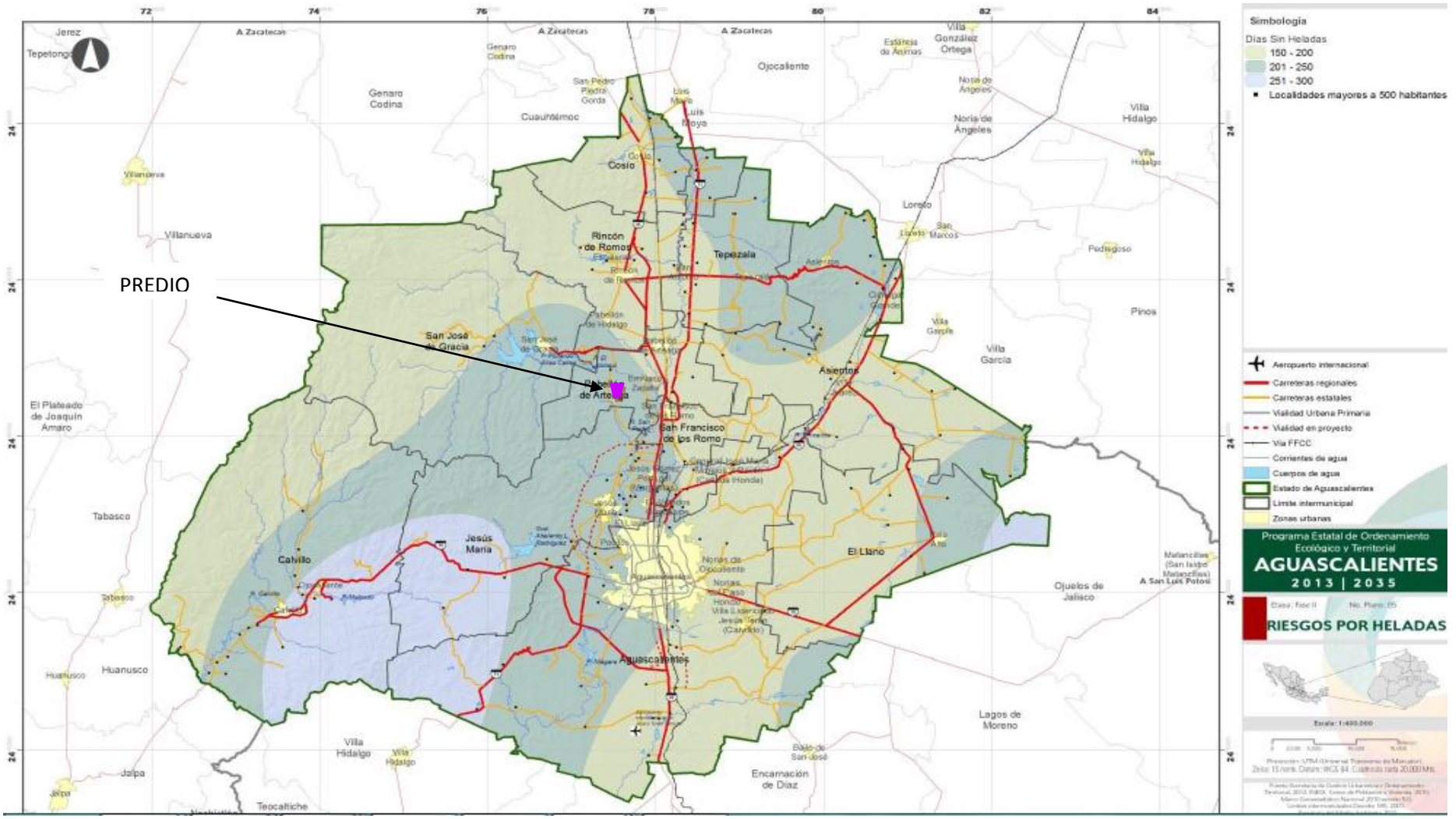


Imagen 42. Riesgos por heladas

4.2.5 Hidrología superficial y subterránea

El Estado de Aguascalientes se incluye en su totalidad dentro de la Región Hidrológica (RH) Administrativa número VIII Lerma-Santiago-Pacífico que drena a la vertiente del Pacífico y a la subregión Alto Santiago (12 E). De acuerdo a INEGI (2010c) el Estado forma parte de dos cuencas:

La Cuenca Río Verde drena una superficie de 4,384.37 km^2 y en Aguascalientes se representa por las subcuencas: Río San Pedro, Río Aguascalientes, Río Encarnación, Río Chicalote y Río Morcinique. La Cuenca Juchipila drena 1,201.16 km2 abarcando la totalidad oeste y suroeste estatal, se integra por dos subcuencas: Rio Calvillo y Río Juchipila.

El principal cauce del Estado es el Río Aguascalientes que nace a unos 40 km al sur de la ciudad de Zacatecas; penetra al Estado de Aguascalientes y en su trayecto se le unen los ríos Pabellón, Santiago, Morcinique, Chicalote y San Francisco, además de otros arroyos menos importantes. El rio cruza áreas abruptas y difíciles para el cultivo, pero también pasa por zonas planas donde se aprovecha casi en su totalidad en los valles agrícolas de Aguascalientes y Jalisco.

Pese a su importancia estos ríos no son perennes ni abundantes, lo cual ha devenido en una problemática de abastecimiento de agua, razón por la cual se han edificado gran número de vasos de almacenamiento para captar los escurrimientos del Estado y pozos para bombear el agua de los mantos freáticos.

HIDROLOGÍA MUNICIPIO PABELLÓN DE ARTEAGA

Superficial: Por corresponder al Valle de Aguascalientes la ciudad de Pabellón de Arteaga queda comprendida en la región hidrológica (RH) "Lerma – Chapala – Santiago que se ubica en la cuenca del Río Verde Grande y parte de las subcuencas del Río San Pedro (RH 12-2) y Río Chicalote (RH-12-2). Pasando el río San Pedro por el oriente de la ciudad de Pabellón. Por el Río San Pedro confluyen otros ríos y arroyos de ercer orden, que son considerados de menos importancia: por la parte noreste el Río Pabellón, y el Río Santiago; por la parte oriente los arroyos de Chiquihuite y el Ojo Zarco. Teniendo un índice de escurrimiento del 0% al 15%, resultado de restar a la precipitación pluvial la evaporación y la infiltración.

Los almacenamientos de agua importantes más cercanos a la ciudad se ubican al noreste, la presa el "Jocoque" de menor importancia están la presa "El Garabato", "El Fénix", "Chico", "San Francisco", "Ojo Zarco" y "El Jagüey".

Por otra parte la ciudad se ve beneficiada por el distrito de riego No. 1 recurso que es obtenido de las obras hidráulicas de la presa Plutarco Elías Calles.

De acuerdo al INEGI 2010 el área de incidencia ambiental está ubicada dentro de la Región hidrológica RH "Lerma – Chapala – Santiago" que se ubica en la cuenca Río Verde Grande y subcuenca Río Alto Santiago y corrientes intermitentes.

CUENCA

Descriptor	
Región hidrológica SIGA	RH12034
Clave región hidrológica	12
Región Hidrológica	Lerma Santiago
Subregión	12E
Volumen anual actual comprometido aguas abajo Mm3/año	62,036051
Disponibilidad relativa Mm3	1,002187
Descripción	Desde el nacimiento del Río San Pedro hasta donde se localiza la estación climatológica San Francisco de los Romo

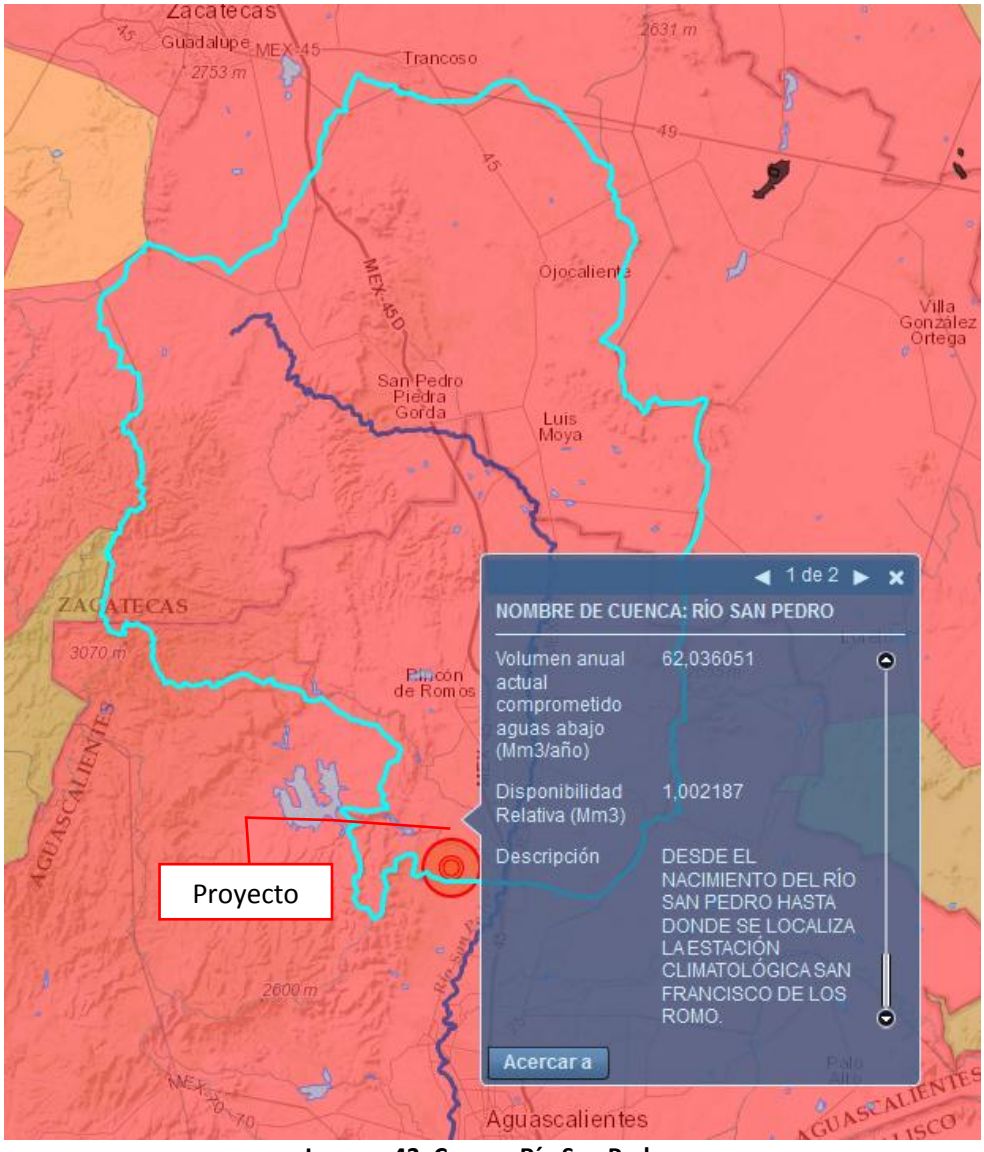


Imagen 43. Cuenca Río San Pedro.

SUBCUENCA RÍO SAN PEDRO.

La Subcuenca Río San Pedro-Presa Niágara tiene una extensión de 201,459 ha. Representa 32.4% del territorio del estatal. La población total asentada dentro de la cuenca es de 793 429 habitantes. El rio San Pedro es intermitente y está dominado por un régimen hídrico de estrés.

De acuerdo con CENAPRED se ubica en un índice de inundaciones que va de media a alta. El sistema de drenaje está dado por una extensa red de cauces naturales, canales y acequias con un elevado número de presas y bordos con fines productivos y no para regular un gasto de una tormenta pico con el fin de control de inundaciones a la Ciudad. La gran mayoría de cauces, bordos y presas presenta problemas de azolvamiento que reducen su capacidad hídrica.

El Río San Pedro, o Aguascalientes, es el afluente más importante de la entidad y es usado para el riego, en la Sierra de Barranca Milpillas, atraviesa el territorio de norte a sur y pasa al occidente de la capital para unirse al Río Verde, afluente del Santiago. Los cauces que lo nutren a su paso son, a la derecha, los ríos: Pabellón, Blanco, Prieto, Santiago y Morcinique, así como los arroyos del Saucillo, Milpillas, el Pastor y la Virgen; por el lado izquierdo lo nutren el río Chicalote, y los arroyos Chiquihuite, Ojo Zarco, San Nicolás, el Cedazo, Calvillito y Las Venas. Su cauce solo lleva agua unos meses al año durante la temporada de lluvias, y no continuo, debido al elevado número de presas construidas en su cuenca (donde la principal es la presa Plutarco Calles). El escurrimiento anual del Rio San Pedro es de 130 millones de metros cúbicos en un área aproximadamente de 4 mil 330 kilómetros cuadrados. El Rio Calvillo, segundo en importancia, se forma con la afluencia de los ríos La Labor y Malpaso; ubicado al suroeste del estado cubre un área aproximadamente de mil cien kilómetros cuadrados, y su escurrimiento se estima en cincuenta millones de metros cúbicos anuales. En el territorio existen varias presas que ayudan a almacenar el líquido, para uso en agricultura principalmente. La Presa Plutarco Elías Calles, se cuenta también con las presas El Saucillo y la del Jocoque, ambas en el Municipio de Rincón de Romos, y la Presa Abelardo L. Rodríguez hacia el municipio de Calvillo. La presa Presidente Plutarco Elías Calles se ubica en el municipio de San José de Gracia a 14 km al oeste de la Carretera Panamericana al norte del estado a las orillas de la Sierra Fría. Tiene una capacidad de almacenamiento de 340 millones de metros cúbicos, la cortina de la presa fue construida de 1927 a 1928 por la empresa estadounidense J. G. White, es de concreto armado teniendo 66 metros de altura por 268 metros de longitud, su uso es principalmente agrícola con 2000 mil usuarios beneficiados. Aguascalientes enfrenta serios problemas por escasez debido al incremento de la demanda del líquido; a pesar de la prohibición decretada en 1963 la sobreexplotación de los acuíferos es intensa con sus respectivas consecuencias, como el incremento en los costos de extracción y el deterioro del subsuelo, expresado en la aparición de grietas, o fallas geológicas.

Dentro del predio no se localiza ninguna corriente intermitente o cuerpo de agua. El flujo pluvial corresponde a un flujo laminar.

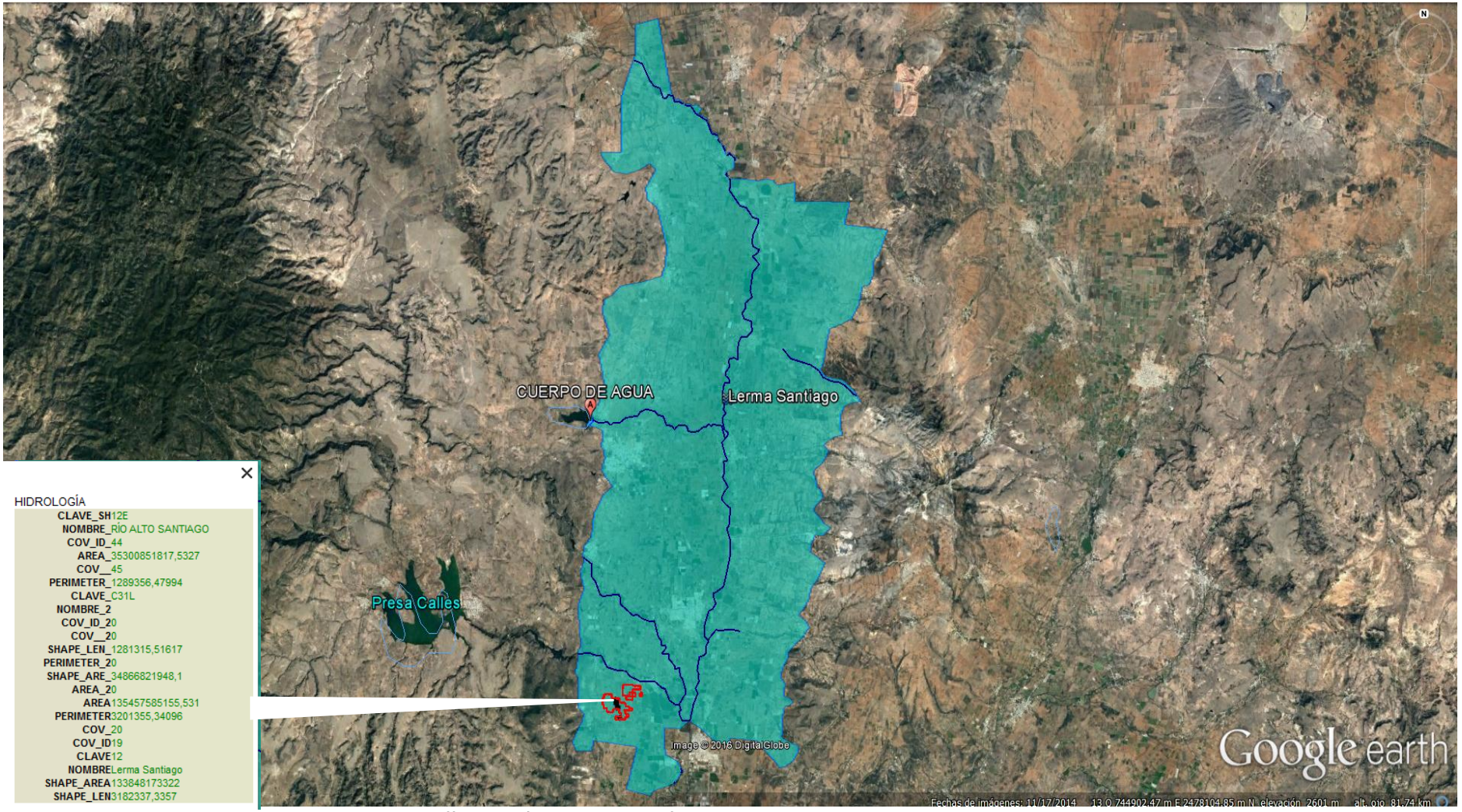


Imagen 44. Cartografía hidrológica dentro del área de incidencia ambiental y el predio. FUENTE: INEGI 2010

4.2.6 Características del relieve

La ubicación de Emiliano Zapata en el centro del Valle de Aguascalientes, le confiere una topografía poco accidentada, de relieve bastante uniforme, en la que no se presentan elevaciones importantes como lo es en el norte de la localidad en donde se puede considerar como una superficie semiplana.

La variación latitudinal en el área de estudio es de 50 metros. Al oeste y sur de la localidad se encuentran las cotas más altas por lo que en el área más accidentada topográficamente que van de los 1,910 a los 1,930 metros sobre el nivel del mar y las más ajas al este y sureste, donde las curvas de nivel varían de 1,880 a 1,890 msnm.

Imagen 45. Cartografía topográfica del predio. Consulta realizada el día 1 de Agosto disponible en http://es-mx.topographic-map.com/places/Pabell%C3%B3n-de-Arteaga-1620993/

4.2.7 DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE

Pabellón de Arteaga se encuentra localizado en su mayor en la llamada Mesa Central, por lo cual cerca del ochenta por ciento de su territorio es plano, favoreciendo el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas. El porcentaje restante corresponde a una superficie de relieve accidentado que pertenece a la provincia de la Sierra Madre Occidental.

Se trata de un predio agrícola totalmente plano, no hay presencia de cuerpos de agua, ni se identifica vegetación natural.

La superficie total del predio donde se pretende instalar la central HORUS SOLAR, está conformado por parcelas de formas cuadrangulares las cuales varían de tamaño pero su forma es regular; las parcelas no están limitadas por muros o cercas.

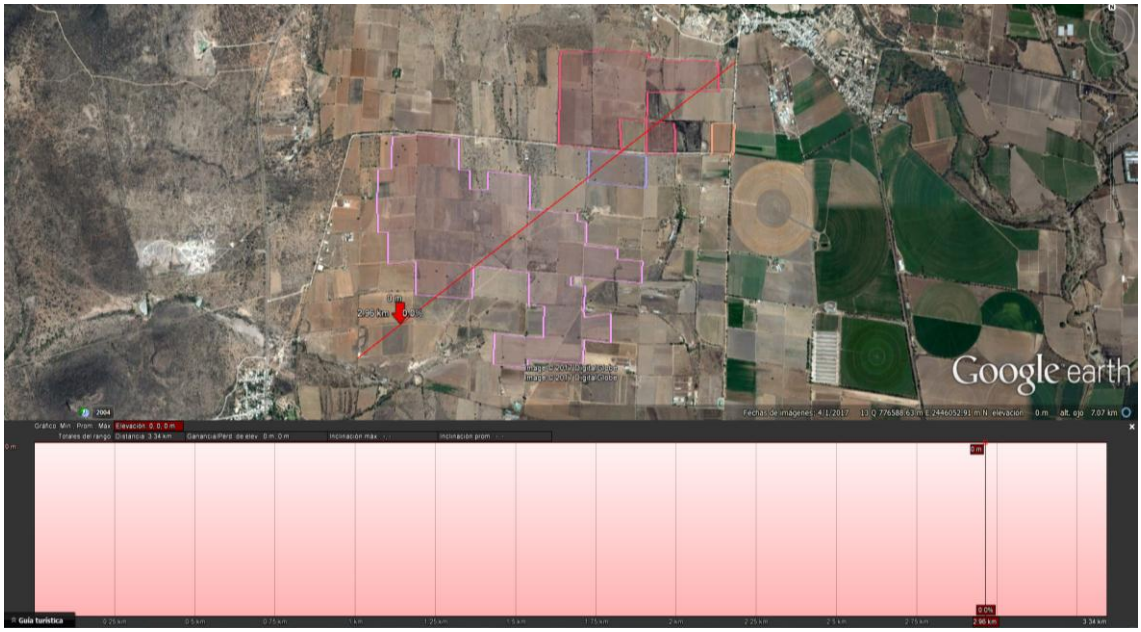


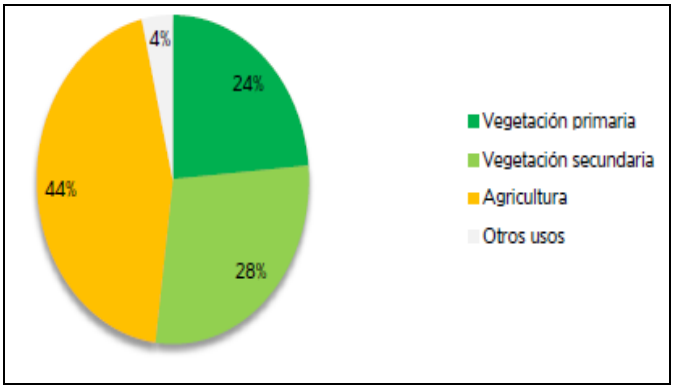
Imagen 46. Perfil de elevación. Se observa en el transecto que se trata de una superficie con pendiente 0%. Terreno plano.

Se puede observar una superficie extensiva de predios agrícolas que no se encuentran en uso; presenta un hábitat disperso.

4.3 ASPECTOS BIÓTICOS

4.3.1 Vegetación terrestre del Estado de Aguascalientes[2]

De acuerdo al Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes 2013-2035; la vegetación (primaria y secundaria) ocupa el 52 % de la superficie en el territorio estatal que se conforma por pastizales, bosques, matorrales, selva baja caducifolia y relictos de bosque de galería. La agricultura en todas sus variantes ocupa el 44 % y el restante 4 % está representado por asentamientos humanos, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación (Gráfica 3)



Gráfica 3. Vegetación y cobertura del suelo en el Estado de Aguascalientes

[22] Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes 2013-2035

4.3.2 Vegetación Municipio Pabellón De Arteaga

Los usos del contexto del área urbana, predomina el uso agropecuario, le continúa el uso urbano constituyéndose éste en la cabecera municipal, un asentamiento humano al sur de la misma y la que corresponde a la localidad de San Luís de Letras; el uso industrial se divide en tres partes: la que se encuentra dentro de la mancha urbana y las que se encuentran al sur y al poniente de la misma.

Por último encontramos en el municipio que la vegetación natural, está comprendida por matorral subtropical, matorral crasicaule, pastizal natural, pastizal inducido o zacatonal y agricultura de riego. En la ciudad abunda el mezquital, huisache, eucalipto y pinabete. Sus copas cubren el 60% de la superficie.

De acuerdo al INEGI 2010 los usos de suelo que predominan en el área de incidencia ambiental (NO en el predio del proyecto) son los siguientes:

- Agricultura de riego
- Agricultura de temporal
- Área urbana
- Cuerpo de agua
- Matorral sarcocaule
- Matorral subtropical
- Zacatonal o Pastizal inducido
- Pastizal natural

Agricultura: Se incluye bajo este rubro todos aquellos conceptos referentes al y uso que el hombre da a los suelos al dedicarlos a actividades agrícolas. La clasificación se hace teniendo en cuenta primero, la disponibilidad del agua para los cultivos y considerando también, en el caso de la agricultura de temporal, si es permanente o nómada.

Matorrales: Son comunidades de arbustos que caracterizan a las zonas áridas y semiáridas del país. Son comunes en las zonas de altiplano y su presencia es vital para controlar la erosión del suelo y la infiltración de agua. Por otra parte los matorrales al soportar los periodos de sequía y heladas son la vegetación óptima para conservar sistemas semiáridos además.

Pastizales: Predominan en las mesas de Sierra Fría, lomeríos, valle y algunos manchones dispersos en la Sierra de Tepezalá, abarcando un 8 % del territorio en su condición primaria y 10 % en estado secundario. Se desarrollan en suelos de origen volcánico y los suelos inclinados rocosos bajo la forma de zacatonales. Las zonas mejor conservadas de pastizales naturales se han reducido. Entre las especies reportadas están: *Andropogon glomeratus, Aristida hamulosa, A. scribneriana, Bothriochloa barbinodis, Bouteloua aristidoides, Brachiaria plantaginea, Cenchrus echinatus, Chloris virgata, Echinochloa crusgalli,, Sporobolus trichodes* y *Tripogon spicatus* (CONABIO, 2008b).

Pastizal inducido o zacatonal: Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original que dominaba. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmontes de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas. Algunas de las especies de gramíneas que se encuentran en estas condiciones son el zacate tres barbas (*Aristida adscnsionis*) zacate burro (*Paspalum notatum*), zacate cadillo o roseta (*Cenchrus spp.*), etc.

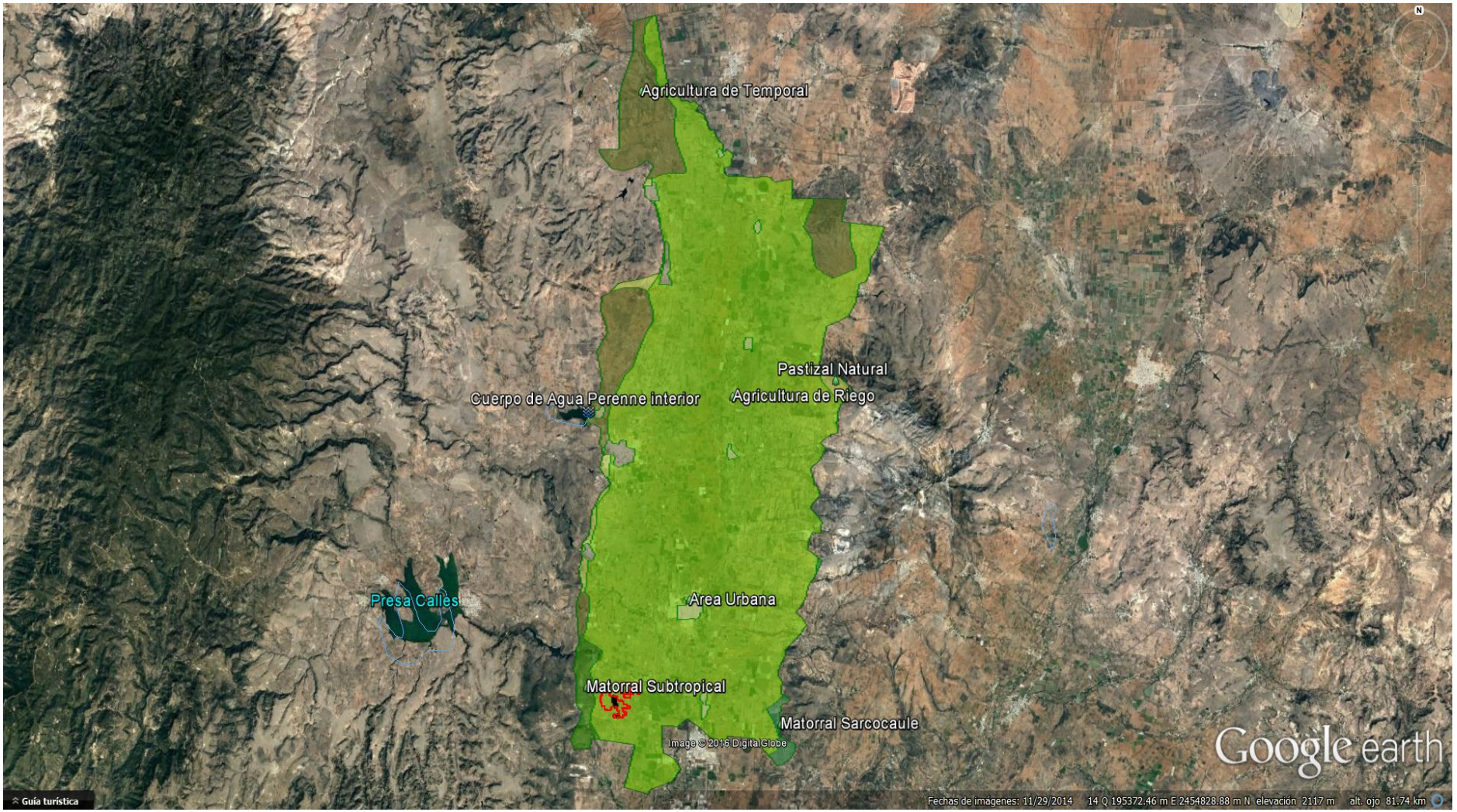


Imagen 47. Cartografía uso de suelo y vegetación dentro del área de incidencia ambiental. FUENTE: INEGI 2010

4.3.3 Vegetación en el predio.

La zona de estudio presenta de acuerdo al INEGI un uso de zonas agrícolas de temporal sobre restos de vegetación de tipo Matorral Crasicaule asociado con vegetación secundaria (compuesto por especies características de zonas de agostadero). En su estrato superior: Huizache (*Acacia farnesiana*), Mezquite (*Prosopis laevigata*), Opuntias, y vara dulce (*Eysenhardtia sp*.) y en el estrato inferior: Garruño (*Mimosa monancistra*), Cardenche (Opuntia *imbricata*), Nopal (*Opuntia rastrera* Weber, *Opuntia robusta, Opuntia streptacantha* Lemaire y *Opuntia leucotricha* De Candolle) y algunas plantas herbáceas anuales Capitania (*Trixis angustifolia*), Leguminosa (*Diphysa puberulenta* Rydb) y Lampotillo (*Simsia amplexicaulis*).

Fotografía 2. Vista del límite norte del predio 1. Se pueden observar ejemplares aislados de Acacia sobre el camino, mientras que dentro del predio es una zona agrícola.

Fotografía 3. Vista del predio 3 desde el sur. Igualmente se observan algunos ejemplares aislados y un uso agrícola.

El predio de estudio de acuerdo a los mapas de **Uso del Suelo y Vegetación Series I, II, III, IV y V de INEGI** a escala 1:250 000, muestra que el predio de estudio no es ni ha sido terreno forestal), siendo considerado con usos agropecuarios.

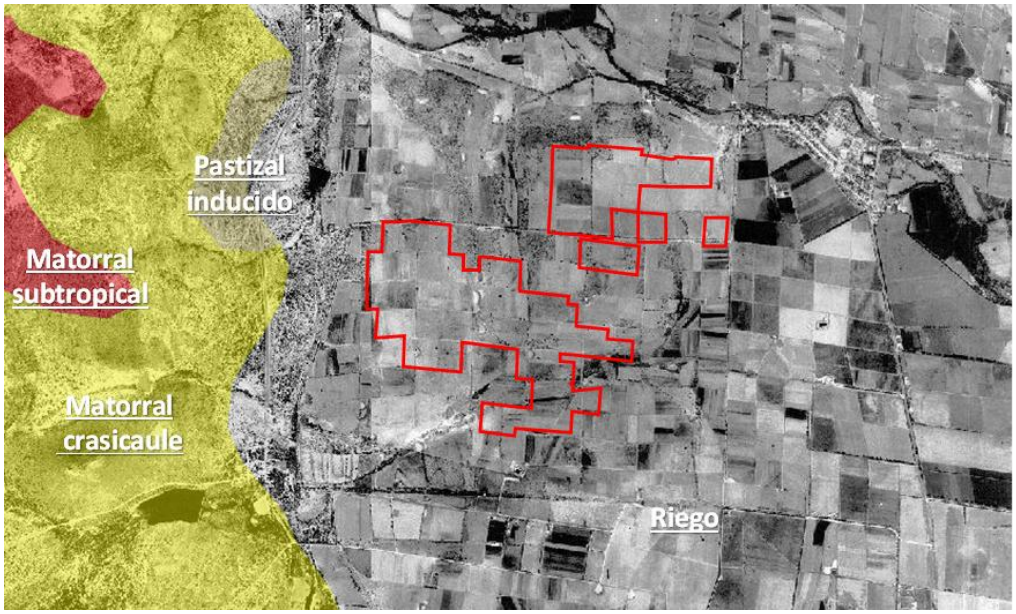


Imagen 48. Ubicación de polígonos de estudio (color rojo) en la carta de uso de suelo y vegetación serie I- INEGI. Fuente: Mapa digital de México-INEGI.

El predio de estudio de acuerdo a los mapas de **Uso del Suelo y Vegetación Series I, II, III, IV y V de INEGI** a escala 1:250 000, muestra que el predio de estudio no es ni ha sido terreno forestal), siendo considerado con usos agropecuarios.

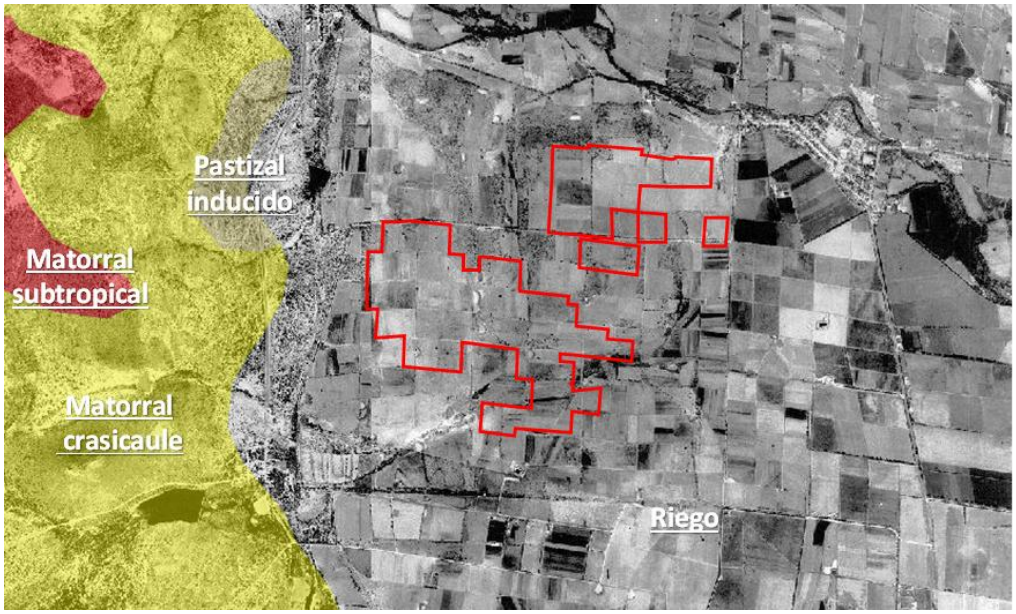


Imagen 49. Ubicación de polígonos de estudio (color rojo) en la carta de uso de suelo y vegetación serie I- INEGI. Fuente: Mapa digital de México-INEGI. http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIyLjA5MDc0LGxvbjotMTAyLjMxNjgxLHo6MTAsbDpjdXN2NQ==&layers=cusv5

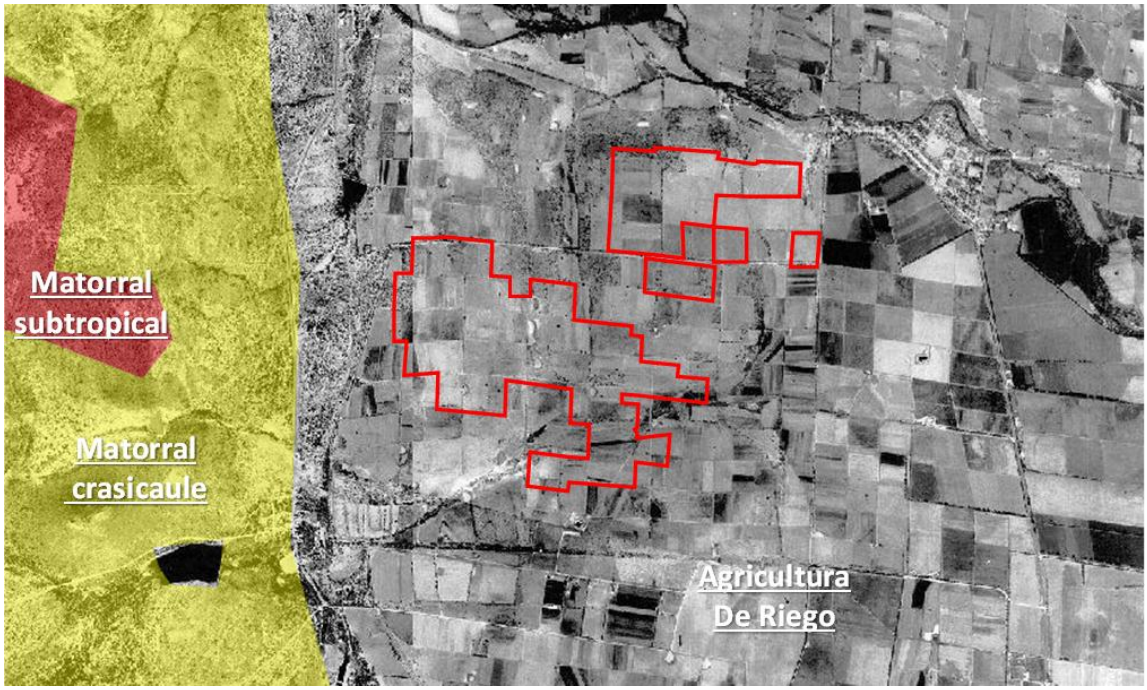


Imagen 50. Ubicación de polígonos de estudio (color rojo) en la carta de uso de suelo y vegetación serie II- INEGI. Fuente: Mapa digital de México-INEGI. http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIyLjA5MDc0LGxvbjotMTAyLjMxNjgxLHo6MTAsbDpjdXN2NQ==&layers=cusv5

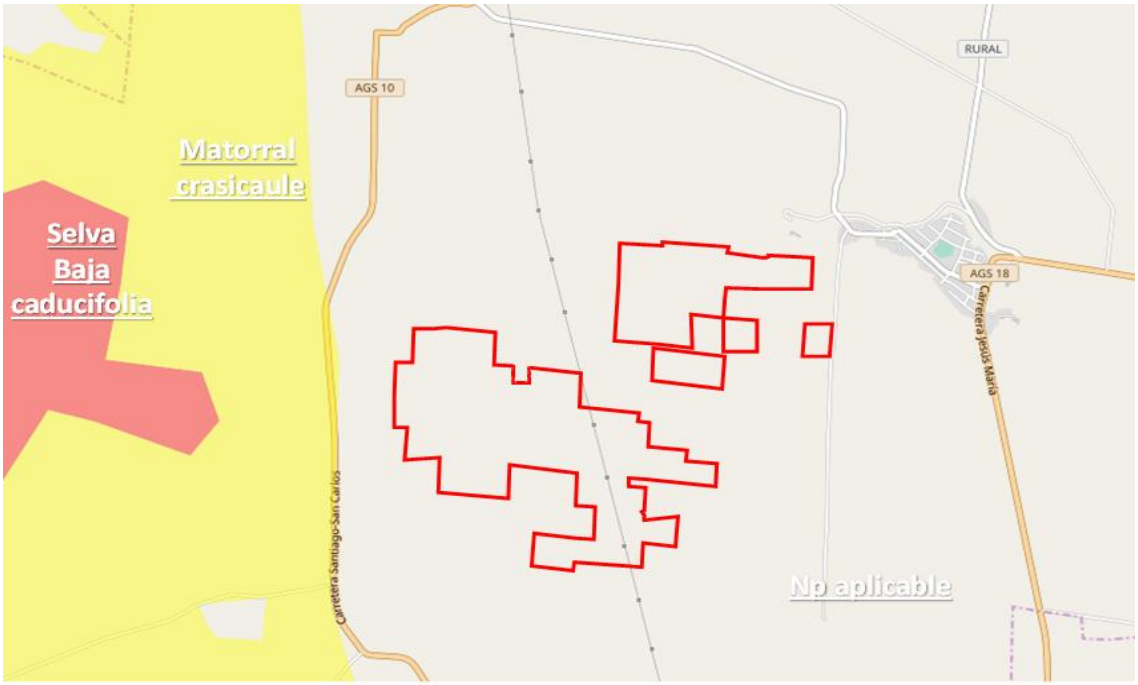


Imagen 51. Ubicación de polígonos de estudio (color rojo) en la carta de uso de suelo y vegetación serie III- INEGI. Fuente: Mapa digital de México-INEGI. http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIyLjA5MDc0LGxvbjotMTAyLjMxNjgxLHo6MTAsbDpjdXN2NQ==&layers=cusv5

