

Impacto ambiental generado por la operación de una planta que se dedica a realizar corte de cables y ensamble de circuitos y arneses automotrices en el municipio de Calvillo, Aguascalientes.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1. Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Se trata de la evaluación del impacto ambiental generado por la operación de una planta que se dedica a realizar corte de cables y ensamble de circuitos y arneses automotrices en el municipio de Calvillo, Aguascalientes.

Debemos señalar que la nave industrial es propiedad del Gobierno del Estado de Aguascalientes, por lo que la utilización de esta planta se efectúa mediante convenio con Gobierno del Estado de Aguascalientes.

I.1.2. Estudio de riesgo y su modalidad

En la planta no se manejan sustancias enlistadas en el primer¹ y segundo² listado de actividades altamente riesgosas, por lo cual no puede ser catalogada como una empresa de alto riesgo, por lo que normativamente no aplica un Estudio de Riesgo Ambiental. Sin embargo, la empresa cuenta con un estudio de Riesgo denominado “Estudio para Analizar los Riesgos potenciales de sustancias químicas peligrosas NOM-005.STPS-1999” elaborado en noviembre de 2015 con fecha de actualización programada para noviembre de 2016.

I.1.3. Ubicación del proyecto

La ubicación del proyecto en evaluación se encuentra en (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**):

Localidad	Parque Industrial Calvillo
Municipio o Delegación	Calvillo
Entidad Federativa	Aguascalientes

El predio en cuestión se localiza aproximadamente a 8 Km al suroeste de la cabecera municipal de Calvillo, Aguascalientes. La principal vía de acceso al Parque Industrial Calvillo (La Calixtina) es por la Carretera Calvillo – Jalpa, el cual se localiza al costado izquierdo en la dirección señalada.

I.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto

A largo plazo la vida útil del proyecto se estima en 75 años, tomando en cuenta la vida útil del equipo y el tiempo que estará en operación. Aunque cabe hacer mención que se depende de las necesidades de los clientes. Si dicho equipo pudiera seguir funcionando con arreglos y adecuaciones, se vería la posibilidad de extender la vida útil del proyecto; o en su caso se adquiriría tecnología más avanzada acorde al periodo de tiempo en que se encuentre el proyecto. Finalmente, una vez concluido el proyecto, el equipo y maquinaria se dispondrá como chatarra, entregándolo a empresas dedicadas al reciclaje de plástico, fierro y metales, empresas de fundición, etc.

¹ Diario Oficial de la Federación del 28 de marzo de 1990

² Diario Oficial de la Federación del 4 de mayo de 1992

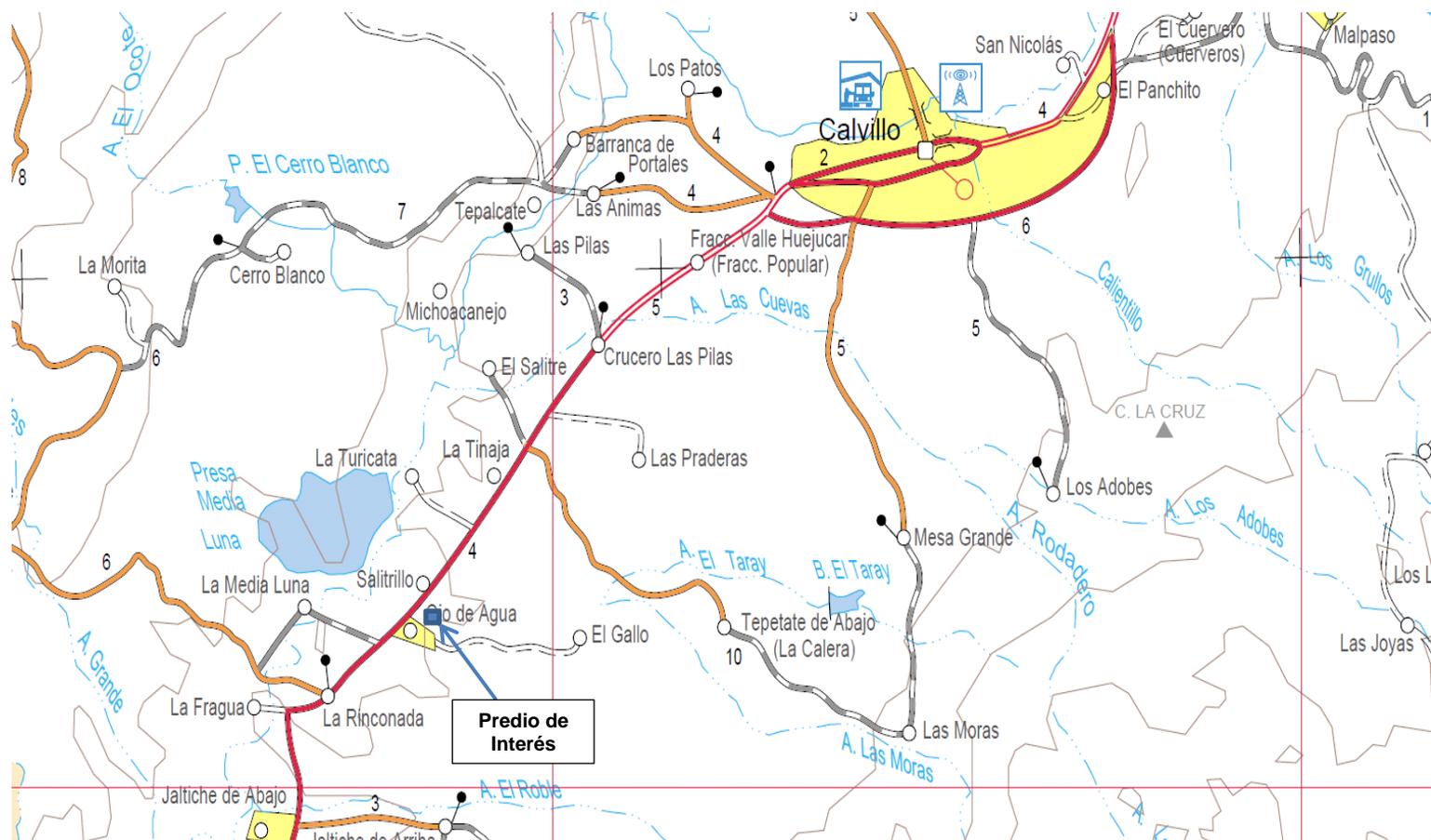
I.1.5. Presentación de la documentación legal

La documentación legal y técnica del proyecto es la siguiente:

Tabla 1. Documentación legal y técnica del proyecto

Anexo	Descripción
1	Situación legal del predio
2	Acta constitutiva de la empresa
3	Registro Federal de Contribuyentes de la Empresa Promovente
4	Poder notarial del representante legal
5	Identificación del representante legal
6	Licencia de uso del suelo

Figura 1. Ubicación del predio de interés.



Fuente: Edición propia con información de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente documento corresponde a la evaluación del impacto ambiental de la operación de una planta que se encuentra en funcionamiento desde el año 2011. Como antecedente debemos señalar que a mediados del año 2011 la empresa promovente instaló una planta temporal en el municipio de Calvillo, Ags., con el fin de evaluar la factibilidad de instalar una planta definitiva en este mismo municipio. A principios del primer trimestre del año 2012 se comenzó a realizar las adecuaciones de una planta propiedad de Gobierno del Estado de Aguascalientes en el sitio actual de la planta.

La nave industrial es propiedad del Gobierno del Estado de Aguascalientes a través del Fideicomiso “Desarrollos Industriales de Aguascalientes”, por lo que la utilización de esta planta, se efectúa mediante convenio con Gobierno del Estado de Aguascalientes.

La delimitación y preparación del Parque Industrial en comento la efectuó La Secretaría de Desarrollo Económico a través del Fideicomiso Desarrollos Industriales de Aguascalientes, amparado con el Dictamen de Impacto Ambiental calificado como Procedente en forma condicionada por la Secretaría de Desarrollo Social.

La empresa se dedica al corte de cables y ensamble de arneses automotrices.

II.1.2. Selección del sitio

A fin de satisfacer la demanda de producto de los clientes del promovente, surgió la necesidad de abrir una planta para el corte cables y ensamble de arneses automotrices. Dado que el proyecto una vez analizado resultó viable, se comenzó a buscar un sitio adecuado para la instalación de la nueva planta, encontrando en el municipio de Calvillo, Ags., el lugar adecuado para ello.