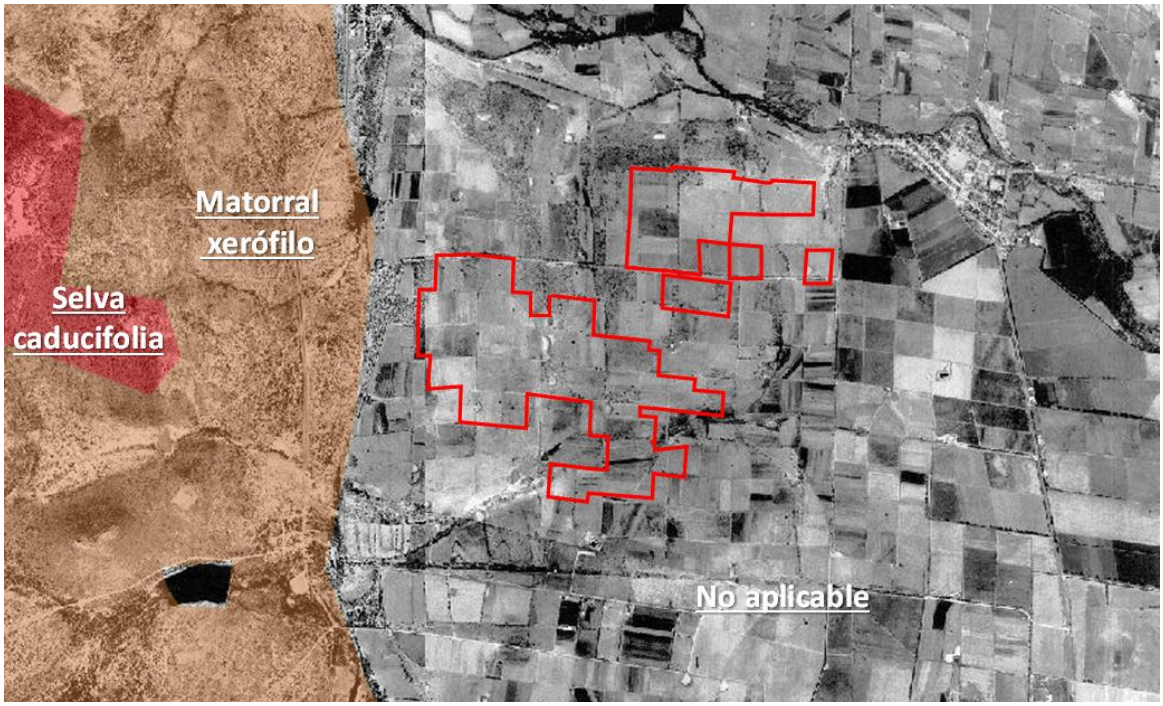


Imagen 52. Ubicación de polígonos de estudio (color rojo) en la carta de uso de suelo y vegetación serie IV- INEGI. Fuente: Mapa digital de México- INEGI. http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIyLjA5MDc0LGxvbjotMTAyLjMxNjgxLHo6MTAsbDpjdXN2NQ==&layers=cusv5

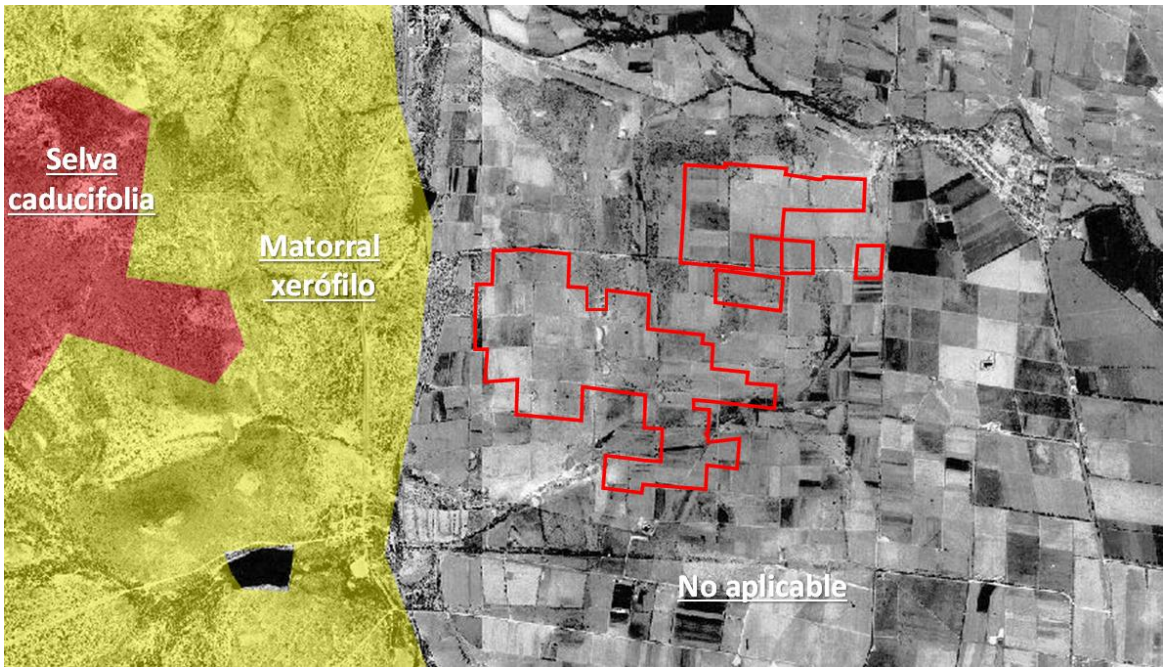


Imagen 53. Ubicación de polígonos de estudio (color rojo) en el mapa de uso de suelo y vegetación serie V- INEGI. Fuente: Mapa digital de México- INEGI. http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIyLjA5MDc0LGxvbjotMTAyLjMxNjgxLHo6MTAsbDpjdXN2NQ==&layers=cusv5

De acuerdo al programa SIGEIA, la totalidad de los predios se encuentran en suelo con uso agrícola. El predio uno se encuentra en su mayoría tipo de agricultura de temporal, y las porciones sur con agricultura de riego. El predio dos y tres se ubican en agricultura de temporal, y el predio cuatro en agricultura de riego y una porción de 629.81m^2 de agricultura de temporal

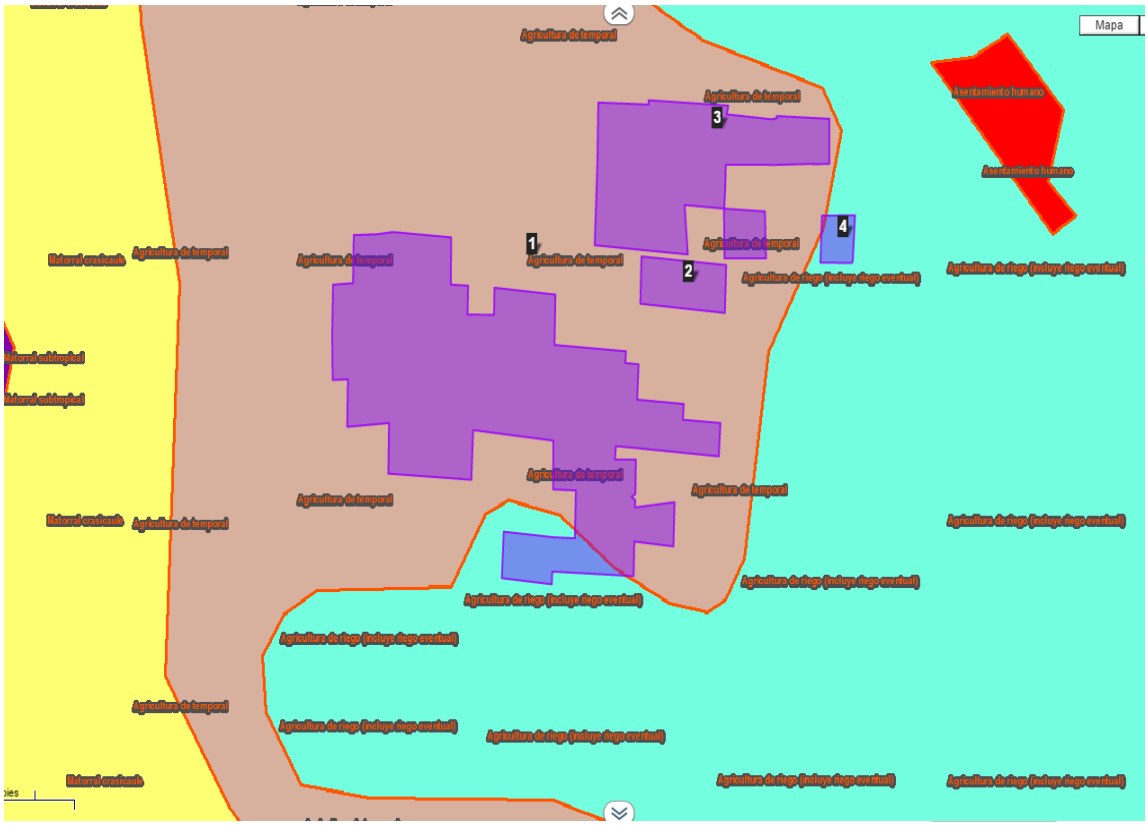


Imagen 54. Análisis de los predios HORUS SOLAR. Fuente: SIGEIA.

ANÁLISIS DE VEGETACIÓN EN LOS PREDIOS

Aunque el uso de suelo no es ni ha sido forestal, si no que se considera con usos agropecuarios de acuerdo a SIGEIA y las cartas de vegetación del INEGI serie I-V, dentro del conjunto predial se observaron distintos puntos con vegetación a través de la plataforma Google Earth. Debido a esto y con la finalidad de determinar si las plantas observadas pertenecen a zonas forestales se realizó un recorrido que consistió en visitar cada una de las zonas marcadas la imagen 55 y cuyas coordenadas se presentan en la tabla 34.

A continuación se presentan una imagen donde se observan los sitios visitados en el predio del proyecto:

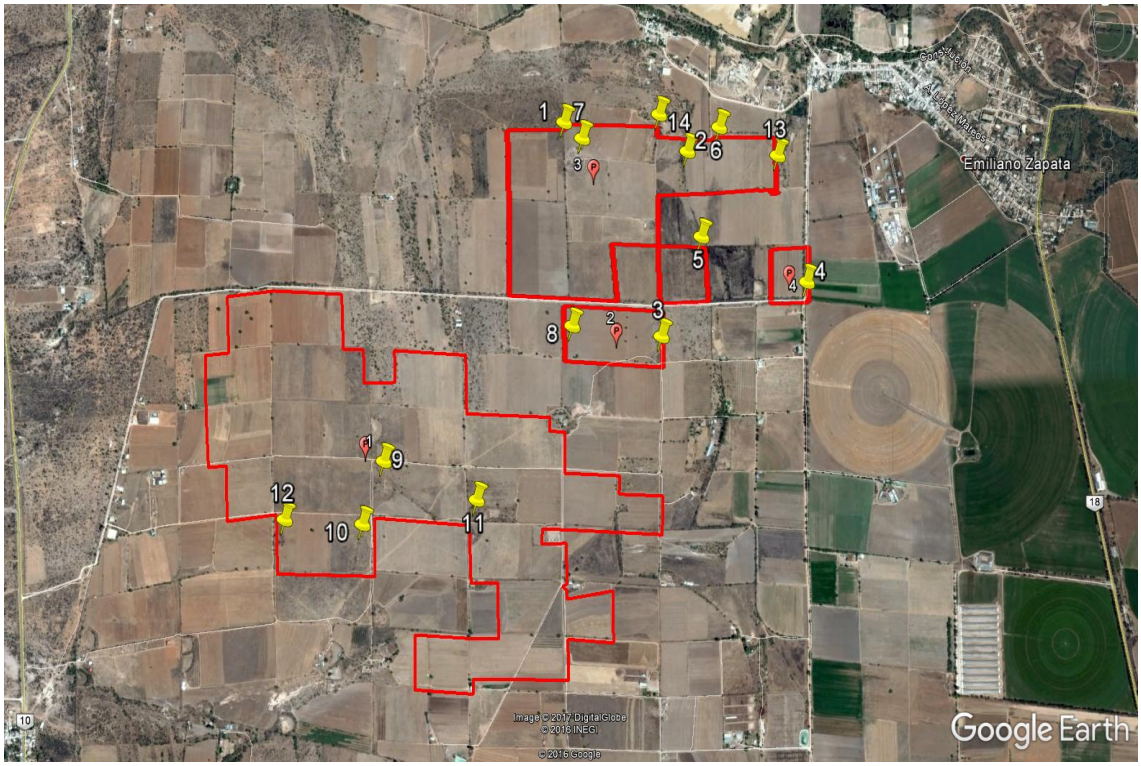


Imagen 55. Puntos de vegetación dentro de los predios destinados al proyecto

A continuación se muestra el cuadro de coordenadas utilizadas para localizar cada uno de los sitios en campo, dentro de los predios:

PUNTO	X	Y
1	776710.00	2447067.00
2	777232.00	2446947.00
3	777103.00	2446259.00
4	777729.00	2446448.00
5	777283.00	2446627.00
6	777371.00	2447036.00
7	776785.00	2447005.00
8	776726.00	2446307.00
9	775917.00	2445824.00
10	775822.00	2445593.00
11	776306.00	2445671.00
12	775496.00	2445619.00
13	777618.00	2446925.00
14	777115.00	2447088.00

Tabla 34. Coordenadas de los sitios visitados

METODOLOGIA PARA LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN CAMPO

Consiste en un recorrido de evaluación de campo para sitios previamente elegidos en Google Earth donde se ve la presencia de vegetación dentro de los predios.

OBJETIVOS

-Describir el tipo de vegetación y uso de suelo

- Describir y analizar la estructura del sitio visitado, así como las condiciones generales de terreno
- Determinar las especies de flora presentes en el predio que estén catalogadas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010
- Asegurar que los sitios no corresponden a superficies forestales de acuerdo a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN CAMPO

1- Se ubicó el sitio mediante un dispositivo GPS
2- Una vez en el sitio se colocó una marca con cinta de precaución amarilla
3- Se realizó un reconocimiento de especies de flora de acuerdo a la experiencia del observador e identificación en gabinete
4- Se realizó un registro fotográfico del sitio como evidencia de las especies encontradas y de las condiciones del sitio.

En la visita de cada sitio evaluó la presencia y condición de la vegetación, los individuos presentes se identificaron a nivel especie por parte de un Biólogo especialista en flora y se determinó si la vegetación existente en el sitio conforma una masa forestal o no lo hace.

Imagen 56. Localización de punto en campo con dispositivo GPS

Una vez en el sitio, se marcó con cinta de precaución para señalizar los sitios visitados:

Imagen 57. Marqueo de sitio visitado con cinta de precaución

Una vez en el sitio se registraron las especies de plantas presentes, se observó la abundancia, la dominancia y la cobertura, esto con la finalidad de determinar si la vegetación presente correspondía a una masa forestal o si se trata de árboles aislados:

Imagen 58. Técnico de campo en recorrido haciendo análisis de sitio

FUNDAMENTO LEGAL

Para determinar si el sitio es o no forestal se consultó la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable** y su reglamento, en el titulo primero de las disposiciones generales, artículo 2 fracción XL donde se entiende por vegetación forestal de zonas áridas, aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1500m^2. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa, y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.

Así mismo se tomó en cuenta la definición de cubertura arbórea del diccionario de Datos de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, donde toman en cuenta la porción relativa de los elementos arbóreos con base en la distancia entre sus copas. Dominio de valores:

Cerrada: Mayor al 40% en el área. Se visualizan pocos espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos mayores están muy cercanos.

Abierta: del 10% al 40%. Se visualizan muchos espacios si follaje o las copas de los árboles y arbustos mayores están relativamente espaciados.

No aparente: Menor al 10%. Se visualizan amplios espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos mayores están muy espaciados.

IMPACTOS DETECTADOS DENTRO DE LOS PREDIOS

En los últimos 50 años se han modificado los ecosistemas con mayor rapidez y amplitud, derivados de las actividades humanas. De acuerdo a información publicada en la Biodiversidad de Aguascalientes con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía del año 2005, se observa que cerca de 43% de la superficie del Estado de Aguascalientes se dedica a la Agricultura (21% de agricultura de temporal y 22% de agricultura de riego) y la vegetación natural ocupa el 54% del territorio estatal.

Es así que en el predio destinado al proyecto se tiene un uso de suelo predominante en la región, consiste en parcelas de agricultura de temporal y de riego donde además se pueden observar actividades que generan un impacto adicional como el pastoreo de ganado bovino y equino. Así mismo, se observó la presencia de animales domésticos que por lo general son acompañantes en las actividades de pastoreo y que pueden significar un impacto importante para la fauna silvestre que pudiera aún habitar en la zona del proyecto. Además se observó impacto humano directo por el depósito de residuos sólidos urbanos en distintos sitios.

A continuación se presentan fotografías a modo de evidencia de los impactos observados:

RESULTADOS

Los predios se encuentran en una zona con uso de suelo de agricultura de temporal y agricultura de riego. Muchas de las parcelas se encuentran en descanso, por lo que se aprecian abundantes pastos o zacates característicos de pastizal inducido que también se mantienen por la presencia de ganado en la zona. Se observan pequeñas manchas de vegetación que corresponden sobre todo a *Prosopis laevigata*, *Acacia schaffneri* y *Mimosa monancistra* que por lo general actúan como barreras rompevientes o cercos vivos cuya función principal es la delimitación de las distintas parcelas. Así mismo abundan pastos de menor valor forrajero y que por lo general son indicadoras de disturbio, entre los que se podrían encontrar: *Aristida scribneriana*, *Aristida adscensionis*, *A. ternipes*, *Bouteloua chondrosioides*, *B. aristidoides*, *Chloris virgata*, *Enneapogon desvauxii* y *Eragrostis mexicana*.

VER ANEXO FOTOGRÁFICO Y FICHAS DESCRIPTIVAS

ANALISIS DE VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL (EXTERNA AL SITIO DE ESTUDIO)

Con la finalidad de conocer el estado de vegetación en el sistema ambiental y de esta manera obtener una comparativa con los puntos de vegetación que se encuentran dentro de los predios, se establecieron y revisaron dos sitios donde aún se observa una estructura de vegetación forestal. La metodología a seguir fue la misma que para los puntos visitados dentro de los predios del proyecto.

Los puntos y coordenadas se muestran a continuación:

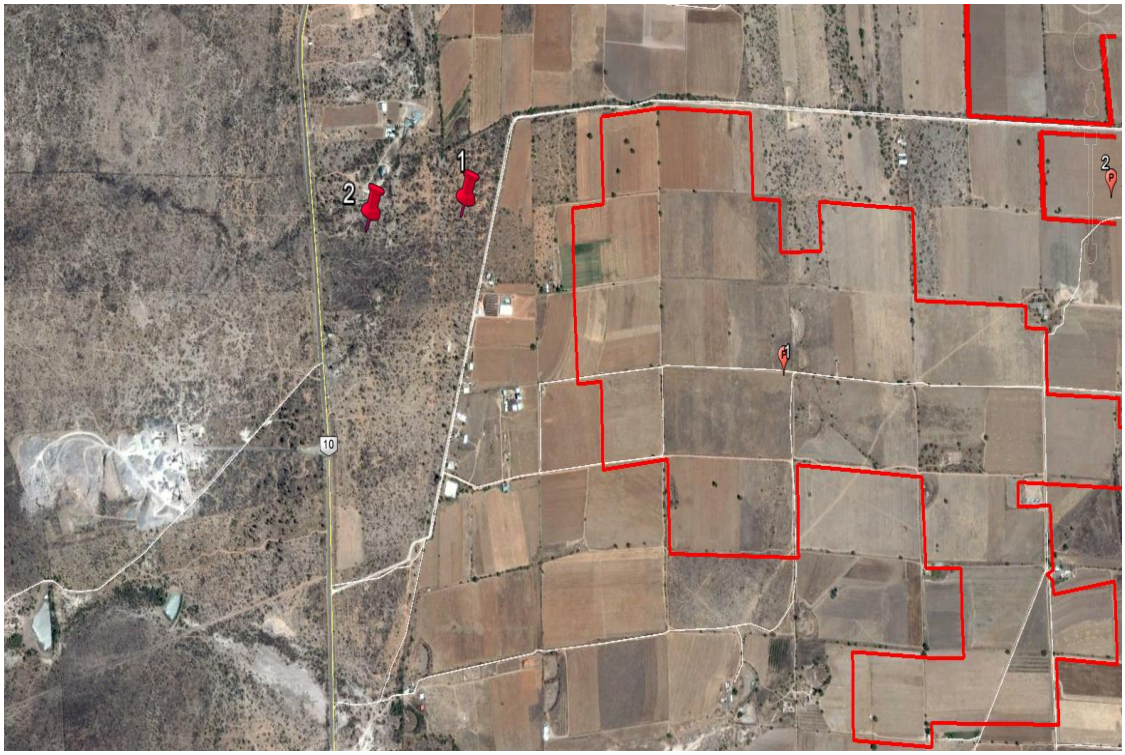


Imagen 59. Puntos de observación de vegetación en el sistema ambiental (fuera de los predios del proyecto)

COORDENADAS		
PUNTO	**X**	**Y**
1	774835.00	2446275.00
2	774531.00	2446249.00

Tabla 35. Coordenadas de los puntos de vegetación en el sistema ambiental

RESULTADOS

Dentro del sistema ambiental se puede observar un tipo de vegetación forestal en sucesión secundaria de matorral crasicaule dominada por plantas arbustivas que se caracterizan por presentar ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4m. Así mismo, hay presencia de cactáceas arborescentes de gran tamaño y biznagas. El lugar tiene indicios de la vegetación original fue perturbada, a un grado que ha sido modificada profundamente, se encuentran evidencias de pastoreo, basura y presencia de animales domésticos pues se encuentra cerca de casas. También hay presencia de individuos de *Eucalyptus camaldulensis.* A pesar de que las zonas están perturbadas, aún se encuentran una cobertura arbórea y arbustiva de abierta a cerrada con 10-40% o un porcentaje mayor de cobertura de copa, con menos espacios abiertos. A continuación se describen los puntos visitados:

PUNTO 1

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">El sitio posee vegetación forestal de Matorral que de acuerdo a Rzedowski (1978) comprende a vegetación arbustiva que presenta ramificaciones desde la base del tallo y con altura variable, por lo general menor a 4m, esta se encuentra en sucesión secundaria, consecuencia de una fuerte perturbación. A pesar de que se observa que la vegetación está abierta y hay abundantes especies de gramíneas, las plantas encontradas en este sitio aun conforman una masa forestal pues no presentan espacios abiertos tan grandes. Además, aunque la vegetación está perturbada aún conserva una estructura dónde presenta un estrato herbáceo, un estrato arbustivo y un estrato arbóreo conformado por especies que pueden ser arbustivas o arbóreas, como el caso de mezquites y huizaches. Se encontraron las siguientes especies: *Forestiera tomentosa, Prosopis laevigata, Cylindropuntia tunicata, Cylindropuntia imbricata, Verbesina serrata, Opuntia lasiacantha, Mimosa monancistra, Opuntia robusta, Acacia schaffneri, Tecoma stans, Aloysia gratissima, Eucalyptus camaldulensis y Coniza canadensis.* El sitio tiene una cobertura arbórea abierta del 10-40%, es decir, que se visualizan muchos espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos mayores, están relativamente espaciados. No se encontraron especies de flora enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT. Este sitio se clasifica como FORESTAL.</td></tr>
</table>

PUNTO 2

Presenta un tipo de vegetación forestal de matorral característico por la presencia de arbustos espinosos y especies de cactáceas arborescentes. Aunque el sitio presenta zonas abiertas y abundantes gramíneas lo que indica que tiene cierto grado de perturbación, se encuentra una mayor diversidad de especies y con mayor abundancia uniforme, es decir, que no se observar la dominancia de una sola especie. El sitio conforma una masa forestal. Se observaron las siguientes especies: *Opuntia lasiacantha, Opuntia leocotricha, Opuntia streptacantha, Opuntia robusta, Mimosa monancistra, Verbesina serrata, Prosopis laevigata, Dalea bicolor, Cylindropuntia tunicata, Bouvardia ternifolia, Acacia schaffneri, Forestiera tomentosa, Aloysia gratissima y Coniza canadensis.* El sitio tiene una cobertura arbórea abierta del 10-40%, es decir, que se visualizan muchos espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos mayores, están relativamente espaciados. Se encontró una especies de flora enlistada en la NOM-059- SEMARNAT-2010 en la categoría de protección especial (*Ferocactus histrix*). Este sitio se clasifica como FORESTAL.

ANALISIS COMPARATIVO ENTRE FLORA DEL PREDIO Y SISTEMA AMBIENTAL

A continuación se muestra el listado de especies observadas dentro de los predios del proyecto y las especies encontradas en el sistema ambiental:

	DENTRO DEL PREDIO			SISTEMA AMBIENTAL		
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**NOM-059-2010**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**NOM-059-2010**
1	*Prosopis laevigata*	Mezquite	Na	*Prosopis laevigata*	Mezquite	Na
2	*Mimosa monancistra*	Uña de gato	Na	*Mimosa monancistra*	Uña de gato	Na
3	*Verbesina serrata*	Vara blanca	Na	*Verbesina serrata*	Vara blanca	Na
4	*Acacia schaffneri*	Huizache chino	Na	*Acacia schaffneri*	Huizache chino	Na
5	*Opuntia lasiacantha*	Nopal	Na	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	Na
6	*Salsola tragus*	maromero	Na	*Cylindropuntia tunicata*	Abrojo	Na
7	*Aloysia gratissima*	Santanilla	Na	*Opuntia lasiacantha*	Nopal	Na
8	*Salvia mexicana*	Tlacote	Na	*Opuntia streptacantha*	Nopal	Na
9	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	Na	*Opuntia leucotricha*	Nopal	Na
10				*Opuntia robusta*	Nopal	Na
11				*Dalea bicolor*	Engorda cabras	Na
12				*Bouvardia ternifolia*	Trompetilla	Na
13				*Forestiera tomentosa*	Pico de pájaro	Na
14				*Aloysia gratissima*	Santanilla	Na
15				*Tecoma stans*	Tronadora	Na
16				*Coniza canadensis*	Pegajosa	Na
17				*Ferocactus histrix*	Biznaga barril de acitrón	**Pr**
18				*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto	Na

Tabla 36. Cuadro comparativo de especies identificadas dentro y fuera de predio y su categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010. (Pr: Protección especial; Na: No aplica)

Se encontraron un total de 9 especies dentro de los **predios**: *Prosopis laevigata, Acacia schaffneri,* y *Opuntia lasiacantha,* que se encuentran principalmente en las barreras rompe vientos que delimitan las parcelas agrícolas. El resto de las especies se presentan como individuos intermitentes de porte arbustivo o herbáceos en los diversos puntos analizados dentro del predio. No se identificó ninguna especie catalogada en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el **sistema ambiental** se registraron un total de 18 especies, que incluyen 7 de las encontradas dentro del predio y una especie de biznaga que se encuentra en protección especial de acuerdo a la NOM-059 SEMARNAT 2010. Aunque la vegetación esta perturbada, en algunas zonas fuera del predio aún se conserva una estructura forestal y se observa mayor diversidad y abundancia.

Tomando en cuenta la comparación de estructura entre los sitios analizados del sistema ambiental (que son forestales) con los que se detectaron dentro de los predios se deriva la siguiente tabla, donde se especifica que sitios son forestales y cuales no lo son:

Puntos analizados dentro del predio:

PUNTO	FORESTAL	NO FORESTAL	PUNTO	FORESTAL	NO FORESTAL
1		X	8		X
2		X	9		X
3		X	10		X
4		X	11		X
5		X	12		X
6		X	13		X
7		X	14		X

Tabla 37. Uso de suelo de los sitios visitados dentro de los predios

CONCLUSIONES

Ninguno de los sitios visitados dentro de los predios se pueden considerar como una masa forestal ya que la vegetación identificada corresponde en su mayoría a barreras rompe vientos que se encuentran delimitando las parcelas de cultivo y que no conforman masas forestales.

Ninguno de los sitios posee una cobertura arbórea o arbustiva mayor al 10%, si no que se encuentran grandes espacios abiertos entre individuos observados.

En ninguno de los sitios visitados se encontraron masas forestales con estructura arbórea, arbustiva, y herbácea conservada, si no que todos consistían en zonas abiertas dominadas por zacatonales y áreas con barbecho, con individuos arbóreos o arbustivos aislados.

Debido a que ningún sitio superó los 1,500m^2 de superficie, dato especificado por el artículo 2 fracción XL en su definición de vegetación forestal de zonas áridas en el reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, los sitios dentro del predio se determinaron como zonas no forestales.

4.3.4 Análisis de fauna en los predios y en el sistema ambiental

Para determinar cuál es la fauna que se encuentra normalmente dentro de los predios del proyecto (área de estudio), se realizaron recorridos de campo los días 28 y 29 de Abril de 2017 durante la mañana y la tarde (Amanecer y crepúsculo). En dichos recorridos se revisó activamente si existían lugares de anidación, madrigueras o avistamientos directos de fauna y se tomó en cuenta evidencia de rastros tales como huellas, excretas y cantos o llamados.

Para ello se establecieron 6 transectos lineales de 100 metros dentro de del área de estudio, como recomienda Melgar Cevallos, (2007) en la metodología de estudio de la fauna silvestre. La gran apertura del paisaje permitió que la distancia de avistamiento fuera de 25 metros hacia cada lado para el reconocimiento de aves, mamíferos y reptiles; así como de rastros y posibles madrigueras.

Imagen 60. Vista satelital de los transectos de avistamiento dentro de los predios

	Punto Inicial		Punto Terminal	
Transecto	X	Y	X	Y
1	775236	2446157	775295	2446238
2	775920	2446052	775982	2446131
3	775747	2445513	775823	2445576
4	776438	2445618	776516	2445682
5	776697	2446650	776779	2446708
6	777202	2446889	777279	2446953

Tabla 38. Coordenadas de inicio y término de los transectos de avistamiento dentro de los predios.

Se realizó también una comparación con dos sitios externos al área de estudio, con un ensamble vegetal similar pero con menos impacto por perturbación antropogénicas. De esta manera se pudo observar si existe el mismo tránsito o permanencia de fauna en ambos lugares.

Imagen 61. Vista satelital de los transectos de avistamiento externo, así como de la posición de la cámara trampa

	Punto Inicial		Punto Terminal	
Transecto	X	Y	X	Y
1	774786	2446207	774835	2446295
2	774532	2446203	774562	2446298
Camara Trampa	775890	2446276	N/A	

Tabla 39. Coordenadas de inicio y término de los transectos de avistamiento externos y posición de la cámara trampa.

Para la identificación de la fauna se tomó en cuenta la experiencia de los técnicos de campo, y se utilizaron manuales de identificación de rastros y mamíferos de México, guías de campo para aves así como guías digitales, y en los recorridos se tomaron fotografías de los avistamientos cuando fue posible. Para ello se utilizó una cámara digital Nikon con 42X de Zoom óptico; para las aves se complementó la información reproduciendo grabaciones de cantos y llamados de especies registradas para la zona, identificándolas con las respuestas a dichos cantos. También se colocó una cámara trampa durante el día con un cebo atrayente para complementar los registros.

Para ayudar a la observación e identificación de las aves se colocó una percha fuera de los transectos, la cual está fabricada con una cruz de madera de 40 centímetros sobre una estaca de 1.5 metros, en la cual se cuelgan dos recipientes plásticos de capacidad de 350ml, uno con agua y otro con alimento. La estaca es colocada preferentemente en una zona abierta de manera que sea visible para las aves y de forma que puedan ser fotografiadas fácilmente.

En la mayor parte del terreno dentro de las parcelas se observan grandes extensiones de pastizal inducido, individuos arbustivos de tallas pequeñas y algunos manchones de árboles compuestos por pocos individuos. Todo esto en un paisaje muy abierto, por lo que el área es usada para pastoreo de ganado por las personas de la comunidad vecina, y se pueden observar perros pertenecientes a los pastores y algunos ferales cruzando comúnmente por los sitios de estudio y sus alrededores.

Fotografía 4. Reproducción de grabaciones de cantos para identificar respuesta de aves. Los cantos que fueron reproducidos fueron los de las aves registradas para la región, contando como presentes únicamente a aquellas que respondieran con el mismo canto.

Fotografía 5. Fotografiado de Fauna a lo largo de los transectos de observación. Para ello se buscó movimiento a lo largo de los transectos y fue fotografiado todo lo posible.

Fotografía 6. Potrero dentro de la zona de estudio donde se congregan aves a beber de los tomaderos del ganado.

Fotografía 7. Colocación de cámara trampa con cebo atrayente. La cámara es colocada en el tronco de un árbol robusto con el enfoque del censor dirigido hacia el cebo colocado a alrededor de 1.5 metros de distancia de la cámara.

Fotografía 8. Colocado de percha para observación de aves.

RESULTADOS

En total se registraron 28 especies de fauna, 7 de mamíferos y 21 de aves, no encontrándose ninguna especie de reptil. Esto probablemente debido a que, al ser parcelas de cultivo, los suelos se encuentran barbechados y sin rocas en la superficie, que son los principales escondites para la mayoría de las especies de reptil, por lo que estos deben encontrarse en las zonas aledañas al predio.

De las 21 especies de aves, solo 17 fueron registradas dentro del predio, mientras que fuera se registraron 20. Cabe mencionar que dentro del área de estudio no se encontraron nidos, por lo que se considera que se trata de una zona principalmente de forrajeo para la mayor parte de la fauna registrada en el sitio, ya que en los sitios externos se observaron numerosos nidos, ocupados o abandonados y restos de cascarones, por lo que la zona de anidación de estas especies debe encontrarse principalmente fuera de los predios. De manera similar, de las 7 especies de mamíferos observadas, solamente se obtuvo evidencia de la presencia de 4 dentro del sitio, mientras que fuera se registraron las 7. Dentro del área de estudio se observaron numerosas madrigueras de *mus musculus*, el cual es una plaga urbana y rural, y posiblemente sea la principal razón por la que depredadores de mediano tamaño crucen por el predio de forma esporádica, así como de la presencia de aves de presa.

De las especies registradas la única en alguna categoría de riesgo según la NOM-059 SEMARNAT 2010, es la liebre de orejas negras (*Lepus californicus*), especie que se encuentra en estatus de protección especial, y de forma abundante dentro y fuera del predio en toda la zona de pastizal de la región.

AVES DENTRO DE LOS PREDIOS							
No.	**Nombre Científico**	**Nombre común**	**Estatus**	**No.**	**Nombre Científico**	**Nombre común**	**Estatus**
1	*Camptostoma imberbe*	Mosquerito silvador	Na	**9**	*Falco sparverius*	Halcón cernícalo	Na
2	*Campylorhynchus brunneucapillus*	Matraca	Na	**10**	*Lanius Ludovicianus*	Verdugo	Na
3	*Caracara Cheriway*	Quelele	Na	**11**	*Myiarchus cinerascens*	Copetón cenizo	Na
4	*Cathartes aura*	Zopilote aura	Na	**12**	*Pipilo fuscus*	Viejita	Na
5	*Corvus corax*	Cuervo	Na	**13**	*Pyrocephalus rubinus*	Petirojito	Na
6	*Cynanthus latirostris*	Colibrí matraquita	Na	**14**	*Quiscalus mexicano*	Zanate	Na
7	*Elanus leucurus*	Milano hombros negros	Na	**15**	*Streptopelia decaocto*	Tortola de collar	Na
8	*Empidonax traillii*	Mosquerito saucero	Na	**16**	*Toxostoma curvirostre*	Cuitlacoche	Na

Tabla 40. Especies de aves registradas dentro del predio y su estatus de conservación según la NOM-059- 2010 de SEMARNAT.

AVES EN SISTEMA AMBIENTAL			
No.	**Nombre Científico**	**Nombre común**	**Estatus**
1	*Camptostoma imberbe*	Mosquerito silvador	Na
2	*Campylorhynchus brunneucapillus*	Matraca	Na
3	*Cathartes aura*	Zopilote aura	Na
4	*Charadrius vociferus*	Tildio	Na
5	*Corvus corax*	Cuervo	Na
6	*Cynanthus latirostris*	Colibrí matraquita	Na
7	*Elanus leucurus*	Milano hombros negros	Na
8	*Empidonax traillii*	Mosquerito saucero	Na
9	*Falco sparverius*	Halcón cernícalo	Na
10	*Lanius Ludovicianus*	Verdugo	Na
11	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero frente dorada	Na
12	*Mimus polyglottos*	Cenzontle	Na
13	*Myiarchus cinerascens*	Copetón cenizo	Na
14	*Phainopepla nitens*	Capulinero negro	Na
15	*Pipilo fuscus*	Viejita	Na
16	*Pyrocephalus rubinus*	Petirojito	Na
17	*Quiscalus mexicano*	Zanate	Na
18	*Streptopelia decaocto*	Tortola de collar	Na
19	*Toxostoma curvirostre*	Cuitlacoche	Na
20	*Zenaida macroura*	Huilota	Na

Tabla 41. Especies de aves registradas en el sistema ambiental y su estatus de conservación según la NOM-059-2010 de SEMARNAT.

MAMIFEROS DENTRO DE LOS PREDIOS			
No.	**Nombre Científico**	**Nombre común**	**Estatus**
1	*Lepus californicus*	Liebre de orejas negras	**Pr**
2	*Mus musculus*	Ratón	Na
3	*Spermophilus variegatus*	Ardillón	Na
4	*Sylvilagus audibonii*	Conejito serrano	Na

Tabla 42. Especies de mamíferos registrados dentro del área de estudio y su estatus de conservación según la NOM-059-2010 de SEMARNAT. (Pr: protección especial; Na: No aplica).

MAMIFEROS EN SISTEMA AMBIENTAL			
No.	**Nombre Científico**	**Nombre común**	**Estatus**
1	*Canis latrans*	Coyote	Na
2	*Lepus californicus*	Liebre de orejas negras	**Pr**
3	*Lynx rufus*	Lince	Na
4	*Mus musculus*	Ratón	Na
5	*Spermophilus variegatus*	Ardillón	Na
6	*Sylvilagus audibonii*	Conejito serrano	Na
7	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	Na

Tabla 43. Especies de mamíferos registradas en el sistema ambiental y su estatus de conservación según la NOM-059-2010 de SEMARNAT. (Pr: protección especial; Na: No aplica).

Fotografía 9. Fotografías obtenidas en cámara trampa colocada fuera del predio. Se observan individuos de Lepus californicus cerca del cebo colocado.

Fotografía 10. Liebres corriendo en la frontera del pastizal dentro del área de estudio.

Fotografía 11. Huellas de perro dentro de la zona de estudio.

Fotografía 12. Pipilo fuscus en alambrado dentro del área de estudio.

Fotografía 13. Caracara perchando sobre uno de los árboles del cerco vivo en el área de estudio.

Fotografía 14. Excreta de Lynx rufus encontrada en el sitio 1 del sistema ambiental.

Fotografía 15. Trozo de cascaron encontrado en los sitios del sistema ambiental

Fotografía 16. Plumaje y restos de ave dejados por un depredador en zona de matorral en los sitios visitados fuera de los predios.

Fotografía 17. Nido construido sobre un Mezquite encontrado en la vegetación visitada fuera del predio.

Las especies que pudieron ser fotografiadas durante los recorridos de campo se muestran en el anexo IV, corroborando su identificación con las guías para aves de AUDUBON y National Geographic.

4.4 MEDIO SOCIECONÓMICO

A partir de la definición de Área de Influencia Indirecta propuesta en DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS DE CARÁCTER GENERAL SOBRE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO SOCIAL EN EL SECTOR ENERGÉTICO, la delimitación tiene por objetivo definir el espacio geodemográfico homogéneo que permita establecer una línea base para el análisis, para la definición se apoyó en el empleo de Sistema de Información Geográfico Google Earth así como las capas del Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes 2013-2035 publicado el 22 de septiembre de 2014 en el Periódico oficial para el Estado de Aguascalientes No. 38 2ª Edición, se procedió a realizar la delimitación del área conforme a los siguientes criterios:

Criterio	**Descriptores**	**Zona de influencia indirecta**
I. Geopolíticos y administrativos;	Política Energética Ingresos Municipales	Pabellón de Arteaga
II. Presencia de Actores Interesados que podrían ser potencialmente impactados de forma indirecta por los cambios en los recursos naturales, económicos, sociales y/o culturales;	Agricultores Centros de Investigación Grupos Ambientalistas Aptitud de suelo	Municipio de Pabellón de Arteaga Desarrolladores Inmobiliarios
III. Existencia de rutas de migración por razones económicas, sociales y culturales;	Migración Inmigración	Baja tasa de migración
IV. Presencia de actores interesados que en su cultura y/o situación política el proyecto pudiera ejercer influencia o generar cambios;	Cementerio	Visitantes de la localidad de Emiliano Zapata
V. Cambios en la actividad económica local y adquisición de bienes y servicios; y,	Agrícola Comercio	Emiliano Zapata Ejido Comercio Local
VI. Cambios en el escenario ambiental y paisajístico	Cambio de uso de suelo agrícola por implantación fotovoltaica	Emiliano Zapata Ejido

Derivado del análisis descrito se determina que el Área de Influencia Indirecta para el proyecto en comento en este documento corresponde al Municipio de Pabellón de Arteaga del cual se presentan a continuación los principales datos geodemográficos que lo definen.