Debido a que, como ya se mencionó, el Gobierno del Estado de Aguascalientes había planeado la apertura del “Parque Industrial de Calvillo (La Calixtina)” se decidió que en este sitio se instalaría la planta debido a que el proyecto del Fideicomiso “Desarrollos Industriales de Aguascalientes” contemplaba la instalación de la mayor parte de los servicios que se requerían para la puesta en marcha del proyecto además de que se contaba con una planta ya construida disponible.

En conjunto con el Gobierno del Estado de Aguascalientes se llegó a la conclusión de que el sitio más idóneo para el establecimiento de la nueva planta de la empresa fuese en este sitio debido a los siguientes factores:

- a) El bajo nivel de industrialización de esta región del estado de Aguascalientes en comparación con el resto del estado.
- b) El factor socioeconómico y demográfico de esta región. Como este municipio es conocido por su producción agrícola (Guayaba) y el crecimiento poblacional ha saturado la ocupación de las personas en la actividad de producción de este fruto se deben de buscar otras alternativas para la obtención de ingresos económicos de la población.
- c) La existencia de un Parque Industrial casi desocupado en su totalidad, el cual cuenta con evaluación de Impacto Ambiental.

II.1.3. Planos de localización del Proyecto.

La planta de Sistemas de Arnese se localiza dentro del “Parque Industrial de Calvillo (La Calixtina)”.

La superficie del predio ocupado por Sistemas de Arnese es de 18,000 m². Se debe de aclarar que, a futuro, dependiendo de las necesidades de la empresa, se contempla una expansión de hasta aproximadamente un 75 % adicional al área que ya se tiene ocupada por la planta existente.

El proyecto no incluye la construcción de obras asociadas y de apoyo o vialidades ya que éstas ya se habían construido antes de que la empresa ocupara la planta propiedad de Gobierno del Estado de Aguascalientes. La Planta se encuentra dentro de un Parque Industrial de recién creación y al centro de este parque, alrededor de la nave industrial se encuentran lotificaciones del mismo Parque Industrial y fuera de éste se tienen las siguientes colindancias (Figura 2).

- Norte: Plantaciones de árboles de guayaba
- Sur: Campos agrícolas y de agostadero para ganado
- Este: Campos Agrícolas
- Oeste: Dentro del Parque Industrial se tienen 2 edificaciones que son utilizadas como bodegas, y externamente existe la carretera Calvillo – Jalpa

En la Figura 3 se muestra el plano topográfico de la zona de interés y en la Figura 4 un acercamiento del plano topográfico de la poligonal de la planta ocupada por la empresa.

II.1.4. Dimensiones del proyecto.

La superficie requerida para el desarrollo del proyecto es la existente en la planta actual, la cual contempla 18,000 m² en obras permanentes, lo cual representa el 100% de la superficie del predio.

Como se señaló anteriormente, la empresa acondicionó una planta que ya había construido Gobierno del Estado de Aguascalientes, en el entendido que el proyecto de Gobierno del Estado para la implementación del Parque Industrial Calvillo (La Calixtina) ya contaba con el Dictamen respectivo de la Manifestación de Impacto Ambiental, en la que ya se contemplaban las afectaciones al sitio. De los antecedentes que se tienen del sitio está el hecho de que se trataba de un predio en el que se dejaron de desarrollar actividades agrícolas probablemente debido al agotamiento del suelo ya que aún hoy día, a más de una década de haberse dejado de aprovechar para la agricultura y ganadería no se observan indicios de recuperación natural en los lotes del Parque Industrial que aún no se han ocupado, que son la mayoría. Debido a lo anterior, el presente proyecto no contempla afectaciones al entorno natural en el sitio que ya presenta disturbio debido a las actividades que se desarrollaron en el mismo en décadas pasadas y que hoy está en desuso.

II.1.5. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El uso de suelo en el sitio del proyecto está catalogado como destinado para la manufactura según la constancia de alineamiento y compatibilidad urbanística del municipio de Calvillo, Aguascalientes según consta en la licencia de uso de suelo. En la superficie del Parque Industrial de Calvillo (La Calixtina) no existen cuerpos de agua ni cauces activos según consta en la carta topográfica del sitio (Figura 3 y Figura 4).

II.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio del proyecto se encuentra urbanizado. Cuenta con una vía de acceso pavimentada a la cual se llega por la carretera federal 70 en el en el Km 8 del tramo Calvillo – Jalpa.

El sitio cuenta con los servicios básicos de vías de acceso pavimentadas, agua potable, energía eléctrica y drenaje.

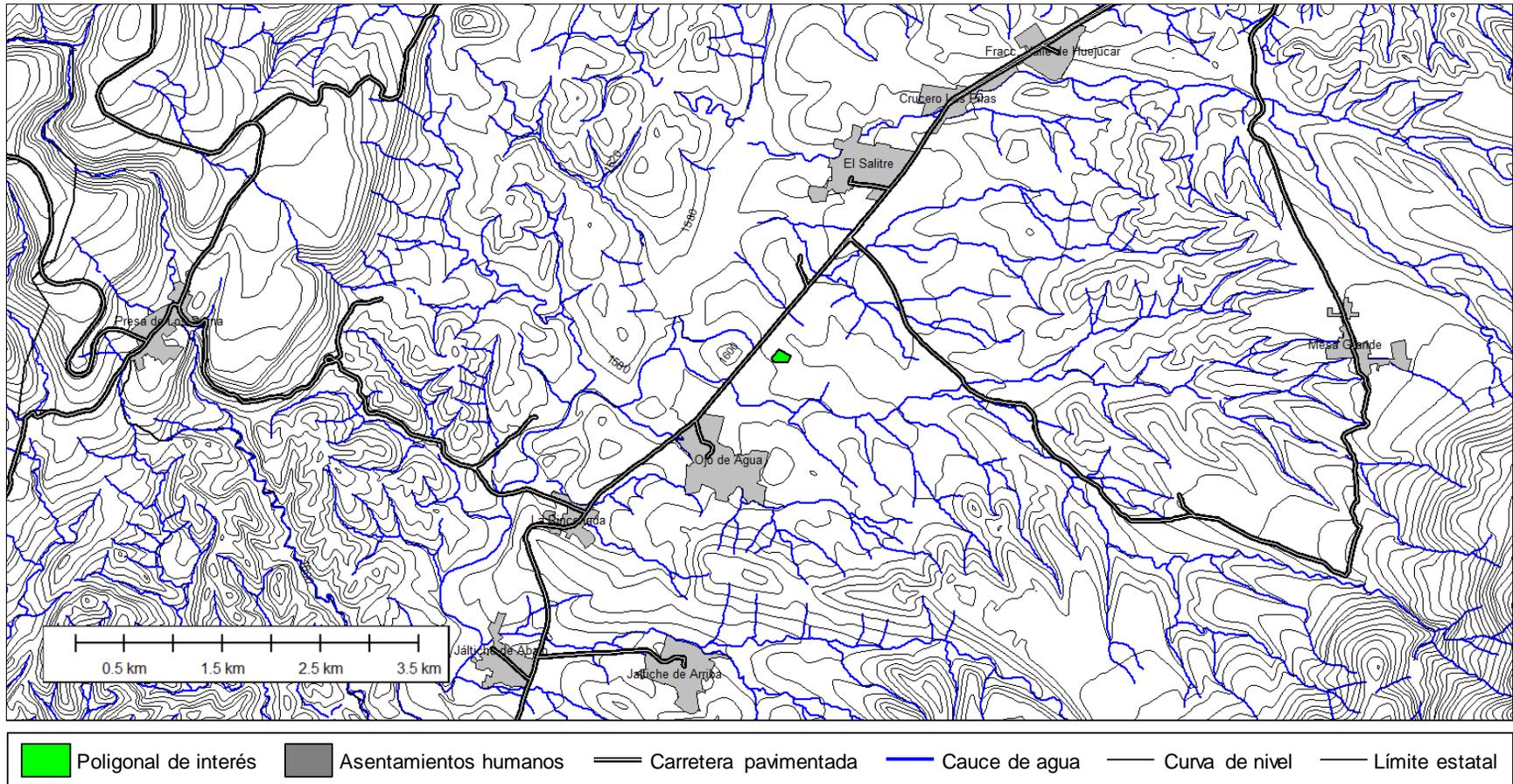
Figura 2. Colindancias del Sitio de Interés



Fuente: Edición propia con información de Google earth

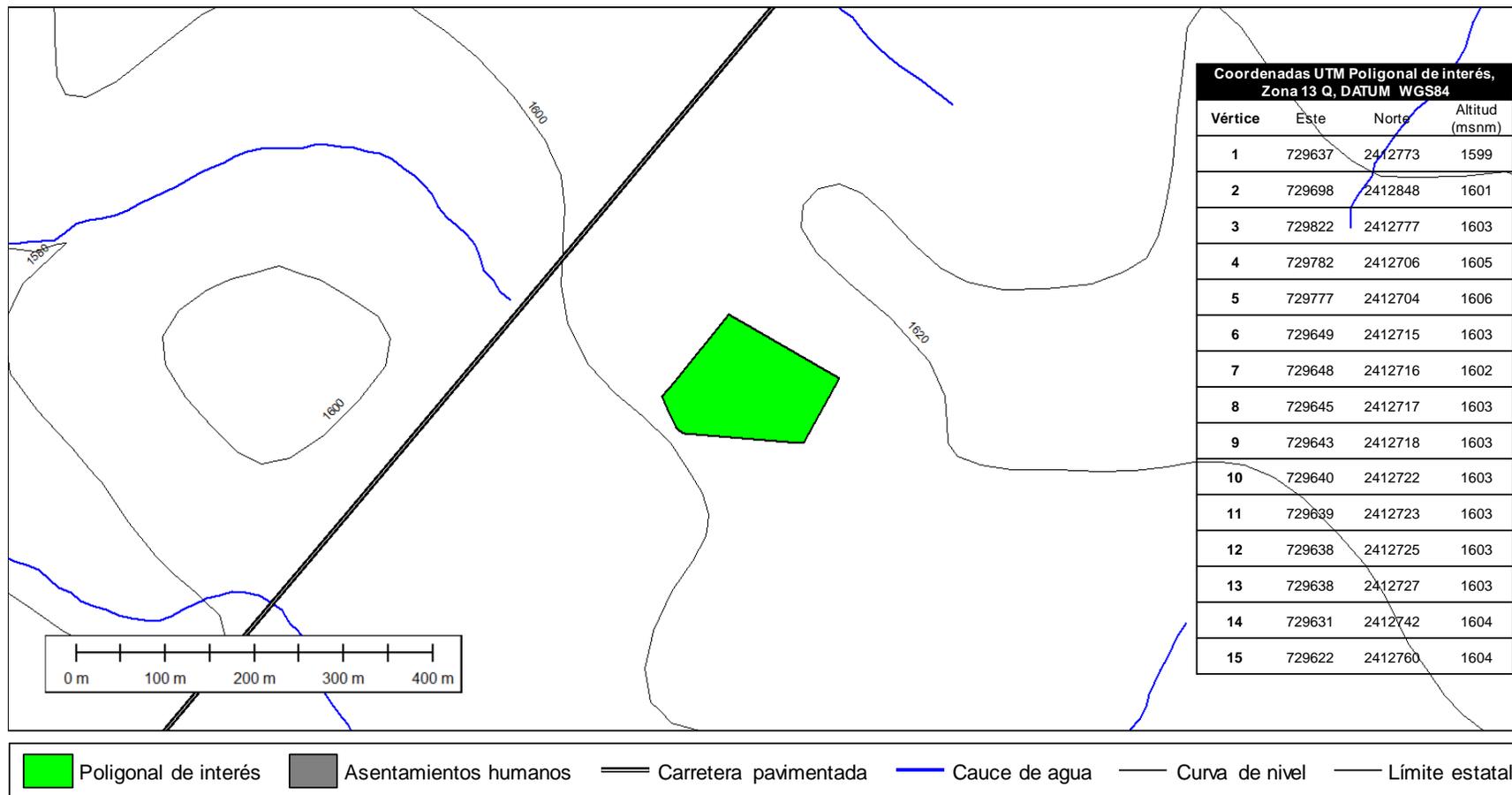
(PLANTA CALVILLO)
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Figura 3. Plano Topográfico del área de interés



Fuente: Edición propia con información del Conjunto de datos vectoriales de la carta Topográfica del INEGI. Escala 1:50 000. Serie III. Calvillo, Clave F13D17, edición 2015

Figura 4. Plano topográfico del área de interés



Fuente: Edición propia con información del Conjunto de datos vectoriales de la carta Topográfica del INEGI. Escala 1:50 000. Serie III. Calvillo, Clave F13D17, edición 2015

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Descripción de la obra o actividad y sus características

La empresa se dedica al corte de cables y ensamble de circuitos y arneses automotrices en el municipio de Calvillo, Ags. (Manufactura) para su posterior venta. A fin de satisfacer la demanda de producto para sus clientes, surgió la necesidad de abrir una nueva planta para el corte cables y ensamble de arneses automotrices. En conjunto con el Gobierno del Estado de Aguascalientes se concertó abrir dicha planta en el Parque Industrial de Calvillo “La Calixtina”, para lo cual Gobierno del Estado formalizó un convenio para facilitar la planta al promovente para el desarrollo de sus actividades de manufactura.

El proceso productivo se realiza siguiendo el diagrama de flujo mostrado en la Figura 5.

II.2.2. Programa General de Trabajo.

Dado que a mediados del año 2011 se instaló una planta temporal en el municipio de Calvillo, Ags. con el fin de evaluar la factibilidad de instalar una planta definitiva en este mismo municipio, a principios del primer trimestre del año 2012 se comenzó a realizar las adecuaciones de una Planta propiedad del Gobierno del estado de Aguascalientes. Durante el primer trimestre del año 2012 se llevaron a cabo los trabajos de adecuación de la planta propiedad de Gobierno del Estado de Aguascalientes e inmediatamente después se inició con la operación de la planta en comento. La operación de la planta es permanente a lo largo del año.

Para el mantenimiento del equipo se cuenta con un programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo.

II.2.3. Preparación del sitio

Como ya se mencionó anteriormente, la preparación del sitio y construcción de la planta corrió a cargo de Gobierno del Estado de Aguascalientes, propietario del inmueble, según las condicionantes señaladas en el Dictamen del Manifiesto de Impacto Ambiental que sometieron a evaluación a través del Fideicomiso Desarrollos Industriales de Aguascalientes [Secretaría de Desarrollo Social. Debido a lo anterior no se llevaron a cabo actividades afines al descapote $\frac{1}{2}$ despalme, en las que pudiera haber existir la remoción de tierra fértil o grupos vegetales.

II.2.4. Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto

Para este proyecto no se construyeron obras civiles mayores de carácter provisional durante la construcción dentro o fuera de la misma planta, es decir, como abrir brechas o caminos, edificaciones de otro tipo que no sean manifestadas en este documento y/o existentes ya en el lugar, ya que la planta ya se había construido en el sitio por parte de Gobierno del Estado de Aguascalientes.