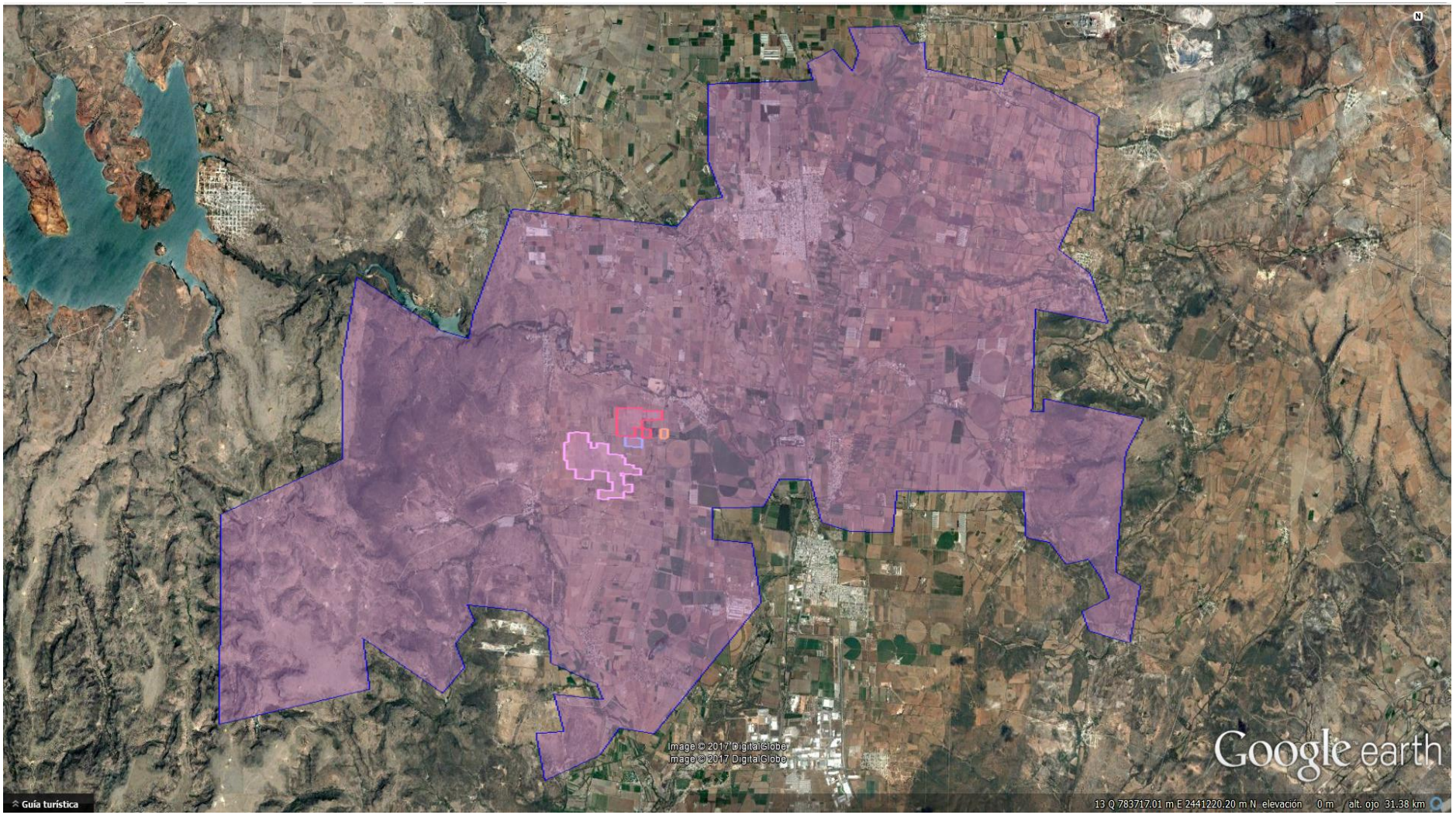


Imagen 62. Mapa de área de influencia directa

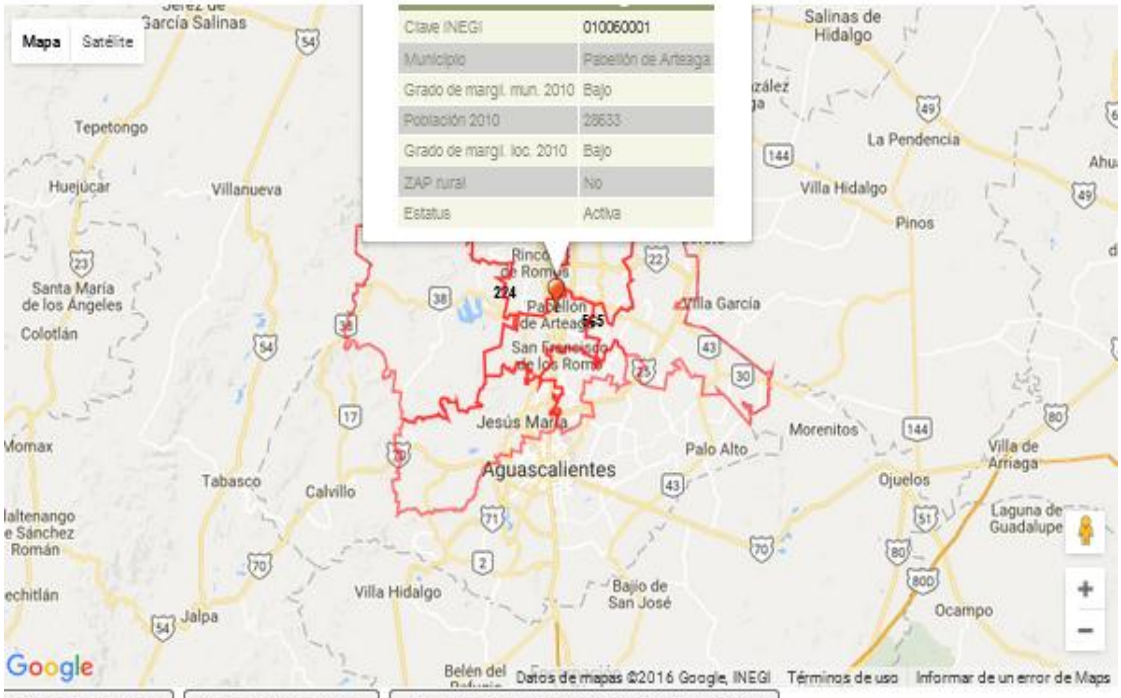
4.4.1 Demografía

Pabellón de Arteaga

Datos actuales						
Clave INEGI	010060001					
Clave de la entidad	01					
Nombre de la Entidad	Aguascalientes					
Clave del municipio	006					
Nombre del Municipio	Pabellón de Arteaga					
Grado de marginación municipal 2010	Bajo					
Clave de la localidad	0001					
Nombre de la localidad	Pabellón de Arteaga					
Estatus al mes de Octubre 2015	Activa					
Año	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	12,847	13,950	26,797	13,763	14,870	28,633
Viviendas particulares habitadas	5,798			6,503		
Grado de marginación de la localidad *(Ver Indicadores)*	Muy bajo			Bajo		
Grado de rezago social localidad *(Ver Indicadores)*	1 muy bajo			Muy bajo		
Indicadores de carencia en vivienda *(Ver Indicadores)*						

Histórico

Clave origen	Clave actual	Nombre loc. actual	Fecha movimiento	Cargo actual	Descripción cargo actual
010060378	010060001	Pabellón de Arteaga	30/06/2004	E	Conurbación de localidad
010060296	010060001	Pabellón de Arteaga	30/06/2004	E	Conurbación de localidad



Mostrar localidad | Agregar una marca | Abrir nueva ventana versión para imprimir

lotas:

) La consulta muestra sólo aquellas localidades que se encuentran en un radio aproximado de 15 km. a partir del asentamiento de interés.

) Para determinar si los programas de la Unidad de Microrregiones pueden atender a la población que habita en el municipio o localidad del país que ha onsultado, es necesario revisar las reglas de operación vigentes

*Municipios CNcH Municipios de la Cruzada Nacional contra el Hambre, en base al acuerdo CICH.08/003/2014.

Fuente: INEGI. Catálogo de claves de entidades federativas, municipios y localidades. Octubre 2015. http://geoweb.inegi.org.mx/mgn2k/catalogo.jsp

INEGI. Catálogo de claves de entidades federativas, municipios y localidades / Tabla de equivalencias. Octubre 2015. http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/catalogoclaves.aspx

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad (ITER).

INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005. Principales resultados por localidad (ITER).

CONAPO. Índices de marginación por entidad federativa y municipio 2005

Municipio de Pabellón de Arteaga	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Población total	18,799	20,113	38,912	20,170	21,692	41,862
Viviendas particulares habitadas		8,346			9,392	
Población hablante de lengua indígena de 5 años y más	40	31	71			75
Índices sintéticos e indicadores						
Grado de marginación municipal *(Ver Indicadores)*		Muy bajo			Bajo	
Lugar que ocupa en el contexto estatal		10			9	
Lugar que ocupa en el contexto nacional		2,239			2,194	
Grado de rezago social municipal *(Ver Indicadores)*		Muy bajo			**Muy bajo**	
Indicadores de carencia en vivienda *(Ver Indicadores)*						
Porcentaje de población en pobreza extrema					4.14	
Población en pobreza extrema					1,813	
Lugar que ocupa en el contexto nacional					2,083	
Cobertura						
ZAP rural					No	
PDZP					No	
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2013					No	
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2014					No	
Localidades por grado de marginación	Número	%	Población	Número	%	Población
Grado de marginación muy alto	2	1.13	33			
Grado de marginación alto	12	6.78	399	24	12.90	1,277
Grado de marginación medio	14	7.91	878	27	14.52	7,593
Grado de marginación bajo	19	10.73	8,411	13	6.99	30,970
Grado de marginación muy bajo	9	5.08	28,463	7	3.76	1,420
Grado de marginación n.d.	121	68.36	728	115	61.83	602
Total de localidades (Iter, 2005 y 2010)	**177**	**100**	**38,912**	**186**	**100**	**41,862**
Número total de claves inactivas y bajas al mes de Octubre 2015	109					

Pabellón de Arteaga	**2005**	**2010**
Población total	26,797	28,633
% Población de 15 años o más analfabeta	5.05	3.62
% Población de 15 años o más sin primaria completa	19.20	16.00
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	0.05	0.45
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	0.80	0.34
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	0.12	3.58
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	29.67	1.07
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	1.39	1.19
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	10.30	10.21
Índice de marginación	-1.50332	-1.30743
Grado de marginación	Muy bajo	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional		103,695
Fuente: Estimaciones del CONAPO , Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011)		

Tabla 44. Indicadores de marginación en Pabellón de Arteaga

Pabellón de Arteaga	**2005**	**2010**
Población total	26,797	28,633
% de población de 15 años o más analfabeta	5.05	3.62
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	4.71	3.77
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	38.92	33.14
% de población sin derecho-habiencia a servicios de salud	29.67	18.48
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	1.38	1.18
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	1.24	0.45
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	0.12	3.57
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	0.14	0.14
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	1.33	0.34
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	16.28	15.01
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	10.78	10.21
Índice de rezago social	-1.73924	-1.54619
Grado de rezago social	1 muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	0	0
Fuente: Estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, II Conteo de Población y Vivienda 2005 y la ENIGH 2005.Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010		

Tabla 45. Indicadores de regazo social en Pabellón de Arteaga

Pabellón de Arteaga	2005 [1]		2010 [2]	
Indicadores	Valor	%	Valor	%
Viviendas particulares habitadas	5,798		6,503	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	80	1.39	77	1.19
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	8	0.14	9	0.14
Viviendas sin luz eléctrica	77	1.33	22	0.34
Viviendas sin agua entubada	7	0.12	232	3.58
Viviendas sin sanitario	72	1.24	29	0.45
Nota: Para el cálculo se excluyen las viviendas no especificadas. Fuente: [1] Elaboración propia a partir de INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005. [2] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad.				

Tabla 46. Indicadores de carencia en viviendas en Pabellón de Arteaga

4.4.2 Actividades económicas

Actividad Agrícola: El municipio de Pabellón de Arteaga en su área rural cuenta con 18,174 has de extensión territorial de las cuales 12,214 son de uso agrícola, 908 de uso pecuario y 4,414 de uso forestal. Para uso urbano y cuerpos de agua se usan 638 has.

Los suelos característicos del municipio se encuentran a una profundidad de 50 a 100 cm aproximadamente, la presencia de piedras suele obstaculizar o limitar el uso de maquinaria, y reduce la productividad de los cultivos, esto se presenta en la zona poniente del municipio, (microcuenca Santiago- Emiliano Zapata) caso que no sucede al oriente del mismo (microcuenca Col. El Mezquite-Ojo Zarco) ya que aquí los suelos presentan una textura homogénea, tipo media, es decir de fácil penetración de raíces, y con mediana capacidad de retención de humedad.

En Pabellón se tienen 5,232.26 has de pequeñas propiedades, 11,326.42 pertenecen a diez ejidos, de las cuales en el 2001 se cultivaron 4,297 has con riego y 3,299 has fueron de temporal, estableciéndose cultivos cíclicos y perennes. El tamaño promedio de las parcelas es de 6 has. Para los ejidatarios y para los pequeños propietarios van desde las 20 hasta las 300 has.

Las principales cadenas productivas son: sistema producto leche, sistema producto maíz, sistema producto miel, sistema producto nopal.

Actividad Pecuaria: La actividad productiva del sector pecuario es la ganadería, principalmente la producción de leche, la producción de ganado ovino y en pequeña escala la producción de miel.

Los productores de leche presentan la problemática actual del bajo precio, es por ello que se les motiva a que aprovechen los apoyos de los tres niveles de gobierno para darle un valor agregado a su producto, para introducirlo a otros mercados, evitar el intermediarismo y obtener mayores ingresos económicos. Ya que en precio de la leche 79 fluctúa entre los 3.40 pesos y los 4.60 pesos dependiendo de la calidad y volumen de producto que se comercialice.
Es importante mencionar que los pequeños productores carecen de infraestructura básica para el buen manejo de hato, como lo es tejabanes, corrales, ordeñadoras etc. Algunos en años anteriores se han visto beneficiados con algunos apoyos de gobierno pero no todos en su totalidad, ejemplo de ello es la falta de un tanque de enfriamiento de leche que está requiriendo la asociación ganadera local. Esto es importante ya que del almacenamiento y manejo de la leche fría, puede influir en la calidad de la misma, así como otros procesos importantes también en el caso de las queserías. Un ejemplo de ello es que el instituto de salud del estado les está requisitando a los productores de queso, someter la leche a un proceso de pasteurización para elaborar los quesos, un 70% las cremerías del municipio someten su producción de leche destinada a la elaboración de quesos a este proceso.

El agostadero es parte primordial para el sector pecuario y su uso debe manejarse sin perjudicar los otros usos del suelo, como la protección de ciertas especies forestales, protección de la cuenca, hábitat de fauna silvestre y recreación se debe orientar a tener una estructura eficiente para los propósitos de pastoreo. Para ello se partirá de una carga animal estrechamente ajustada a la capacidad del sitio y buscar el periodo de pastoreo.

Dentro del Municipio existen pastos forrajeros nativos entre los que destacan el *boutelova sp., esporobolus sp* y *asistida sp.,* así como *opuntias* (nopales) usados como forraje.

Actividad no Agropecuaria: En el municipio actualmente se desarrollan diversas actividades no agropecuarias, generalmente englobadas en el sector terciario, donde se destacan actividades comerciales y de prestación de servicios, combinando giros que van desde ferreterías, materiales para construcción, extracción de arena y grava de los arroyos, hasta giros de internet, estéticas y abarrotes, una de las problemáticas identificadas es precisamente la falta de oportunidad para el acceso a créditos para este tipo de actividades, sin embargo estas actividades representan fuentes de autoempleo para el sector rural del municipio

Las problemáticas observadas a partir de la construcción de los árboles de problemas se enlistan a continuación.

- Competitividad de las actividades económicas del sector rural.
- Organización de las cadenas productivas.
- Nula planeación de la producción.
- Valor agregado a la producción primaria.
- Rezago tecnológico.
- Desempleo.
- Migración.

Las principales problemáticas identificadas a partir de los árboles de problemas para este eje se enlistan a continuación.

- Rezago educativo.
- Migración a áreas urbanas.
- Subempleo en la ciudad.
- Bajo desarrollo de capacidades.
- Edad de personas dedicadas a las actividades primarias.
- Problemas de coberturas de seguridad social y salud.

4.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El proyecto denominado planta fotovoltaica HORUS SOLAR propuesto por HORUS SOLAR S.A. DE C.V., consiste en la instalación de una central solar fotovoltaica de 95 MWac formada por módulos de silicio sobre seguidores solares a un eje. La planta contará con 326,482 módulos.

Se realizó la definición de la zona de influencia Directa a través de la herramienta SIG Arc View para la obtención del shape y posteriormente se redefinió mediante la superposición de los formatos KML en Google Earth tomándose en cuenta el sistema de carreteras que dan accesibilidad a la zona, de tal manera que la Zona de Influencia Directa tiene las siguientes características.

Superficie Total (Ha)	7763
Perímetro (Km)	44.1
Carreteras	Norte: Carretera estatal 19 Sur: Carretera estatal 10, 18, 73, 32 Este: Carretera 71 Oeste: Carretera estatal 10
Localidades Conforme a la definición de INEGI población > 500 habitantes	San Francisco de los Romo 16124 Las Ánimas: 1065 Emiliano Zapata 2995 Pabellón de Arteaga: 28633 San Luis de Letras: 1018 Santiago: 1020

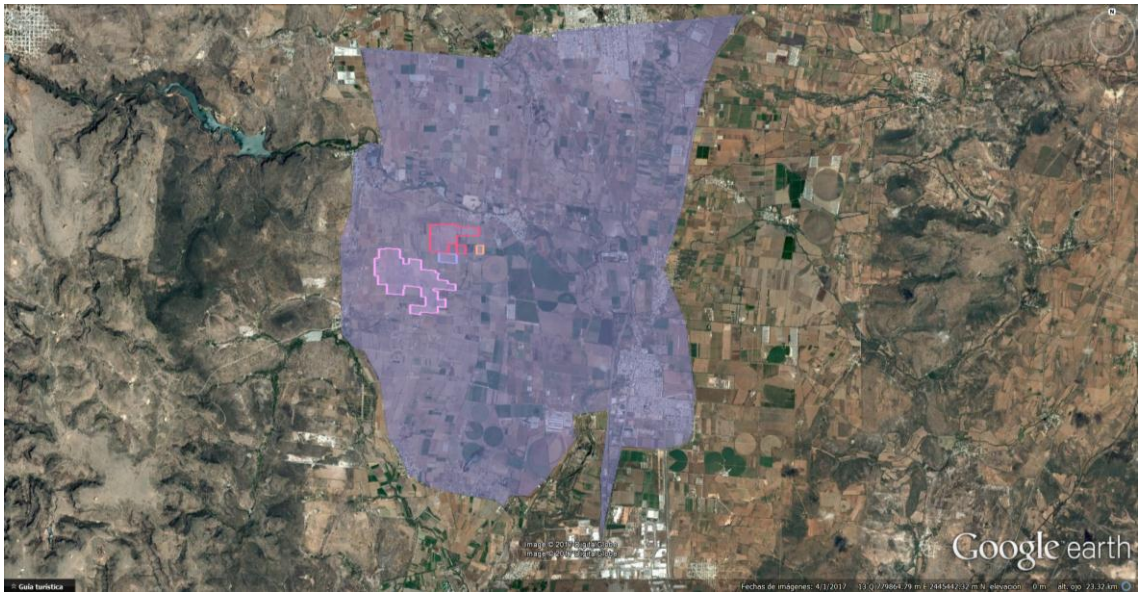


Imagen 63. Mapa de influencia directa

El Programa de Ordenamiento General del Territorio identifica que el área de estudio se ubica en la región ecológica 18.5 UAB 43 Llanuras de Ojuelos Aguascalientes. Tiene asignado una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable. Con un nivel de atención prioritaria media, las actividades rectoras del desarrollo son agricultura - ganadería y coadyuvantes del desarrollo industria – preservación de flora y fauna. El proyecto no se contrapone a las actividades antes señaladas. En el área del proyecto no se identifica la presencia de población indígena. El estado actual se refiere a Inestable y con proyección al 2023 de Inestable.

El municipio de Pabellón de Arteaga no cuenta con Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Territorio. El estado de Aguascalientes cuenta con Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes 2013|2015 el sitio del proyecto se ubica en la UGAT02VA denominada Valle de Aguascalientes, con política de Aprovechamiento Sustentable. Con respecto a la hidrología subterránea el sitio corresponde al acuífero Valle de Aguascalientes sin disponibilidad de agua subterránea por sobreexplotación desde 31/01/2003.

El sitio del proyecto no se encuentra ubicado dentro ni tiene relación con ningún área natural protegida federal, estatal o municipal, áreas de atención prioritarias ni áreas de importancia para la conservación de las aves.

Las condiciones de los factores ambientales suelo y aire siguen siendo buenas. No se reporta en la zona de estudio, especies vegetales con status en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010. Con respecto a los factores socioeconómicos y de acuerdo a los datos oficiales de INEGI la población que habita en el área de influencia del proyecto es rural.

Aunque la calidad del aire en Pabellón de Arteaga no ha representado riesgos de consideración, el incremento en el parque vehicular, las emisiones de bancos de material y la industria previsiblemente están incrementando la cantidad y tipos de contaminantes en el futuro.

El municipio de Pabellón de Arteaga cuenta con infraestructura adecuada para la disposición de residuos sólidos urbanos y existe déficit en los sistemas de tratamiento de agua residual urbana, el proyecto no supone el consumo de agua potable en cantidades importantes dado que se requiere muy poco personal en planta, solamente se tendrá instalado un servicio sanitario conectado a una fosa séptica. El mantenimiento de la misma correrá a cargo de un proveedor que cuente con autorización correspondiente.

Dentro del área de influencia y área del proyecto podemos observar los siguientes componentes:

COMPONENTE	**ÁREA DE INFLUENCIA DEFINIDA POR LA UGAT02VA VALLE DE AGUASCALIENTES**	**ÁREA DE PROYECTO**
ESTADO	Aguascalientes	
MUNICIPIO	Pabellón de Arteaga	
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO	Región Ecológica: 18.5 UAB: 43 Llanuras de Oguelos – Aguascalientes Política ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable	
PROGRMA ESTATAL DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL AGUASCALIENTES 2013|2015	UGAT02VA denominada Valle de Aguascalientes, con política de Aprovechamiento Sustentable	
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL	- - -	
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	No tiene relación con ningún Área Natural Protegida	

COMPONENTE	ÁREA DE INFLUENCIA DEFINIDA POR LA UGAT02VA VALLE DE AGUASCALIENTES	ÁREA DE PROYECTO
ABIÓTICO		
CLIMA	***BS1kw***	
FISIOGRAFÍA	Provincia Llanuras de Ojuelos – Aguascalientes Provincia Sierras y Valles Zacatecanos	
GEOMORFOLOGÍA	Llanura desértica de piso rocoso o cementado Lomerío con cañadas Meseta típica	Llanura desértica de piso rocoso o cementado
GEOLOGÍA	***K (cz-lu)*** Caliza – Lutita del Cretácico ***Q (s)*** Suelo del Cuaternario ***Ts (ar-cg)*** Arenisca – Conglomerado del Terciario superior ***Ts (lgea)*** Ígnea extrusiva ácida del Terciario superior. ***TR (E)*** Esquisto del Triasico	***Q (s)*** Suelo del Cuaternario ***Ts (lgea)*** Ígnea extrusiva ácida del Terciario superior.
EDAFOLOGÍA	Planosol Regosol Xerosol	Xerosol
EROSIÓN	Degradación física por compactación Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial	Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento con grado moderado por actividades agrícolas
BIÓTICO		
VEGETACIÓN	Agricultura de riego Agricultura de temporal Área urbana Cuerpo de agua Matorral sarcocaule Matorral subtropical Pastizal inducido Pastizal natural	Agricultura de riego
FAUNA	Corresponde a la de Áreas semidesérticas, de aves y reptiles	Muy escasa Representada por pequeños mamíferos como conejo y ardilla y algunas aves como paloma y codorniz común. Sin estatus en la NOM-059-Semarnat-2010

Problemáticas identificadas. [3]

Las problemáticas identificadas en este eje estratégico están referidas y analizadas en los árboles de problemas construidos en el presente análisis y que tienen un impacto sobre el medioambiente, en el ámbito físico y de infraestructura que intervienen de forma negativa en el desarrollo actual y a futuro de las actividades económicas que se desarrollan en el sector rural de este municipio, a continuación son enumeradas las principales problemáticas identificadas.

Medio ambiente.

- Deforestación.
- Erosión de suelos.
- Uso eficiente del recurso agua.
- No concientización de la preservación de los recursos naturales.

Infraestructura.

- Falta de cobertura de pavimentación en comunidades rurales.
- Falta de obras de captación de aguas.
- Baja infraestructura en los sistemas de producción agrícola y pecuaria.

Actividades económicas

- Competitividad de las actividades económicas del sector rural.
- Organización de las cadenas productivas.
- Nula planeación de la producción.
- Valor agregado a la producción primaria.
- Rezago tecnológico.
- Desempleo.
- Migración.

Sociodemográfico.

- Rezago educativo.
- Migración a áreas urbanas.
- Subempleo en la ciudad.
- Bajo desarrollo de capacidades.
- Edad de personas dedicadas a las actividades primarias.
- Problemas de coberturas de seguridad social y salud.

Derivado del análisis de los instrumentos jurídicos y componentes bióticos y abióticos se determina que el proyecto no contraviene los Ordenamientos Jurídicos aplicables en materia ambiental y con la regulación del uso de suelo y que es concordante con los programas y planes de desarrollo de la zona lo que permite el fomento de la productividad local sin causar deterioro en los sistemas ambientales en donde se inserta.

[3] Programa de ordenamiento ecológico y territorial del Estado de Aguascalientes 2015

5 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La metodología para la identificación de impactos ambientales consideró el empleo de una matriz de Leopold modificada; y en una segunda etapa, la evaluación de las interacciones identificadas en la matriz, utilizando la metodología modificada por Bojórquez-Tapia, et al. (1998). La metodología utilizada comprende las siguientes etapas:

Etapa 1. Elaboración de una lista de las acciones relevantes que comprende el proyecto. En esta etapa se analizaron todas las actividades relacionadas con la preparación del sitio, la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Con base en esta información se identificaron las actividades del proyecto que podrían ocasionar impactos benéficos o adversos al ambiente.

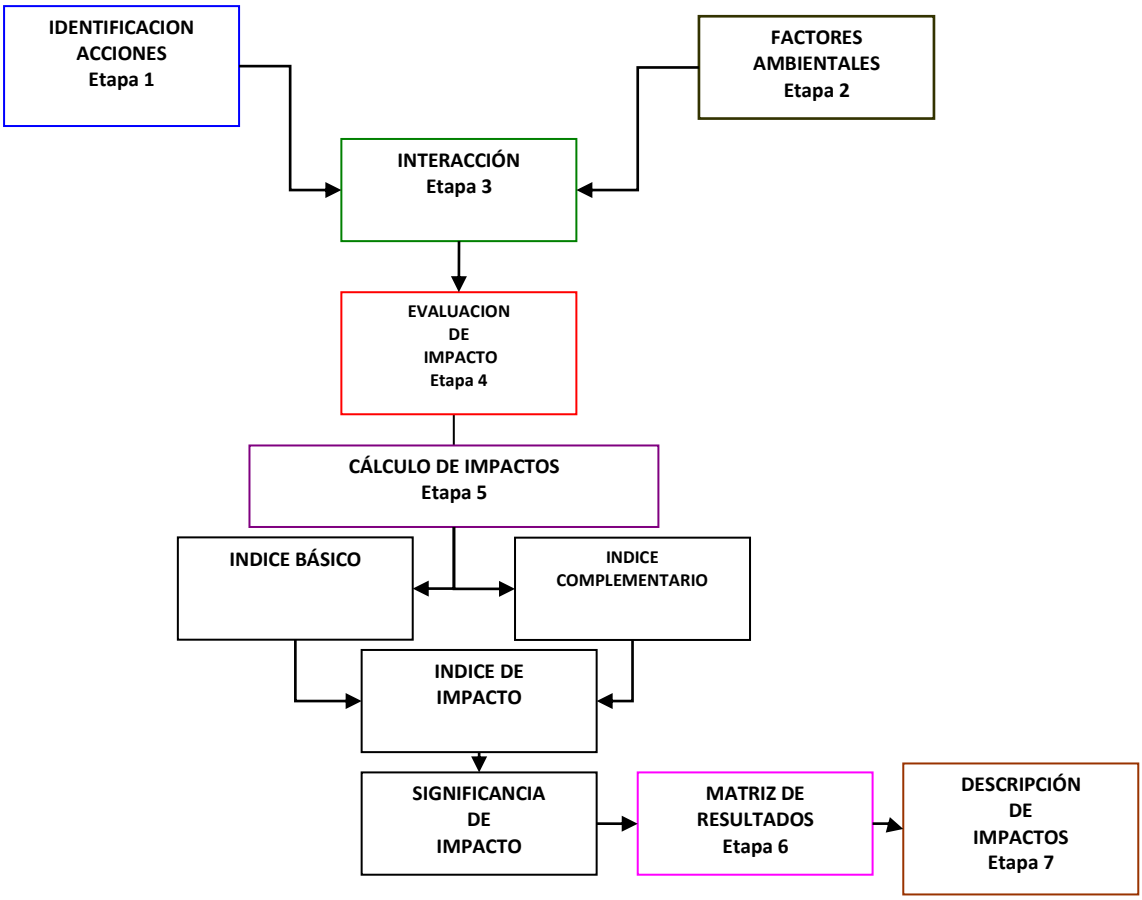
Etapa 2. Elaboración de una lista de factores y componentes ambientales. En esta etapa se consideraron los componentes ambientales antes descritos.

Etapa 3. Identificación de interacciones ambientales. Para identificar las interacciones existentes entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales, se elaboró una matriz de identificación de interacciones ambientales donde se ordenaron sobre las columnas las actividades del proyecto y sobre los renglones se incluyeron los componentes ambientales relacionados con el proyecto. La existencia de interacciones entre las actividades y los componentes ambientales se señala con una x en la celda de intercepción.

Etapa 4. Evaluación de impactos. Después de identificar las interacciones ambientales para las diferentes etapas del proyecto, se procedió a calificar su impacto, considerando los siguientes criterios de evaluación:

Básicos: Intensidad del impacto, la extensión del efecto y duración de la acción.
Complementarios: Sinergia y acumulación, controversia y mitigación.

Estos criterios fueron acotados al área de influencia de manera relativa, se definen estos criterios y la escala de los valores de la clasificación de los mismos en las siguientes tablas.



FTE: ELABORACIÓN PROPIA.

ESCALA	INTENSIDAD DEL IMPACTO Definida por la superficie proporcional del recurso dentro del predio.	EXTENSIÓN DEL IMPACTO Definido por su ubicación con respecto al punto medio del predio	DURACIÓN DEL IMPACTO Definida por la extensión en el tiempo de la acción
1	Mínima: Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del predio o cuando los valores de la afectación son menores a un 30% respecto al límite permisible.	Puntual: Si ocurre dentro del predio	Corta: Cuando el efecto dura menos de 1 mes
2	Moderada: Cuando la afectación cubre una proporción intermedia entre la mayor y la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del predio o si los valores de la afectación se ubican entre 31 y 90 % respecto al límite permisible	Local: Si el efecto ocurre entre el límite del predio y 500 metros a la redonda. (zona de amortiguamiento)	Mediana: Cuando el efecto dura entre 1 mes y dos años
3	Alta: Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes o si los valores de la afectación rebasan el 90 % respecto al límite permisible.	Regional: Si excede a los 500 m.	Larga: Cuando el efecto dura más de dos años

Tabla 47. Escala utilizada para la calificación de los criterios básicos de evaluación.

ESCALA	SINERGIA Y ACUMULACIÓN Definidas por la existencia o no de interacciones o acumulación entre impactos	CONTROVERSIA Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil.	MITIGACIÓN Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación
0	No existe: Cuando no se presentan interacciones entre impactos o no se presentan efectos aditivos entre ellos.	No existe: Cuando el impacto SI esté regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local y regional NO manifiesta preocupación por la acción o el recurso	Nula: No hay medidas de mitigación
1	Existe: Cuando se presentan interacciones entre impactos o cuando se presentan efectos aditivos entre ellos.	Mínima: Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local manifiesta preocupación por la acción o el recurso.	Baja: Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25 %
2		Moderada: Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil regional manifiesta su preocupación por la acción o el recurso.	Media: Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre un 25 y un 74%
3		Alta: Cuando el impacto NO está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local y regional SI manifiesta preocupación por la acción y el recurso.	Alta: Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más

Tabla 48. Escala utilizada para la calificación de los criterios complementarios de evaluación.

Etapa 5. Cálculo de Índices. Se definen los Índices que se generarán, de acuerdo con la metodología sugerida (Índice Básico, Índice Complementario, Índice de Intensidad de Impacto e Índice de Significancia), así como el rango de valores para la clasificación de los Índices generados.

a) CÁLCULO DEL ÍNDICE BÁSICO

Este indicador se obtiene utilizando los 3 criterios básicos (intensidad, extensión y duración), mediante la siguiente ecuación:

$IBij=1/9 (Iij + Eij + Dij)$

En donde:

Iij = intensidad del impacto
Eij = extensión del impacto
Dij = duración del impacto

A los valores obtenidos de esta ecuación se les asigna una categoría de Índice Básico, de acuerdo con la siguiente clasificación.

Bajo	0.33 – 0.49
Moderado	0.50 – 0.65
Alto	0.66 – 0.82
Muy alto	0.83 – 1.00 (valor máximo)

El origen de la escala de valoración es de 0.33, debido a que es el valor más bajo posible de obtener para este índice, por lo que:

b) CÁLCULO DEL ÍNDICE COMPLEMENTARIO

Para el cálculo de este indicador se utilizan los dos criterios complementarios (sinergia-acumulación y controversia) mediante de la siguiente fórmula:

ICij = 1/4 (SAij + Cij)

En donde:

SAij = Sinergia y Acumulación
Cij = Controversia

A los valores obtenidos de ésta ecuación se les asigna la categoría de Índice Complementario, de acuerdo con la siguiente clasificación:

Bajo	0.00 – 0.25
Moderado	0.26 – 0.50
Alto	0.51 – 0.75
Muy alto	0.76 – 1.00 (valor máximo)

c) CÁLCULO DE ÍNDICE DE IMPACTO

El índice de impacto está dado por la combinación de los criterios básicos y complementarios.

Cuando existe alguno de los criterios complementarios (Sinergia-Acumulación y Controversia) los impactos se ven incrementados; este índice se calcula a través de la siguiente fórmula:

IIij = IBij(1-ICij)

En donde:

IBij = Índice Básico
ICij = Índice Complementario

A los valores obtenidos de esta ecuación se les asigna la categoría de Índice de impacto de acuerdo con la siguiente clasificación:

Bajo	0.25 – 0.49
Moderado	0.50 – 0.65
Alto	0.66 – 0.82
Muy alto	0.83 – 1.00

d) CÁLCULO DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTO (S)

Una vez obtenidos los indicadores IB, IC e II (Básico, Complementario y de Impacto respectivamente) se procede a calcular la Significancía del impacto, tomando en consideración las medidas de mitigación (Mij).

Sij = IIij*(1-1/3(Mij))

En donde:

IIij = Índice de impacto

Mij = Existencia y eficiencia de las medidas de mitigación

Con base en los valores obtenidos para la Significancia del impacto (Sij) se asignan las siguientes categorías:

Impacto Nulificable	= 0.00
Impacto de Baja Significancia	< 0.25
Impacto de Moderada Significancia	> 0.25 y <0.49
Impacto de Alta Significancia	> 0.50 y < 0.74
Impacto de Muy alta Significancia	> 0.74

Etapa 6. Construcción de matrices de resultados. Se construyen matrices de asignación de valores para la evaluación de impactos, destacando los rasgos de Intensidad, Extensión y Duración de los impactos resultado de la evaluación. Se elabora la matriz de Índice de Significancia de impactos, la cual se presenta a manera de síntesis del proceso de evaluación mostrando solo aquellos impactos que fueron valorados como de Significancia moderada, alta y/o muy alta, sin incluir a las interacciones evaluadas como nulificables o de baja Significancia.

Etapa 7. Descripción de los impactos identificados por etapa del proyecto. En esta etapa de la metodología se describen los impactos ambientales identificados y los resultados parciales de su evaluación, señalando la intensidad del impacto, la extensión del efecto, la duración de la acción, sinergia-acumulación, controversia, susceptibilidad y eficiencia de medidas de mitigación que se recomiendan aplicar. Para ello, se generan fichas con la síntesis descriptiva del conjunto de consideraciones seguidas en el proceso de evaluación, a reserva de la discusión de las mismas en el capítulo correspondiente.

Etapa 8. Balance de Impacto. A partir de los resultados de los índices Básico, Complementario, de Impacto y Significancia de impactos, se obtienen las estadísticas y porcentajes por clase de impacto y por actividad, a manera de balance global del proceso de evaluación del proyecto.

5.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Etapa 1. Acciones del proyecto

Etapa 1. Acciones del proyecto.

ACTUACIONES	ACCIONES IMPACTANTES
ETAPA DE PREPARACIÓN	
Implantación	Circulación de vehículos
Vallado	Barreras
	Circulación de vehículos
OBRA CIVIL	
Desbroce[4]	Actividades de desbroce
	Circulación de vehículos
	Emisión de Ruido
	Emisión de polvos
	Generación de manejo especial
	Producto de la desbroce
	Disposición de residuos de manejo especial
Movimiento de tierras	Circulación de vehículos
	Emisión de Ruido
	Emisión de polvos
	Generación de residuos de manejo especial (tierras)
	Disposición de residuos de manejo especial
Empleados en obra	Generación de residuos sólidos urbanos
	Empleo de letrinas portátiles

[4] **DESBROCE DEL TERRENO** consiste en extraer y retirar de las zonas designadas toda la maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras. La ejecución de esta operación incluye remoción de los materiales objeto de desbroce. Esta preparación del terreno servirá para:

Crear una superficie lo suficientemente homogénea y compacta que permita el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción.

Eliminar aquellos desniveles que no permitan la instalación de los seguidores.

Crear una superficie firme y homogénea, con la compactación y resistencia mecánica adecuada, que permita la ejecución de cimentaciones.

ACTUACIONES	ACCIONES IMPACTANTES
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
Excavación Zanjas	Circulación de vehículos
	Ruido
	Generación de polvos
	Generación de residuos de manejo especial (tierras)
	Disposición de residuos de manejo especial
Relleno de zanjas	Circulación de vehículos
	Emisión de Ruido
	Emisión de polvos
	Generación de polvos
	Emisión de Ruido
	Banco de material
Hincado de postes	Circulación de vehículos
	Emisión de Ruido
	Generación de residuos de manejo especial (materiales de empaque, de obra)
MÓDULOS FV	
Montaje seguidores	Circulación de vehículos
	Emisión de Ruido
Cableado	Circulación de vehículos
	Emisión de Ruido
	Generación de residuos de manejo especial (materiales de empaque, de obra)
Red de tierras	Circulación de vehículos
	Emisión de Ruido
	Generación de residuos de manejo especial (materiales de empaque, de obra)
Instalación casetas	Circulación de vehículos
	Emisión de Ruido
	Generación de residuos de manejo especial (materiales de empaque, de obra)
Instalación centro de medida	Circulación de vehículos
	Emisión de Ruido
	Generación de residuos de manejo especial (materiales de empaque, de obra)
CONEXIÓN A RED	
Línea de Interconexión	Trazo
	Levantamiento topográfico
	Empleados en obra (no calificado)
	Revisión de los caminos y vías de acceso de equipos y materiales
	Organización y planeación de la circulación vial durante el suministro de estructuras
	Obra civil para el desplante de las estructuras (excavación)

	Acopio de materiales de excavación para su posterior uso en el relleno de las mismas
	Cimentación, relleno y compactación
	Generación de residuos de manejo especial (residuos de obra civil)
	Transporte de estructuras y cableado
	Montaje de estructuras (Torres)
	Tendido de cableado
	Retiro de materiales, empaques, y elementos empleados en la instalación de la línea de interconexión
	Generación de residuos sólidos urbanos por personal en obra
	Generación de residuos sanitarios (letrinas)
Inspección medida	Riesgos de accidentes
Inspección técnico	Riesgos de accidentes
Energización a compañía eléctrica	Riesgos de accidentes
Empleados en obra	Generación de residuos sólidos urbanos
	Empleo de letrinas portátiles

ACTUACIONES	**ACCIONES IMPACTANTES**
ETAPA DE OPERACIÓN	
Mantenimiento y limpieza paneles,	Circulación de vehículos
Planta fotovoltaica	Cambio de uso de suelo agrícola mayormente de temporal a planta de generación de energía eléctrica
Mantenimiento subestación	Recambio de aceites de transformadores
Mantenimiento	Manipulación de instalación eléctrica
Mantenimiento de cobertura vegetal	Poda de cobertura vegetal a demanda
Mantenimiento módulos solares	Reemplazo de módulos averiados o en desuso
Mantenimiento de Línea de Interconexión	Verificación de estabilidad de postes (Torres)
	Mantenimiento de la zona de servidumbre (limpieza)
Empleados en obra	Generación de residuos sólidos urbanos
	Empleo de letrinas portátiles

ACTUACIONES	**ACCIONES IMPACTANTES**
ETAPA DE ABANDONO	
Desmantelamiento	Retiro de módulos fotovoltaicos
	Retiro de estructuras
	Retiro de interconexiones eléctricas
	Retiro de estructuras de la Línea de Interconexión
	Retiro de cableado
	Retiro de cimentaciones
Restitución de sitio	Rellenado y compactado de los huecos en el terreno con terreno natural
	Habilitar el terreno para el cultivo contemplándose la posibilidad de un aporte de tierra vegetal en determinadas zonas más afectadas, procedente de banco de préstamo autorizado

Etapa 2. Relación de factores ambientales

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador
Atmósfera	Aire	Calidad
		Concentración PSS
	Ruido	Nivel de ruido
Agua	Cantidad	M3
	Calidad	Índice de calidad del agua CONAGUA
Fauna	Hábitat	Avistamientos
		Atropellamiento
	Movilidad	Censos
Paisaje	Cuenca visual	Percepción calidad paisajística
Flora	Cobertura vegetal	Condición
Hidrología	Superficial	Variación de Gasto de salida con proyecto y sin proyecto
	Patrón de escurrimiento	Inundaciones (número eventos)
Hidrología	Subterránea	Incremento en % de escurrimiento (Referido al gasto de salida del estudio hidrológico)
Suelo	Contaminación	Almacenamiento de residuos
	Capacidad agrológica	
	Erosión	Ton/año
Infraestructura	Red de servicios	Sitios disposición de residuos
		Toneladas de residuos generados
	Red vial	Nivel de servicio
Humano	Accidentes Salud y seguridad	Número de accidentes Número de accidentes viales

Etapa 3. Interrelación de factores y acciones

ETAPA DE PREPARACIÓN			
ACTUACIONES	**ACCIONES IMPACTANTES**	**Factores**	**Componente ambiental**
Implantación	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire
			Ruido
		Fauna	Hábitat
Vallado	Barreras	Fauna	Movilidad
		Paisaje	Cuenca visual
	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire
			Ruido

ETAPA DE PREPARACIÓN			
ACTUACIONES	**ACCIONES IMPACTANTES**	**Factores**	**Componente ambiental**
OBRA CIVIL			
Desbroce[5]	Actividades de desbroce	Comunidades	Cobertura vegetal
		Flora	Pastizal inducido o
		Paisaje	Cuenca visual
		Hidrología	Superficial
			Patrón de escurrimiento
		Hidrología	Subterránea
	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire
			Ruido
	Ruido		Ruido
	Emisión de polvos	Atmósfera	Aire
	Generación de residuos de manejo especial	Suelo	Contaminación
	Producto de las actividades de desbroce	Flora	Comunidad
	Disposición de residuos de manejo especial	Infraestructura	Red de servicios
	Cambio de uso de suelo	Suelo	Capacidad agrológica
Movimiento de tierras	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire
	Ruido		Ruido
	Emisión de polvos		
	Generación de residuos de manejo especial (tierras)	Suelo	Contaminación

[5] **DESBROCE DEL TERRENO** consiste en extraer y retirar de las zonas designadas toda la maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras. La ejecución de esta operación incluye remoción de los materiales objeto de desbroce. Esta preparación del terreno servirá para:

Crear una superficie lo suficientemente homogénea y compacta que permita el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción.