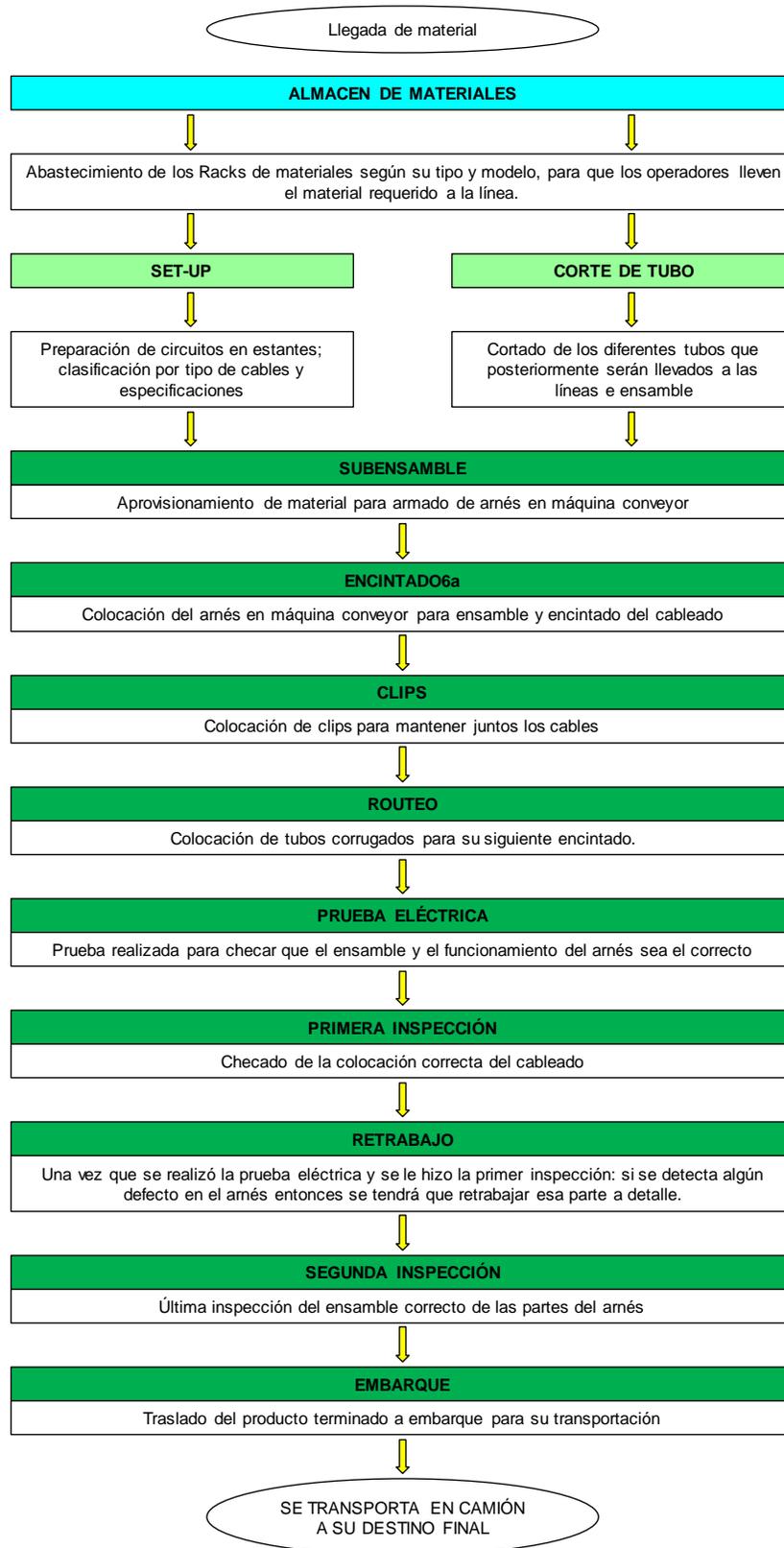
II.2.5. Etapa de construcción

Como ya se mencionó anteriormente, la construcción de la planta corrió a cargo de Gobierno del Estado de Aguascalientes, propietaria del inmueble, lo cual ocurrió al amparo de un dictamen de impacto ambiental para el parque industrial en comento.

Posteriormente a que la empresa firmó el convenio con Gobierno del Estado de Aguascalientes mediante el cual le permitieron el uso de la planta para llevar a cabo sus actividades productivas, personal de la empresa desarrollaron diversos trabajos para llevar a cabo la adecuación de la planta a sus necesidades, etapa en la que se utilizaron diversos compuestos. Las principales sustancias que se emplearon en esta etapa fueron las siguientes:

- Pintura base agua
- Pintura base aceite

Figura 5. Diagrama de flujo de los procesos productivos



- Thinner (utilizado como removedor y adelgazador de pintura)
- Diesel (Utilizado para lavado de herramientas y piezas mecánicas)
- Trapo y estopa
- Oxígeno y Acetileno (Para soldadura)
- Aflojatodo
- Grasa

Durante el proceso de adecuación se instaló la maquinaria con la que opera la planta actualmente, así como mobiliario y diversos componentes eléctricos, mismos que se enlistan a continuación.

- Mobiliario:
 - o Escritorios
 - o Mesas
 - o Sillas
 - o Pagodas
 - o Credensas
 - o Archiveros
 - o Pizarrones
 - o Racks
- Equipo Electrónico:
 - o Computadoras
 - o Impresoras
 - o Fotocopiadoras
 - o Teléfonos y faxes
 - o Tableros electrónicos
- Maquinaria de proceso:
 - o Lavadora de Aplicadores
 - o Corte automático
 - o Twisteadora
 - o Conveyors
- Otros:
 - o Transformador eléctrico
 - o Compresores

Dentro de los primeros trabajos de adecuación del sitio se llevó a cabo la construcción del Almacén para los Residuos Peligrosos que se generen el cual tiene las siguientes características:

- Área de 7.5 m² (3 x 2.5 m)
- Contigua al área de Compresores y subestación eléctrica
- Paredes de bloque, techo de lámina sellado con espuma de poliuretano, puerta de lámina con rendijas para ventilación natural, sin electricidad, piso sellado con pintura epóxica
- Cuenta con una fosa para albergar un tinaco de 1,200 L de capacidad para contener posibles derrames en el interior del almacén (cisterna subterránea para contención de derrames)
- Cuenta con ventilación natural.

Además del almacén temporal para residuos peligrosos se cuenta con almacén para madera, plásticos, lámina y cartón, todos con las mismas características de construcción: Cuarto de 3 x 2.5 m, paredes de bloque, techo de lámina, puerta de malla ciclónica, sin electricidad y con ventilación natural.

El abastecimiento de agua potable es a través de la red de agua del propio Parque, a cargo del ayuntamiento del municipio de Calvillo. Se aclara que se tuvo un bajo consumo de este recurso en la etapa de Adecuación de Instalaciones debido al bajo número de trabajadores en planta y nada más se utilizaba para los servicios sanitarios.

II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento

a) Procesos y operaciones unitarias

A continuación, se describen los procesos y operaciones que se desarrollan en cada una de las áreas de la planta.

1. Área de corte (Figura 6)

1.1. Corte. Esta actividad se desarrolla en las maquinas automáticamente. Dependiendo del modelo de cable que se va a utilizar se programa la maquina cortadora; por un lado, la maquina alimenta el cable donde la misma realiza la medida exacta para realizar el corte, esta actividad produce sobrantes de cable que se considera como Scrap.

1.2. Colocación de terminales. Una vez cortado y desforrado el cable, se colocan las terminales de forma automatizada, dependiendo el modelo de arnés que se va a ensamblar.

1.3. Eliminación de Scrap e inspección. Después de colocar la terminal se cortan las puntas de los cables y se inspecciona de tal forma que se asegure que la pieza puede pasar al siguiente proceso, los cuales pueden ser empalme y silicón, área de twistado o ensamble.

2. Procesos posteriores (Figura 7)

2.1. Colocación de Terminales. Se reciben algunos de los cables del área de corte y se les colocan las terminales de forma manual.

2.2. Encintado de tierra. Una vez colocada la terminal o la tierra es encintada con cinta adhesiva manualmente, en esta actividad se generan sobrantes de cinta, envolturas de plástico y cartón del núcleo del rollo de la cinta; la cinta sobrante se va como scrap y los centros de cinta, que son de cartón, son catalogados como residuos de manejo especial.

2.3. Crimpado. Esta actividad consiste en prensar la terminal ya colocada para no volverse a quitar, este conector no puede ser retirado para volver a colocar otro conector, se tendría que cortar el cable con el conector ´pero esto no funcionaría porque el cable ya fue cortado y la medida ya no sería la adecuada.

2.4. Prensado de Butil y Encintado. Consiste en prensar el Butil de forma manual el cual posteriormente es encintado de manera manual, en esta actividad se generan sobrantes de cinta, envolturas y cartón del núcleo del rollo de cinta; al igual que los sobrantes del encintado de tierra, la cinta sobrante se va como scrap y los centros de cinta, que son de cartón, son catalogados como residuos de manejo especial.

3. Empalme y silicón (Figura 8)

3.1. Escaneo y Desforre. El escaneo consiste en hacer una revisión de cómo llegan los cables a esta área de tal modo que se detecte que lleguen en buenas condiciones, después se hace el desforre que consiste en retirar el vinil con el cual está cubierto el cable en un área en la que posteriormente se hará la conexión de otro cable.

3.2. Empalme de Grapa. Esta actividad consiste en realizar la unión intermedia de un cable a otro mediante la utilización de una grapa la cual asegura que no se van a separar estos cables.

3.3. Encintado. Consiste en cubrir los cables que fueron empalmados utilizando cinta aislante, en este proceso se genera sobrantes de cinta, envolturas y cartón del núcleo de rollo de la cinta; la cinta sobrante se va como scrap y los centros de cinta, que son de cartón, son catalogados como residuos de manejo especial.

3.4. Prensado de Butil y Encintado. Consiste en prensar el Butil de forma manual el cual posteriormente es encintado de manera manual, en esta actividad se generan sobrantes de cinta, envolturas y cartón del núcleo del rollo de cinta; la cinta sobrante se va como

scrap y los centros de cinta, que son de cartón, son catalogados como residuos de manejo especial. El proceso posterior a este es el área de ensamble.

3.5. Colocación de silicón y Encintado. En este proceso se coloca Silicón el cual tiene la función de sellador para posteriormente ser encintado. En esta actividad se generan residuos Peligrosos (Contenedores del Silicón) y derivado del encintado se generan sobrantes de cinta, envolturas y cartón del núcleo del rollo de cinta que son considerados como residuos sólidos urbanos.

3.6. Secado. Consiste en dejar aproximadamente una hora el circuito para que en este lapso de tiempo seque el silicón.

3.7. Encintado Adicional. Se hace un encintado adicional de forma manual como refuerzo, esta actividad genera sobrantes de cinta, envolturas y cartón del núcleo del rollo de cinta que son considerados como residuos de manejo especial.

3.8. Inspección. Se hace una revisión para asegurar que la preparación de los cables cumpla con las especificaciones necesarias para pasar al área de ensamble.

4. Área de **twsteado (Figura 9)**

4.1. Twsteadora. Es una máquina la cual realiza el trenzado de los cables, se le establecen las especificaciones a la máquina, la cual hace el trenzado a la medida que se le especifique.

4.2. Inspección. Se realiza una inspección para asegurar que la preparación de los cables cumpla con las especificaciones necesarias para pasarla al empalme de la grapa.

5. Área de **coaxiales (Figura 10)**

5.1. Corte. Esta actividad se desarrolla en las máquinas automáticamente, dependiendo del modelo del cable que se va a utilizar se programa la máquina cortadora, por un lado, la máquina alimenta el cable donde la misma realiza la medida exacta para realizar el corte, esta actividad produce sobrantes del cable que se considera como Scrap.

5.2. Desforre Lateral. Después del corte la máquina toma las puntas del cable y realiza el desforre de las mismas, el vinil producto del desforre es considerado como Scrap.

5.3. Reducción de Semitubo. Este proceso es aplicado sólo para algunos circuitos. Esta actividad consiste primeramente en colocar el cable dentro de un semitubo para posteriormente colocar varios cables dentro de una máquina la cual por calor reduce este semitubo hasta quedar ajustado al diámetro del cable. Se debe de aclarar que esta máquina genera el calor por medio de electricidad.

5.4. Encintado. Una vez reducido el semitubo al diámetro del cable que lo cubre, se realiza un encintado de estos cables, en este proceso se generan sobrantes de cinta, envolturas y cartón del núcleo del rollo de cinta; la cinta sobrante se va como scrap y los centros de cinta, que son de cartón, son catalogados como residuos de manejo especial.

5.5. Destrenzado. Se destrenzan los cables que vienen del proceso anterior para posteriormente trenzarles una malla.

5.6. Twsteado de Malla. Consiste en el trenzado de la malla alrededor de los cables de tal forma que queden cubiertos con esta malla. Durante este proceso se generan pequeñas partes de malla las cuales son consideradas como residuos sólidos urbanos.

5.7. Corte de Malla. La malla que sobra es cortada y se considera Scrap.

5.8. Desforre de Circuito. Después del corte de la malla se hace un desforre tomando las mallas y las puntas del cable, mismos que son desechados como residuos sólidos urbanos.

5.9. Colocación de Accesorios. Aquí se colocan gran parte de accesorios, para que sean ensamblados en su totalidad el arnés, en esta actividad se generan envolturas de los materiales que se utilizan y son desechados como residuos sólidos urbanos.

5.10. Prensado manual. Después de la colocación de los accesorios se prensan para no volverse a quitar, es decir, cuando se colocan en la prensa manual, estos no pueden ser

retirados, se tendría que retirar el cable con los accesorios, pero esto no funcionaría porque el cable ya fue cortado y la medida no sería adecuada.

- 5.11. **Encintado de Grapa.** Se encintan las grapas que vienen del proceso anterior de forma manual, en este proceso se generan sobrantes de cinta, envolturas y cartón del núcleo del rollo de cinta que son considerados como residuos sólidos urbanos.
- 5.12. **Empalme de malla.** Se empalma la malla sobre las grapas y los cables que vienen del proceso anterior, en este proceso se corta los sobrantes de malla, los cuales son considerados como Scrap.
- 5.13. **Encintado de grapa.** Se encintan las grapas que vienen del proceso anterior de forma manual, esta actividad genera sobrantes de cinta, envolturas, etc. lo cual se considera como residuos sólidos urbanos.
- 5.14. **Reducción por Ray Chem.** Se colocan los cables dentro de un semitubo, donde este conjunto se coloca en una máquina eléctrica, la cual por medio de calor hace que el semitubo se reduzca de tal forma que se ajuste a los cables que quedaron dentro de él.
- 5.15. **Inspección.** Se hace una revisión para asegurar que la preparación de los cables cumpla con las especificaciones necesarias para pasarlos al área de ensamble.

6. Ensamble de arneses (Figura 11)

- 6.1. **Subensamble.** Aquí se colocan algunos accesorios como conectores, enchufes, etc. Para preparar los cables para pasarlos al área de ensamble.
- 6.2. **Ensamble y encintado.** Aquí se conjunta la mayor parte de los materiales, accesorios, conectores, enchufes, etc., para que sean ensamblados en su totalidad al arnés que se está elaborando, además se hace un encintado de forma manual la cual genera residuos sólidos; la cinta sobrante se va como scrap y los centros de cinta, que son de cartón, son catalogados como residuos de manejo especial.
- 6.3. **Colocación de Clips.** Además de los Accesorios que son colocados en el proceso anterior se les colocan unos clips a los arneses.
- 6.4. **Primera Inspección.** Cuando se va elaborando el arnés se le van haciendo pruebas, además de inspeccionarlos para checar el buen funcionamiento del arnés.
- 6.5. **Prueba Eléctrica.** El arnés es colocado en uno de los tableros, los cuales están diseñados para realizar algunas pruebas eléctricas para checar su funcionamiento. Además, en este mismo proceso a algunos arneses se les colocan Poliuretanos.
- 6.6. **Operaciones Especiales.** Solo se aplica a algunos arneses, los cuales se les colocan otros accesorios como uretanos u otros componentes.
- 6.7. **Segunda Inspección.** Se realiza una segunda inspección al arnés con el fin de asegurar que se estén cumpliendo con las especificaciones requeridas, además de ratificar el buen funcionamiento del arnés.
- 6.8. **Retrabajo.** Se le realiza algún retrabajo sólo a aquellos arneses que se les detectan fallas en alguna de las inspecciones, si el arnés cuenta con algún defecto y éste no es corregido pasa a ser scrap todo el arnés.
- 6.9. **Empaque.** Una vez inspeccionados los arneses son empacados en cajas de cartón para su posterior envío al cliente

Para la interpretación de los diagramas de flujo que se mostrarán en este apartado se deberá de usar la siguiente simbología:

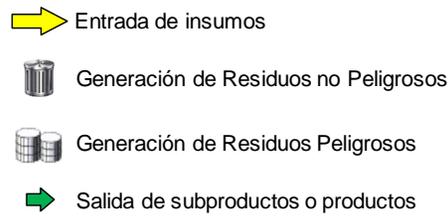


Figura 6. Diagrama de flujo del corte (1)