Eliminar aquellos desniveles que no permitan la instalación de los seguidores.

Crear una superficie firme y homogénea, con la compactación y resistencia mecánica adecuada, que permita la ejecución de cimentaciones.

ETAPA DE PREPARACIÓN			
ACTUACIONES	**ACCIONES IMPACTANTES**	**Factores**	**Componente ambiental**
	Disposición de residuos de manejo especial	Infraestructura	Red de servicios
	Instalación de planta	Vegetación	Condición de flora
	Instalación de planta	Paisaje	Calidad
	Instalación de planta	Salud y seguridad	Riesgo de accidentes
Empleados	Generación de residuos sólidos urbanos	Infraestructura	Red de servicio para disposición de residuos
	Utilización de letrinas portátiles	Infraestructura	Red de servicio para disposición de residuos

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
ACTUACIONES	**ACCIONES IMPACTANTES**	**Factores ambientales**	**Componente ambiental**
Excavación Zanjas	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire
	Circulación de vehículos, maquinaria, actividades constructivas		Ruido
	Generación de polvos		
	Generación de residuos de manejo especial (tierras)	Suelo	Contaminación
	Disposición de residuos de manejo especial	Infraestructura	Red de servicios
Relleno de zanjas	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire
	Circulación de vehículos, maquinaria, actividades		Ruido
	Emisión de polvos		
	Generación de polvos		
	Banco de material	Suelo	Banco de material
Hincado de postes	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire
	Circulación de vehículos, maquinaria, actividades		Ruido
	Generación de residuos de manejo especial (materiales de empaque, de obra)	Infraestructura	Red de servicio
Módulos FV			

Montaje seguidores	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire
Montaje de estructuras para la línea de interconexión	Circulación de vehículos, maquinaria, actividades constructivas		Ruido
Montaje estructura cuadros	Generación de residuos de manejo especial (materiales de empaque, de obra)	Infraestructura	Red de servicio
Cableado	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire
	Circulación de vehículos, maquinaria, actividades constructivas		Ruido
	Generación de residuos de manejo especial (materiales de empaque, de obra)	Infraestructura	Red de servicio
Red de tierras	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire
	Circulación de vehículos, maquinaria, actividades constructivas		Ruido
Red de tierras, instalación de estructuras de Línea de Interconexión	Generación de residuos de manejo especial (materiales de empaque, de obra)	Infraestructura	Red de servicio
Instalación casetas	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire
	Circulación de vehículos,		Ruido
	Generación de residuos de manejo especial (materiales de empaque,	Infraestructura	Red de servicio
CONEXIÓN A RED (Línea de Interconexión)			
Instalación de estructuras y cableado Inspección medida	Riesgos de accidentes	Humano	Salud y seguridad
Inspección técnico	Riesgos de accidentes		
Energización a compañía eléctrica	Riesgos de accidentes	Humano	Salud y seguridad
Empleados	Generación de residuos sólidos urbanos	Infraestructura	Red de servicio para disposición de residuos
	Utilización de letrinas portátiles	Infraestructura	Red de servicio para disposición de residuos

ACTUACIONES	ACCIONES IMPACTANTES	Factor ambiental	Componente
ETAPA DE OPERACIÓN			
Mantenimiento y limpieza paneles, servicios	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire (Calidad)
Planta fotovoltaica	Cambio de uso de suelo agrícola mayormente de temporal a planta de generación de energía eléctrica	Suelo	Capacidad agrológica del suelo
Mantenimiento subestación	Recambio de aceites de transformadores	Infraestructura	Red de servicio de manejo de residuos
Mantenimiento de Línea de Interconexión	Manipulación de instalación eléctrica	Humano	Salud y seguridad
Mantenimiento de cobertura vegetal	Poda de cobertura vegetal a demanda	Infraestructura	Red de servicio de manejo de residuos
		Suelo (áreas agrícolas colindantes)	Capacidad agrológica
Mantenimiento módulos solares	Reemplazo de módulos averiados o en desuso	Infraestructura	Red de servicio de manejo de residuos de manejo especial
Empleados en planta (5 empleados)	Generación de residuos sólidos urbanos	Infraestructura	Red de servicio de manejo de residuos
	Empleo de servicio sanitario (fosa séptica)	Infraestructura	Red de servicio de manejo de residuos

ACTUACIONES	ACCIONES IMPACTANTES	Factor Ambiental	Componente
ETAPA DE ABANDONO			
Desmantelamiento	Retiro de módulos fotovoltaicos Retiro de estructuras línea de interconexión	Infraestructura	Red de servicio manejo de residuos de manejo especial
	Retiro de estructuras Cableado	Infraestructura	Red de servicio manejo de residuos de manejo especial
		Suelo	Capacidad agrológica
	Retiro de interconexiones eléctricas	Infraestructura	Red de servicio manejo de residuos de manejo especial

	Retiro de cimentaciones	Infraestructura	Red de servicio manejo de residuos de manejo especial
		Suelo	Capacidad agrológica
Restitución de sitio	Rellenado y compactado de los huecos en el terreno con terreno natural	Suelo	Capacidad agrológica
	Habilitar el terreno para el cultivo contemplándose la posibilidad de un aporte de tierra vegetal en determinadas zonas más afectadas, procedente de banco de préstamo autorizado	Suelo	Banco de material
Empleados	Generación de residuos sólidos urbanos	Infraestructura	Red de servicio de manejo de residuos
	Empleo de servicio sanitario (letrinas portátiles)	Infraestructura	Red de servicio de manejo de residuos

Etapa 4. Evaluación de impactos

Etapa 5. Cálculo de índices

Etapa 6. Construcción de matriz de resultados

Evaluación y jerarquización de impactos ambientales por etapa de proyecto

ETAPA DE PREPARACIÓN														
Factores ambientales	**Componente ambiental**	**Indicador**	**Acciones**	**I**	**E**	**D**	**S**	**C**	**M**	**IB**	**IC**	**II**	**Signif**	**Significancia**
Atmósfera	Aire	Calidad	Implantación, Línea de Interconexión (LI) vallado, desbroce, movimiento de tierras, circulación de vehículos	2	1	2	0	0	2	0.56	0.00	0.56	0.19	Baja
		Concentración PSS	Implantación, LI, vallado, desbroce, movimiento de tierras, circulación de vehículos	2	1	2	1	1	2	0.56	0.50	0.75	0.25	Moderada
Agua	Cantidad	M3	Mantenimiento caminos, movimiento de tierras, campamento	1	1	2	0	0	2	0.44	0.00	0.44	0.15	Baja
	Calidad	Índice de Calidad de Agua CONAGUA	Aguas servidas, campamento	1	1	2	0	0	2	0.44	0.00	0.44	0.15	Baja
Atmósfera	Ruido	Nivel de ruido	Implantación, vallado, desbroce, movimiento de tierras, circulación de vehículos,	1	1	2	0	0	1	0.44	0.00	0.44	0.30	Moderada
Fauna	Hábitat	Avistamientos	Implantación, vallado, cercado, desbroce,	2	1	2	0	0	1	0.56	0.00	0.56	0.37	Moderada
		Atropellamiento	Implantación suministro de materiales a la obra,	2	1	2	0	0	2	0.56	0.00	0.56	0.19	Baja
Paisaje	Cuenca visual	Modificación del Paisaje	Vallado, desbroce, movimiento de tierras	2	1	3	0	0	1	0.67	0.00	0.67	0.44	Moderada
Flora	Cobertura vegetal	Condición	Desbroce, mala disposición de residuos del desbroce, movimiento de tierras	2	1	2	0	0	2	0.56	0.00	0.56	0.19	Baja
	Cobertura vegetal	Pastizal inducido o zacatonal	Desbroce	2	1	3	0	0	1	0.67	0.00	0.67	0.44	Moderada
Hidrología	Superficial	Gasto de salida	Desbroce	2	2	3	0	0	2	0.78	0.00	0.78	0.26	Moderada

ETAPA DE PREPARACIÓN														
Factores ambientales	**Componente ambiental**	**Indicador**	**Acciones**	**I**	**E**	**D**	**S**	**C**	**M**	**IB**	**IC**	**II**	**Signif**	**Significancia**
	Patrón de escurrimiento	Inundaciones	Desbroce, dispersión y arrastre de productos del desbroce,	2	2	2	0	0	2	0.67	0.00	0.67	0.22	Baja
	Erosión hídrica	Arrastre de sedimentos, sólidos y/o escombros a cauces y/o cuerpos de agua	Desbroce, movimiento de suelo	2	1	2	0	0	2	0.56	0.00	0.56	0.19	Baja
Hidrología	Subterránea	Incremento en % de escurrimiento Gasto de salida con respecto al estudio hidrológico superficial	Desbroce	2	1	3	0	0	1	0.67	0.00	0.67	0.44	Moderada
Suelo	Contaminación	Almacenamiento de residuos	Almacenamiento de residuos, empleados en obra	1	1	2	0	0	2	0.44	0.00	0.44	0.15	Baja
	Capacidad agrológica		Desbroce, movimiento de tierras, cambio de uso de suelo,	3	1	3	0	0	0	0.78	0.00	0.78	0.78	Muy alta
	Erosión	Ton/año	Desbroce, movimiento de tierras, cambio de uso de suelo,	2	1	3	1	0	2	0.67	0.25	0.74	0.25	Moderada
Infraestructura	Red de servicios	Sitios disposición de residuos	Residuos de manejo especial derivados de las acciones de desbroce y limpieza de terreno	1	1	2	0	0	2	0.44	0.00	0.44	0.15	Baja
		Toneladas de residuos generados	Generación de residuos de manejo especial derivados de las acciones de desbroce y limpieza de terreno	1	1	2	0	0	2	0.44	0.00	0.44	0.15	Baja
	Red vial	Nivel de servicio	Circulación de vehículos, suministros a la obra.	1	2	2	0	0	2	0.56	0.00	0.56	0.19	Baja
Humano	Accidentes	Número de accidentes	Manejo de equipo y maquinaria accidentes viales,	1	1	2	0	0	2	0.44	0.00	0.44	0.15	Baja

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN														
Factores ambientales	**Componente ambiental**	**Indicador**	**Acciones**	**I**	**E**	**D**	**S**	**C**	**M**	**IB**	**IC**	**II**	**Signif**	**Significancia**
Atmósfera	Aire	Calidad	excavación de zanjas, relleno de zanjas, cimentación, instalación de estructuras LI, cableado, edificios, conexión, cableado MT, instalación centro media, subestación a red, suministro de materiales a la obra, circulación de vehículos	1	1	2	0	0	2	0.44	0.00	0.44	0.15	Baja
Atmósfera	Aire	Concentración PSS	excavación de zanjas, relleno de zanjas, cimentación, montaje, cableado, edificios, suministro de materiales a la obra, circulación de vehículos	2	1	2	1	1	2	0.56	0.50	0.75	0.25	Moderada
Atmósfera	Ruido	Nivel de ruido	excavación de zanjas, relleno de zanjas, cimentación, montaje, instalación de estructuras de LI, cableado, edificios, suministro de materiales a la obra, circulación de vehículos	1	1	2	0	0	1	0.44	0.00	0.44	0.30	Moderada
Agua	Cantidad	M3	Mantenimiento caminos, movimiento de tierras, campamento	1	3	2	0	0	2	0.67	0.00	0.67	0.22	Baja
	Calidad	Índice de calidad de agua CONAGUA	Aguas servidas, campamento	1	1	2	0	0	2	0.44	0.00	0.44	0.15	Baja
Fauna		Atropellamiento	Implantación suministro de materiales a la obra, instalación de estructuras de LI,	1	1	2	0	0	2	0.44	0.00	0.44	0.15	Baja
Paisaje	Cuenca visual	Paisaje natural	movimiento de tierras, dispersión de materiales de empaque por efecto del viento, instalación de estructuras de LI	1	2	3	0	0	1	0.67	0	0.67	0.44	Moderada
Suelo	Contaminación	Almacenamiento de residuos	Almacenamiento de residuos, empleados en obra	1	1	2	0	0	2	0.44	0.00	0.44	0.15	Baja
Infraestructura	Red de servicios	Sitios disposición de residuos	Generación de materiales de empaque	1	1	2	0	0	2	0.44	0.00	0.44	0.15	Baja
		Toneladas de residuos generados	Generación de residuos de manejo especial, campamentos temporales, actividades de	2	1	2	0	0	2	0.56	0	0.56	0.19	Baja

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN														
Factores ambientales	**Componente ambiental**	**Indicador**	**Acciones**	**I**	**E**	**D**	**S**	**C**	**M**	**IB**	**IC**	**II**	**Signif**	**Significancia**
			mantenimiento											
	Red vial	Nivel de servicio	Circulación de vehículos, suministros a la obra, transporte de estructuras LI.	2	3	2	0	0	2	0.78	0	0.78	0.26	Moderada
Humano	Accidentes	Número de accidentes	Manejo de equipo y maquinaria, Mal manejo de las zanjas para red eléctrica, accidentes viales, instalación de estructuras LI	1	1	2	0	0	2	0.44	0.00	0.44	0.15	Baja

ETAPA DE OPERACIÓN														
Factores ambientales	**Componente ambiental**	**Indicador**	**Acciones**	**I**	**E**	**D**	**S**	**C**	**M**	**IB**	**IC**	**II**	**Signif**	**Significancia**
Atmósfera	Aire	Calidad	Circulación de vehículos	1	1	3	0	0	2	0.56	0.00	0.56	0.19	Baja
		Concentración PSS	circulación de vehículos, viento	1	1	3	1	1	2	0.56	0.50	0.75	0.25	Moderada
Atmósfera	Ruido	Nivel de ruido	Circulación de vehículos	1	1	2	0	0	2	0.44	0.00	0.44	0.15	Baja
Agua	Cantidad	M3	Mantenimiento y limpieza paneles, servicios	1	1	3	0	0	2	0.56	0.00	0.56	0.19	Baja
	Calidad	Índice de calidad del agua CONAGUA	Aguas servidas, campamento	1	1	3	0	0	2	0.56	0.00	0.56	0.19	Baja
Fauna		Atropellamiento	Circulación de vehículos	1	1	3	0	0	2	0.56	0.00	0.56	0.19	Baja
	Aves	Impactos contra torres	Estructuras a altura de vuelo aves como obstáculo	1	1	3	0	0	1	0.56	0	0.56	0.37	Moderada
Paisaje	Cuenca visual	Naturalidad	Paneles solares, Torres eléctricas	1	2	3	0	0	1	0.56	0.00	0.56	0.37	Moderada
Hidrología	Superficial	Gasto de salida	Cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica)	1	1	3	0	0	1	0.56	0.00	0.56	0.37	Moderada
	Patrón de escurrimiento	Inundaciones	Cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica)	1	1	3	0	0	2	0.56	0.00	0.56	0.19	Baja
	Erosión hídrica	Arrastre de sedimentos	Cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica)	1	1	3	0	0	1	0.56	0.00	0.56	0.37	Moderada
Hidrología	Subterránea	Incremento en % de escurrimiento	Cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica)	1	1	3	0	0	1	0.56	0.00	0.56	0.37	Moderada
Suelo	Erosión	Ton/año	Viento y escorrentía	1	1	3	1	0	2	0.56	0.25	0.64	0.21	Baja
Infraestructura	Red de servicios	Sitios disposición de residuos	Paneles solares en desuso	1	1	3	0	0	2	0.56	0.00	0.56	0.19	Baja

ETAPA DE ABANDONO														
Factor Ambiental	**Componente**	**Indicador**	**Acciones**	**I**	**E**	**D**	**S**	**C**	**M**	**IB**	**IC**	**II**	**Signif**	**Significancia**
Infraestructura	Red de servicio manejo de residuos de manejo especial	Número de módulos retirados Empresa recicladora (Ton recibidas)	Retiro de módulos fotovoltaicos	1	3	2	0	0	2	0.67	0.00	0.67	0.22	Baja
Infraestructura	Red de servicio manejo de residuos de manejo especial	Toneladas de estructura metálica reciclada	Retiro de estructuras	1	3	2	0	0	2	0.67	0.00	0.67	0.22	Baja
Suelo	Capacidad agrológica	Hectáreas recuperadas	Desmantelamiento	2	1	3	0	0	0	0.67	0.00	0.67	0.67	Alta
Infraestructura	Red de servicio manejo de residuos de manejo especial	Toneladas de material eléctrico a reciclaje	Retiro de interconexiones eléctricas	1	3	2	0	0	2	0.67	0.00	0.67	0.22	Baja
Infraestructura	Red de servicio manejo de residuos de manejo especial	Toneladas de residuo de manejo especial dispuesto en banco de tiro	Retiro de cimentaciones	1	3	2	0	0	2	0.67	0.00	0.67	0.22	Baja
Suelo	Capacidad agrológica	Hectáreas recuperadas		2	1	3	0	0	0	0.67	0.00	0.67	0.67	Alta
Suelo	Capacidad agrológica	Hectáreas recuperadas	Rellenado y compactado de los huecos en el terreno con terreno natural	2	1	3	0	0	0	0.67	0.00	0.67	0.67	Alta

ETAPA DE ABANDONO														
Factor Ambiental	**Componente**	**Indicador**	**Acciones**	**I**	**E**	**D**	**S**	**C**	**M**	**IB**	**IC**	**II**	**Signif**	**Significancia**
Suelo	Banco de material	Toneladas de material de préstamo empleado de banco de material autorizado	Habilitar el terreno para el cultivo contemplándose la posibilidad de un aporte de tierra vegetal en determinadas zonas más afectadas, procedente de banco de préstamo autorizado	1	3	2	0	0	2	0.67	0.00	0.67	0.22	Baja
Infraestructura	Red de servicio de manejo de residuos	Toneladas de residuos sólidos urbanos dispuestos en relleno sanitario	Empleados Generación de residuos sólidos urbanos	1	3	2	0	0	2	0.67	0.00	0.67	0.22	Baja
Infraestructura	Red de servicio de manejo de residuos	Número de letrinas empleadas	Empleo de servicio sanitario (letrinas portátiles)	1	3	2	0	0	2	0.67	0.00	0.67	0.22	Baja

Etapa 7. Descripción de impactos

ETAPA DE PREPARACIÓN

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones	Valoración de impacto	Descripción de impacto
Atmósfera	Aire	Calidad	Implantación, vallado, desbroce, movimiento de tierras, circulación de vehículos	Impacto de intensidad moderada, puntual, de duración media, no se identifican procesos sinérgicos ni controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad media	Se producen emisiones de gases producto de la combustión interna de los vehículos de carga y de personal que habrán de llegar al sitio de la obra, donde el contaminante emitido en mayor proporción es el monóxido de carbono. No existen estudios sobre la calidad del aire en esta ciudad, sin embargo por su tamaño se infiere que no existen problemas importantes de contaminación. La principal fuente contaminante la presentan las ladrilleras, que se localizan al oriente de Pabellón de Arteaga, son problemáticas porque utilizan residuos sólidos como fuentes combustibles, provocando molestias a las casas cercanas a ellas.
	Aire	Concentración PSS	Implantación, vallado, desbroce, movimiento de tierras, circulación de vehículos	Impacto de intensidad moderada, puntual, de duración media, se identifican procesos acumulativos por la presencia de bancos de material, suelos denudados en la zona, sin controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad media	Se tendrán emisiones de partículas sólidas suspendidas mayormente dado que se trata de una superficie agrícola desprovista de vegetación. No obstante, se considera que este impacto no será permanente, ya que durará sólo el tiempo de preparación y construcción.
Atmósfera	Ruido	Nivel de ruido	Implantación, vallado, desbroce, movimiento de tierras, circulación	Impacto de intensidad mínima, puntual, de duración media, no se identifican procesos sinérgicos ni	Se generarán ruidos característicos de faenas de montaje, en forma intermitente, localizadas y de breve duración (principalmente asociadas

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones	Valoración de impacto	Descripción de impacto
			de vehículos	controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad baja	al tránsito).
Agua	Cantidad	M3	Mantenimiento caminos, movimiento de tierras, campamento	Impacto de intensidad mínima, puntual, de duración media, no se identifican procesos sinérgicos ni controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad media	El proyecto supone el consumo de agua para el control de emisión de polvos, si bien el agua entrará nuevamente al ciclo hidrológico esto no supone una recuperación de la fuente de abastecimiento de la misma.
	Calidad	Índice de calidad del agua CONAGUA	Aguas servidas, campamento	Impacto de intensidad mínima, puntual, de duración media, no se identifican procesos sinérgicos ni controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad media	Existe aporte de contaminantes (carga orgánica) al sitio de disposición final (planta de tratamiento). La posibilidad de recolección y disposición por proveedor de servicio de letrinas y su posterior disposición en planta de tratamiento municipal no permite recuperar la calidad de agua apta para uso y consumo humano y por tanto ejerce presión sobre el recurso.
Fauna	Hábitat	Avistamientos	Implantación, vallado, cercado, desbroce,	Impacto de intensidad moderada, puntual, de duración media, no se identifican procesos acumulativos, sin controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad baja	Con las actividades la fauna terrestre buscará refugio hacia zonas de menor perturbación, hacia parcelas próximas.
	Condicion	Atropellamiento	Implantación suministro de materiales a la obra,	Impacto de intensidad moderada, puntual, de duración media, no se identifican procesos acumulativos, sin controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad media	Con las actividades la fauna terrestre buscará refugio hacia zonas de menor perturbación, hacia parcelas próximas. Durante la etapa de construcción habrá circulación de vehículos lo que supone un riesgo de lesión (atropellos)
Paisaje	Cuenca visual	Modificación del Paisaje	Vallado, desbroce, movimiento de tierras	Impacto de intensidad moderada, puntual, de duración larga, no se	El vallado se incorpora como elemento ajeno al paisaje. El paisaje total identifica el conjunto

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones	Valoración de impacto	Descripción de impacto
				identifican procesos acumulativos, sin controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad baja	del medio como indicador y síntesis de las interrelaciones de los elementos existentes (plantas, hombre, animales, agua, aire y el hombre. Así como la expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. Se tienen como contaminantes del paisaje aquellas acciones físicas y biológicas realizadas por las acciones humanas. Esta interrupción es debida entre otros la eliminación total o parcial de la vegetación, cambios topográficos, cambio de uso de suelo agrícola, integración de nuevas estructuras, ruido, introducción de elementos discordantes como equipo y maquinaria, entre otros.
Flora	Cobertura vegetal	Condición	Desbroce, mala disposición de residuos del desbroce, movimiento de tierras	Impacto de intensidad moderada, puntual, de duración media, no se identifican procesos acumulativos, sin controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad baja	La reducción y alteración de la cubierta vegetal produce una alteración de las características del terreno en su interacción con el clima y ciclo hidrológico. El resultado final de la pérdida de la cubierta vegetal es la disminución de la productividad agrícola, la reducción de la fijación y reciclaje del CO" atmosférico.
	Cobertura vegetal	Agrícola	Desbroce	Impacto de intensidad moderada, puntual, de duración larga, no se identifican procesos acumulativos, sin controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad baja	
Hidrología	Superficial	Gasto de salida con respecto al estimado en el estudio hidrológico superficial	Desbroce	Impacto de intensidad moderada, local, de duración larga, no se identifican procesos acumulativos, sin controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad media	Derivados por el cambio de uso de suelo agrícola a planta fotovoltaica del predio en estudio, el impacto se verá reflejado en los componentes que miden la capacidad de retención de agua en el sitio. Esto es evotranspiración, infiltración y escurrimiento.

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones	Valoración de impacto	Descripción de impacto
	Patrón de escurrimiento	Inundaciones	Desbroce, dispersión y arrastre de productos del desbroce,	Impacto de intensidad moderada, local, de duración media, no se identifican procesos acumulativos, sin controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad media	El impacto esperado será una modificación en el comportamiento hídrico del predio. Ya que la de retención de agua será diferente con respecto a los diferentes momentos o etapas del ciclo agrícola. Durante la operación del proyecto se tendrá permanentemente una barrera (módulos) que regulará la energía cinética de la lluvia. Esta condición se califica como moderada dados los siguientes parámetros: a) Precipitación en la zona (100 - 110 milímetros anual Fte: Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2005-2025 Pabellón de Arteaga, Ags.) b) superficie a ocupar por el proyecto (197.300 Ha), c) pendiente (terreno plano) y d) ubicación en el contexto de cuenca (zona de transporte)
	Erosión hídrica	Arrastre de sedimentos, sólidos y/o escombros a cauces y/o cuerpos de agua	Desbroce	Impacto de intensidad moderada, puntual, de duración media, no se identifican procesos acumulativos, sin controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad mediana	Degradación y transporte de partículas del suelo por la acción del agua. Es el tipo de erosión más importante y de más efectos perjudiciales. El suelo, vegetación son elementos importantes que determinan este proceso. Erosión laminar. Erosión que selecciona las partículas de suelo más finas, limo y materia orgánica empobreciendo además la capacidad agrícola del suelo. Provocando azolves en cuerpos de agua.
Hidrología	Subterránea	Incremento en % de escurrimiento a través de la estimación con respecto al estudio hidrológico superficial	Desbroce	Impacto de intensidad moderada, puntual, de duración larga, no se identifican procesos acumulativos, sin controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de	La presencia de los módulos supone una barrera reguladora de la energía cinética de la lluvia y por ende modifica la capacidad de infiltración en el suelo. El agua precipitada sobre la superficie de la tierra, queda detenida,

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones	Valoración de impacto	Descripción de impacto
				efectividad baja	se evapora, discurre por ella o penetra hacia el interior. Se define como infiltración al paso del agua de la superficie hacia el interior del suelo. Es un proceso que depende fundamentalmente del agua disponible a infiltrar, la naturaleza del suelo, el estado de la superficie y las cantidades de agua y aire inicialmente presentes en su interior. En el control de la tasa y capacidad infiltración desempeñan un papel la textura y estructura del suelo, los tipos de vegetación, el contenido de agua del suelo, la temperatura del suelo y la intensidad de precipitación..
Suelo	Contaminación	Almacenamiento de residuos	Almacenamiento de residuos, empleados en obra	Impacto de intensidad mínima, puntual, de duración media, no se identifican procesos sinérgicos ni controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad media	El impacto ambiental de los residuos sólidos que entran en contacto con los suelos pueden ser relativamente inertes e inofensivos, pero existe un gran número de ellos que pueden causar serios daños a los seres vivos presentes en el suelo, aún en pequeñas concentraciones. Algunos de los efectos no deseables de la inadecuada disposición de los residuos sólidos en el suelo: • Los organismos vivos presentes en el suelo pueden ser inhibidos o eliminados, rompiendo el equilibrio bioquímico del suelo. • Los compuestos químicos pueden ser transportados del suelo al aire o a los cuerpos de agua y de esta manera entrar en contacto, en un área muy amplia, con un gran número de organismos produciendo efectos adversos a la salud humana y a los ecosistemas.
	Capacidad agrológica		Desbroce, movimiento de tierras, cambio de	Impacto de intensidad alta, puntual, de duración larga, no se identifican	El impacto ambiental esperado será la pérdida de la capacidad agrológica del predio. La

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones	Valoración de impacto	Descripción de impacto
			uso de suelo,	procesos acumulativos, sin controversia social manifiesta en el área, no asocia medida de mitigación. El cambio de uso de suelo agrícola es inherente al proyecto	capacidad agrológica se define como la adaptación que presentan los suelos a determinados usos específicos. Los riesgos de daños al suelo o limitaciones en su uso determinan dicha capacidad agrológica. Para este proyecto el impacto es inherente al proyecto dado se trata de un cambio de uso de suelo agrícola a planta fotovoltaico. Entre los elementos incluidos serán erosión, modificación del comportamiento hídrico del predio.
	Erosión	Ton/año	Desbroce, movimiento de tierras, cambio de uso de suelo agrícola,	Impacto de intensidad moderada, puntual, de duración larga, se identifican procesos acumulativos, sin controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad baja	El cambio de uso de suelo agrícola a planta fotovoltaica supone una sustitución de la cobertura vegetal por la cobertura de paneles solares. Si bien esto puede regular el proceso de infiltración hídrica no contribuye al aporte del enriquecimiento de materia orgánica al suelo. El empobrecimiento del suelo en todos sus componentes contribuye al incremento del riesgo de erosión. Los agentes erosivos dinámicos, en el caso de la erosión hídrica son la lluvia y el escurrimiento superficial o las inundaciones, un efecto provocado por la modificación de la cubierta natural del suelo y la disminución de la cobertura vegetal.
Infraestructura	Red de servicios	Sitios disposición de residuos	Residuos de manejo especial derivados de las acciones de desbroce y limpieza de terreno	Impacto de intensidad mínima, puntual, de duración media, no se identifican procesos sinérgicos ni controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad media	En este tipo de proyectos se producen desechos domésticos (alimentos, papeles, botellas plásticas, etc). Así como materiales de empaque de los módulos y demás componentes. Hace necesario contar con sitios de disposición para aquellos residuos no susceptibles de integrar a cadenas de

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones	Valoración de impacto	Descripción de impacto
					valorización.
		Toneladas de residuos generados	Generación de residuos de manejo especial derivados de las acciones de desbroce y limpieza de terreno	Impacto de intensidad mínima, puntual, de duración media, no se identifican procesos sinérgicos ni controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad media	En este tipo de proyectos se producen desechos domésticos (alimentos, papeles, botellas plásticas, etc). Así como materiales de empaque de los módulos y demás componentes. Es importante prever el medio de recolección, transporte y disposición de dichos residuos. Se hace necesario identificar proveedores del servicio autorizados.
	Red vial	Nivel de servicio	Circulación de vehículos, suministros a la obra.	Impacto de intensidad mínima, local, de duración media, no se identifican procesos sinérgicos ni controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad media	El incremento de vehículos de carga en la vialidad de acceso provocará modificación del nivel de servicio. Esto puede generar colas de espera por maniobra de camiones de carga.
Humano	Accidentes	Número de accidentes	Manejo de equipo y maquinaria accidentes viales,	Impacto de intensidad mínima, puntual, de duración media, no se identifican procesos sinérgicos ni controversia social manifiesta en el área, asocia medida de mitigación de efectividad media	El manejo de equipo y maquinaria, actividades constructivas y de transporte de materiales suponen siempre un componente de riesgo laboral.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones	Significancia	Valoración de impacto	Descripción de impacto
Atmósfera	Aire	Calidad	excavación de zanjas, relleno de zanjas, cimentación, instalación de estructuras LI, cableado, edificios, conexión, cableado MT, instalación centro media, subestación a red, suministro de materiales a la obra, circulación de vehículos	Baja	Impacto de intensidad mínima, puntual, de duración media, no se identifican sinergias, el impacto está regulado por la norma ambiental con medida de mitigación de media	Se producen emisiones de gases producto de la combustión interna de los vehículos de carga y de personal que habrán de llegar al sitio de la obra, donde el contaminante emitido en mayor proporción es el monóxido de carbono. No existen estudios sobre la calidad del aire en esta ciudad, sin embargo por su tamaño se infiere que no existen problemas importantes de contaminación. La principal fuente contaminante la presentan las ladrilleras, que se localizan al oriente de Pabellón de Arteaga, son problemáticas porque utilizan residuos sólidos como fuentes combustibles, provocando molestias a las casas cercanas a ellas.
Atmósfera	Aire	Concentración PSS	excavación de zanjas, relleno de zanjas, cimentación, montaje, cableado, edificios, suministro de materiales a la obra, circulación de vehículos	Moderada	Impacto de intensidad moderada, puntual, de duración media, acumulativo, el impacto está regulado por la	Se tendrán emisiones de partículas sólidas suspendidas mayormente dado que se trata de una superficie agrícola desprovista de vegetación. No

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones	Significancia	Valoración de impacto	Descripción de impacto
					norma ambiental y existe observación social al respecto ,con medida de mitigación de media	obstante, se considera que este impacto no será permanente, ya que durará sólo el tiempo de preparación y construcción.
Atmósfera	Ruido	Nivel de ruido	excavación de zanjas, relleno de zanjas, cimentación, montaje, instalación de estructuras de LI, cableado, edificios, suministro de materiales a la obra, circulación de vehículos	Moderada	Impacto de intensidad mínima, puntual, de duración media, no se identifican sinergias, el impacto está regulado por la norma ambiental con medida de mitigación de baja	Se generarán ruidos característicos de faenas de montaje, en forma intermitente, localizadas y de breve duración (principalmente asociadas al tránsito).
Agua	Cantidad	M3	Mantenimiento caminos, movimiento de tierras, campamento	Baja	Impacto de intensidad mínima, regional, de duración media, no se identifican sinergias, el impacto está regulado por la norma ambiental con medida de mitigación de media	El proyecto supone el consumo de agua para el control de emisión de polvos, si bien el agua entrará nuevamente al ciclo hidrológico esto no supone una recuperación de la fuente de abastecimiento de la misma.
	Calidad	Índice de calidad de agua CONAGUA	Aguas servidas, campamento	Baja	Impacto de intensidad mínima, puntual, de duración media, no se identifican sinergias, el impacto está regulado por la norma ambiental con medida de mitigación de media	Existe aporte de contaminantes (carga orgánica) al sitio de disposición final (planta de tratamiento). La posibilidad de recolección y disposición por proveedor de servicio de letrinas y su posterior disposición en planta de tratamiento municipal no permite recuperar la calidad

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones	Significancia	Valoración de impacto	Descripción de impacto
						de agua apta para uso y consumo humano y por tanto ejerce presión sobre el recurso.
Fauna	Condición	Atropellamiento	Implantación suministro de materiales a la obra, instalación de estructuras de LI,	Baja	Impacto de intensidad mínima, puntual, de duración media, no se identifican sinergias, el impacto está regulado por la norma ambiental con medida de mitigación de media	Con las actividades la fauna terrestre buscará refugio hacia zonas de menor perturbación, hacia parcelas próximas. Durante la etapa de construcción habrá circulación de vehículos lo que supone un riesgo de lesión (atropellos)
Paisaje	Cuenca visual	Paisaje natural	movimiento de tierras, dispersión de materiales de empaque por efecto del viento, instalación de estructuras de LI	Moderada	Impacto de intensidad mínima, local, de duración larga, no se identifican sinergias, el impacto está regulado por la norma ambiental con medida de mitigación de baja	El paisaje total identifica el conjunto del medio como indicador y síntesis de las interrelaciones de los elementos existentes (plantas, hombre, animales, agua, aire y el hombre. Así como la expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. Se tienen como contaminantes del paisaje aquellas acciones físicas y biológicas realizadas por las acciones humanas. Esta interrupción es debida entre otros la eliminación parcial de la vegetación, cambio de uso de suelo agrícola, integración de nuevas estructuras,

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones	Significancia	Valoración de impacto	Descripción de impacto
						introducción de elementos discordantes como equipo y maquinaria, entre otros.
Suelo	Contaminación	Almacenamiento de residuos	Almacenamiento de residuos, empleados en obra	Baja	Impacto de intensidad mínima, puntual, de duración media, no se identifican sinergias, el impacto está regulado por la norma ambiental con medida de mitigación de media	El impacto ambiental de los residuos sólidos que entran en contacto con los suelos pueden ser relativamente inertes e inofensivos, pero existe un gran número de ellos que pueden causar serios daños a los seres vivos presentes en el suelo, aún en pequeñas concentraciones. Algunos de los efectos no deseables de la inadecuada disposición de los residuos sólidos en el suelo: • Los organismos vivos presentes en el suelo pueden ser inhibidos o eliminados, rompiendo el equilibrio bioquímico del suelo. • Los compuestos químicos pueden ser transportados del suelo al aire o a los cuerpos de agua y de esta manera entrar en contacto, en un área muy amplia, con un gran número de organismos produciendo efectos adversos a la salud humana y a los ecosistemas.

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones	Significancia	Valoración de impacto	Descripción de impacto
Infraestructura	Red de servicios	Sitios disposición de residuos	Generación de materiales de empaque	Baja	Impacto de intensidad mínima, puntual, de duración media, no se identifican sinergias, el impacto está regulado por la norma ambiental con medida de mitigación de media	Se requiere de sitios de disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial controlados.
		Toneladas de residuos generados	Generación de residuos de manejo especial, campamentos temporales, actividades de mantenimiento	Baja	Impacto de intensidad media puntual, de duración media, no se identifican sinergias, el impacto está regulado por la norma ambiental con medida de mitigación de media	En este tipo de proyectos se producen desechos domésticos (alimentos, papeles, botellas plásticas, etc). Así como materiales de empaque de los módulos y demás componentes. Es importante prever el medio de recolección, transporte y disposición de dichos residuos. Se hace necesario identificar proveedores del servicio autorizados.
	Red vial	Nivel de servicio	Circulación de vehículos, suministros a la obra, transporte de estructuras LI.	Moderada	Impacto de intensidad moderada, regional, de duración media, no se identifican sinergias, el impacto está regulado por la norma ambiental con medida de mitigación de media	El incremento de vehículos de carga en la vialidad de acceso provocará modificación del nivel de servicio. Esto puede generar colas de espera por maniobra de camiones de carga.
Humano	Accidentes	Número de accidentes	Manejo de equipo y maquinaria, Mal manejo de las zanjas para red eléctrica, accidentes viales,	Baja	Impacto de intensidad mínima, puntual, de duración media, no se	El manejo de equipo y maquinaria, actividades constructivas y de transporte

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones	Significancia	Valoración de impacto	Descripción de impacto
			instalación de estructuras LI		identifican sinergias, el impacto está regulado por la norma ambiental con medida de mitigación de media	de materiales suponen siempre un componente de riesgo laboral.