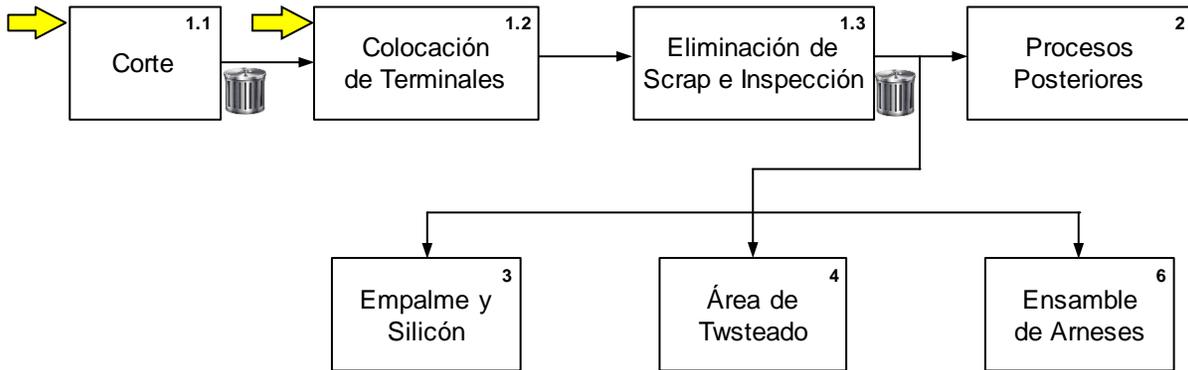


Figura 7. Diagrama de flujo de procesos posteriores (2)

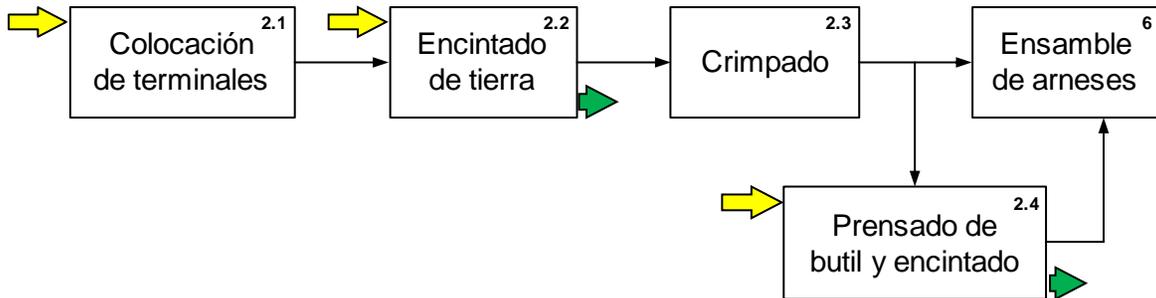


Figura 8. Diagrama de flujo del empalme y silicón (3)

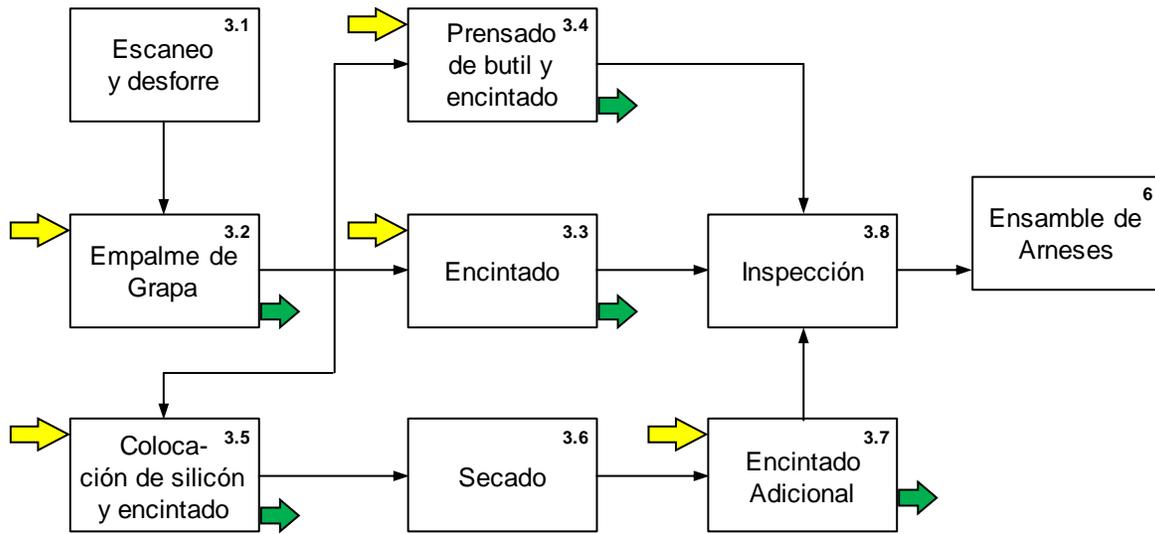


Figura 9. Diagrama de flujo del área de twsteado (4)

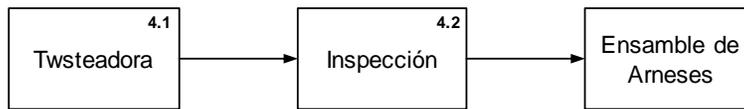


Figura 10. Diagrama de flujo del área del Área de coaxiales (5)

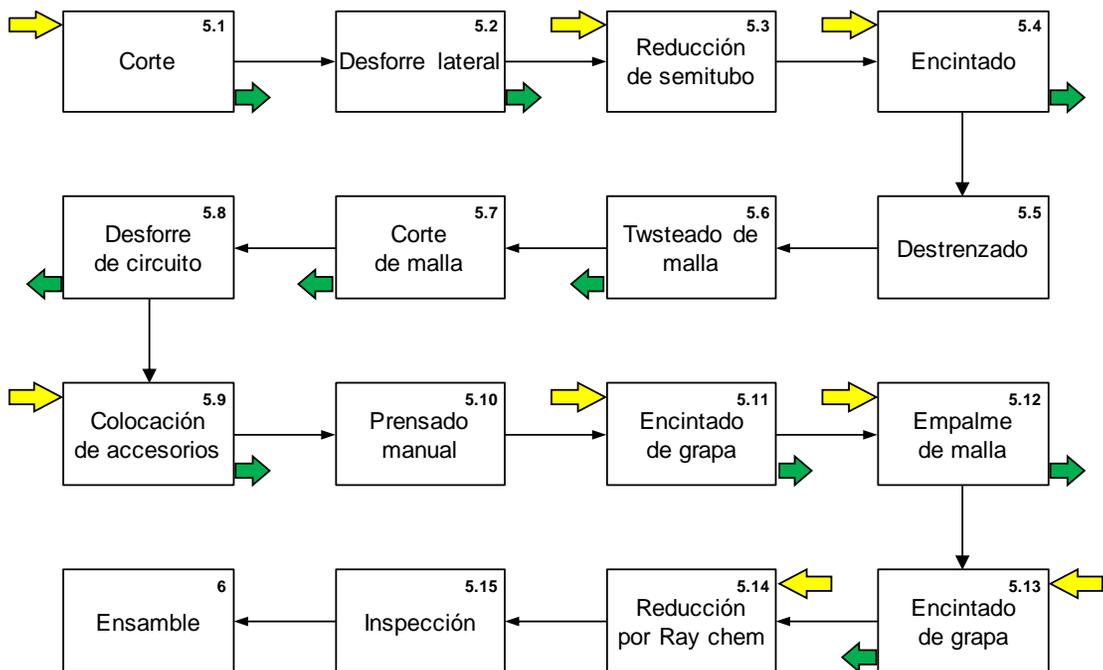
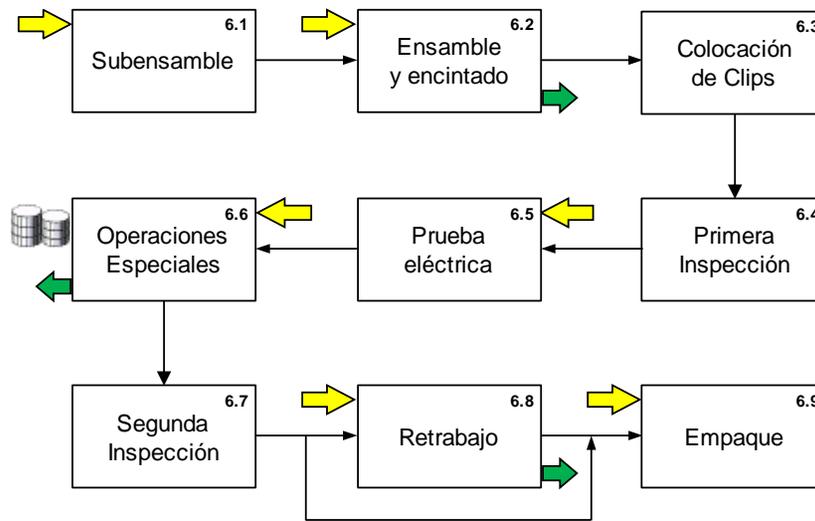