ETAPA DE OPERACIÓN

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones	I	E	D	S	C	M					Significancia	Valoración de impacto
Atmósfera	Aire	Calidad	Circulación de vehículos	1	1	3	0	0	2					Baja	Impacto de intensidad baja, puntual, de larga duración que asocia medida de mitigación de mediana efectividad.
		Concentración PSS	circulación de vehículos, viento	1	1	3	1	1	2					Moderada	Impacto de intensidad baja, puntual, de larga duración, existen actividades que generan acumulación, el impacto si es regulado por la norma ambiental y la población manifiesta cierta consideración al respecto, asocia medida de mitigación de mediana efectividad.
Atmósfera	Ruido	Nivel de ruido	Circulación de vehículos	1	1	2	0	0	2					Baja	Impacto de intensidad baja, puntual, de mediana duración que asocia medida de mitigación de mediana efectividad.
Agua	Cantidad	M3	Mantenimiento y limpieza paneles, servicios	1	1	3	0	0	2					Baja	Impacto de intensidad baja, puntual, de larga duración que asocia medida de mitigación de mediana efectividad.
	Calidad	Índice de calidad del agua CONAGUA	Aguas servidas, campamento	1	1	3	0	0	2					Baja	Impacto de intensidad baja, puntual, de larga duración que asocia medida de mitigación de mediana efectividad.
Fauna		Atropellamiento	Circulación de vehículos	1	1	3	0	0	2					Baja	Impacto de intensidad baja, puntual, de larga duración que asocia medida de mitigación de mediana efectividad.
	Aves	Impactos contra torres	Estructuras a altura de vuelo aves como obstáculo	1	1	3	0	0	1					Moderada	Impacto de intensidad baja, puntual, de larga duración que asocia medida de mitigación de baja efectividad.
Paisaje	Cuenca visual	Naturalidad	Paneles solares, Torres eléctricas	1	2	3	0	0	1					Moderada	Impacto de intensidad baja, local, de larga duración que asocia medida de mitigación de baja efectividad.
Hidrología	Superficial	Gasto de salida	Cambio de uso de suelo (agrícola a	1	1	3	0	0	1					Moderada	Impacto de intensidad baja, puntual, de larga duración que asocia medida de mitigación de baja

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones	I	E	D	S	C	M					Significancia	Valoración de impacto
			planta fotovoltaica)												efectividad.
	Patrón de escurrimiento	Inundaciones	Cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica)	1	1	3	0	0	2					Baja	Impacto de intensidad baja, puntual, de larga duración que asocia medida de mitigación de mediana efectividad.
	Erosión hídrica	Arrastre de sedimentos	Cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica)	1	1	3	0	0	1					Moderada	Impacto de intensidad baja, puntual, de larga duración que asocia medida de mitigación de baja efectividad.
Hidrología	Subterránea	Incremento en % de escurrimiento	Cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica)	1	1	3	0	0	1					Moderada	Impacto de intensidad baja, puntual, de larga duración que asocia medida de mitigación de baja efectividad.
Suelo	Erosión	Ton/año	Viento y escorrentía	1	1	3	1	0	2					Baja	Impacto de intensidad baja, puntual, de larga duración, se observan procesos que producen acumulación del efecto (suelos sin actividad agrícola en abandono) que asocia medida de mitigación de moderada efectividad.
Infraestructura	Red de servicios	Sitios disposición de residuos	Paneles solares en desuso	1	1	3	0	0	2					Baja	Impacto de intensidad baja, puntual, de larga duración que asocia medida de mitigación de mediana efectividad.

ETAPA DE ABANDONO

Factor Ambiental	Componente	Indicador	Acciones	Valoración de impacto	Descripción de impacto
Infraestructura	Red de servicio manejo de residuos de manejo especial	Número de módulos retirados Empresa recicladora (Ton recibidas)	Retiro de módulos fotovoltaicos, retiro de estructuras de torres de línea de interconexión.	Impacto de intensidad mínima, regional, de mediana duración, asocia medida de mitigación de efectividad media	En este tipo de proyectos se producen módulos y demás componentes. Es importante prever el medio de recolección, transporte y disposición de dichos residuos. Se hace necesario identificar proveedores del servicio autorizados.
Infraestructura	Red de servicio manejo de residuos de manejo especial	Toneladas de estructura metálica reciclada	Retiro de estructuras	Impacto de intensidad mínima, regional, de mediana duración, asocia medida de mitigación de efectividad media	En este tipo de proyectos se producen estructuras metálicas susceptibles de reciclaje. Es importante prever el medio de recolección, transporte y disposición (reciclaje) de dichos materiales. Se hace necesario identificar proveedores del servicio autorizados.
Suelo	Capacidad agrológica	Hectáreas recuperadas	Desmantelamiento	Impacto positivo , de intensidad media, local y de larga duración	

Factor Ambiental	Componente	Indicador	Acciones	Valoración de impacto	Descripción de impacto
Infraestructura	Red de servicio manejo de residuos de manejo especial	Toneladas de material eléctrico a reciclaje	Retiro de interconexiones eléctricas	Impacto de intensidad mínima, regional, de mediana duración, asocia medida de mitigación de efectividad media	En este tipo de proyectos se producen materiales eléctricos susceptibles de reciclaje. Es importante prever el medio de recolección, transporte y disposición de dichos materiales. Incluyendo los componentes de la subestación. Se hace necesario identificar proveedores del servicio autorizado.
Infraestructura	Red de servicio manejo de residuos de manejo especial	Toneladas de residuo de manejo especial dispuesto en banco de tiro	Retiro de cimentaciones	Impacto de intensidad mínima, regional, de mediana duración, asocia medida de mitigación de efectividad media	En este tipo de proyectos se producen residuos de obra (manejo especial). Es importante prever el medio de recolección, transporte y disposición de dichos materiales. Se hace necesario identificar proveedores del servicio autorizados.
Suelo	Capacidad agrológica	Hectáreas recuperadas		Impacto positivo , de intensidad media, local y de larga duración	
Suelo	Capacidad agrológica	Hectáreas recuperadas	Rellenado y compactado de los huecos en el terreno con terreno natural	Impacto positivo. Impacto de intensidad moderada, puntual, de larga duración	

Factor Ambiental	Componente	Indicador	Acciones	Valoración de impacto	Descripción de impacto
Suelo	Banco de material	Toneladas de material de préstamo empleado de banco de material autorizado	Habilitar el terreno para el cultivo contemplándose la posibilidad de un aporte de tierra vegetal en determinadas zonas más afectadas, procedente de banco de préstamo autorizado	Impacto de intensidad mínima, regional, de mediana duración, asocia medida de mitigación de efectividad media	Se deberá contar con un banco de préstamo autorizado.
Infraestructura	Red de servicio de manejo de residuos	Toneladas de residuos sólidos urbanos dispuestos en relleno sanitario	Empleados (100) Generación de residuos sólidos urbanos	Impacto de intensidad mínima, regional, de mediana duración, asocia medida de mitigación de efectividad media	Las actividades de los empleados generan residuos sólidos urbanos que requieren control a través de la separación, almacenamiento temporal y disposición en sitio autorizado
Infraestructura	Red de servicio de manejo de residuos	Número de letrinas empleadas	Empleo de servicio sanitario (letrinas portátiles) 100 empleados	Impacto de intensidad mínima, regional, de mediana duración, asocia medida de mitigación de efectividad media	Existe aporte de contaminantes (carga orgánica) al sitio de disposición final (planta de tratamiento). La posibilidad de recolección y disposición por proveedor de servicio de letrinas y su posterior disposición en planta de tratamiento municipal no permite recuperar la calidad de agua apta para uso y consumo humano.

5.3 IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS E INDICADORES AMBIENTALES ASOCIADOS

ACTUACIONES	ACCIONES IMPACTANTES	Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador
Implantación	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire	Calidad
				Concentración PSS
			Ruido	Nivel de ruido
		Fauna	Hábitat	Avistamientos
Vallado	Barreras	Fauna	Movilidad	Censos
		Paisaje	Cuenca visual	Percepción modificación del paisaje
	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire	Calidad
				Concentración PSS
		Atmósfera	Ruido	Nivel de ruido
OBRA CIVIL				
Desbroce	Retiro de broza	Comunidades	Cobertura vegetal	Porcentaje de cobertura vegetal removida
		Condición de hierbas	Especies herbáceas	Número
		Fauna	Hábitat	Diversidad
		Paisaje	Cuenca visual	Percepción modificación del paisaje
		Hidrología	Superficial	Gasto de salida
			Patrón de escurrimiento	Inundaciones
			Erosión hídrica	Arrastre de sedimentos, sólidos y/o escombros a cauces y/o cuerpos de agua
		Hidrología	Subterránea	Incremento en % de escurrimiento
	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire	Calidad
				Concentración PSS
	Circulación de vehículos, maquinaria, suministros		Ruido	Nivel de ruido
	Emisión de polvos	Atmósfera	Aire	Calidad
	Generación de residuos de manejo especial	Suelo	Contaminación	Almacenamiento de residuos
	Producto de la desbroce	Flora	Comunidad	Afectación por mala disposición de residuos del desbroce
	Disposición de residuos de manejo especial	Infraestructura	Red de servicios	Banco de tiro autorizado
	Cambio de uso de suelo agrícola	Suelo	Capacidad agrológica	Productividad agrícola
Movimiento de tierras	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire	Calidad
				Concentración PSS
	Circulación de vehículos, maquinaria, suministros		Ruido	Nivel de ruido
	Generación de residuos de manejo especial (tierras)	Suelo	Contaminación	Almacenamiento de residuos
	Disposición de residuos de	Infraestructura	Red de servicios	Banco de tiro autorizado

ACTUACIONES	ACCIONES IMPACTANTES	Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador
	manejo especial			
	Implantación fotovoltaica	Vegetación	Condición de flora	Disposición inadecuada de material excedente
	Implantación fotovoltaica	Paisaje	Calidad	Percepción de pérdida de calidad paisajística
	Implantación fotovoltaica	Salud y seguridad	Riesgo de accidentes	Mal manejo de las zanjas para red eléctrica
Excavación Zanjas	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire	Calidad
	Circulación de vehículos, maquinaria, suministros		Ruido	Nivel de ruido
	Circulación de vehículos, maquinaria, transporte de materiales			Concentración de PSS
	Generación de residuos de manejo especial (tierras)	Suelo	Contaminación	Almacenamiento de residuos
	Disposición de residuos de manejo especial	Infraestructura	Red de servicios	Banco de tiro autorizado
Relleno de zanjas	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire	Calidad
	Circulación de vehículos, maquinaria, suministros		Ruido	Nivel de ruido
	Circulación de vehículos, maquinaria, suministros			Concentración de PSS
	Generación de polvos			Concentración PSS
	Circulación de vehículos, maquinaria, carga de materiales			Nivel de ruido
	Banco de material	Suelo	Banco de material	Suministro de materiales de banco de tiro autorizado
Hincado	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire	Calidad
				Concentración PSS
	Circulación de vehículos, maquinaria, suministros		Ruido	Nivel de ruido
	Generación de residuos de manejo especial (materiales de empaque, de obra)	Infraestructura	Red de servicio	Toneladas de Materiales susceptibles de reciclaje Convenio con proveedores para recambio Programa de manejo de residuos
Módulos FV				
Montaje seguidores	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire	Calidad
				Concentración PSS
	Circulación de vehículos, maquinaria, suministros		Ruido	Nivel de ruido
Montaje Línea de Transmisión Interna	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire	Calidad
				Concentración PSS
	Circulación de vehículos, maquinaria, suministros		Ruido	Nivel de ruido
Cableado	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire	Calidad
				Concentración PSS
	Generación de residuos de manejo especial	Infraestructura	Red de servicio	Ton Materiales susceptibles de reciclaje

ACTUACIONES	ACCIONES IMPACTANTES	Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador
	(materiales de empaque, de obra)			Convenio con proveedores para recambio Programa de manejo de residuos
Red de tierras	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire	Calidad
				Concentración PSS
	Ruido		Ruido	Nivel de ruido
	Generación de residuos de manejo especial (materiales de empaque, de obra)	Infraestructura	Red de servicio	Ton Materiales susceptibles de reciclaje Convenio con proveedores para recambio Programa de manejo de residuos
Instalación edificios	Circulación de vehículos	Atmósfera	Aire	Calidad
	Circulación de vehículos, maquinaria, suministros		Ruido	Nivel de ruido
	Generación de residuos de manejo especial (materiales de empaque, de obra)	Infraestructura	Red de servicio	Ton Materiales susceptibles de reciclaje Convenio con proveedores para recambio Programa de manejo de residuos
CONEXIÓN A RED				
Inspección medida	Riesgos de accidentes	Humano	Salud y seguridad	Accidentes
Instalación de estructuras LI	Riesgo de accidentes	Humano		Accidentes
Inspección técnico	Riesgos de accidentes	Humano		Accidentes
Energización a compañía eléctrica	Riesgos de accidentes	Humano	Salud y seguridad	Accidentes

Tabla 49. Impactos ambientales evaluados e indicadores ambientales asociados para el proyecto HORUS SOLAR en la fase de Construcción.

Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador	Acciones
Atmósfera	Aire	Calidad	Circulación de vehículos
		Concentración PSS	circulación de vehículos, viento
	Ruido	Nivel de ruido	Circulación de vehículos
Agua	Cantidad	M3	Mantenimiento y limpieza paneles, servicios
Fauna		Atropellamiento	Circulación de vehículos
Paisaje	Cuenca visual	Percepción modificación del paisaje	Paneles solares Torres de LI
Hidrología	Superficial	Gasto de salida	Cambio de uso de suelo
	Patrón de escurrimiento	Inundaciones	Cambio de uso de suelo
	Erosión hídrica	Arrastre de sedimentos	Cambio de uso de suelo
Hidrología	Subterránea	Incremento en % de escurrimiento	Cambio de uso de suelo
Suelo	Erosión	Ton/año	Viento y escorrentía
Infraestructura	Red de servicios	Sitios disposición de residuos	Paneles solares en desuso

Tabla 50. Impactos ambientales evaluados e indicadores ambientales asociados para el proyecto HORUS SOLAR en la fase de Operación.

5.3.1 Indicadores de impacto

INDICADORES AMBIENTALES PARA LA EIA

"La gran ca*ntidad de datos de los ámbitos ambiental, social, económico, etcétera que se utilizan en la EIA a la hora de su uso por los tomadores de decisiones, es transformada en forma más sintética* en indicadores e índices. ……Sin embargo, vale la pena comentar que t*odos los indicadores propuestos son de presión, por lo cual en virtud de la necesidad de conocer la diferencia entre la situación ambiental actual y la del proyecto, o magnitud de impacto, sería necesario contar con la* información de "fondo" (o estado dentro del esquema propuesto por la OCDE , 1993)" Fte: La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales María Perevochtchikova
Consulta en línea http://mariaperevochtchikova.colmex.mx//pdfs/Articulos/2013-La%20evaluaci%C3%B3n%20del%20impacto%20ambientaly%20la%20importancia%20de%20los%20indicadores%20ambientales.pdf

El Gobierno del Estado de Aguascalientes ha generado una serie de indicadores tendientes a mostrar la situación del sistema ambiental bajo el esquema presión-estado-respuesta. A continuación se presentan los indicadores disponibles. Es importante enfatizar que el objetivo principal de la evaluación de impacto ambiental y el empleo de indicadores a nivel proyecto es establecer pautas de control y prevención a los impactos ambientales generados por la ejecución de dicho proyecto. Es también importante considerar y enfatizar que estos indicadores deben ser, en la medida de lo posible, generados y empleados por el promovente en tiempo y escala adecuada.

Indicadores ambientales del estado de Aguascalientes.

Actualmente no se ha alcanzado una definición única de indicador, para efectos de este proyecto se adoptará la propuesta por la OCDE, en donde define un indicador ambiental como un parámetro o valor derivado de parámetros que proporciona información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área, con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro en sí mismo, el cual debe basarse en información de calidad, ser fácil de entender y accesible a públicos no especializados.

Calidad del Agua

Nombre	**Agua residual que recibe tratamiento**
Definición breve	Agua residual municipal que recibe tratamiento
Unidad de medida	Litros/segundo
Método de medición	Las cifras del caudal tratado provienen de la publicación: Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento (CNA, 2003-2007). Basado en el caudal tratado en las plantas con procesos de lodos activados, dual, lagunas de estabilización, humedales y fosa séptica, lo que implica distintas calidades de tratamiento.
Periodicidad	Anual
Limitaciones del indicador	De acuerdo a las estimaciones, actualmente se trata el 100% de las aguas recolectadas por lo que el indicador ya ha alcanzado la meta. En el futuro se detallará más la información en cuanto a los tipos de tratamiento y la calidad del agua.

Este indicador no es adecuado al proyecto dado que la unidad de medida es Litros/Segundo (caudal). El proyecto no genera agua residual en ninguna de las etapas salvo las letrinas las cuales son depositadas en las plantas de tratamiento y de acuerdo a la propia autoridad el 100 % de las aguas residuales reciben tratamiento.

ABATIMIENTO DE LOS ACUÍFEROS

Nombre	**Abatimiento de los acuíferos**
Definición breve	Nivel de abatimiento de los acuíferos del estado de Aguascalientes. Datos de disponibilidad natural media per cápita de agua en el estado de Aguascalientes.
Unidad de medida	Metros cúbicos
Objetivos y metas	
Definición y conceptos	
Método de medición	
Periodicidad	Anual
Limitaciones del indicador	
Fuente de datos	INAGUA, Instituto del Agua, 2008.

Este indicador no es factible de utilizarse dado que no se cuenta con la metodología de medición.

CAMBIO DE USO DE SUELO

Nombre	**Cambios en la cobertura de suelo por tipo de vegetación**
Definición breve	Cambios en la cobertura de del suelo por tipo de vegetación en algunos de los principales ecosistemas del estado de Aguascalientes.
Unidad de medida	Hectáreas
Objetivos y metas	El Programa Sectorial de Medio Ambiente y de Recursos Naturales Estrategia 7. Restauración de ecosistemas y suelos Líneas de acción: • Reforestar las superficies más amplias posibles de tierras preferentemente forestales actualmente desprovistas de su cobertura natural, con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas. • Promover el establecimiento de corredores biológicos entre ANP y otros remanentes de vegetación conservada o en vías de recuperación. • Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, con atención especial a áreas críticas, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los suelos. • Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Degradación de los Recursos Naturales (SINADES). • Compensar las superficies forestales pérdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas. • Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar cobertura forestal en zonas deforestadas, y para producir insumos de buena calidad a precios competitivos para el mercado nacional de productos forestales.
Definición y conceptos	Cambio de uso del suelo: remoción total o parcial de la vegetación de terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.
Método de medición	El cambio en la cobertura vegetal del suelo se evalúa mediante sistemas de información geográfica y percepción remota, así como mediante análisis multitemporales de las capas de uso forestal, agrícola, pastizal y urbano., basados en la cartografía de vegetación y uso del suelo de INEGI. La tasa de cambio anual se realiza mediante la siguiente fórmula Tasa de cambio $r=(((s_2/s_1)\ (1/t))*100)-100$

	Donde r es la tasa s_2 y s_1 son las superficies para los tiempos final e inicial t es el tiempo transcurrido .
Periodicidad	Cada 5 años, que es la periodicidad del inventario nacional forestal
Limitaciones del indicador	No se reporta la tasa anual de cambio
Fuente de datos	Semarnat, Dirección General de Estadísticas e Información Ambiental basados en la cartografía de INEGI. Cartografía de uso del suelo y vegetación series I, II y III.
Referencias	Semarnat. Sistema de Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México, 2008 consultado en www.semarnat.gob.mx Senarnat. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México: Compendio de Estadísticas Ambientales. 2005 México.

Se considera poco útil este indicador dado que la referencia es el Inventario Nacional Forestal que es reportado cada cinco años. El proyecto presume la modificación de 197.300 Ha de suelo agrícola a plantación fotovoltaica y su incorporación al indicador será tomado en el primer quinquenio, sin considerar que se trata de suelo NO forestal.

GENERACIÓN DE RESIDUOS PER-CÁPITA

Nombre	Generación per cápita de residuos sólidos urbanos
Definición breve	Generación anual de residuos sólidos urbanos por habitante.
Unidad de medida	kilogramos/habitante/día
Objetivos y metas	Impulsar y consolidar la gestión y manejo de los residuos sólidos urbanos de competencia estatal municipal bajo un esquema de trabajo multisectorial.
Definición y conceptos	Generación: acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo. Residuos sólidos urbanos: los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos. (Ley General para la preservación y gestión integral de los residuos (19/06/07).
Método de medición	La generación estatal se obtuvo a partir de los datos de ingresos al Relleno Sanitario proporcionada por la Dirección de Limpia y Aseo Público excluyendo los rubros de "comercial", "industrial" y "prestadores de servicios" por considerar que estos pertenecen a la clasificación de manejo especial. Conforme a lo establecido en la norma NMX-AA-61-1985 sobre la determinación de la generación de residuos sólidos (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1985), la medición de la generación se obtiene con base en la generación promedio de residuos sólidos por habitante, medido en kg/hab-día, a partir de la información obtenida de un muestreo estadístico aleatorio en campo, con duración de ocho días para cada uno de los estratos

	socioeconómicos de la población.
Periodicidad	Anual
Limitaciones del indicador	No aplica
Fuente de datos	Instituto del Medio Ambiente del Estado (IMAE). Determinación de la generación per cápita, composición y peso volumétrico "in situ" de los residuos sólidos de casas-habitación. Aguascalientes, 2006 y 2008. Municipio de Aguascalientes, Dirección de Limpia y Aseo Público. Septiembre del 2005 .
Referencias	(Ley General para la preservación y gestión integral de los residuos (19/06/07). NMX-AA-61-1985 Protección al ambiente-contaminación del suelo - residuos sólidos municipales - determinación de la generación. NOM-AA-015 Protección al ambiente-contaminación del suelo-residuos sólidos municipales-muestreo-método de cuarteo. NMX-AA-022-1985 Protección al ambiente-contaminación del suelo-residuos sólidos municipales-selección y cuantificación de subproductos.

NORMAS DE CALIDAD DEL AIRE	
Nombre	**Número de veces que se rebasa la norma de ozono**
Definición breve	Cantidad de horas en que se rebasa la norma horaria y el promedio móvil de 8 horas de Ozono (O3).
Unidad de medida	Número de horas
Objetivos y metas	Protección a la salud de la población, manteniendo los niveles de concentración de contaminantes dentro de los rangos establecidos en las normas oficiales mexicanas de calidad del aire.
Definición y conceptos	La NOM-020-SSA1-1993, establece que la exposición aguda al ozono, como contaminante atmosférico, debe ser menor o igual a 0.110 ppm, promedio horario, para no ser rebasado una vez al año, y solamente se permite exceder cuatro veces en promedios móviles de 8 horas el valor de 80 ppb en el mismo periodo.
Método de medición	Se calcula en base a los datos recopilados en las estaciones de monitoreo atmosférico de la Zona Metropolitana de Aguascalientes (estación Centro y Parque).
Periodicidad	Anual
Limitaciones del indicador	Periodo de la información
Fuente de datos	Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes.
Normatividad	La NOM-020-SSA1-1993, establece que la exposición aguda al ozono, no deberá rebasar 110 ppb durante en una hora, y solamente se permite exceder cuatro veces en promedios móviles de 8 horas el valor de 80 ppb. La NOM-022-SSA1-1993, establece que la exposición aguda al bióxido de azufre (SO2), solamente se permite exceder una vez el promedio de 24 horas el valor de 130 ppb al año. Y para la exposición crónica no deberá exceder 30 ppb de promedio aritmético anual .

Método de medición	Se calcula en base a los datos horarios recopilados en las estaciones de monitoreo atmosférico de la Zona Metropolitana de Aguascalientes (estación Centro y Parque). Es la etapa inicial del manejo de datos, se aplican una serie de criterios, de forma manual, semiautomática o automática en algunos casos, para diferenciar los datos correctos de los falsos o incorrectos. Es decir, aquellos valores que no corresponden a mediciones de calidad del aire. Y que están relacionadas directamente con los sucesos (programados y no programados) que se presentan durante el periodo de medición (por ejemplo, pruebas de "cero y span" de los equipos de monitoreo, mantenimiento y calibración y cortes de energía eléctrica, entre otros). Así mismo, se marcan los datos cuando están fuera de rango de medición (datos negativos). Una vez revisado los datos, se forman archivos anuales con los promedios horarios, en donde las columnas contienen la fecha, hora y los datos recopilados por las estaciones de monitoreo atmosférico. Es importante señalar que estos criterios son los recomendados por el Instituto Nacional de Ecología. Cálculo del promedio de ocho horas para el límite de 0.080 ppm. Para obtener el valor de ocho horas se promedian los valores horarios de las ocho horas previas continuas, registrando el resultado en la última hora promediada. Este cálculo se aplica a cada una de las horas del día. Un promedio es considerado válido cuando se haya calculado con al menos 75% de los posibles valores horarios (seis horas). Cuando se tengan menos de ocho horas, el promedio se calculó usando como divisor seis o siete, según sea el caso. Por ejemplo, para el promedio móvil de 8 horas de las 13:00 horas, se calcula el promedio de las concentraciones registradas para cada hora desde las 06:00 hasta la 13:00 horas. Una vez generadas las bases de datos de los promedios horarios y de 8 horas, se calculan los indicadores de interés para evaluar los diferentes aspectos de salud. El número de horas en que se rebasa la norma se calcula identificando los datos arriba de los 110 ppb por estación, como lo indica la norma. En este caso, si un dato rebasa el umbral 110 ppb, se dice que el sitio está fuera de norma. Por lo que se deben aplicar acciones para proteger la salud de la población en general. En cuanto a los promedios móviles de 8 horas, se calcula el quinto máximo, el cual se revisa si no rebasa los 80 ppb, ya que la norma de ozono para este indicador permite que el sitio puede registrar solamente cuatro datos arriba de este umbral durante un año, por lo que se infiere que si el quinto máximo rebasa los 80 ppb, entonces el sitio se encuentra fuera de norma (NOM-020-SSA1-1993).
Periodicidad	Anual
Limitaciones	Es importante tener datos confiables, ya que en base a ellos se dice si el sitio de medición está cumpliendo con los criterios de calidad del aire indicado en la norma para ozono (NOM-020-SSA1-1993)
Fuente de datos	Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes
Referencias	OCDE. Key Environmental Indicators. Towards Sustainable Development. París

	2007. INE Semarnap. Avances en el Desarrollo de Indicadores para la Evaluación del Desempeño Ambiental de México 1997. México, 1997. INE. Semarnap. Indicadores para le Evaluación del Desempeño Ambiental: Reporte 2000. México, 2000. INE. Semarnat. Valores normados para los contaminantes del aire en México. http://www.ine.gob.mx/dgicur/calaire/val_normados.html. México, 2008. Semarnat. Indicadores Básicos para la Evaluación del Desempeño Ambiental. México, 2005. Diario Oficial de la Federación, NOM-020-SSA1-1993, México, 2002. .

Este indicador no es adecuado dado que el componente atmosférico a medir es el ozono, el cual es poco significativo en el área rural donde se establecerá la planta de Horus Solar.

También se hace notar a la autoridad que los indicadores sirven para evaluar el avance (o retroceso) del desempeño ambiental. Esto puede hacerse si se cuenta con una línea base de referencia. Al revisar los datos disponibles de los indicadores para la zona de interés no existen de manera local por lo que la referencia en todo caso es a nivel estatal y que al hacer la revisión de éstos se encuentra que los datos disponibles datan de:

- Aire 2007
- Calidad del Agua 2006
- Disponibilidad de Agua Subterránea 2005
- Residuos sólidos 2007

INDICADORES AMBIENTALES SEMARNAT EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

La Ley de Procedimiento Administrativo señala en el "***Artículo 4.-*** *Los actos administrativos de carácter general, tales como reglamentos, decretos, acuerdos, normas oficiales mexicanas, circulares y formatos, así como los lineamientos, criterios, metodologías, instructivos, directivas, reglas, manuales, disposiciones que tengan por objeto establecer obligaciones específicas cuando no existan condiciones de competencia y cualesquiera de naturaleza análoga a los actos anteriores, que expidan las dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, deberán publicarse en el* ***Diario Oficial de la Federación*** *para que produzcan* efectos jurídicos." En materia de Indicadores Ambientales propuestos por la SEMARNAT no existen para la zona de interés, no están actualizados y son a escala nacional o regional

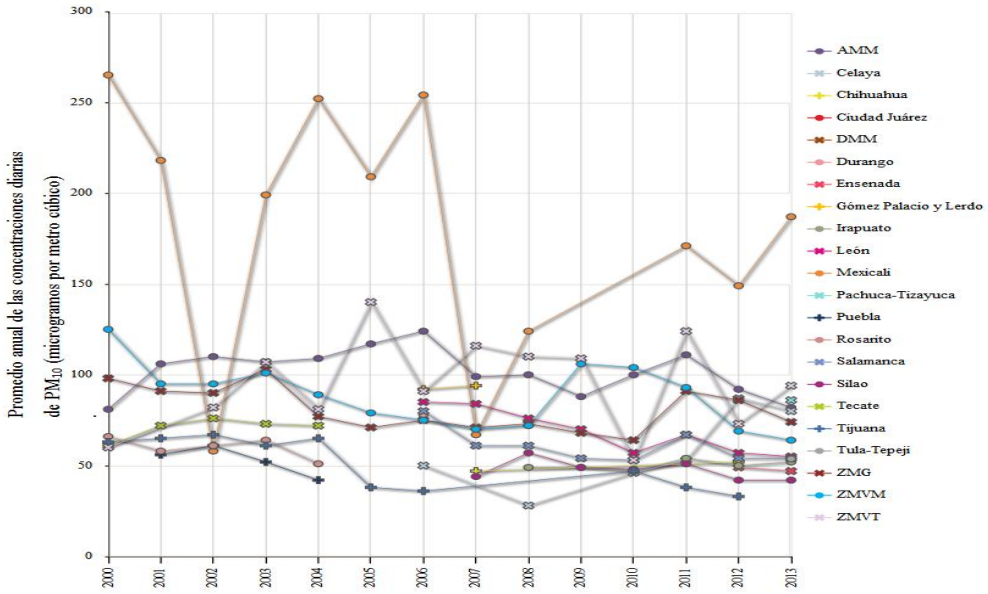


Imagen 64. Tendencia Promedio anual de la concentración diaria de PM. Fte: http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores16/conjuntob/indicador/

Los indicadores propuestos pretenden servir de orientación al promovente y a la autoridad sobre el desempeño y gestión ambiental del proyecto. Se recomienda a la SEMARNAT realizar un esfuerzo de coordinación en cada estado de la República a fin de generar un cuadro básico de indicadores de fácil implementación y seguimiento que permita avanzar en la materia.

AÑO CERO (SIN PROYECTO)

Indicador	Tendencia
PST (Partículas suspendidas totales)	No existen estudios sobre la calidad del aire en esta ciudad, sin embargo por su tamaño se infiere que no existen problemas importantes de contaminación. La principal fuente contaminante la presentan las ladrilleras, que se localizan al oriente de Pabellón de Arteaga, son problemáticas porque utilizan residuos sólidos como fuentes combustibles, provocando molestias a las casas cercanas a ellas. Datos disponibles para la ciudad de Aguascalientes 2010 indican un promedio mensual (mgr/m3) PST (2010) 70.94 (Norma 210) FUENTE: INSTITUTO DEL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES, 2009- 2010
Agua (Calidad)	La principal fuente de contaminación del agua se deriva de las aguas residuales domésticas, la industria y la agricultura; sin embargo existen muy pocos estudios sobre el particular. Al respecto Silva y colaboradores (1996) realizaron un estudio para conocer las condiciones de operación de la laguna de estabilización que da servicio a la ciudad de Pabellón, encontrando que ésta funciona más como receptor de aguas negras que como sistema de tratamiento, prácticamente solo a temperatura y el ph están dentro de la norma, por lo demás trabaja prácticamente sin oxígeno, la D.B.O. es bastante alta, lo mismo que los sólidos, la

	cantidad de coliformes y de microorganismos patógenos (helmitos, protistas y otros). Esto se incrementa sobremanera por las descargas de la industria farmacéutica. Las plantas de tratamiento con la que se cuenta, son tres en total: dos lagunas de oxidación y un bioreactor, con una capacidad de 12.2 litros/segundo y un volumen anual tratado de 66, 226 metros / año. La capacidad de remoción de las lagunas de estabilización se estiman en 20.7 ton/año, es decir que son sistemas de tratamiento primario y su eficiencia alcanza apenas el 20.1 %; las aguas "tratadas" son vertidas al río San Pedro, y también son empleadas como fuente de riego agrícola. (Grupo de trabajo para el estudio del agua, 1992). Los sistemas de drenaje y alcantarillado son 11, con igual número de localidades servidas.
Productividad agrícola	La población muestra un carácter eminentemente rural, asentada en pequeñas comunidades dispersas, aisladas, marginadas y con baja densidad de población. Tienen como actividad económica primordial la agricultura de temporal con fines de autoconsumo, bajo un sistema tradicional de producción agrícola (yunta o tiro para las labores agrícolas, que pueden ser propios o alquilados). Presentan precarias condiciones de vivienda y entorno.
Erosión hídrica	Como muchas regiones del país, la microcuenca en estudio ha sido atacada por el fenómeno de la erosión hídrica y eólica. La pérdida de suelo que este fenómeno provoca tiene repercusiones no sólo ambiental sino también económica. De acuerdo con los criterios de la FAO y, de los estudios realizados con anterioridad a este proyecto, se puede ver que el 33.17 % de la superficie tiene un potencial de erosión que puede ser clasificado como leve (menor a 10 ton/año), el 46.98 % tiene una potencialidad erosiva moderada (de 10 a 50 ton/año), en el 19.01 % de la superficie, el potencial de erosión está clasificado como fuerte (de 50 a 200 ton/año) y el 0.83 % restante clasificado como erosión potencial muy fuerte
Calidad agua subterránea	La hidrología subterránea está representada principalmente por el acuífero del Valle de Aguascalientes, este es el principal acuífero del estado, de el se obtiene el 80% del total del agua extraída del subsuelo del estado; presenta un déficit de recarga del orden de los 239, 000, 000 m3 por año. Esto ha provocado un abatimiento promedio de 2 a 4 metros al año. La dirección de su flujo es de norte a sur, aunque a nivel local influye el flujo en dirección noreste. Los usos del agua de este acuífero son: 77% para uso agrícola, 19% para uso público, 3% para uso rural, y 2% para uso industrial; la calidad del agua es apta para todos los usos mencionados, el acuífero ocupa una franja central del estado con una extensión aproximada de 1250 Km2; actualmente se encuentra bajo veda de tipo intermedio, permitiendose solamente la reposición de los pagos existentes con su gasto autorizado por la CNA. La ciudad de Pabellón de Arteaga se encuentra acentada sobre material granular con buena porosidad y permeabilidad y por lo tanto con posibilidades de extracción de agua (INEGI, 2004). Aproximadamente la mitad del territorio de este municipio se localiza dentro del acuífero de Aguascalientes. La otra parte está considerada con material consolidado sin posibilidades de agua. Pertenece a la región hidrográfica RH 12. (INEGI, 1995)

CONAGUA
Comisión Nacional del Agua

INDICADORES DE CALIDAD DEL AGUA

ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO

CRITERIO	CLASIFICACIÓN	COLOR
DQO ≤ 10	EXCELENTE No contaminada	AZUL
10 < DQO ≤ 20	BUENA CALIDAD Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable y no biodegradable	VERDE
20 < DQO ≤ 40	ACEPTABLE Con indicio de contaminación. Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente	AMARILLO
40 < DQO ≤ 200	CONTAMINADA Aguas superficiales con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal	NARANJA
DQO > 200	FUERTEMENTE CONTAMINADA Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales	ROJO

Factores ambientales	Componente ambiental	Acciones	Significancia	Indicador	SIN PROYECTO
Atmósfera	Aire	Implantación, vallado, desbroce[6], movimiento de tierras, excavación de zanjas, relleno de zanjas, cimentación, suministro de materiales a la obra, circulación de vehículos, Línea de Transmisión Interna	Baja	Calidad	Buena
	Aire	Implantación, vallado, Línea de Transmisión Interna desbroce, movimiento de tierras, excavación de zanjas, relleno de zanjas, cimentación, suministro de materiales a la obra, circulación de vehículos	Moderada	Concentración PSS	Elevada
	Ruido	excavación de zanjas, relleno de zanjas, cimentación, montaje, instalación de estructuras de LI, cableado, edificios, suministro de materiales a la obra, circulación de vehículos	Moderada	Nivel de ruido	< 65db(A) Ruido de fondo carretera 57
Agua	Cantidad	Mantenimiento caminos,	Baja	M3	Disponible

[6] **DESBROCE DEL TERRENO** consiste en extraer y retirar de las zonas designadas toda la maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras. La ejecución de esta operación incluye remoción de los materiales objeto de desbroce. Esta preparación del terreno servirá para:

Crear una superficie lo suficientemente homogénea y compacta que permita el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción.
Eliminar aquellos desniveles que no permitan la instalación de los seguidores.
Crear una superficie firme y homogénea, con la compactación y resistencia mecánica adecuada, que permita la ejecución de cimentaciones.