Figura 11. Diagrama de flujo del ensamble de arneses (6)



En las primeras etapas de producción se han obtenido los 6 tipos de arneses automotrices como productos finales:

- NP 300 FRONTIER
- SENTRA
- VERSA NOTE
- MARCH
- TIIDA
- NV 200

El equipo que se emplea para la operación de la planta es el siguiente:

• **Mobiliario:**

- Escritorios
- Mesas
- Sillas
- Pagodas
- Credensas
- Archiveros
- Pizarrones
- Racks

• **Equipo Electrónico:**

- Computadoras
- Impresoras
- Fotocopiadoras
- Teléfonos y faxes
- Tableros electrónicos

• **Equipo para producción:**

- 1 Lavadora de aplicadores
- 3 máquinas de corte automático
- 4 Máquinas de corte automático y aplicación de terminal
- 1 Máquina de corte de cable coaxial

- 2 Montacargas eléctricos
- 1 Máquina encintadora
- 2 Máquinas de corte de tubo corrugado y PVC
- 5 Máquinas de prensado manual
- 5 módulos de soldadura por caudín
- 3 Conveyors
- 1 Máquina twisteadora

• **Otros:**

- 3 Compresores
- 1 Transformador eléctrico
- Planta de generación eléctrica

b) Tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones

Al inicio de la entrada en actividades de la planta se prestaba el servicio de comedor a los empleados, los cuales debían de llevar su lonche para ingerir los alimentos a las horas designadas para tal fin. Hoy en día se cuenta con área de cocina y comedor, la cual arrancó el 9 de junio de 2,014, con un espacio para 137 personas.

Por otro lado, otro servicio con que cuentan los empleados es el de servicios sanitarios.

En lo que respecta a los servicios de mantenimiento que se dan en la planta, estos se realizan en la misma planta por parte del personal de la empresa que se tiene capacitado para tal fin.

c) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos

Como se mencionó anteriormente, el proceso productivo se lleva a cabo en maquinaria y equipo automatizado por lo cual su correcta calibración y programación permite un mejor aprovechamiento de la energía y un menor consumo de la misma además de una menor emisión de residuos de cualquier tipo.

d) Volumen y tipo de agua a utilizar (cruda y/o potable) y su fuente de suministro

El sitio del proyecto cuenta con el servicio de agua potable a través de la red de agua del propio Parque Industrial, por lo cual el abastecimiento de ese recurso es a través de dicha red de agua. Se aclara que los procesos productivos no consumen agua por lo cual el agua que se emplea en la planta es para los servicios sanitarios, en el comedor y para regar los árboles con que se cuenta en el interior y en la banqueta del exterior de la planta. Al inicio de la operación de la Planta se tuvo un consumo promedio mensual estimado en 160 m³ de agua potable suministrada por pipas, el cual se ha ido incrementado gradualmente conforme se ha aumentado el tamaño de la plantilla laboral en la planta, pero hoy en día el suministro es a través de la red de agua del propio parque industrial.

e) Insumos, tipo y cantidad de combustible y/o energía necesaria para la operación

En las primeras etapas de operación del proyecto se tuvo un gasto eléctrico promedio de 14,322 Kwh; se debe de aclarar que conforme la producción ha ido aumentando, se ha presentado un incremento gradual del consumo eléctrico mensual a tal grado que hoy día el consumo promedio es de 70,104 Kwh por mes.

En lo que corresponde a procesos de producción no se realiza el uso de algún tipo de combustible, más sin embargo se cuenta con una Planta Generadora de Electricidad para emergencias, es decir, su funcionamiento será únicamente en los casos que se tenga falla fortuita en el suministro de energía eléctrica, por lo que en este caso sólo se tendrá almacenado en esta planta emergente aproximadamente 600 L de Diesel.

En lo que respecta a los insumos, en la siguiente tabla se muestran los materiales y sustancias que se emplean en el proceso.

Tabla 2. Materiales y sustancias específicas del (los) proceso(s)

No	Nombre comercial	Nombre químico	Consumo anual	Unidad
1	Cable eléctrico	Cobre	254,799,234	m
2	Cinta Aislante plástica	cloruro de polivinilo	57,269,139	m
3	Clips Plásticos	resinas de polipropileno	55,564,839	Pzas
4	Componentes de plástico	resinas de polipropileno	711,494	Pzas
5	Conectores eléctricos	cobre	72,370,559	Pzas
6	Cubiertas de Plástico	resinas de polipropileno	2,324,193	Pzas
7	Fusibles	NA	8,438,103	Pzas
8	Grasa Lubricante	Hidrocarburos	762.048	Kg
9	Poliuretano	Poliuretano	11,773,202	Pzas
10	Sellos	Hule	51,236,403	Pzas
11	Silicón	resinas de polipropileno	2,514.600	Kg
12	Soldadura de Plomo-estaño	Plomo, Estaño y Resinas	7,889.440	Kg
13	Terminales	Cobre	397,130,506	Pzas
14	Tubo de PVC	PVC	6,145,861	m
15	Tubo Poliestico	resinas de polipropileno	6,128,107	m
16	Tuercas y Tornillos	NA	1,000,239	Pzas
17	Gromets (componentes de Hule)	NA	2,778,590	Pzas
18	Tubo Termocontractil	NA	405,880	m
19	Placa de caucho sintético	NA	901,033	Pzas
20	Sub-ensamble	NA	5,115	Pzas
21	Tubo Duro	NA	325,352	Pzas
22	USB	NA	53,941	Pzas
23	Sub-Harness	NA	48,329	Pzas

Nota: kg: gramos m: metros, Pzas: piezas

II.2.7. Otros insumos

a) Sustancias no peligrosas

En la siguiente tabla se muestra el listado de sustancias no peligrosas que se emplean en la planta.

Tabla 3. Sustancias químicas no peligrosas que se emplean en la planta

SUSTANCIA	MARCA	ÁREA DE USO
Aceite Mineral	CTR	Mantenimiento
Aceite para engranes	Mobil	Mantenimiento
Aflojatodo LST	LPS	Mantenimiento
Anticongelante	Bardahl	Mantenimiento
Blanqueador	ECOLOGIC SYSTEMS	Servicios Generales
Chain Mate	LPS	Mantenimiento
Dermasan	EUROCHEM	Comedor
Desengrasador de Naranja	LPS	Mantenimiento
Detergente Químico (Jabón en Polvo)	JABON LA CORONA	Servicios Generales
Elektrolytre 7	SLE	Mantenimiento
Full Power	EUROCHEM	Comedor

SUSTANCIA	MARCA	ÁREA DE USO
Fundente	UTP	Procesos posteriores
Gasolina	ECOLOGIC SYSTEMS	Servicios Generales
Gasolina Blanca	N/A	Mantenimiento, Ingeniería, Servicios generales
Gel Antibacterial	ECODELI	Servicios Generales
Grasa B.A.T.3	Roshfrans	Mantenimiento
Grasa Base Litio	Mobil	Mantenimiento
Grasa Chasis e-Lit	Roshfrans	Mantenimiento
Impregnador de Moop	ECOLOGIC SYSTEMS	Servicios Generales
Jabón para Manos	ECOLOGIC SYSTEMS	Servicios Generales
Key Biodigestor	KEY	Comedor
Key Desincrustante	KEY	Comedor
Limpiador Multiusos (Fabuloso)	ECOLOGIC SYSTEMS	Servicios Generales
Lubricante para Cross Section	SLE	Mantenimiento
Lubricante sin grasa	LPS	Mantenimiento
Mediano Azul Cemento para PVC	OATEY	Servicios Generales
Micro-X	LPS	Mantenimiento
Natural Orange	GOJO	Mantenimiento
Parafina líquida	Chameleon Reagent	Mantenimiento
Pasta para soldar	Steren	Mantenimiento
Pinol Líquido	FLIMLOP	Comedor
Pintura en aerosol y bote	Acuario / Truper	Mantenimiento, Ingeniería, Servicios generales
Prevent FS	EUROCHEM	Comedor
Quick	EUROCHEM	Comedor
Roto-Inject Fluid	Atlas Copco	Mantenimiento
Sarricida	ECOLOGIC SYSTEMS	Servicios Generales
Sellador de roscas	Permatex	Mantenimiento
Sellador elástico	Sikaflex	Mantenimiento
Shampoo para Autos	ECOLOGIC SYSTEMS	Servicios Generales
Shampoo para Autos	ECOLOGIC SYSTEMS	Servicios Generales
Silicon Blanco	TORAY	Procesos posteriores
Soldadura en Barra e Hilo	NSe. SOLDER	Procesos posteriores
Solucion SC	PISA	Mantenimiento
Spray Antiestático	Staticide	Mantenimiento
Steel Brite FS	EUROCHEM	Comedor
Thinner	N/A	Mantenimiento, Ingeniería, Servicios generales
Tinta para Estampador	Shachihata	Mantenimiento
Windex (Limpia Vidrios)	ECOLOGIC SYSTEMS	Servicios Generales

b) Sustancias peligrosas

En la planta no se usan sustancias consideradas como peligrosas más allá de las señaladas anteriormente (Tabla 3).