Factores ambientales	Componente ambiental	Acciones	Significancia	Indicador	SIN PROYECTO
		movimiento de tierras, campamento			
	Calidad	Aguas servidas, campamento	Baja	Índice de calidad de agua CONAGUA	Mediana-Alta concentración materia orgánica en aguas superficiales
	Calidad subterránea	Consumo de agua para servicios y limpieza de paneles	Moderada	Calidad	Excelente
Fauna	Hábitat	Implantación, vallado, cercado, desbroce,	Baja	Avistamientos	Bajo
		Implantación suministro de materiales a la obra,	Baja	Atropellamiento	Bajo
	Movilidad	Implantación, vallado, movimiento de tierras, suministros de materiales,	Baja	Censos	No disponible
Paisaje	Cuenca visual	movimiento de tierras, dispersión de materiales de empaque por efecto del viento, instalación de estructuras de LI	Baja	Percepción modificación del paisaje	Paisaje rural agrícola
Flora	Cobertura vegetal	Desbroce, mala disposición de residuos del desbroce, movimiento de tierras	Baja	Condición	Baja 10 % 197.300 Ha agrícolas con cambio de uso de suelo a planta fotovoltaica
Hidrología	Superficial	Desbroce	Moderada	Gasto de salida	No disponible
	Patrón de escurrimiento	Desbroce, dispersión y arrastre de productos del desbroce, materiales de empaque y residuos.	Baja	Inundaciones	Sin registro en la zona
	Erosión hídrica	Desbroce	Baja	Arrastre de sedimentos, sólidos y/o escombros a cauces y/o cuerpos de	Moderada- Alta (10 – 50 Ton/año)

Factores ambientales	Componente ambiental	Acciones	Significancia	Indicador	SIN PROYECTO
				agua	
Hidrología	Subterránea	Desbroce	Muy alta	Incremento en % de escurrimiento	No disponible
Suelo	Contaminación	Almacenamiento de residuos, empleados en obra	Baja	Almacenamiento de residuos	Presencia de práctica de disposición de residuos en predios aledaños
	Capacidad agrológica	Desbroce, movimiento de tierras, cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica),	Baja	Tasa de cambio	Cambios de uso de suelo agrícola a urbano preferentemente
	Erosión	Desbroce, movimiento de tierras, cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica),	Baja	Ton/año	Moderada- Alta (10 – 50 Ton/año)
Infraestructura	Red de servicios	Generación de materiales de empaque	Baja	Sitios disposición de residuos	Existe un sistema de reciclaje. Padrón de empresas recicladoras
		Generación de residuos de manejo especial, generación de residuos peligrosos, campamentos temporales, actividades de mantenimiento	Baja	Toneladas de residuos generados	Ton/diario promedio diario recolección 2010 INEGI
	Red vial	Circulación de vehículos, suministros a la obra, circulación de estructuras LI	Moderada	Nivel de servicio	A
Humano	Accidentes	Manejo de equipo y maquinaria, Mal manejo de las zanjas para red eléctrica y LI, accidentes viales,	Baja	Número de accidentes	No disponible

Tabla 51. Impactos ambientales evaluados e indicadores ambientales asociados para el proyecto HORUS SOLAR en la fase de Construcción Año Cero (SIN Proyecto)

Factores ambientales	Componente ambiental	Acciones	Significancia	Indicador	SIN PROYECTO
Atmósfera	Aire	Circulación de vehículos	Baja	Calidad	Buena
		circulación de vehículos, viento	Moderada	Concentración PSS	Elevada
	Ruido	Circulación de vehículos	Baja	Nivel de ruido	<65 db(A)
Agua	Cantidad	Mantenimiento y limpieza paneles, servicios	Baja	M3	Disponible
Fauna	Condición	Circulación de vehículos Estructuras de Línea de Interconexión	Baja	Atropellamiento Choque contra estructuras aéreas de la LI	Bajo
Paisaje	Cuenca visual	Paneles solares Estructuras altas de Línea de Interconexión	Moderada	Percepción modificación del paisaje	Paisaje rural agrícola
Hidrología	Superficial	Cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica)	Moderada	Gasto de salida	No disponible
	Patrón de escurrimiento	Cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica)	Baja	Inundaciones	No identificado
	Erosión hídrica	Cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica)	Moderada	Arrastre de sedimentos	Moderada- Alta (10 – 50 Ton/año)
Hidrología	Subterránea	Cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica)	Moderada	Incremento en % de escurrimiento	No disponible
Suelo	Erosión	Viento y escorrentía	Baja	Ton/año	Moderada- Alta (10 – 50 Ton/año)
Infraestructura	Red de servicios	Paneles solares en desuso	Baja	Sitios disposición de residuos	No se identifican proveedores especializados

Tabla 52. Impactos ambientales evaluados e indicadores ambientales asociados para el proyecto HORUS SOLAR en la fase de OPERACION Año Cero (SIN Proyecto)

AÑO UNO (CON PROYECTO)

Factores ambientales	Componente ambiental	Acciones	Significancia	Indicador	SIN PROYECTO	Efecto CON PROYECTO
Atmósfera	Aire	Implantación, vallado, desbroce, movimiento de tierras, excavación de zanjas, relleno de zanjas, cimentación, suministro de materiales a la obra, circulación de vehículos, Línea de Transmisión	Baja	Calidad	Buena	SE MANTIENE =
	Aire	Implantación, vallado, Línea de Transmisión desbroce, movimiento de tierras, excavación de zanjas, relleno de zanjas, cimentación, suministro de materiales a la obra, circulación de vehículos	Moderada	Concentración PSS	Elevada	CONTRIBUYE ⇧
	Ruido	excavación de zanjas, relleno de zanjas, cimentación, montaje, instalación de estructuras de LI, cableado, edificios, suministro de materiales a la obra, circulación de vehículos	Moderada	Nivel de ruido	< 65db(A)	CONTRIBUYE ⇧
Agua	Cantidad	Mantenimiento caminos, movimiento de tierras, campamento	Baja	M3	Disponible	DISPONIBLE
	Calidad	Aguas servidas, campamento	Baja	Índice de calidad de agua CONAGUA	Mediana-Alta concentración materia orgánica en aguas superficiales	NO CONTRIBUYE =
	Calidad subterránea	Consumo de agua para servicios y limpieza de paneles	Moderada	Calidad	Excelente	SE MANTIENE =
Fauna	Hábitat	Implantación, vallado, cercado, desbroce,	Baja	Avistamientos	Bajo	CONTRIBUYE ↓

Factores ambientales	Componente ambiental	Acciones	Significancia	Indicador	SIN PROYECTO	Efecto CON PROYECTO
	Condición	Circulación de vehículos Estructuras de Línea de Interconexión	Baja	Atropellamiento	Bajo	CONTRIBUYE ⇑
	Movilidad	Implantación, vallado, movimiento de tierras, suministros de materiales,	Baja	Censos	No disponible	CONTRIBUYE ↓
Paisaje	Cuenca visual	Vallado, desbroce, movimiento de tierras, dispersión de materiales de empaque por efecto del viento, Torres LI	Baja	Percepción modificación del paisaje	Paisaje rural agrícola	PÉRDIDA
Flora	Cobertura vegetal	Desbroce, mala disposición de residuos del desbroce, movimiento de tierras	Baja	Condición	Baja 10 % 197.300 Ha agrícolas	SE MANTIENE =
Hidrología	Superficial	Desbroce	Moderada	Gasto de salida	No disponible	⇑ CONTRIBUYE
	Patrón de escurrimiento	Desbroce, dispersión y arrastre de productos del desbroce, materiales de empaque y residuos.	Baja	Inundaciones	Sin registro en la zona	Sin dato
	Erosión hídrica	Desbroce	Baja	Arrastre de sedimentos, sólidos y/o escombros a cauces y/o cuerpos de agua	Moderada- Alta (10 – 50 Ton/año)	CONTRIBUYE ⇑
Hidrología	Subterránea	Desbroce	Muy alta	Incremento en % de escurrimiento	No disponible	CONTRIBUYE ⇑
Suelo	Contaminación	Almacenamiento de residuos, empleados en obra	Baja	Almacenamiento de residuos	Presencia de práctica de disposición de residuos en predios	NO CONTRIBUYE =

Factores ambientales	Componente ambiental	Acciones	Significancia	Indicador	SIN PROYECTO	Efecto CON PROYECTO
					aledaños	
	Capacidad agrológica	Desbroce, movimiento de tierras, cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica),	Baja		Cambios de uso de suelo agrícola a urbano preferentemente	↓
	Erosión	Desbroce, movimiento de tierras, cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica),	Baja	Ton/año	Moderada- Alta (10 – 50 Ton/año)	CONTRIBUYE ⇧
Infraestructura	Red de servicios	Generación de materiales de empaque	Baja	Sitios disposición de residuos	Existe un sistema de reciclaje. Padrón de empresas recicladoras	SIN CAMBIO =
	Red vial	Circulación de vehículos, suministros a la obra.	Moderada	Nivel de servicio	A	SIN CAMBIO =
Humano	Accidentes	Manejo de equipo y maquinaria, Mal manejo de las zanjas para red eléctrica, accidentes viales,	Baja	Número de accidentes	No disponible	NO CONTRIBUYE

Tabla 53. Impactos ambientales evaluados e indicadores ambientales asociados para el proyecto HORUS SOLAR en la fase de Construcción Año Uno (Con Proyecto)

Factores ambientales	Componente ambiental	Acciones	Significancia	Indicador	SIN PROYECTO	
Atmósfera	Aire	Circulación de vehículos	Baja	Calidad	Buena	SE MANTIENE =
	Aire	circulación de vehículos, viento	Moderada	Concentración PSS	Elevada	CONTRIBUYE ⇧
Atmósfera	Ruido	Circulación de vehículos	Baja	Nivel de ruido	<65 db(A)	NO CONTRIBUYE =

Agua	Cantidad	Mantenimiento y limpieza paneles, servicios	Baja	M3	Disponible	DISPONIBLE
Fauna		Circulación de vehículos Choque con estructuras aéreas como las torres de la LI	Baja	Atropellamiento Aves accidentadas	Bajo	CONTRIBUYE
Paisaje	Cuenca visual	Paneles solares Torres de la LI	Moderada	Percepción modificación del paisaje	Paisaje rural agrícola	MODFICIACIÓN
Hidrología	Superficial	Cambio de uso de suelo	Moderada	Gasto de salida	No disponible	CONTRIBUYE
	Patrón de escurrimiento	Cambio de uso de suelo	Baja	Inundaciones	No identificado	Sin dato
	Erosión hídrica	Cambio de uso de suelo	Moderada	Arrastre de sedimentos	Moderada- Alta (10 – 50 Ton/año)	CONTRIBUYE
Hidrología	Subterránea	Cambio de uso de suelo	Moderada	Incremento en % de escurrimiento	No disponible	CONTRIBUYE
Suelo	Erosión	Viento y escorrentía	Baja	Ton/año	Moderada- Alta (10 – 50 Ton/año)	CONTRIBUYE
Infraestructura	Red de servicios	Paneles solares en desuso	Baja	Sitios disposición de residuos	No se identifican proveedores especializados	NO SE MODIFICA

Tabla 54. Impactos ambientales evaluados e indicadores ambientales asociados para el proyecto HORUS SOLAR en la fase de Operación Año Uno (Con Proyecto)

6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la ejecución del proyecto se han adoptado las acciones específicas establecidas en "Manual de Buenas Prácticas Ambientales para la Construcción de Obras de Electrificación con la aplicación de Granjas Solares" SECRETARÍA DE ENERGÍA World Bank P088996: MX (CRL2) Integrated Energy Services.

La aplicación de Buenas Prácticas Ambientales para el presente proyecto promueve el cumplimiento de la normatividad ambiental mexicana y las Salvaguardas Ambientales del Banco Mundial para definir responsabilidades, medidas de mitigación y acciones puntuales que aseguren que las instituciones, empresas constructoras y consultores participantes tengan la capacidad de atender y atiendan cualquier impacto ambiental asociado con el proyecto. Éstas se encuentran contenidas en el "Manual de Buenas Prácticas Ambientales para la Construcción de Obras de Electrificación con la aplicación de Granjas Solares" SECRETARÍA DE ENERGÍA World Bank P088996: MX (CRL2) Integrated Energy Services.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN/MITIGACIÓN

Factor	Hidrología		**Componente**	Subterránea
Indicador de impacto	Tasa recarga o recuperación del acuífero	**Estado sin proyecto**	Sobreexplotado	
Factor	Hidrología		**Componente**	Subterránea
Indicador de impacto	Índice de la calidad del agua CONAGUA	**Estado sin proyecto**	Buena	
Factor	Hidrología		**Componente**	Superficial
Indicador de impacto	Variación de gasto de salida del predio con respecto al estudio hidrológico superficial	**Estado sin proyecto**	No disponible	
Factor	Hidrología		**Componente**	Superficial
Indicador de impacto	Patrón de escurrimiento (inundaciones)	**Estado sin proyecto**	Sin registro en la zona	

MANEJO Y PROTECCIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS					
MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y / O PREVENCION	***MATERIALES***	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
Asignación anticipada de los sitios de disposición temporal acreditados donde es posible disponer los residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Plano de localización de los sitios para la colocación de contenedores				
Asignación anticipada y señalamiento de las áreas de almacenamiento temporal de residuos de manejo especial.	Plano de localización de las áreas destinadas a residuos de manejo				

MANEJO Y PROTECCIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS					
MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y / O PREVENCION	***MATERIALES***	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
	especial				
Instalación de contenedores específicos por tipo de residuos dentro del área de trabajo.	Contenedores de Residuos a) 20 tambos de 200 L con letrero identificando qué tipo de residuos				
Instalación de contenedores adecuados y con tapa e identificados para residuos de grasa o aceite	a) 6 tambos de 200 L con letrero identificando qué tipo de residuos				
Almacenamiento de todos los materiales a utilizar dentro de la obra de forma adecuada.	Instalación de área de almacén				

Factor	Flora		**Componente**	Cobertura vegetal
Indicador de impacto	Condición de suelo agrícola	**Estado sin proyecto**	Baja < 10 % suelo agrícola en 145.719 Ha	
Factor	Fauna		**Componente**	Hábitat
Indicador de impacto	Avistamientos	**Estado sin proyecto**	Bajo	
Factor	Suelo		**Componente**	Erosión
Indicador de impacto	Tasa de erosión anual	**Estado sin proyecto**	Moderada- Alta (10 – 50 Ton/año)	
Factor	Hidrología		**Componente**	Superficial
Indicador de impacto	Variación de gasto de salida del predio	**Estado sin proyecto**	No disponible	
Factor	Hidrología		**Componente**	Superficial
Indicador de impacto	Patrón de escurrimiento (inundaciones)	**Estado sin proyecto**	Sin registro en la zona	

MANEJO Y PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA	***MATERIALES***	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
FLORA					
Respetar el trazo y diseño de la instalación para la mínima afectación de la vegetación	Plano del proyecto que indica los lugares donde se habrá de intervenir				

MANEJO Y PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA	***MATERIALES***	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
Utilización del material orgánico, producto de las actividades de desbroce para el mejoramiento de suelos susceptibles de su uso.	Localización de predio susceptible de recibir material a) Vehículo de carga b) Cargador frontal c) Palas d) trabajadores (3)				
FAUNA					
Realizar de manera paulatina las actividades para permitir que la fauna existente dentro del predio se desplace a zonas aledañas.	Reuniones de verificación del programa de obra y de actividades diarias a fin de optimizar los trabajos y que estos se lleven de manera ordenada				
Instalación y/o uso de silenciadores en la maquinaria a utilizar dentro de la obra para aminorar los niveles de ruido en la zona	Revisión de vehículos con silenciador				
Capacitación a los empleados para el correcto manejo y respeto de la fauna.	Empresa capacitadora				
Instrucciones precisas sobre la prohibición de caza, captura o maltrato a cualquier animal.	5 Letreros de dimensiones adecuadas con instrucciones sobre el correcto manejo de faunta				

Factor	Infraestructura	**Subfactor**	Red de servicios	**Componente**	Sitios de reciclaje
Indicador de impacto	Número de sitios de disposición de residuos		**Estado sin proyecto**		Existe un sistema de reciclaje. Padrón de empresas recicladoras
Factor	Infraestructura	**Subfactor**	Red de servicios	**Componente**	Capacidad disponible para disposición final
Indicador de impacto	Toneladas de residuos generados		**Estado sin proyecto**		Ton/diario promedio diario recolección 2010 INEGI
Factor	Infraestructura	**Subfactor**	Bancos de material	**Componente**	Bancos de material
Indicador de impacto	Banco de préstamo autorizado		**Estado sin proyecto**		Disponible banco próximo (SCT)
Factor	Infraestructura	**Subfactor**	Red vial	**Componente**	Nivel de servicio
Indicador de impacto	Nivel de servicio		**Estado sin proyecto**		A
Factor	Paisaje	**Subfactor**	Cuenca visual	**Componente**	Calidad paisajística
Indicador de impacto	Percepción modificación del paisaje		**Estado sin proyecto**		Paisaje rural agrícola

	MATERIALES	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
CAMPAMENTOS TE MPORALES Y ALMACENES					
Instalación del almacén y campamento dentro del predio.	Plano de localización del área de almacén				
Construcción del almacén y campamento en una zona desprovista de vegetación y conforme a las especificaciones normativas.					
Ubicación de letrinas en lugares específicos (1 letrina por cada 10 empleados)	a) Contratación de 40 letrinas				
Ubicar almacenes de sustancias peligrosas	Plano de localización de				

	MATERIALES	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
alejados del campamento.	almacén				
Colocación de contenedores dentro del campamento de residuos sólidos no peligrosos con tapa e identificados	Contenedores de Residuos a) 20 tambos de 200 L con letrero identificando qué tipo de residuos				
MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y DE MANEJO ESPECIAL					
La ejecución del proyecto no supone la generación de residuos peligrosos. Sin embargo, el promovente ha considerado contar con instalación adecuada para que en el caso eventual o extraordinario de generación de algún tipo de residuo peligroso se pueda disponer de un área adecuada para su correcta gestión.					
Los residuos sólidos generados durante la ejecución de la obra deberán separarse y depositarse en contenedores especiales.	Contenedores de Residuos a) 6 tambos de 200 L con letrero identificando qué tipo de residuos				
Separación de los materiales reciclables por separado, de acuerdo con sus características	Empresa capacitadora				
Ubicación de contenedores en sitios estratégicos dentro de los límites de trabajo y que no obstruyan el tránsito vehicular y peatonal.					
Está terminantemente prohibido arrojar desechos sólidos en las áreas aledañas al sitio de la obra. No se permitirá la quema de residuos ni su disposición en cualquier cuerpo de agua.	5 Letreros de dimensiones adecuadas con instrucciones				
La limpieza general se realizará diariamente al					

	MATERIALES	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
finalizar la jornada.					
Los recipientes destinados a contener residuos de manejo especial o peligroso deberán ser resistentes al efecto corrosivo y el manejo y recolección se hará a través de una empresa autorizada.					
En caso de generación de residuos peligrosos se deberá realizar el registro como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT y establecer el procedimiento de almacenamiento, transporte y disposición final con proveedores autorizados	a) Realizar trámite				
MANEJO ADECUADO DE PANELES SOLARES EN DESUSO					
Establecer el procedimiento de desinstalación y almacenaje temporal de módulos fotovoltaicos susceptibles de reemplazo o retiro definitivo					
Contar con un área específica para el almacenamiento temporal de módulos en desuso.					
Entregar los módulos fotovoltaicos a empresas especializadas y autorizadas para su reciclaje, las cuales deberán exhibir las autorizaciones correspondientes.	a) Contratación de empresa autorizada				
Llevar el control de manejo y disposición de módulos mediante su registro en bitácora.	a) Bitácora de control b) Contratación de empresa recicladora autorizada				
MANEJO DE MATERIAL EXCEDENTE Y EXCAVACIONES					
Asignación anticipada de los sitios de disposición temporal de materiales y	Plano de ubicación de sitios destinados para				

	MATERIALES	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
excavaciones	almacenamiento				
Se deberá cuidar que el material excedente no interfiera con el tránsito peatonal y/o vehicular, ni obstaculice actividades que se realicen en el frente de trabajo.					
Evitar mezclar residuos orgánicos con materiales excedentes.					
Todo material excedente generado se dispondrá en sitios autorizados por las autoridades correspondientes.	a) Carga y transporte de materiales de excavaciones y manejo especial				
Realizar actividades de limpieza general diariamente al finalizar la jornada.					
MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN					
Suministro de todos los materiales pétreos de bancos de material y proveedores autorizados.	a) Requerir autorización vigente				
Contar con zona de acopio para la colocación de materiales de construcción.	Plano de ubicación de sitios destinados para almacenamiento				
Todos los materiales almacenados temporalmente que se utilizarán en la obra deben estar protegidos de la lluvia en todo momento (cubiertas de lona o plásticos), para evitar su arrastre.					
Disposición de residuos en lugares autorizados.	Generar los manifiestos de entrega, transporte y destino final				
Todos los camiones encargados del transporte del material pétreo y materiales sobrantes de la construcción (escombro, vigas, etc.) deberán	Establecer en el contrato de prestación de servicios las medidas de control ambiental				

	MATERIALES	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
estar cubiertos por lonas y llevar señalamientos preventivos del material que se transporta.	para el transporte de materiales y residuos de manejo especial				

Factor	Atmósfera	**Subfactor**	Aire	**Componente**	Calidad
Indicador de impacto	Índice de la calidad del aire		**Estado sin proyecto**		Buena
Factor	Atmósfera	**Subfactor**	Ruido	**Componente**	Ruido
Indicador de impacto	Nivel de ruido		**Estado sin proyecto**		< 65db(A) Ruido de fondo carretera 10

	MATERIALES	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPO					
Cubrir con lona todos los vehículos que transporten materiales para evitar emisiones de polvos.	Establecer en el contrato de prestación de servicios las medidas de control ambiental para el transporte de materiales y residuos de manejo especial				
Empleo de maquinaria a utilizar dentro de la obra en excelentes condiciones y con verificación para evitar emisiones atmosféricas.					
Mantenimiento a la maquinaria en centros autorizados y gente especializada preferentemente fuera del sitio de la obra.					
Colocación de señalización adecuada para la operación de los vehículos y	a) Carteles y señalización vial				

	MATERIALES	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
maquinaria de la obra.					
Se prohíbe el uso de lubricantes usados como combustibles para encender mecheros, antorchas, etc.					
Entrega de residuos generados durante el mantenimiento a proveedores de servicio autorizados	a) Proveedor autorizado				
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y POR RUIDO					
Todos los vehículos que formarán parte del grupo de ejecución del proyecto, deberán contar con la verificación vehicular.					
Todos los vehículos deben contar con mantenimiento preventivo y correctivo					
Se deberá dar mantenimiento al camino de acceso al sitio para su buen estado.	a) Apisonado b) Riego con agua tratada				
Todo material excedente producto de excavaciones se cubrirá con lonas para evitar la dispersión de partículas.	Establecer en el contrato de prestación de servicios las medidas de control ambiental para el transporte de materiales y residuos de manejo especial				
Establecer horario de trabajo diurno.					

Factor	Humano	**Subfactor**	Calidad de vida	**Componente**	Seguridad laboral
Indicador de impacto	Número de accidentes. Nivel de riesgo IMSS		**Estado sin proyecto**		No disponible

	Materiales	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL					
La empresa contratista deberá contar con un Plan de Contingencias General.	a) Programa de prevención de accidentes.				
Asignación de uno o varios responsables para coordinar y aplicar el Plan de Contingencias.					
Poner a tierra los objetos conductores de electricidad (por ejemplo, vallas y otras estructuras metálicas) instalados cerca del tendido eléctrico para prevenir las descargas eléctricas.	a) Sistema de tierras				
Utilizar señales, barreras.	a) Señalización conforme a NOM				
Capacitación al personal en la obra en primeros auxilios	a) Curso de capacitación en primeros auxilios				
Estará prohibido consumir bebidas embriagantes					
Utilizar cinta reflejante para delimitación de sitios	a) Cinta				
Colocar dentro del predio letreros informativos y/o restrictivos	5 Letreros de dimensiones adecuadas con instrucciones				
Se delimitarán todas las áreas de trabajo.					
Capacitación al personal sobre el seguimiento de los lineamientos referentes a los colores correspondientes a los distintos niveles de riesgo.	a) Capacitación				
En todo momento los trabajadores utilizarán equipo de	a) Equipo de				

	Materiales	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
protección personal	protección personal				
Se deberá contar con equipo para la prevención y combate contra incendios y darse capacitación al personal para su correcto manejo	a) Extintores b) Tambo con arena identificado c) sistema de alarma d) Capacitación brigada				
Las actividades que impliquen contacto con fuentes de energía eléctrica y sus componentes deberán estar capacitados para tal efecto. Se prohíbe que personal no calificado realice este tipo de actividades.					

LÍNEA DE INTERCONEXIÓN: MEDIDAS DE MITIGACIÓN / PREVENCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Etapa de Preparación.

Evitar y/o minimizar impactos directos e indirectos a individuos o poblaciones de fauna y flora, (muerte por colisión/electrocución, fuego, barreras a la migración de especies, cacería, etc.), hábitat (disturbios, fragmentación, contaminación de agua, especies invasoras). Restauración de hábitats afectados durante la etapa de construcción. Actividades de compensación para impactos que no se pueden evitar y/o minimizar en curso.

Se deberá incluir tanto en el diseño de la línea como en los costos del proyecto, la adquisición e instalación de elementos disuasorios o de demarcación sobre las líneas de transmisión que eviten la colisión de aves.

Establecer un sistema o mecanismo para absolver consultas y quejas de parte de las comunidades que estén en el área de influencia del proyecto.

Etapa de Construcción

Obras civiles

Se recomienda, cuando sea posible, beneficiar a la población del área de influencia del proyecto mediante un incremento temporal de ingresos, privilegiando la contratación de mano de obra no calificada local durante el desarrollo de las diferentes actividades.

Prohibir la quema al aire libre de residuos sólidos generados durante la etapa de construcción, sean o no peligrosos, debido a que no hay un modo adecuado para controlar la generación de emisiones contaminantes.

El manejo de residuos debe contar con una jerarquía que tenga en cuenta la prevención, reducción, reutilización, recuperación, reciclado, retirada y eliminación de los residuos.

La empresa que desarrolla el proyecto deberá contar con un grupo de profesionales de las ciencias ambientales y sociales que auditen, verifiquen y certifiquen la adecuada implementación de las actividades definidas en los documentos de planificación ambiental

Etapa de Operación

Evitar la poda o tala árboles para el despeje y mantenimiento de las servidumbres de las líneas de transmisión.

Automatizar al máximo el mantenimiento de la redes de transmisión y distribución, por ejemplo haciendo uso de drones y helicópteros para la limpieza de los aisladores, montaje de elementos en los conductores de tensión o en los cables de guarda.

Verificar la efectividad de los dispositivos disuasorios de aves y mamíferos, a través del monitoreo frecuente

Establecer medidas que minimicen el riesgo de asentamiento humanos al interior de la servidumbre de la línea de transmisión Interna (revisiones periódicas sobre las áreas con mayor riesgo).

Evitar el riesgo de incendios causados por la inadecuada disposición del residuo de poda y por el contacto entre conductores energizados y ramas.

Minimizar la contaminación auditiva como consecuencia del efecto corona, asociado a la ionización del aire alrededor de los conductores.

Etapa de Abandono

Adelantar la restauración de áreas, utilizando especies nativas que propicien la sucesión vegetal.

Análisis sobre el volumen y tipo de residuos que se generarán como consecuencia del desmantelamiento de la infraestructura. En todos los casos se deberá garantizar la remoción total de los residuos con el fin de disminuir los riesgos de contaminación de fuentes hídricas cercanas.

Utilizar los caminos o rutas existentes para el retiro de la infraestructura desmantelada. No se deberá realizar la apertura de nuevos caminos y accesos, siempre y cuando los existentes permitan el retiro de la infraestructura.

PLANTA FOTOVOLTAICA: ABANDONO DE SITIO

LAS MEDIDAS COMPENSATORIAS Y DE RESTITUCIÓN DEL SITIO.

La fase final de restauración del medio contemplará los siguientes trabajos:

Rellenado y compactado de los huecos en el terreno con terreno natural que dejarían los siguientes elementos:
Cimentaciones del vallado perimetral, puertas de acceso, soportes, seguidores, etc., entre otros.

Cómo se hace mención con anterioridad los materiales resultantes del retiro de las instalaciones de Horus Solar es en su mayoría susceptibles de integrarse a cadenas de reciclaje o reusó. Por tanto el programa de abandono gestionará en su momento la incorporación de dichos materiales a las mejores opciones que para su mayor y mejor aprovechamiento se encuentren disponibles en ese momento.

Materiales y Residuos	Destino Final
Cimentaciones	Banco de tiro autorizado
Vallado	Reciclaje o reusó en otra instalación
Herrería (puertas de acceso, soportes, etc)	Reusó en otra instalación / Reciclaje
Cableado eléctrico	Reciclaje
Paneles Solares	Empresa autorizada para su reciclaje
Subestación	Reusó en otra instalación
Equipo electrónico	Empresa recicladora

Se prevé habilitar el terreno para el cultivo contemplándose la posibilidad de un aporte de tierra vegetal en determinadas zonas más afectadas. Este aporte se hará a partir de bancos autorizados.

LOS PROCEDIMIENTOS QUE SE UTILIZARÁN PARA VERIFICAR QUE EL SITIO O LA INFRAESTRUCTURA DESMANTELADA NO CONTIENEN ELEMENTOS CONTAMINANTES.

Se podrá recurrir a los procedimientos que en su momento sean aplicables al caso y que hoy corresponden al procedimiento de Abandono de Sitio de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Evaluación Ambiental de Sitio, Fase 1 ASTM E-1527-13 o su equivalente.

6.1 IMPACTOS RESIDUALES

De acuerdo al Artículo 3 del Reglamento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental se define "***X.*** *Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de med*idas de mitigación."

MEDIDA DE MITIGACIÓN	**IMPACTO RESIDUAL**
FLORA	DERIVADO DE LAS ACTIVIDADES DE DESBROCE[7] HABRÁ DE ELIMINARSE EL ESTRATO ARBUSTIVO EN UNA SUPERFICIE DE 197.300 HA QUE ES INHERENTE A LA NATURALEZA DEL PROYECTO. TODA VEZ INSTALADA LA PLANTA FOTOVOLTAICA, SE PERMITIRÁ LA RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN, ESTRATO HERBÁCEO, HASTA UNA ALTURA DE 15 CM. CON ESTO SE GARANTIZA UN FUNCIONAMIENTO ADECUADO DE LOS MÓDULOS ADEMÁS QUE SE PERMITE LA CONTINUIDAD DE OFERTA DE SERVICIOS AMBIENTALES: MODULACIÓN DE LOS ESCURRIMIENTOS PLUVIALES, RETENCIÓN DE SUELO E INFILTRACIÓN.EL CONTROL DE CRECIMIENTO DE ESPECIES VEGETALES ARBUSTIVAS Y ARBÓREAS QUE

[7] **DESBROCE DEL TERRENO** consiste en extraer y retirar de las zonas designadas toda la maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras. La ejecución de esta operación incluye remoción de los materiales objeto de desbroce. Esta preparación del terreno servirá para:

Crear una superficie lo suficientemente homogénea y compacta que permita el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción.

Eliminar aquellos desniveles que no permitan la instalación de los seguidores.

Crear una superficie firme y homogénea, con la compactación y resistencia mecánica adecuada, que permita la ejecución de cimentaciones.

MEDIDA DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL
	PUDIERAN DESARROLLARSE SE LLEVARÁ A CABO A DEMANDA, ESTO ES CONFORME LA VEGETACIÓN SOBREPASE LA ALTURA DESEADA.
SUELO	EL CAMBIO DE USO DE SUELO AGRÍCOLA A INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA SUPONE LA REDUCCIÓN DE LA CAPACIDAD AGROLÓGICA DE UNA SUPERFICIE DE 197.300 HA
EMISIONES A LA ATMÓSFERA	EL CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA PROVENIENTE DE VEHICULOS DE COMBUSTIÓN INTERNA NO POSIBILITA QUE EXISTA UN APORTACIÓN DE GASES CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA LOS CUALES NO SON RECUPERABLES

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO

De acuerdo al análisis de impacto ambiental el desarrollo del Proyecto HORUS SOLAR por sus características presenta efectos de Muy Alta significancia sobre la alteración de la capacidad agrológica del predio y que es inherente al proyecto.

La mayoría de los impactos negativos significativos generados estarán restringidos al predio y serán principalmente sobre los factores calidad del aire por emisión de polvos por procesos erosivos y residuos de manejo especial durante la fase de construcción.

Los impactos ambientales sobre los factores ambientales flora y fauna son de baja y moderada significancia debido a la ausencia de flora en el predio por tratarse de una superficie dedicada a la agricultura durante décadas y a actividades pecuarias. En el sitio de la obra y su área de incidencia ambiental no hay registros de especies con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La obra no supone el sellamiento ni confinamiento del área, la ejecución del proyecto tampoco implica la remoción total de la cobertura de suelo natural ni del estrato herbáceo lo que permitirá que se sigan dando servicios ambientales como la retención de agua pluvial. Se presume que la disposición de los paneles también contribuirá a la retención de suelo el cual presenta una cobertura escaza.

Asimismo, los impactos positivos regionales significativos se presentan sobre el incremento de infraestructura para la generación de energía eléctrica a través de fuentes alternativas, energía solar y su contribución a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y sus efectos sobre el cambio climático.

De acuerdo al análisis de impacto ambiental el desarrollo del Proyecto Horus Solar por sus características presenta efectos de Moderada a Alta significancia sobre los componentes del sistema ambiental, suelo, vegetación e hidrología superficial.

Así los pronósticos ambientales derivados de la evaluación realizada, se centran en el componente de erosión del suelo y disminución de la capacidad de infiltración.

ESCENARIO 1.

• ***Mediano Plazo (1-5 años):***

Toda vez que el proyecto haya sido ejecutado se tendrá una reducción de la capacidad de infiltración y retención de escurrimientos en una superficie de 197.300 hectáreas actualmente con uso agrícola. Esta modificación se ve atenuada al hecho de que el proyecto no implica la remoción total de la cobertura vegetal y del suelo, no habrá sellamiento ni confinamiento del área.

La conformación de la instalación fotovoltaica constituye una superficie que servirá para la contención y reducción de la energía cinética de la lluvia (a modo de cobertura vegetal) y por tanto amortiguamiento de los procesos de erosión hídrica así como de la infiltración de agua al predio.

Dado que el predio corresponde a una amplia zona de actividad agropecuaria la movilidad de fauna se presume no se verá afectada dado que no existe una población importante de fauna silvestre por las actividades que ahí se realizan por lo que el ecosistema se ha adaptado a las condiciones prevalecientes forzando a las especies de fauna terrestre a su adaptación.

En los primeros cinco años, se instala una cobertura vegetal principalmente de herbáceas y pasto inducido que permite brindar en cierta medida los servicios ambientales que se vieron afectados por la ejecución del proyecto, principalmente en el año cero.

La instalación fotovoltaica se constituye como un referente del manejo sustentable en la generación eléctrica a partir de energía solar.

• ***Largo Plazo (5-10 años):***

En el largo plazo, la instalación se integra al paisaje y a las condiciones y actividades propias de una zona agrícola. La instalación no genera olores, descargas de aguas servidas, movimiento importante de personal ni vehículos. No se constituye como una fuente de riesgo ni amenaza a la población ni a sus bienes quienes se adaptan y conviven con ella.

El sistema ambiental se ha adaptado en los procesos de captación y retención de escurrimientos pluviales así como de conformación de un estrato herbáceo en toda el área de paneles que permite procesos de retención de suelo e infiltración.

Los efectos sobre la reducción de gases de efecto invernadero (CO) son cuantificables y se integran al sistema de información ambiental de la zona y del país.

7.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

1. LINEAMIENTOS GENERALES

Promovente

- Será responsable de informar de manera oportuna las condicionantes establecidas en la autorización en materia de Impacto Ambiental y autorizaciones relativas al cuidado y protección ambiental al Contratista y demás proveedores de servicio involucrados en la ejecución del proyecto.
- Deberá considerar dentro del presupuesto de la obra los conceptos derivados de las actividades propuestas para la prevención y mitigación de impactos ambientales.
- Deberá establecer un programa de revisión y reporte de los avances de la ejecución del proyecto a la autoridad correspondiente.
- Deberá mantener una comunicación abierta y constante con el Contratista

Contratista

- Es responsable de implementar dentro de la ejecución del proyecto las condicionantes establecidas en la autorización en materia de Impacto Ambiental y autorizaciones relativas al cuidado y protección ambiental.
- Es responsable de informar de las medidas de protección ambiental que deberán cumplir los proveedores y subcontratistas.
- Es responsable de implementar las actividades de capacitación e instrucción al personal en obra.
- Preparará informes para que el Promovente haga los reportes sobre el cumplimiento de los compromisos ambientales establecidos. También es la encargada de adoptar y canalizar las acciones preventivas, correctivas y/o de mitigación establecidas por la autoridad correspondiente.
- Reportar cualquier incidente y/o accidente al Promovente de manera pronta y oportuna.
- Implementar medidas para prevenir accidentes y en caso de producirse un accidente, investigar la causa, establecer responsabilidades y proponer acciones correctivas.

Residente de obra

- Velar por el adecuado cumplimiento de las medidas establecidas en la autorización en materia de Impacto Ambiental y autorizaciones relativas al cuidado y protección ambiental.
- Elaborar informes diarios, semanales, mensuales y trimestrales, asegurándose de la entrega de los documentos completos.
- Controlar la ejecución y verificación de las capacitaciones impartidas al personal conforme al programa.
- Asegurar que los trabajadores cuenten con todos los elementos de protección personal, verificando su uso y estado a través de auditorías internas
- Asegurar que las actividades desempeñadas por los trabajadores no afecten irremediablemente al medio ambiente, así como minimizar los impactos generados por los mismos.
- Atender las visitas de inspección que la autoridad determine de manera pronta y expedita.

2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

Factor	Natural	**Subfactor**	Hidrología	**Componente**	Subterránea
Indicador de impacto	Tasa recarga o recuperación del acuífero		**Estado sin proyecto**	Sobreexplotado	
Factor	Natural	**Subfactor**	Hidrología	**Componente**	Subterránea
Indicador de impacto	Índice de la calidad del agua		**Estado sin proyecto**	Buena	
Factor	Natural	**Subfactor**	Hidrología	**Componente**	Superficial
Indicador de impacto	Variación de gasto de salida del predio		**Estado sin proyecto**	No disponible	
Factor	Natural	**Subfactor**	Hidrología	**Componente**	Superficial
Indicador de impacto	Patrón de escurrimiento (inundaciones)		**Estado sin proyecto**	Sin registro en la zona	

MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y / O PREVENCION	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
MANEJO Y PROTECCIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS				
Asignación anticipada de los sitios de disposición temporal acreditados donde es posible disponer los residuos sólidos urbanos y de manejo especial				
Asignación anticipada y señalamiento de las áreas de almacenamiento temporal de residuos de manejo especial.				
Instalación de contenedores específicos por tipo de residuos dentro del área de trabajo.				
Instalación de contenedores adecuados y con tapa e identificados para residuos de grasa o aceite				
Almacenamiento de todos los materiales a utilizar dentro de la obra de forma adecuada.				

Factor	Natural	**Subfactor**	Flora	**Componente**	Cobertura vegetal
Indicador de impacto	Condición de suelo agrícola		**Estado sin proyecto**	Baja < 10 % suelo agrícola en 145.719 Ha	
Factor	Natural	**Subfactor**	Fauna	**Componente**	Hábitat
Indicador de impacto	Avistamientos		**Estado sin proyecto**	Bajo	
Factor	Natural	**Subfactor**	Suelo	**Componente**	Erosión
Indicador de impacto	Tasa de erosión anual		**Estado sin proyecto**	Moderada- Alta (10 – 50 Ton/año)	
Factor	Natural	**Subfactor**	Hidrología	**Componente**	Superficial
Indicador de impacto	Variación de gasto de salida del predio		**Estado sin proyecto**	No disponible	
Factor	Natural	**Subfactor**	Hidrología	**Componente**	Superficial
Indicador de impacto	Patrón de escurrimiento (inundaciones)		**Estado sin proyecto**	Sin registro en la zona	

MANEJO Y PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
FLORA				
Respetar el trazo y diseño de la instalación para la mínima afectación de la vegetación				
Utilización del material orgánico, producto de las actividades de desbroce para el mejoramiento de suelos susceptibles de su uso.				
FAUNA				
Realizar de manera paulatina las actividades para permitir que la fauna existente dentro del predio se desplace a zonas aledañas.				
Instalación y/o uso de silenciadores en la maquinaria a utilizar dentro de la obra para aminorar los niveles de ruido en la zona				
Capacitación a los empleados para el correcto manejo y respeto de la fauna.				
Instrucciones precisas sobre la prohibición de caza, captura o maltrato a cualquier animal.				

Factor	Infraestructura	**Subfactor**	Red de servicios	**Componente**	Sitios de reciclaje
Indicador de impacto	Número de sitios de disposición de residuos		**Estado sin proyecto**		Existe un sistema de reciclaje. Padrón de empresas recicladoras
Factor	Infraestructura	**Subfactor**	Red de servicios	**Componente**	Capacidad disponible para disposición final
Indicador de impacto	Toneladas de residuos generados		**Estado sin proyecto**		Ton/diario promedio diario recolección 2010 INEGI
Factor	Infraestructura	**Subfactor**	Bancos de material	**Componente**	Bancos de material
Indicador de impacto	Banco de préstamo autorizado		**Estado sin proyecto**		Disponible banco próximo (SCT)
Factor	Infraestructura	**Subfactor**	Red vial	**Componente**	Nivel de servicio
Indicador de impacto	Nivel de servicio		**Estado sin proyecto**		A
Factor	Paisaje	**Subfactor**	Cuenca visual	**Componente**	Calidad paisajística
Indicador de impacto	Percepción modificación del paisaje		**Estado sin proyecto**		Paisaje rural agrícola

CAMPAMENTOS TEMPORALES Y ALMACENES	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
Instalación del almacén y campamento dentro del predio.				
Construcción del almacén y campamento en una zona desprovista de vegetación y conforme a las especificaciones normativas.				
Ubicación de letrinas en lugares específicos (1 letrina por cada 10 empleados)				
Ubicar almacenes de sustancias peligrosas alejados del campamento.				
Colocación de contenedores dentro del campamento de residuos sólidos no peligrosos con tapa e identificados				
MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y DE MANEJO ESPECIAL				
La ejecución del proyecto no supone la generación de residuos peligrosos. Sin embargo, el promovente ha considerado contar con instalación adecuada para que en el caso eventual o extraordinario de generación de				

algún tipo de residuo peligroso se pueda disponer de un área adecuada para su correcta gestión.				
Los residuos sólidos generados durante la ejecución de la obra deberán separarse y depositarse en contenedores especiales.				
Separación de los materiales reciclables por separado, de acuerdo con sus características				
Ubicación de contenedores en sitios estratégicos dentro de los límites de trabajo y que no obstruyan el tránsito vehicular y peatonal.				
Está terminantemente prohibido arrojar desechos sólidos en las áreas aledañas al sitio de la obra. No se permitirá la quema de residuos ni su disposición en cualquier cuerpo de agua.				
La limpieza general se realizará diariamente al finalizar la jornada.				
Los recipientes destinados a contener residuos de manejo especial o peligroso deberán ser resistentes al efecto corrosivo y el manejo y recolección se hará a través de una empresa autorizada.				
En caso de generación de residuos peligrosos se deberá realizar el registro como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT y establecer el procedimiento de almacenamiento, transporte y disposición final con proveedores autorizados				
MANEJO ADECUADO DE PANELES SOLARES EN DESUSO	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
Establecer el procedimiento de desinstalación y almacenaje temporal de módulos fotovoltaicos susceptibles de reemplazo o retiro definitivo				
Contar con un área específica para el almacenamiento temporal de módulos en desuso.				
Entregar los módulos fotovoltaicos a empresas especializadas y autorizadas para su reciclaje, las cuales deberán exhibir las autorizaciones correspondientes.				
Llevar el control de manejo y disposición de módulos mediante su registro en bitácora.				
MANEJO DE MATERIAL EXCEDENTE Y EXCAVACIONES	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
Asignación anticipada de los sitios de disposición temporal de materiales y excavaciones				

Se deberá cuidar que el material excedente no interfiera con el tránsito peatonal y/o vehicular, ni obstaculice actividades que se realicen en el frente de trabajo.				
Evitar mezclar residuos orgánicos con materiales excedentes.				
Todo material excedente generado se dispondrá en sitios autorizados por las autoridades correspondientes.				
Realizar actividades de limpieza general diariamente al finalizar la jornada.				
MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
Suministro de todos los materiales pétreos de bancos de material y proveedores autorizados.				
Contar con zona de acopio para la colocación de materiales de construcción.				
Todos los materiales almacenados temporalmente que se utilizarán en la obra deben estar protegidos de la lluvia en todo momento (cubiertas de lona o plásticos), para evitar su arrastre.				
Disposición de residuos en lugares autorizados.				
Todos los camiones encargados del transporte del material pétreo y materiales sobrantes de la construcción (escombro, vigas, etc.) deberán estar cubiertos por lonas y llevar señalamientos preventivos del material que se transporta.				

Factor	Atmósfera	**Subfactor**	Aire	**Componente**	Calidad
Indicador de impacto	Índice de la calidad del aire		**Estado sin proyecto**		Buena
Factor	Atmósfera	**Subfactor**	Ruido	**Componente**	Ruido
Indicador de impacto	Nivel de ruido		**Estado sin proyecto**		< 65db(A) Ruido de fondo carretera 10

MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
Cubrir con lona todos los vehículos que transporten materiales para evitar emisiones de polvos.				
Empleo de maquinaria a utilizar dentro de la obra en excelentes condiciones y con verificación para evitar emisiones atmosféricas.				
Mantenimiento a la maquinaria en centros autorizados y gente especializada preferentemente fuera del sitio de la obra.				
Colocación de señalización adecuada para la operación de los vehículos y maquinaria de la obra.				
Se prohíbe el uso de lubricantes usados como combustibles para encender mecheros, antorchas, etc.				
Entrega de residuos generados durante el mantenimiento a proveedores de servicio autorizados				

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y POR RUIDO	***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
Todos los vehículos que formarán parte del grupo de ejecución del proyecto, deberán contar con la verificación vehicular.				
Todos los vehículos deben contar con mantenimiento preventivo y correctivo				
Se deberá dar mantenimiento al camino de acceso al sitio para su buen estado.				
Todo material excedente producto de excavaciones se cubrirá con lonas para evitar la dispersión de partículas.				
Establecer horario de trabajo diurno.				

Factor	Humano	**Subfactor**	Calidad de vida	**Componente**	Seguridad laboral			
Indicador de impacto	Número de accidentes. Nivel de riesgo IMSS		**Estado sin proyecto**		No disponible			
SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL					***PREPARACIÓN***	***CONSTRUCCION***	***OPERACIÓN***	***ABANDONO***
La empresa contratista deberá contar con un Plan de Contingencias General.								
Asignación de uno o varios responsables para coordinar y aplicar el Plan de Contingencias.								
Poner a tierra los objetos conductores de electricidad (por ejemplo, vallas y otras estructuras metálicas) instalados cerca del tendido eléctrico para prevenir las descargas eléctricas.								
Utilizar señales, barreras.								
Capacitación al personal en la obra en primeros auxilios								
Estará prohibido consumir bebidas embriagantes								
Utilizar cinta reflejante para delimitación de sitios								
Colocar dentro del predio letreros informativos y/o restrictivos								
Se delimitarán todas las áreas de trabajo.								
Capacitación al personal sobre el seguimiento de los lineamientos referentes a los colores correspondientes a los distintos niveles de riesgo.								
En todo momento los trabajadores utilizarán equipo de protección personal								
Se deberá contar con equipo para la prevención y combate contra incendios y darse capacitación al personal para su correcto manejo								
Las actividades que impliquen contacto con fuentes de energía eléctrica y sus componentes deberán estar capacitados para tal efecto. Se prohíbe que personal no calificado realice este tipo de actividades.								

LÍNEA DE INTERCONEXIÓN: MEDIDAS DE MITIGACIÓN / PREVENCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Etapa de Preparación.

- ✓ Evitar y/o minimizar impactos directos e indirectos a individuos o poblaciones de fauna y flora, (muerte por colisión/electrocución, fuego, barreras a la migración de especies, cacería, etc.), hábitat (disturbios, fragmentación, contaminación de agua, especies invasoras). Restauración de hábitats afectados durante la etapa de construcción. Actividades de compensación para impactos que no se pueden evitar y/o minimizar en curso.
- ✓ Se deberá incluir tanto en el diseño de la línea como en los costos del proyecto, la adquisición e instalación de elementos disuasorios o de demarcación sobre las líneas de transmisión que eviten la colisión de aves.
- ✓ Establecer un sistema o mecanismo para absolver consultas y quejas de parte de las comunidades que estén en el área de influencia del proyecto.

Etapa de Construcción

Obras civiles

- ✓ Se recomienda, cuando sea posible, beneficiar a la población del área de influencia del proyecto mediante un incremento temporal de ingresos, privilegiando la contratación de mano de obra no calificada local durante el desarrollo de las diferentes actividades.
- ✓ Prohibir la quema al aire libre de residuos sólidos generados durante la etapa de construcción, sean o no peligrosos, debido a que no hay un modo adecuado para controlar la generación de emisiones contaminantes.
- ✓ El manejo de residuos debe contar con una jerarquía que tenga en cuenta la prevención, reducción, reutilización, recuperación, reciclado, retirada y eliminación de los residuos.
- ✓ La empresa que desarrolla el proyecto deberá contar con un grupo de profesionales de las ciencias ambientales y sociales que auditen, verifiquen y certifiquen la adecuada implementación de las actividades definidas en los documentos de planificación ambiental

Etapa de Operación

- ✓ Evitar la poda o tala árboles para el despeje y mantenimiento de las servidumbres de las líneas de transmisión.
- ✓ Automatizar al máximo el mantenimiento de la redes de transmisión y distribución, por ejemplo haciendo uso de drones y helicópteros para la limpieza de los aisladores, montaje de elementos en los conductores de tensión o en los cables de guarda.
- ✓ Verificar la efectividad de los dispositivos disuasorios de aves y mamíferos, a través del monitoreo frecuente
- ✓ Establecer medidas que minimicen el riesgo de asentamiento humanos al interior de la servidumbre de la línea de transmisión Interna (revisiones periódicas sobre las áreas con mayor riesgo).
- ✓ Evitar el riesgo de incendios causados por la inadecuada disposición del residuo de poda y por el contacto entre conductores energizados y ramas.
- ✓ Minimizar la contaminación auditiva como consecuencia del efecto corona, asociado a la ionización del aire alrededor de los conductores.

Etapa de Abandono

- ✓ Adelantar la restauración de áreas, utilizando especies nativas que propicien la sucesión vegetal.
- ✓ Análisis sobre el volumen y tipo de residuos que se generarán como consecuencia del desmantelamiento de la infraestructura. En todos los casos se deberá garantizar la remoción total de los residuos con el fin de disminuir los riesgos de contaminación de fuentes hídricas cercanas.
- ✓ Utilizar los caminos o rutas existentes para el retiro de la infraestructura desmantelada. No se deberá realizar la apertura de nuevos caminos y accesos, siempre y cuando los existentes permitan el retiro de la infraestructura.

ABANDONO DE SITIO

LAS MEDIDAS COMPENSATORIAS Y DE RESTITUCIÓN DEL SITIO.

La fase final de restauración del medio contemplará los siguientes trabajos:

a) Rellenado y compactado de los huecos en el terreno con terreno natural que dejarían los siguientes elementos:
   - Cimentaciones del vallado perimetral, puertas de acceso, soportes, seguidores, etc., entre otros.

Cómo se hace mención con anterioridad los materiales resultantes del retiro de las instalaciones de Horus Solar es en su mayoría susceptibles de integrarse a cadenas de reciclaje o reusó. Por tanto el programa de abandono gestionará en su momento la incorporación de dichos materiales a las mejores opciones que para su mayor y mejor aprovechamiento se encuentren disponibles en ese momento.

Materiales y Residuos	**Destino Final**
Cimentaciones	Banco de tiro autorizado
Vallado	Reciclaje o reusó en otra instalación
Herrería (puertas de acceso, soportes, etc)	Reusó en otra instalación / Reciclaje
Cableado eléctrico	Reciclaje
Paneles Solares	Empresa autorizada para su reciclaje
Subestación	Reusó en otra instalación
Equipo electrónico	Empresa recicladora

b) Se prevé habilitar el terreno para el cultivo contemplándose la posibilidad de un aporte de tierra vegetal en determinadas zonas más afectadas. Este aporte se hará a partir de bancos autorizados.

LOS PROCEDIMIENTOS QUE SE UTILIZARÁN PARA VERIFICAR QUE EL SITIO O LA INFRAESTRUCTURA DESMANTELADA NO CONTIENEN ELEMENTOS CONTAMINANTES.

Se podrá recurrir a los procedimientos que en su momento sean aplicables al caso y que hoy corresponden al procedimiento de Abandono de Sitio de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Evaluación Ambiental de Sitio, Fase 1 ASTM E-1527-13 o su equivalente.

3. ASIGNACIÓN DE RESPONSABLES

ETAPA DE APLICACIÓN

P= PREPARACIÓN
C= CONSTRUCCIÓN
O= OPERACIÓN

MANEJO Y PROTECCIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	***Etapa de aplicación***	***Responsable***	***SUPERVISIÓN***
Asignación anticipada de los sitios de disposición temporal acreditados donde es posible disponer los residuos sólidos urbanos y de manejo especial	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Asignación anticipada y señalamiento de las áreas de almacenamiento temporal de residuos de manejo especial.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Instalación de contenedores específicos por tipo de residuos dentro del área de trabajo.	P,C,O	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA. PROFEPA
Instalación de contenedores adecuados y con tapa e identificados para residuos de grasa o aceite	C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA PROFEPA
Almacenamiento de todos los materiales a utilizar dentro de la obra de forma adecuada.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Diseño y ejecución de las obras de conducción, contención y manejo de escurrimientos pluviales que garanticen la integridad de las personas y bienes aguas abajo. Estas propuestas deberán ser avaladas por la autoridad competente.	P,C	PROMOVENTE, CONTRATISTA	COMISION NACIONAL DEL AGUA
MANEJO Y PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA			
Respetar el trazo y diseño de la instalación para la mínima afectación de la vegetación	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA. PROFEPA
Utilización del material orgánico, producto de las actividades de desbroce para el mejoramiento de suelos susceptibles de su uso.	C	PROMOVENTE	MUNICIPIO
FAUNA			
Realizar de manera paulatina las actividades para permitir que la fauna existente dentro del predio se desplace a zonas aledañas.	C	CONTRTISTA	RESIDENTE DE OBRA
Instalación y/o uso de silenciadores den la maquinaria a utilizar dentro de la obra para aminorar los niveles	C	CONTRTISTA	RESIDENTE DE OBRA

MANEJO Y PROTECCIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	***Etapa de aplicación***	***Responsable***	***SUPERVISIÓN***
de ruido en la zona			MUNICIPIO
Capacitación a los empleados para el correcto manejo y respeto de la fauna.	C,O	CONTRTISTA	CONTRATISTA
Instrucciones precisas sobre la prohibición de caza, captura o maltrato a cualquier animal.	P,C,O	CONTRTISTA	CONTRATISTA
CAMPAMENTOS TEMPORALES Y ALMACENES			
Instalación del almacén y campamento dentro del predio.	P,C	CONTRTISTA	CONTRATISTA
Construcción del almacén y campamento en una zona desprovista de vegetación y conforme a las especificaciones normativas.	P,C	CONTRTISTA	CONTRATISTA
Ubicación de letrinas en lugares específicos (1 letrina por cada 10 empleados)	P,C	CONTRTISTA	PROFEPA
Ubicar almacenes de sustancias peligrosas alejados del campamento.	C	CONTRTISTA	PROFEPA
Colocación de contenedores dentro del campamento de residuos sólidos no peligrosos con tapa e identificados	P,C	CONTRTISTA	RESIDENTE DE OBRA PROFEPA
MANEJO DE MATERIAL EXCEDENTE Y EXCAVACIONES			
Asignación anticipada de los sitios de disposición temporal de materiales y excavaciones	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Se deberá cuidar que el material excedente no interfiera con el tránsito peatonal y/o vehicular, ni obstaculice actividades que se realicen en el frente de trabajo.	C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Evitar mezclar residuos orgánicos con materiales excedentes.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA PROFEPA
Todo material excedente generado se dispondrá en sitios autorizados por las autoridades correspondientes.	P,C,O	PROMOVENTE	RESIDENTE DE OBRA PROFEPA MUNICIPIO
Realizar actividades de limpieza general diariamente al finalizar la jornada.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPO			
Cubrir con lona todos los vehículos que transporten materiales para evitar emisiones de polvos.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA MUNICIPIO
Empleo de maquinaria a utilizar dentro de la obra en excelentes condiciones y con verificación para evitar emisiones atmosféricas.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Mantenimiento a la maquinaria en centros autorizados y gente especializada preferentemente fuera del sitio de la obra.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Colocación de señalización adecuada para la operación de los vehículos y maquinaria de la obra.	C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Se prohíbe el uso de lubricantes usados como combustibles para encender mecheros, antorchas,	P,C	PROMOVENTE	RESIDENTE DE OBRA

MANEJO Y PROTECCIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	***Etapa de aplicación***	***Responsable***	***SUPERVISIÓN***
etc.			PROFEPA
Entrega de residuos generados durante el mantenimiento a proveedores de servicio autorizados	P,C	PROMOVENTE	RESIDENTE DE OBRA
MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN			
Suministro de todos los materiales pétreos de bancos de material y proveedores autorizados.	C	PROMOVENTE	RESIDENTE DE OBRA MUNICIPIO PROFEPA
Contar con zona de acopio para la colocación de materiales de construcción.	C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Todos los materiales almacenados temporalmente que se utilizarán en la obra deben estar protegidos de la lluvia en todo momento (cubiertas de lona o plásticos), para evitar su arrastre.	C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Disposición de residuos en lugares autorizados.	P,C	PROMOVENTE	RESIDENTE DE OBRA PROFEPA MUNICIPIO
Todos los camiones encargados del transporte del material pétreo y materiales sobrantes de la construcción (escombro, vigas, etc.) deberán estar cubiertos por lonas y llevar señalamientos preventivos del material que se transporta.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS, Y DE MANEJO ESPECIAL			
Los residuos sólidos generados durante la ejecución de la obra deberán separarse y depositarse en contenedores especiales.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA PROFEPA MUNICIPIO
Separación de los materiales reciclables por separado, de acuerdo con sus características	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA PROFEPA
Ubicación de contenedores en sitios estratégicos dentro de los límites de trabajo y que no obstruyan el tránsito vehicular y peatonal.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Está terminantemente prohibido arrojar desechos sólidos en las áreas aledañas al sitio de la obra. No se permitirá la quema de residuos ni su disposición en cualquier cuerpo de agua.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
La limpieza general se realizará diariamente al finalizar la jornada.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Los recipientes destinados a contener residuos de manejo especial deberán ser resistentes al efecto corrosivo y el manejo y recolección se hará a través de una empresa autorizada.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
En caso de generación de residuos peligrosos se deberá realizar el registro como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT y	P,C	PROMOVENTE	RESIDENTE DE OBRA PROFEPA

MANEJO Y PROTECCIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	***Etapa de aplicación***	***Responsable***	***SUPERVISIÓN***
establecer el procedimiento de almacenamiento, transporte y disposición final con proveedores autorizados			
MANEJO ADECUADO DE PANELES SOLARES EN DESUSO			
Establecer el procedimiento de desinstalación y almacenaje temporal de módulos fotovoltaicos susceptibles de reemplazo o retiro definitivo	O	PROMOVENTE	PROFEPA
Contar con un área específica para el almacenamiento temporal de módulos en desuso.	O	PROMOVENTE	PROFEPA
Entregar los módulos fotovoltaicos a empresas especializadas y autorizadas para su reciclaje, las cuales deberán exhibir las autorizaciones correspondientes.	O	PROMOVENTE	PROFEPA
Llevar el control de manejo y disposición de módulos mediante su registro en bitácora.	O	PROMOVENTE	PROFEPA
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y POR RUIDO			
Todos los vehículos que formarán parte del grupo de ejecución del proyecto, deberán contar con la verificación vehicular.	P.C.O	CONTRATISTA PROMOVENTE	MUNICIPIO
Todos los vehículos deben contar con mantenimiento preventivo y correctivo	P,C,O	CONTRATISTA PROMOVENTE	RESIDENTE DE OBRA PROMOVENTE
Se deberá dar mantenimiento al camino de acceso al sitio para su buen estado.	P,C,O	CONTRATISTA PROMOVENTE	RESIDENTE DE OBRA PROMOVENTE
Todo material excedente producto de excavaciones se cubrirá con lonas para evitar la dispersión de partículas.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Establecer horario de trabajo diurno.	P,C	CONTRATISTA PROMOVENTE	RESIDENTE DE OBRA PROMOVENTE
SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL			
La empresa contratista deberá contar con un Plan de Contingencias General.	P,C	PROMOVENTE CONTRATISTA	PROMOVENTE
Asignación de uno o varios responsables para coordinar y aplicar el Plan de Contingencias.	P,C	CONTRATISTA	PROMOVENTE
Poner a tierra los objetos conductores de electricidad (por ejemplo, vallas y otras estructuras metálicas) instalados cerca del tendido eléctrico para prevenir las descargas eléctricas.	P,C	CONTRATISTA	PROMOVENTE
Utilizar señales, barreras.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA PROFEPA
Capacitación al personal en la obra en primeros auxilios	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Estará prohibido consumir bebidas embriagantes	P,C,O	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA

MANEJO Y PROTECCIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	***Etapa de aplicación***	***Responsable***	***SUPERVISIÓN***
Utilizar cinta reflejante para delimitación de sitios	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Colocar dentro del predio letreros informativos y/o restrictivos	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA PROFEPA
Se delimitarán todas las áreas de trabajo.	P,C	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Capacitación al personal sobre el seguimiento de los lineamientos referentes a los colores correspondientes a los distintos niveles de riesgo.	P,C,O	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
En todo momento los trabajadores utilizarán equipo de protección personal	P,C,O	CONTRATISTA	RESIDENTE DE OBRA
Se deberá contar con equipo para la prevención y combate contra incendios y darse capacitación al personal para su correcto manejo	P,C,O	CONTRATISTA PROMOVENTE	RESIDENTE DE OBRA PROFEPA PROTECCIÓN CIVIL
Las actividades que impliquen contacto con fuentes de energía eléctrica y sus componentes deberán estar capacitados para tal efecto. Se prohíbe que personal no calificado realice este tipo de actividades.	C,O	CONTRATISTA	PROMOVENTE STPS

LÍNEA DE INTERCONEXIÓN: MEDIDAS DE MITIGACIÓN / PREVENCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Etapa de Preparación.	**Responsable**	**Supervisión**	**Periodicidad**
✓ Evitar y/o minimizar impactos directos e indirectos a individuos o poblaciones de fauna y flora, (muerte por colisión/electrocución, fuego, barreras a la migración de especies, cacería, etc.), hábitat (disturbios, fragmentación, contaminación de agua, especies invasoras). Restauración de hábitats afectados durante la etapa de construcción. Actividades de compensación para impactos que no se pueden evitar y/o minimizar en curso.	Proyectista especialista perito en instalaciones eléctricas	Responsable de obra Promovente	En la etapa de proyecto
✓ Se deberá incluir tanto en el diseño de la línea como en los costos del proyecto, la adquisición e instalación de elementos disuasorios o de demarcación sobre las líneas de	Proyectista especialista perito en instalaciones eléctricas	Proyectista	En la etapa de proyecto

transmisión que eviten la colisión de aves.	Promovente		
✓ Establecer un sistema o mecanismo para absolver consultas y quejas de parte de las comunidades que estén en el área de influencia del proyecto.	Promovente	Residente de obra	En la etapa de proyecto
Etapa de Construcción			
Obras civiles			
✓ Se recomienda, cuando sea posible, beneficiar a la población del área de influencia del proyecto mediante un incremento temporal de ingresos, privilegiando la contratación de mano de obra no calificada local durante el desarrollo de las diferentes actividades.	Contratista	Promovente	Al inicio de la obra
✓ Prohibir la quema al aire libre de residuos sólidos generados durante la etapa de construcción, sean o no peligrosos, debido a que no hay un modo adecuado para controlar la generación de emisiones contaminantes.	Contratista	Residente de obra	Permanente
✓ El manejo de residuos debe contar con una jerarquía que tenga en cuenta la prevención, reducción, reutilización, recuperación, reciclado, retirada y eliminación de los residuos.	Contratista	Residente de obra	Permanente
✓ La empresa que desarrolla el proyecto deberá contar con un grupo de profesionales de las ciencias ambientales y sociales que auditen, verifiquen y certifiquen la adecuada implementación de las actividades definidas en los documentos de planificación ambiental	Promovente	Responsable de obra SEMARNAT	Semestral
Etapa de Operación			
✓ Evitar la poda o tala árboles para el despeje y mantenimiento de las servidumbres de las líneas de transmisión.	Contratista	Promovente	Permanente
✓ Automatizar al máximo el mantenimiento de la redes de transmisión y distribución, por ejemplo haciendo uso de drones y	Contratista. Proveedor de servicio	Promovente	Permanente

helicópteros para la limpieza de los aisladores, montaje de elementos en los conductores de tensión o en los cables de guarda.			
✓ Verificar la efectividad de los dispositivos disuasorios de aves y mamíferos, a través del monitoreo frecuente	Especialista Técnico Ambiental	Promovente Semarnat	Permanente
✓ Establecer medidas que minimicen el riesgo de asentamiento humanos al interior de la servidumbre de la línea de transmisión Interna (revisiones periódicas sobre las áreas con mayor riesgo).	Autoridad ambiental	Auotirdad ambiental	Permanente
✓ Evitar el riesgo de incendios causados por la inadecuada disposición del residuo de poda y por el contacto entre conductores energizados y ramas.	Prestador de servicio	Promovente SEMARNAT Protección Civil	Permanente
✓ Minimizar la contaminación auditiva como consecuencia del efecto corona, asociado a la ionización del aire alrededor de los conductores.	Promovente	CFE	Permanente
Etapa de Abandono			
✓ Adelantar la restauración de áreas, utilizando especies nativas que propicien la sucesión vegetal.	Promovente	SEMARNAT	En etapa de preparación
✓ Análisis sobre el volumen y tipo de residuos que se generarán como consecuencia del desmantelamiento de la infraestructura. En todos los casos se deberá garantizar la remoción total de los residuos con el fin de disminuir los riesgos de contaminación de fuentes hídricas cercanas.	Promovente	SEMARNAT	En etapa de preparación
✓ Utilizar los caminos o rutas existentes para el retiro de la infraestructura desmantelada. No se deberá realizar la apertura de nuevos caminos y accesos, siempre y cuando los existentes permitan el retiro de la infraestructura.	Promovente	SEMARNAT	Durante la obra de desmantelamiento

4. MATERIALES Y EQUIPO

MANEJO Y PROTECCIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y / O PREVENCION	***MATERIALES***
Asignación anticipada de los sitios de disposición temporal acreditados donde es posible disponer los residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Plano de localización de los sitios para la colocación de contenedores
Asignación anticipada y señalamiento de las áreas de almacenamiento temporal de residuos de manejo especial.	Plano de localización de las áreas destinadas a residuos de manejo especial
Instalación de contenedores específicos por tipo de residuos dentro del área de trabajo.	Contenedores de Residuos a) 20 tambos de 200 L con letrero identificando qué tipo de residuos
Instalación de contenedores adecuados y con tapa e identificados para residuos de grasa o aceite	a) 6 tambos de 200 L con letrero identificando qué tipo de residuos
Almacenamiento de todos los materiales a utilizar dentro de la obra de forma adecuada.	Instalación de área de almacén

MANEJO Y PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA	***MATERIALES***
FLORA	
Respetar el trazo y diseño de la instalación para la mínima afectación de la vegetación	Plano del proyecto que indica los lugares donde se habrá de intervenir
Utilización del material orgánico, producto de las actividades de desbroce para el mejoramiento de suelos susceptibles de su uso.	Localización de predio susceptible de recibir material a) Vehículo de carga b) Cargador frontal c) Palas d) trabajadores (3)
FAUNA	
Realizar de manera paulatina las actividades para permitir que la fauna existente dentro del predio se desplace a zonas aledañas.	Reuniones de verificación del programa de obra y de actividades diarias a fin de optimizar los trabajos y que estos se lleven de manera ordenada
Instalación y/o uso de silenciadores en la maquinaria a utilizar dentro de la obra para aminorar los niveles de ruido en la zona	Revisión de vehículos con silenciador
Capacitación a los empleados para el correcto manejo y respeto de la fauna.	Empresa capacitadora
Instrucciones precisas sobre la prohibición de caza, captura o maltrato a cualquier animal.	5 Letreros de dimensiones adecuadas con instrucciones sobre el correcto manejo de faunta

	MATERIALES
Instalación del almacén y campamento dentro del predio.	Plano de localización del área de almacén
Construcción del almacén y campamento en una zona desprovista de vegetación y conforme a las especificaciones normativas.	
Ubicación de letrinas en lugares específicos (1 letrina por cada 10 empleados)	a) Contratación de 40 letrinas
Ubicar almacenes de sustancias peligrosas alejados del campamento.	Plano de localización de almacén
Colocación de contenedores dentro del campamento de residuos sólidos no peligrosos con tapa e identificados	Contenedores de Residuos a) 20 tambos de 200 L con letrero identificando qué tipo de residuos
La ejecución del proyecto no supone la generación de residuos peligrosos. Sin embargo, el promovente ha considerado contar con instalación adecuada para que en el caso eventual o extraordinario de generación de algún tipo de residuo peligroso se pueda disponer de un área adecuada para su correcta gestión.	
Los residuos sólidos generados durante la ejecución de la obra deberán separarse y depositarse en contenedores especiales.	Contenedores de Residuos a) 6 tambos de 200 L con letrero identificando qué tipo de residuos
Separación de los materiales reciclables por separado, de acuerdo con sus características	Empresa capacitadora
Ubicación de contenedores en sitios estratégicos dentro de los límites de trabajo y que no obstruyan el tránsito vehicular y peatonal.	
Está terminantemente prohibido arrojar desechos sólidos en las áreas aledañas al sitio de la obra. No se permitirá la quema de residuos ni su disposición en cualquier cuerpo de agua.	5 Letreros de dimensiones adecuadas con instrucciones
La limpieza general se realizará diariamente al finalizar la jornada.	
Los recipientes destinados a contener residuos de manejo especial o peligroso deberán ser resistentes al efecto corrosivo y el manejo y recolección se hará a través de una empresa autorizada.	
En caso de generación de residuos peligrosos se deberá realizar el registro como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT y establecer el procedimiento de almacenamiento, transporte y disposición final con proveedores autorizados	a) Realizar trámite
Establecer el procedimiento de desinstalación y almacenaje temporal de módulos fotovoltaicos	

	MATERIALES
susceptibles de reemplazo o retiro definitivo	
Contar con un área específica para el almacenamiento temporal de módulos en desuso.	
Entregar los módulos fotovoltaicos a empresas especializadas y autorizadas para su reciclaje, las cuales deberán exhibir las autorizaciones correspondientes.	a) Contratación de empresa autorizada
Llevar el control de manejo y disposición de módulos mediante su registro en bitácora.	a) Bitácora de control b) Contratación de empresa recicladora autorizada
Asignación anticipada de los sitios de disposición temporal de materiales y excavaciones	Plano de ubicación de sitios destinados para almacenamiento
Se deberá cuidar que el material excedente no interfiera con el tránsito peatonal y/o vehicular, ni obstaculice actividades que se realicen en el frente de trabajo.	
Evitar mezclar residuos orgánicos con materiales excedentes.	
Todo material excedente generado se dispondrá en sitios autorizados por las autoridades correspondientes.	a) Carga y transporte de materiales de excavaciones y manejo especial
Realizar actividades de limpieza general diariamente al finalizar la jornada.	
Suministro de todos los materiales pétreos de bancos de material y proveedores autorizados.	a) Requerir autorización vigente
Contar con zona de acopio para la colocación de materiales de construcción.	Plano de ubicación de sitios destinados para almacenamiento
Todos los materiales almacenados temporalmente que se utilizarán en la obra deben estar protegidos de la lluvia en todo momento (cubiertas de lona o plásticos), para evitar su arrastre.	
Disposición de residuos en lugares autorizados.	Generar los manifiestos de entrega, transporte y destino final
Todos los camiones encargados del transporte del material pétreo y materiales sobrantes de la construcción (escombro, vigas, etc.) deberán estar cubiertos por lonas y llevar señalamientos preventivos del material que se transporta.	Establecer en el contrato de prestación de servicios las medidas de control ambiental para el transporte de materiales y residuos de manejo especial

	MATERIALES
Cubrir con lona todos los vehículos que transporten materiales para evitar emisiones de polvos.	Establecer en el contrato de prestación de servicios las medidas de control ambiental para el transporte de materiales y residuos de manejo especial
Empleo de maquinaria a utilizar dentro de la obra en	

	MATERIALES
excelentes condiciones y con verificación para evitar emisiones atmosféricas.	
Mantenimiento a la maquinaria en centros autorizados y gente especializada preferentemente fuera del sitio de la obra.	
Colocación de señalización adecuada para la operación de los vehículos y maquinaria de la obra.	a) Carteles y señalización vial
Se prohíbe el uso de lubricantes usados como combustibles para encender mecheros, antorchas, etc.	
Entrega de residuos generados durante el mantenimiento a proveedores de servicio autorizados	a) Proveedor autorizado
Todos los vehículos que formarán parte del grupo de ejecución del proyecto, deberán contar con la verificación vehicular.	
Todos los vehículos deben contar con mantenimiento preventivo y correctivo	
Se deberá dar mantenimiento al camino de acceso al sitio para su buen estado.	a) Apisonado b) Riego con agua tratada
Todo material excedente producto de excavaciones se cubrirá con lonas para evitar la dispersión de partículas.	Establecer en el contrato de prestación de servicios las medidas de control ambiental para el transporte de materiales y residuos de manejo especial
Establecer horario de trabajo diurno.	

Seguridad	***Materiales***
La empresa contratista deberá contar con un Plan de Contingencias General.	a) Programa de prevención de accidentes.
Asignación de uno o varios responsables para coordinar y aplicar el Plan de Contingencias.	
Poner a tierra los objetos conductores de electricidad (por ejemplo, vallas y otras estructuras metálicas) instalados cerca del tendido eléctrico para prevenir las descargas eléctricas.	a) Sistema de tierras
Utilizar señales, barreras.	a) Señalización conforme a NOM
Capacitación al personal en la obra en primeros auxilios	a) Curso de capacitación en primeros auxilios
Estará prohibido consumir bebidas embriagantes	
Utilizar cinta reflejante para delimitación de sitios	a) Cinta
Colocar dentro del predio letreros informativos y/o restrictivos	5 Letreros de dimensiones adecuadas con instrucciones
Se delimitarán todas las áreas de trabajo.	
Capacitación al personal sobre el seguimiento de los lineamientos referentes a los colores correspondientes a los distintos niveles de riesgo.	a) Capacitación
En todo momento los trabajadores utilizarán equipo de protección personal	a) Equipo de protección personal

Seguridad	*Materiales*
Se deberá contar con equipo para la prevención y combate contra incendios y darse capacitación al personal para su correcto manejo	a) Extintores b) Tambo con arena identificado c) sistema de alarma d) Capacitación brigada
Las actividades que impliquen contacto con fuentes de energía eléctrica y sus componentes deberán estar capacitados para tal efecto. Se prohíbe que personal no calificado realice este tipo de actividades.	

ABANDONO DE SITIO: Presupuesto asignado ($ MN)

La fase final de restauración del medio contemplará los siguientes trabajos:

c) Rellenado y compactado de los huecos en el terreno con terreno natural que dejarían los siguientes elementos:
   - Cimentaciones del vallado perimetral, puertas de acceso, soportes, seguidores, etc., entre otros.

Materiales y Residuos	**Destino Final**
Cimentaciones	Banco de tiro autorizado
Vallado	Reciclaje o reusó en otra instalación
Herrería (puertas de acceso, soportes, etc)	Reusó en otra instalación / Reciclaje
Cableado eléctrico	Reciclaje
Paneles Solares	Empresa autorizada para su reciclaje
Subestación	Reusó en otra instalación
Equipo electrónico	Empresa recicladora

5. COSTOS DE EJECUCIÓN

CONCEPTO	COSTO O PRESUPUESTO ASIGNADO	PERIODO
Manejo de residuos (contenedores, almacenamiento y servicio de recolección)	$ 5,300.00	Mensual
Manejo de residuos de manejo especial	$8,500.00	Mensual
Tambos y recipientes para residuos	$7,500.00	Anual
Capacitación ambiental y seguridad	$ 52,960.00	Anual
Letrinas	$ 5,300.00	Mensual
Letrinas	$ 1,320.00	Mensual
Señalamiento preventivo, informativo y restrictivo	$ 52,960.00	Semestral
Manejo de paneles en desuso	$ 32,000.00	Anual

Tabla 55. Costos estimados para medidas de prevención y mitigación

6. CRITERIOS PARA SU SEGUIMIENTO, MONITOREO E INDICADORES DE EFICIENCIA.

Los criterios para su seguimiento, monitoreo e indicadores de eficiencia se presentan en la siguiente tabla que corresponde a la etapa de Año Uno (Con Proyecto).

Factores ambientales	Componente ambiental	Acciones	Indicador	SIN PROYECTO	Efecto esperado
Atmósfera	Aire	Implantación, vallado, desbroce, instalación de Línea de Interconexión movimiento de tierras, excavación de zanjas, relleno de zanjas, cimentación, suministro de materiales a la obra, circulación de vehículos	Calidad	Buena	SE MANTIENE =
	Aire	Implantación, vallado, desbroce, Instalación de torres de LI, movimiento de tierras, excavación de zanjas, relleno de zanjas, cimentación, suministro de materiales a la obra, circulación de vehículos	Concentración PSS	Elevada	CONTRIBUYE ↑
	Ruido	Implantación, vallado, desbroce, movimiento de tierras, excavación de zanjas, relleno de zanjas, cimentación,	Nivel de ruido	< 65db(A)	CONTRIBUYE ↑

Factores ambientales	Componente ambiental	Acciones	Indicador	SIN PROYECTO	Efecto esperado
		suministro de materiales a la obra, circulación de vehículos			
Agua	Cantidad	Mantenimiento caminos, movimiento de tierras, campamento	M3	Disponible	DISPONIBLE
	Calidad	Aguas servidas, campamento	Índice de calidad de agua CONAGUA	Mediana-Alta concentración materia orgánica en aguas superficiales	NO CONTRIBUYE =
	Calidad subterránea	Consumo de agua para servicios y limpieza de paneles	Calidad	Excelente	SE MANTIENE =
Fauna	Hábitat	Implantación, vallado, cercado, desbroce,	Avistamientos	Bajo	CONTRIBUYE ↓
	Condición	Implantación suministro de materiales a la obra, estructuras de la LI	Atropellamiento Choques con estructuras aéreas	Bajo	CONTRIBUYE ↑
	Movilidad	Implantación, vallado, movimiento de tierras, suministros de materiales, estructuras de LI	Censos	No disponible	CONTRIBUYE ↓
Paisaje	Cuenca visual	Vallado, desbroce, movimiento de tierras, dispersión de materiales de empaque por efecto del viento,	Percepción modificación del paisaje	Paisaje rural agrícola	PERDIDA

Factores ambientales	Componente ambiental	Acciones	Indicador	SIN PROYECTO	Efecto esperado
		Presencia de estructuras altas como las torres de la LI, Cableado			
Flora	Cobertura vegetal	desbroce, mala disposición de residuos del desbroce, movimiento de tierras	Condición	Baja 10 % 145.719 Ha agrícolas	SE MANTIENE =
Hidrología	Superficial	Desbroce	Gasto de salida	No disponible	CONTRIBUYE ↑
	Patrón de escurrimiento	Desbroce, dispersión y arrastre de productos del desbroce, materiales de empaque y residuos.	Inundaciones	Sin registro en la zona	Sin dato
	Erosión hídrica	Desbroce	Arrastre de sedimentos, sólidos y/o escombros a cauces y/o cuerpos de agua	Moderada-Alta (10 – 50 Ton/año)	CONTRIBUYE ↑
Hidrología	Subterránea	Desbroce	Incremento en % de escurrimiento	No disponible	CONTRIBUYE ↑
Suelo	Contaminación	Almacenamiento de residuos, empleados en obra	Almacenamiento de residuos	Presencia de práctica de disposición de residuos en predios aledaños	NO CONTRIBUYE =
	Capacidad agrológica	Desbroce, movimiento de tierras, cambio de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica),		Cambios de uso de suelo agrícola a urbano preferentemente	↓
	Erosión	Desbroce, movimiento de tierras, cambio	Ton/año	Moderada-Alta (10 – 50	CONTRIBUYE ↑

Factores ambientales	Componente ambiental	Acciones	Indicador	SIN PROYECTO	Efecto esperado
		de uso de suelo (agrícola a planta fotovoltaica),		Ton/año)	
Infraestructura	Red de servicios	Generación de materiales de empaque	Sitios disposición de residuos	Existe un sistema de reciclaje. Padrón de empresas recicladoras	SIN CAMBIO =
	Red vial	Circulación de vehículos, suministros a la obra. Suministro de LI	Nivel de servicio	A	SIN CAMBIO =
Humano	Accidentes	Manejo de equipo y maquinaria, Mal manejo de las zanjas para red eléctrica, accidentes viales,	Número de accidentes	No disponible	NO CONTRIBUYE

Tabla 56. Impactos ambientales evaluados e indicadores ambientales asociados para el proyecto HORUS SOLAR en la fase de Construcción Año Uno (Con Proyecto)

Factores ambientales	Componente ambiental	Acciones	Indicador	SIN PROYECTO	Efecto esperado
Atmósfera	Aire	Circulación de vehículos	Calidad	Buena	SE MANTIENE =
	Aire	circulación de vehículos, viento	Concentración PSS	Elevada	CONTRIBUYE ↑
Ruido	Ruido	Circulación de vehículos	Nivel de ruido	<65 db(A)	NO CONTRIBUYE =
Agua	Cantidad	Mantenimiento y limpieza paneles, servicios	M3	Disponible	DISPONIBLE
Fauna		Circulación de vehículos	Atropellamiento	Bajo	CONTRIBUYE ↑
Paisaje	Cuenca visual	Paneles solares Torres de la LI y cableado	Percepción modificación del paisaje	Paisaje rural agrícola	MODFICIACIÓN
Hidrología	Superficial	Cambio de uso de suelo	Gasto de salida	No disponible	CONTRIBUYE ↑

Factores ambientales	Componente ambiental	Acciones	Indicador	SIN PROYECTO	Efecto esperado
	Patrón de escurrimiento	Cambio de uso de suelo	Inundaciones	No identificado	Sin dato
	Erosión hídrica	Cambio de uso de suelo	Arrastre de sedimentos	Moderada- Alta (10 – 50 Ton/año)	CONTRIBUYE ↑
Hidrología	Subterránea	Cambio de uso de suelo	Incremento en % de escurrimiento	No disponible	CONTRIBUYE ↑
Suelo	Erosión	Viento y escorrentía	Ton/año	Moderada- Alta (10 – 50 Ton/año)	CONTRIBUYE ↑
Infraestructura	Red de servicios	Paneles solares en desuso	Sitios disposición de residuos	No se identifican proveedores especializados	NO SE MODIFICA

Tabla 57. Impactos ambientales evaluados e indicadores ambientales asociados para el proyecto HORUS SOLAR en la fase de Operación Año Uno (Con Proyecto)

7. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y CONTROL.

El programa de seguimiento, evaluación y control ambiental tiene por función básica garantizar el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas de protección contenidas en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

Este programa, tiene como finalidad comprobar la severidad y distribución de los impactos negativos y, especialmente, cuando ocurran impactos no previstos, asegurar el desarrollo de nuevas medidas mitigadoras o las debidas compensaciones donde ellas se necesiten.

Instrumentos de control

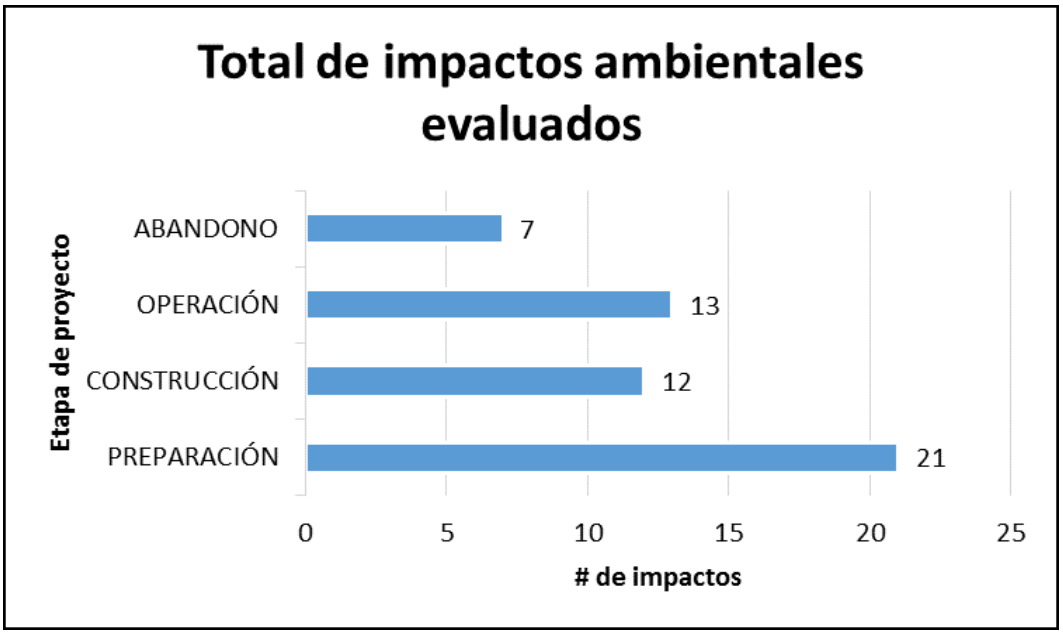
- Hojas de control
- Bitácoras
- Registros
- Monitoreo de calidad del agua, aire, suelo.
- Facturas, comprobantes, etc.
- Fotografías
- Inspecciones visuales

Lo anterior con el objeto de:

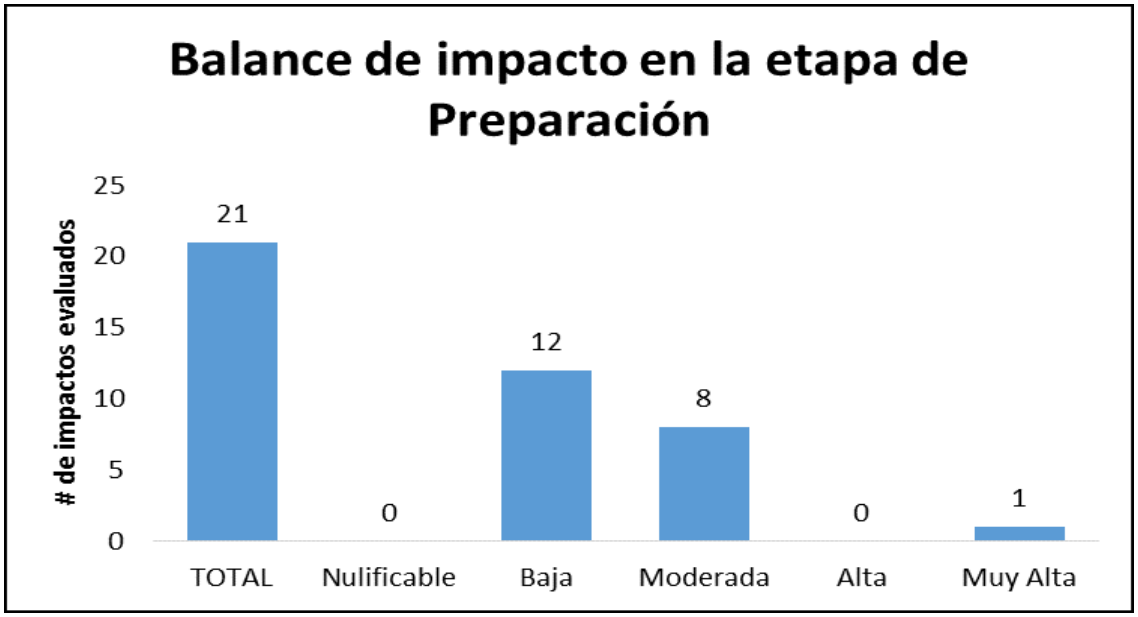
- ✓ Comprobar que las medidas propuestas se han realizado.
- ✓ Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas de mitigación o compensación adoptadas.
- ✓ Implementar nuevas medidas en el caso de que las aplicadas no sean suficientes.
- ✓ Detectar alteraciones no previstas

8 CONCLUSIONES FINALES

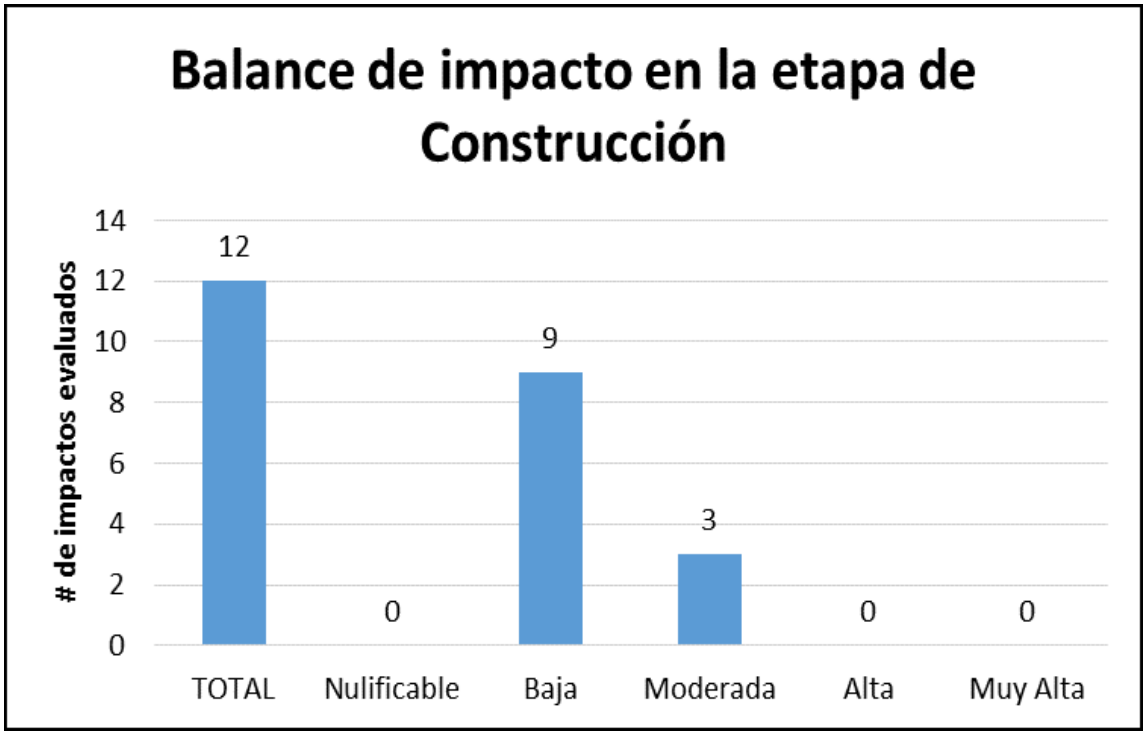
A partir de la ejecución del estudio de impacto ambiental para el proyecto de ***HORUS SOLAR*** propuesto por HORUS SOLAR S.A. de C.V., en el municipio de Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, se obtuvieron los siguientes resultados. Se evaluaron un total de 53 impactos para el proyecto en su conjunto con una distribución porcentual del 63 % de Baja significancia, 20 % Moderada significancia y 2 % de Muy Alta significancia.



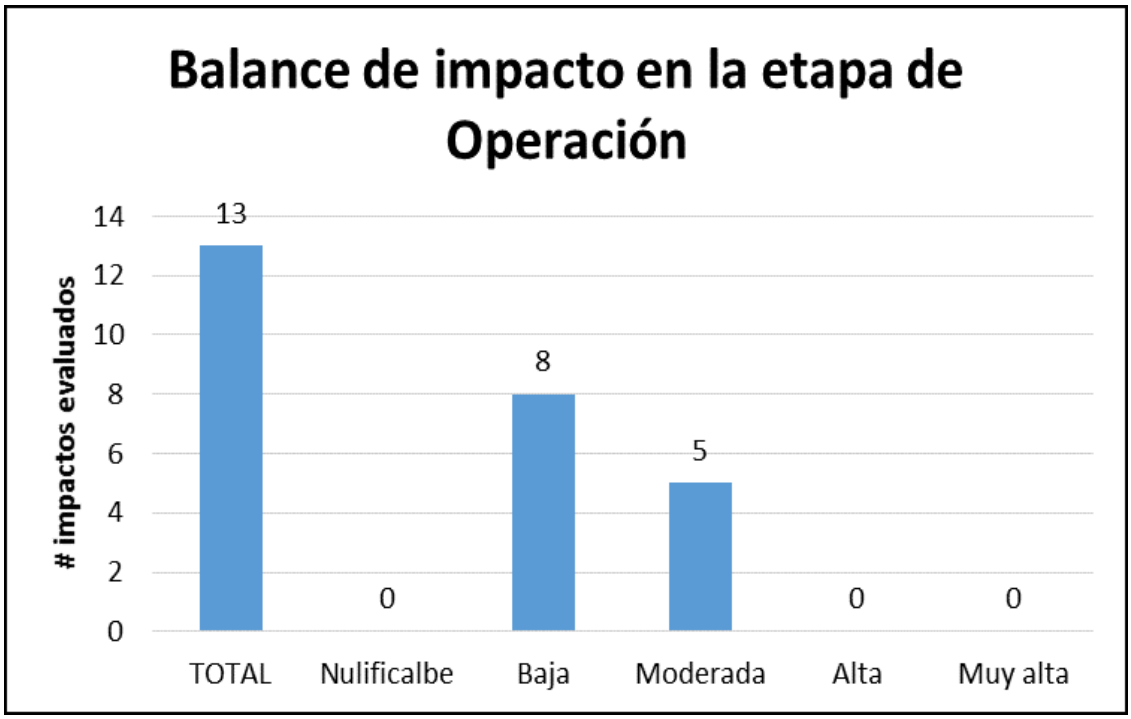
Gráfica 4. Total de impactos ambientales evaluados para el proyecto Horus Solar.



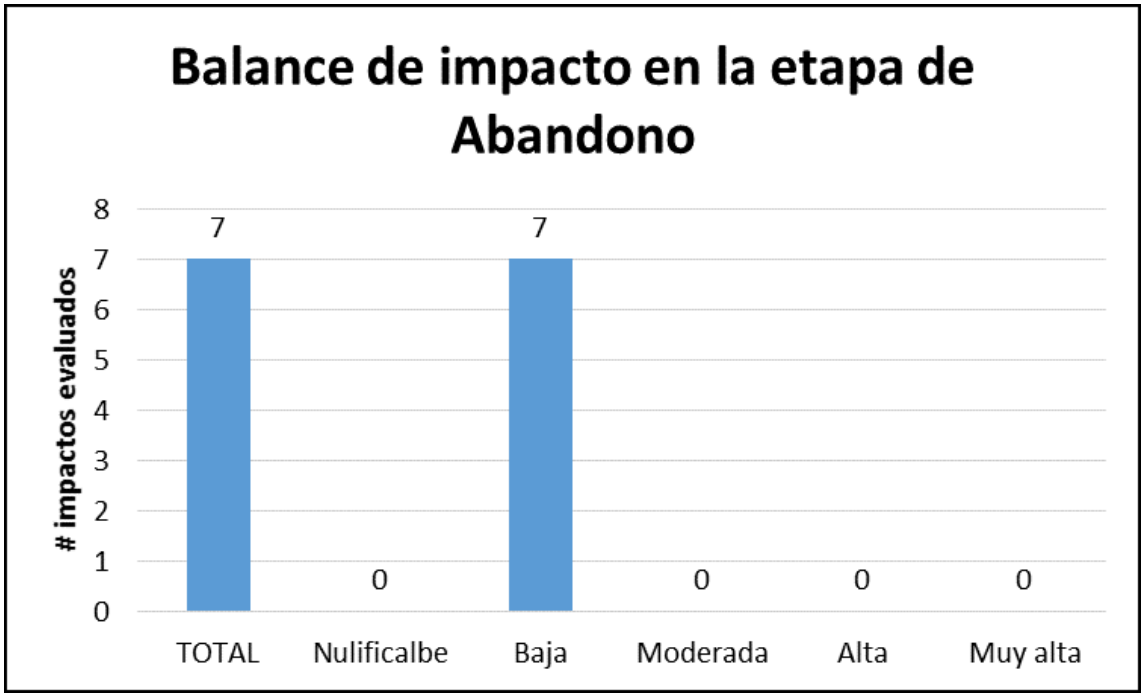
Gráfica 5. Balance de impactos ambientales evaluados para la etapa de Preparación del proyecto Horus Solar.



Gráfica 6. Balance de impactos ambientales evaluados para la etapa de Construcción del proyecto Horus Solar.



Gráfica 7. Balance de impactos ambientales evaluados para la etapa de Operación del proyecto Horus Solar.



Gráfica 8. Balance de impactos ambientales evaluados para la etapa de Abandono del proyecto Horus Solar.

Los resultados de la evaluación de impacto ambiental arrojan un resultado general de afecciones bajas a moderada durante todas las etapas del proyecto debido a la calidad en el planteamiento del proyecto, naturaleza de la obra y a que el promovente ha integrado la inclusión de medidas preventivas y de mitigación pertinentes y eficientes que garantizan la viabilidad ambiental de la obra propuesta.

Se identifica como la etapa de mayor impacto ambiental y por consiguiente la que deberá tener una atención más puntual corresponde a la etapa de Preparación del predio. El impacto de significancia mayor es la pérdida de la capacidad agrológica del predio, con un valor de Muy alta significancia, y que es inherente al proyecto así como las actividades de poda o desbroce de la vegetación que aún pudiese existir, recordando que se trata de suelos agrícolas en actual uso.

Se identifican como elementos de atención el control de emisión de polvos y procesos de retención de suelo en todas las etapas del proyecto. Como las estructuras utilizadas serán seguidores, con el movimiento diario del seguidor, el terreno beneficia de una alternancia climática (sol, lluvia), entonces a parte de las zonas selladas (debajo de los locales técnicos y postes de estructuras, no habrá verdadera modificación de los escurrimientos.

9 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LOS APARTADOS I-VII Y FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO

9.1 INTEGRACIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTAL

Se solicitó al promovente a través de un cuestionario, la información relativa a la descripción y desarrollo del proyecto con el propósito de integrar el capítulo II

- Proyecto Ejecutivo HORUS SOLAR.

9.2 INTEGRACIÓN DE INFORMACIÓN NORMATIVA

Se realizó la revisión del marco normativo vigente en la materia a fin de establecer aquellos lineamientos aplicables al proyecto.

9.3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL E IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

Este apartado se desarrolló en dos fases: la primera consistió en el trabajo de campo para el recorrido de la zona de estudio así como la identificación de características particulares y/o relevantes. El recorrido se realizó cubriendo la totalidad del predio.

La segunda fase consistió en el trabajo de gabinete en donde se concentró, sistematizó y analizó la información recopilada en el trabajo de campo. Se realizaron las consultas a los Sistemas de Información Geográfica disponibles tales como: Cartografía Digital y en línea de INEGI, E-Mapas de CONAFOR, Listados de flora y fauna de la CONABIO, así como las Normas Ambientales aplicables. También fueron consultados el Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Pabellón de Arteaga y el Programa Estatal de Ordenamiento Eclógico y Territorial Aguascalientes 2013|2035. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Sistema de Áreas Naturales Protegidas, Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA's), Regiones Hidrológicas y Terrestres Prioritarias de CONABIO entre otros.

10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Memoria Descriptiva Instalación Solar Fotovoltaica. Planta Fotovoltaica HORUS SOLAR.95 MWac Aguascalientes, México.
- CENAPRED. Regionalización Sísmica de México.- 2001.
- CONAPO. Índice de Marginación 2010.
- CONABIO. Regiones Terrestres Prioritarias. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/
- CONABIO. Regiones Hidrológicas Prioritarias. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/
- CONABIO. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/
- Consejo Nacional de Población (2011). Índices de marginación, 2010. Colección: índices sociodemográficos. México.
- Comisión Nacional del Agua. Indicadores de calidad del agua. Escala de clasificación de calidad del agua. Demanda Química de Oxígeno.
- Domínguez C. M. 2004 Notas preparadas y compiladas. Conceptos básicos sobre sistemas de información geográfica. UAQ. Marzo 2004.
- GOLDEN J., OUELLETTE, R.P. SAARI S., y CHEREMISINOFF P.N., "Enviromental impact data book", Ann Arbor science, U.S.A. 1980.
- LEOPOLD L.B., CLARKE F. E. HANSHAW B., BALSLEY J. R, 1977., "A procedure for evaluating enviromental impact". Geological survey circular 645. 12th printing, U.S.A. 1977.
- INEGI. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas hidrográficas. http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#
- INEGI Carta Edafológica, topográfica, geológica F14C55
- NORMA Oficial Mexicana 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 Cartografía empleada:
- Programa de Ordenamiento General del Territorio. SEMARNAT 2012.
- SCT. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Centro SCT Aguascalientes. Unidad General de Servicios Técnicos. INVENTARIO DE BANCOS DE MATRIALES 2012.
- SEMARNAT. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental SIGEIA. Disponible en www.semarnat.gob.mx

- http://www.municipiopabellonags.gob.mx/docs/TRANSPARENCIA/27_PLANES_DE_DESARROLLO_URBANO/PROGRAMA_DE_DESARROLLO_URBANO_MUNICIPAL_PABELLON_DE_ARTEAGA.pdf
- http://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot/enmexico.html
- http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/vaciosyom1.html
- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tlistado.html
- http://www.cec.org/es/herramientas-y-recursos/archivos-cartogr%C3%A1ficos/ecorregiones-terrestres-nivel-ii
- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hlistado.html
- http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html

11 ANEXOS

1. Plano de distribución de planta
2. Acta constitutiva y RFC
3. Poder del representante legal
4. Identificación del representante legal
5. Programa general de trabajo
6. Plano de subestación

ANEXOS ELECTRÓNICOS

1. Contratos de arrendamiento entre empresa y propietarios
2. Opinión Técnica
3. Estudio Geotécnico
4. Coordenadas UTM WGS84 y archivo KML de los polígonos que integran el proyecto total
5. Memoria fotográfica

12 ANEXO FOTOGRÁFICO

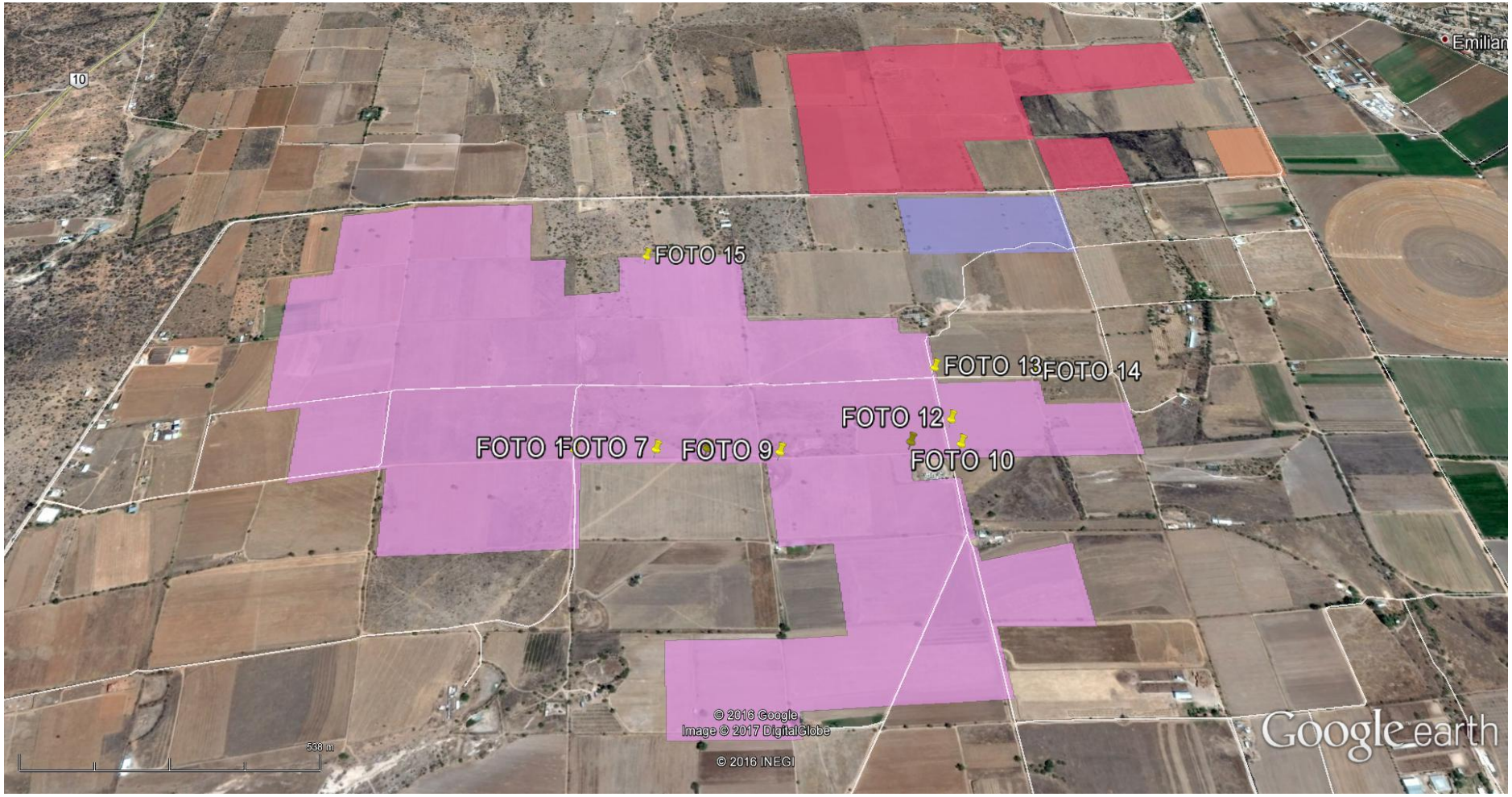


Imagen 65. Localización de fotografías

Fotografía 18. Vista general de los predios que constituyen el polígono para el proyecto Horus Solar.

Fotografía 19. Vista general de las condiciones de los predios que integran el área para el proyecto Horus Solar.

Fotografía 20. Actividad agrícola dentro de las parcelas del proyecto Horus Solar

Fotografía 21. Al interior del conjunto predial se identifican derechos de paso que servirán para el suministro de materiales al proyecto.

Fotografía 22

Fotografía 23

Fotografía 24

Fotografía 25

Fotografía 26

Fotografía 27. Panteón local.

Fotografía 28

Fotografía 29

Fotografía 30. Barbecho.

Fotografía 31. Caminos o derechos de paso entre el conjunto de parcelas

Fotografía 32. Se observa el sembrado de nopal.

A continuación se presentan una imagen donde se observan los sitios visitados en el predio del proyecto:

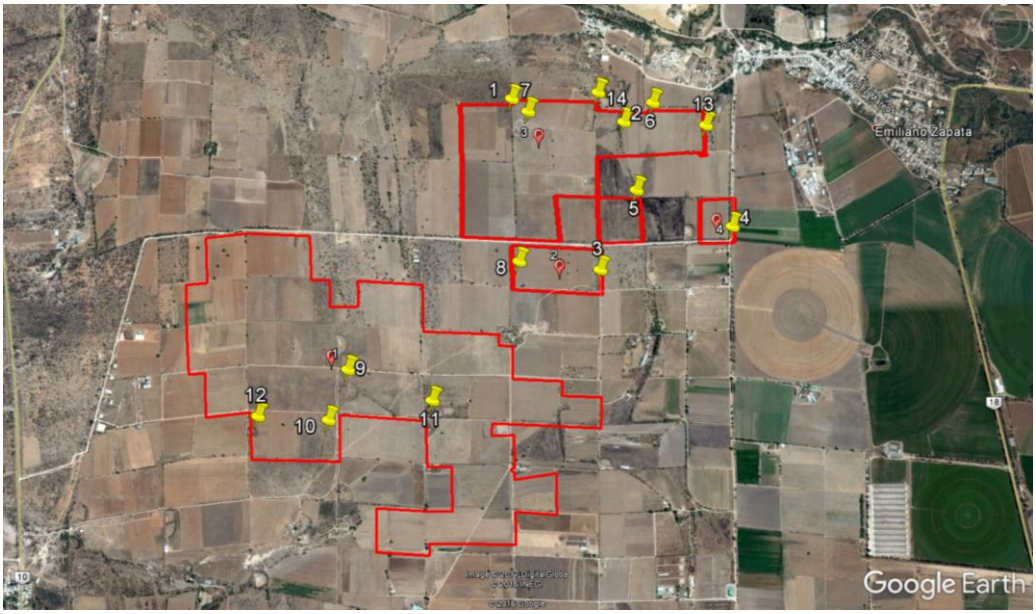


Imagen 66. Puntos de vegetación dentro de los predios destinados al proyecto

A continuación se muestra el cuadro de coordenadas utilizadas para localizar cada uno de los sitios en campo, dentro de los predios:

COORDENADAS		
PUNTO	X	Y
1	776710.00	2447067.00
2	777232.00	2446947.00
3	777103.00	2446259.00
4	777729.00	2446448.00
5	777283.00	2446627.00
6	777371.00	2447036.00
7	776785.00	2447005.00
8	776726.00	2446307.00
9	775917.00	2445824.00
10	775822.00	2445593.00
11	776306.00	2445671.00
12	775496.00	2445619.00
13	777618.00	2446925.00
14	777115.00	2447088.00

Tabla 58. Coordenadas de los sitios visitados

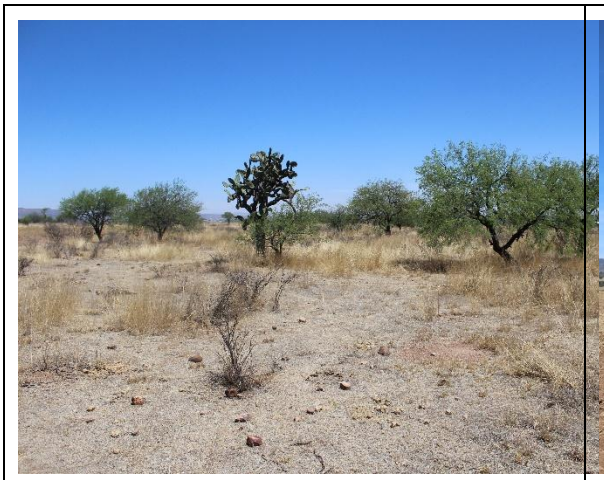
PUNTO 1

Consiste en puntos de vegetación en un borde del predio entre las parcelas de cultivo. En el sitio se encuentran algunos individuos de *Prosopis laevigata* (mezquite), *Verbesina serrata* (vara blanca), *Acacia schaffneri* (huizache), *Mimosa monancistra* (uña de gato), *Opuntia lasiacantha.* (Nopal) y *Cylindropuntia imbricata* (Cardón). Aunque se pueden observar más individuos de vegetación, estos no conforman una masa forestal mayor a 1500m^2, pues en el sitio predomina el pastizal inducido derivado del sitio de cultivo en descanso. La cobertura es no aparente, es menor al 10%, se observan amplios espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos están muy espaciadas. El sitio está muy fragmentado y su uso principal es para agricultura, no se encontraron especies de flora enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT 2010. El sitio se clasifica como NO FORESTAL.

PUNTO 2

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">Consiste en una franja de vegetación con individuos de las especies Prosopis laevigata (mezquite), Mimosa monancistra (uña de gato), Verbesina serrata (vara blanca) y algunos individuos de Opuntia lasiacantha (nopal). La planta dominante es la vara blanca que por lo general habita en matorrales y pastizales. Se observan individuos arbóreos, sin embargo, estos no conforman una masa forestal pues se tienen varios metros de separación uno de otro, tanto en sus bases como en las copas, por lo que es de cobertura abierta. En el sitio dominan el pastizal inducido derivado de que el sitio de cultivo está en descanso. En su mayoría estas franjas de vegetación o filas de árboles son plantaciones o árboles leñosos existentes que interactúan con los cultivos o la ganadería y cuya función principal es la delimitación de propiedades, así como la protección de los cultivos contra los animales o vientos fuertes. El sitio está muy fragmentado y su uso principal es para agricultura, no se encontraron especies de flora enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT 2010.Este sitio se clasifica como NO FORESTAL.</td></tr>
</table>

PUNTO 3

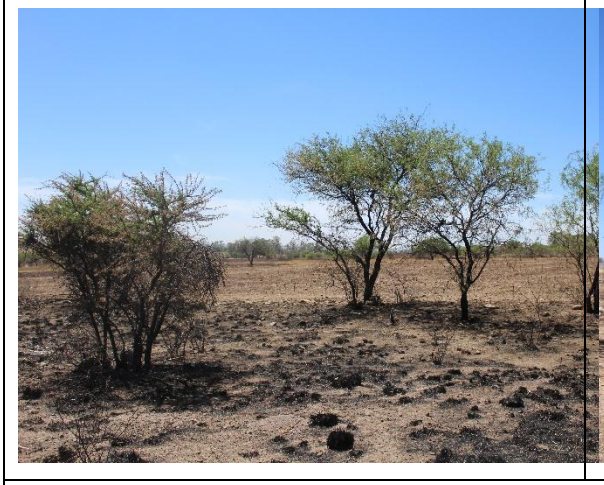


Como se observa en las fotografías, consiste en un grupo de árboles de las especies *Prosopis laevigata* (mezquite), algunos individuos de *Acacia schaffneri* (huizache) y un individuo de *Opuntia lasiacantha* (nopal). Estos árboles se acompañan por algunos individuos de vara blanca (*Verbesina serrata*), sin embargo ninguna de las especies es dominante y no cubren una superficie suficiente como para considerarse una masa forestal. La cobertura es no aparente, es menor al 10%, se observan amplios espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos están muy espaciadas. El sitio está muy fragmentado y su uso principal es para agricultura, no se encontraron especies de flora enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT 2010. Este sitio se clasifica como NO FORESTAL.

PUNTO 4

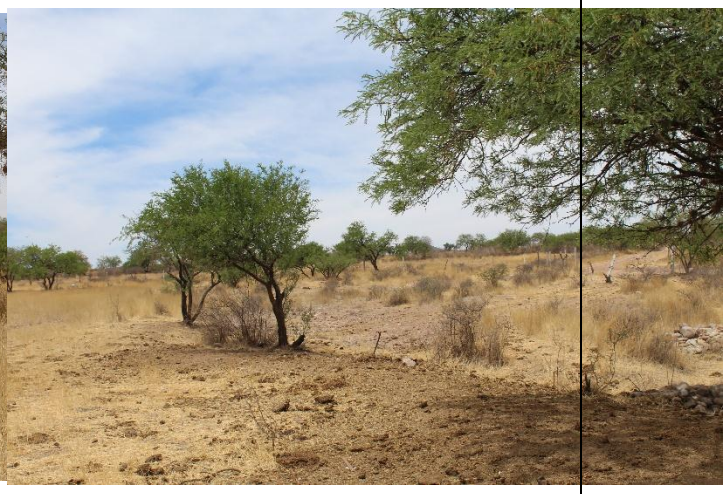
<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">La vegetación observada consiste en un cerco formado con plantas vivas que delimita la parcela de cultivo. Dicho cerco está conformado por individuos arbóreos de la especie Prosopis laevigata (mezquite) que presentan de dos a cuatro metros de separación entre si contando de la base del árbol. Se observaron algunas especies arbustivas como Verbesina serrata (vara blanca), Salsola tragus (maromero) que es una planta exótica e invasiva que habita en terrenos salobres, parcelas de cultivo, agostaderos y a orillas de correteras; Aloysia gratissima (vara dulce), planta favorecida por el disturbio; Salvia mexicana (Tlacote), que se encuentran a orilla de caminos y parcelas, así como abundantes gramíneas.
Cabe mencionar que el cerco vivo o barrera rompe vientos consiste en la hilera de árboles en su totalidad, sin embargo, dicha fila está dividida por una malla de alambre que delimita el predio a utilizar para el proyecto, por lo que la mitad de los árboles se encuentran dentro del terreno y la mitad se encuentran fuera de él. Así mismo toda la estructura arbolada se encuentra fragmentada por lo que no representa una superficie que pueda considerarse como forestal, además se puede considerar que la cobertura del sitio es abierta, es decir, que se visualizan muchos espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos mayores están relativamente espaciados. El sitio está muy fragmentado y su uso principal es para agricultura, no se encontraron especies de flora enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT 2010.
Este sitio se clasifica como NO FORESTAL</td></tr>
</table>

PUNTO 5



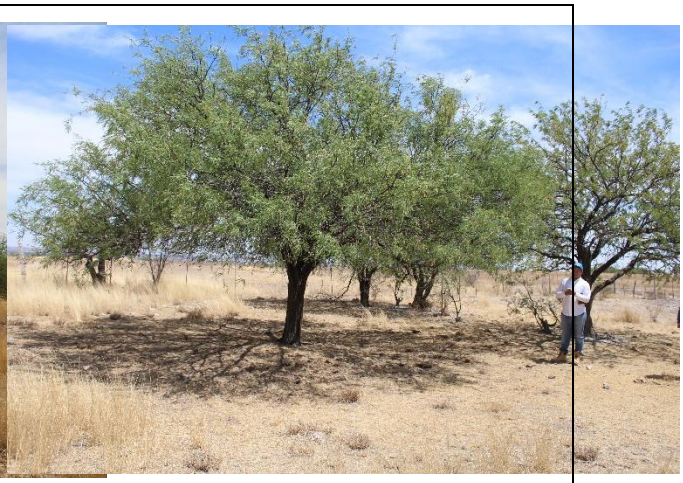
Este sitio consiste en algunos individuos arbóreos de la especie *Prosopis laevigata* conocido como mezquite. Como se observa en las fotografías, dichos individuos se encuentran en medio de varias parcelas de cultivo, probablemente delimitando las propiedades. El sitio tiene una cobertura arbórea no aparente menor al 10%, es decir, que se observan amplios espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos están muy espaciadas. El sitio está muy fragmentado y su uso principal es para agricultura, no se encontraron especies de flora enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010. Este sitio se clasifica con NO FORESTAL.

PUNTO 6



La vegetación observada en este sitio consiste en varios individuos arbóreos de *Prosopis laevigata* (mezquite), que como se observa en las fotografías no conforman una masa forestal debido a que están ubicados en distintos puntos de la periferia de la parcela de cultivo. También se observaron algunos individuos de *Mimosa monancistra* (uña de gato), sin embargo, no hay abundancia ni dominancia por ninguna de las dos especies, ni tampoco tienen un porcentaje significativo de cobertura en el terreno. El sitio tiene una cobertura no aparente de vegetación menor al 10%, es decir, que se observan amplios espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos están muy espaciadas. El sitio está muy fragmentado y su uso principal es para agricultura, no se encontraron especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Este sitio se clasifica con NO FORESTAL.

PUNTO 7

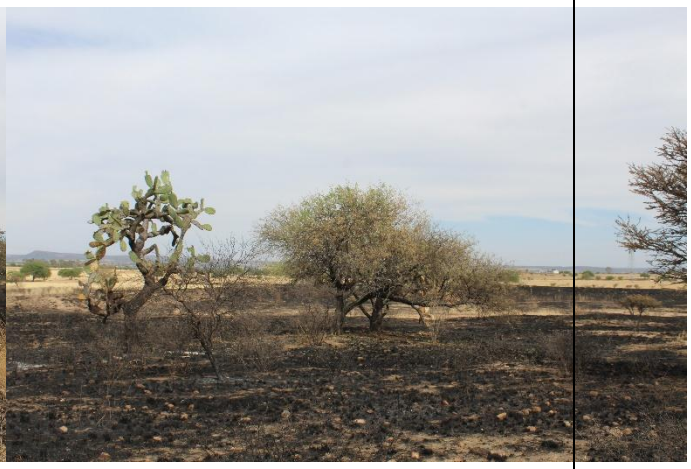


El manchón de vegetación está conformado por cinco árboles de la especie *Prosopis laevigata* (mezquite). Estos árboles se encuentran cercanos a un abrevadero o un pequeño bordo temporal, lo que probablemente ha favorecido su permanencia El sitio tiene una cobertura arbórea no aparente menor al 10%, es decir, que se observan amplios espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos están muy espaciadas. El sitio está muy abierto y el uso principal es para agricultura, no se encontraron especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Debido a que no presentan estructura de algún tipo de vegetación si no que permanecen como elementos aislados, a que no conforman una masa forestal y que no representan una cobertura de 1,500m^2 de acuerdo a la ley forestal, el sitio se considera como NO FORESTAL.

PUNTO 8

Este punto de vegetación consiste en varios manchones de dos o tres árboles de la especie *Prosopis laevigata* (mezquite) que se encuentran en un costado de la parcela cultivo. Los árboles son altos, sin embargo no conforman una masa forestal pues hay una separación de 5-10 metros entre cada manchón de árboles. El sitio tiene una cobertura arbórea no aparente menor al 10%, es decir, que se observan amplios espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos están muy espaciadas. El sitio está muy abierto, pues corresponde a una parcela de cultivo, no se encontraron especies de flora enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010. Este sitio se clasifica como NO FORESTAL.

PUNTO 9

<table>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">En el sitio se observan algunos individuos de flora nativa correspondiente a Prosopis laevigata (mezquite), Opuntia lasiacantha (nopal) y Mimosa monancistra (uña de gato), sin embargo, estos no conforman masas forestales si no que se ubican en la periferia de parcelas de cultivo principalmente para delimitar propiedades. El sitio tiene una cobertura arbórea no aparente menor al 10%, es decir, que se observan amplios espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos están muy espaciadas. El lugar tiene una estructura muy abierta y el uso principal es agrícola, no se encontraron especies de flora enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010. Este sitio se clasifica con NO FORESTAL</td></tr>
</table>

PUNTO 10

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">La vegetación presente consiste en algunos individuos nativos de las especies Opuntia lasiacantha (nopal), Acacia schaffneri (huizache) y arbustos de la especie Mimosa monancistra (una de gato). Como se aprecia en las fotografías son individuos aislados con pastizal predominante en sitios muy abiertos, pues son parcelas utilizadas para el cultivo. El sitio tiene una cobertura arbórea no aparente menor al 10%, es decir, que se observan amplios espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos están muy espaciadas. No se encontraron especies de flora enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010. Este sitio se clasifica con NO FORESTAL.</td></tr>
</table>

PUNTO 11

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">La vegetación que se encuentra en este punto consiste en varios árboles pertenecientes a Prosopis laevigata (mezquite) y Acacia schaffneri (huizache) distribuidos en varios puntos dentro de la parcela de cultivo, el sitio tiene una estructura muy abierta, por lo que no conforma un masa forestal de acuerdo a las especificaciones del reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. El sitio tiene una cobertura arbórea no aparente menor al 10%, es decir, que se observan amplios espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos están muy espaciadas. El sitio está muy fragmentado y su uso principal es para agricultura, no se encontraron especies de flora enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT. Este sitio se clasifica como NO FORESTAL.</td></tr>
</table>

PUNTO 12

Las especies observadas en este punto corresponden a *Prosopis laevigata* (mezquite), *Acacia schaffneri* (huizache), *Verbesina serrata* (vara blanca) y *Opuntia lasiacantha* (nopal). Como se aprecia en las fotografías, estos individuos se encuentran delimitando el predio y aunque son nativos, no están conformando una masa forestal, si no que se encuentran como individuos aislados unos de otros. El sitio tiene una cobertura arbórea no aparente menor al 10%, es decir, que se observan amplios espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos están muy espaciadas. El sitio está muy abierto y su uso principal es para agricultura, no se encontraron especies de flora enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010. Este sitio se clasifica con NO FORESTAL. Cabe mencionar que junto a estos árboles hay un pequeño cañón o hundimiento como se observa en las fotografías en el que dominan las gramíneas.

PUNTO 13

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">En el punto 13 no se encontró vegetación de porte arbóreo o arbustivo. Todo está cubierto por pastizal. Este sitio se clasifica como NO FORESTAL.</td></tr>
</table>

PUNTO 14

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">Consiste en una hilera de árboles que funcionan como cerco vivo o barrera rompevientos compuesto de la especie Prosopis laevigata (mezquite). Aunque estos individuos son nativos no toman una estructura característica de matorral y no conforman una masa forestal. El sitio tiene una cobertura arbórea no aparente menor al 10%, es decir, que se observan amplios espacios sin follaje o las copas de los árboles y arbustos están muy espaciadas. El sitio está muy abierto pues corresponde a una parcela de cultivo, no se encontraron especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Este sitio se clasifica como NO FORESTAL</td></tr>
</table>

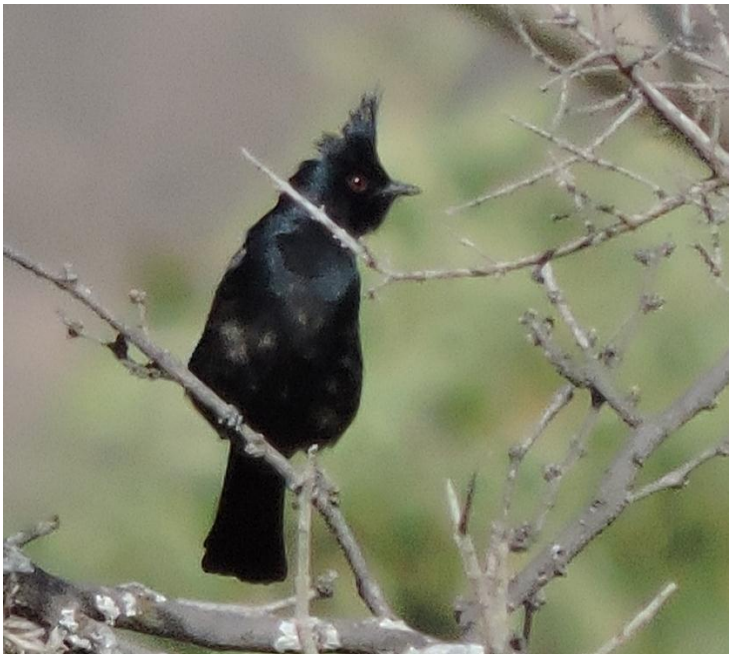
LISTADO FAUNISTICO

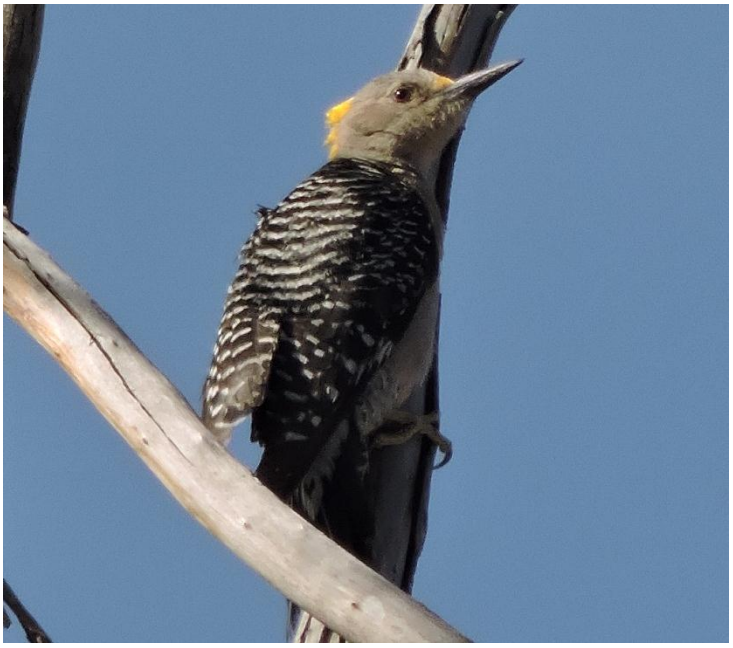
Fotografía	Especie y nombre común
	Mosquerito Silvador *(Camptostoma imberbe)*
	Zopilote Aura *(Cathartes aura)*

Fotografía	Especie y nombre común
	Tórtola de collar *(Streptopelia decaocto)*
	Zanate *(Quiscalus mexicanus)*

Fotografía	Especie y nombre común
	Huilota *(Zenaida macroura)*
	Tirano Gritón (Tyrannus vociferans)

Fotografía	Especie y nombre común
	Matraca *(Camphylorhynchus brunneucapillus)*
	Verdugo *(Lanius ludovicianus)*

Fotografía	Especie y nombre común
	Cuitlacoche *(Toxostoma curvirostre)*
	Capulinero Negro *(Phainopepla nitens)*

Fotografía	Especie y nombre común
	Carpintero frente dorada *(Melanerpes aurifrons)*
	Tildio *(Charadrius vociferus)*

Fotografía	Especie y nombre común
	Tirano gritón *(Tyrannus vociferans)*
	Cenzontle *(Mimus polyglottos)*

Fotografía	Especie y nombre común
	Quelele *(Caracara cheriway)*
	Cuervo *(Corvus corax)*

Fotografía	Especie y nombre común
	Milano de hombros negros *(Elanus leucurus)*
	Viejita *(Pipilo fuscus)*

Fotografía	Especie y nombre común
	Liebre de orejas Negras *(Lepus californicus)*