II.2.8. Descripción de las obras asociadas al proyecto

Como parte de las obras asociadas al proyecto se construyó un almacén temporal de residuos peligrosos y se acondicionó una subestación eléctrica con la capacidad que se requería para satisfacer las necesidades energéticas de la planta. Ambas obras se realizaron dentro de las instalaciones de la misma empresa en una zona en la que ya existía piso de concreto. Como ya se señaló anteriormente, el almacén temporal de residuos peligrosos tiene las siguientes características:

- Área de 7.5 m² (3 x 2.5 m)
- Contigua al área de Compresores y subestación eléctrica

- Paredes de bloque, techo de lámina sellado con espuma de poliuretano, puerta de lámina con rendijas para ventilación natural, sin electricidad, piso sellado con pintura epóxica
- Cuenta con una fosa para albergar un tinaco de 1,200 L de capacidad para contener posibles derrames en el interior del almacén (cisterna subterránea para contención de derrames)
- Cuenta con ventilación natural.

Además del almacén temporal para residuos peligrosos se cuenta con almacén para madera, plásticos, lámina y cartón, todos con las mismas características de construcción: Cuarto de 3 x 2.5 m, paredes de bloque, techo de lámina, puerta de malla ciclónica, sin electricidad y con ventilación natural.

II.2.9. Etapa de abandono del sitio

Una vez concluida la vida útil del proyecto se procederá a dismantelar la nave industrial, es decir se retirará la maquinaria, equipo y mobiliario que sea propiedad de la empresa y el equipo que sea susceptible a seguirse usando será enviado al lugar que determine el Corporativo. La Maquinaria que ya no sea conveniente usarla será dispuesta como chatarra y manejada mediante alguna empresa dedicada a esta actividad y con la autorización correspondiente para hacerlo.

Los residuos que resultaran como parte de esta etapa serán dispuestos según la normatividad que exista al momento de llevar a cabo el abandono del sitio.

Con relación al edificio, este se regresará a Gobierno del Estado de Aguascalientes para que este decida como procederá con el mismo o que destino le dará.

II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

La generación, manejo y disposición de los residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera dependerá de la etapa en que se encuentre el proyecto. A continuación, se describen según la etapa.

a) Etapa de adecuación de la planta

1) Residuos sólidos urbanos

Durante esta etapa del proyecto la generación de este tipo de residuos se debió principalmente de las actividades de Aseo, Servicio Sanitario y Restos de Comida. La disposición de estos residuos se realizó a través del servicio de limpia del Municipio de Calvillo; dado que en el Parque Industrial se cuenta con contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos, el municipio de Calvillo realiza la recolección de basura y finalmente esta basura es depositada en el Relleno Sanitario San Nicolás; por parte de la Sistemas de Arneses, todos los residuos sólidos urbanos son depositados en este contenedor para que se siga este proceso. Actualmente los residuos sólidos urbanos son recolectados una vez al día, de lunes a sábado, y el servicio es por parte del municipio de Calvillo.

2) Residuos peligrosos

Los principales residuos peligrosos que se generaron en la etapa de adecuación de instalaciones fueron trapos, estopas y guantes contaminados, así como contenedores de solventes. Todos los residuos peligrosos generados fueron manejados de acuerdo a lo estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, así como en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes al manejo de Residuos Peligrosos, para lo cual este tipo de residuos fueron enviados para su manejo a un centro de acopio autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

3) Residuos no peligrosos de manejo especial

En la fase de adecuación de instalaciones fue escasa la generación de estos residuos, siendo los más representativos: Madera, Cartón y Chatarra. Para el manejo de estos residuos fueron reciclados, es decir, dado que este tipo de residuos están sujetos a valorización, se optó por venderlos a un prestador de servicios autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente del estado de Aguascalientes.

4) Emisiones de ruido

Durante la fase de adecuación de instalaciones solamente se generó ruido por el uso de equipo de taller: taladoras, pulidoras, sierras, etc. el cual se presentó dentro de la misma nave industrial la cual funcionó como cortina de aislamiento. Por lo anterior no se generaron emisiones de ruido fuera de la Planta; no obstante, para asegurarse de que lo mencionado con anterioridad se cumpliera, con ayuda de un sonómetro, se llevó a cabo monitoreo de ruido perimetral, vigilando que no fueran superados los 68 decibeles en horario diurno establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

5) Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera que se presentaron durante esta etapa de adaptación se presentaron debido al uso de soldadura de oxígeno-acetileno y de arco. Dado que las actividades mencionadas anteriormente se efectuaron de manera intermitente, por un periodo de tiempo corto y como es conocido empíricamente las bajas concentraciones de partículas tóxicas emitidas a la atmósfera, además de que se presentaron dentro de la misma planta, no se consideró conveniente conducir estas emisiones hacia fuera de la planta, por lo que solamente se utilizaron extractores móviles para este tipo de emisiones, los cuales contaban un filtro que fue reemplazado toda vez que cumplió su ciclo de vida útil, además de que el personal responsable de llevar a cabo estas actividades utilizaba una mascarilla con filtros de carbón activado, lentes de seguridad, guantes y peto.

b) Etapa de operación y producción

1) Residuos sólidos urbanos

Son todos los generados por las actividades de aseo en las instalaciones de la planta, los cuales por sus características y volúmenes no son considerados como Peligrosos o de Manejo Especial. Este tipo de residuos son manejados mediante el municipio de Calvillo, por lo que los residuos sólidos urbanos generados en la nave industrial son depositados en un contenedor existente dentro de las instalaciones del Parque Industrial, los cuales posteriormente son enviados al relleno sanitario San Nicolás en el municipio de Aguascalientes a través del ayuntamiento de Calvillo.

2) Residuos peligrosos

Se cuenta con el registro como generador de residuos peligrosos. En la planta se generan los siguientes residuos peligrosos:

- Trapo, Estopa y Guante contaminado
- Agua con aceite y detergente
- Aceite gastado
- Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio
- Filtros de aceite y aire impregnados con aceite
- Recipientes contaminados (latas de pintura, cartuchos de silicón, botes de lubricantes, etc.)
- Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos:

- Residuos no Anatómicos
- Residuos Punzocortantes

No se omite aclarar que ya estando en operación el proyecto se dará el Aviso como generador de Residuos Peligrosos a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Todos los residuos peligrosos generados son manejados de acuerdo a lo estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, así como en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes al manejo de Residuos Peligrosos, para lo cual este tipo de residuos son enviados para su manejo a un centro de acopio autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

3) Emisiones de ruido

En la fase de operación y producción solamente se tiene generación de ruido por los procesos que se llevan a cabo en las máquinas de corte y en los talleres de ingeniería $\frac{1}{2}$ mantenimiento, el cual se origina dentro de la misma nave industrial la cual funciona como cortina de aislamiento. Por lo anterior no se generan emisiones de ruido fuera de la Planta; no obstante, para asegurarse de que lo mencionado con anterioridad se cumpla, con ayuda de un sonómetro, se lleva a cabo el monitoreo de ruido perimetral, vigilando que no sean superados los 68 decibeles en horario diurno y 65 decibeles en horario nocturno, establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. En el caso de que se detecten zonas críticas, las cuales excedan este nivel, se toman medidas inmediatas para reducir en origen el nivel de ruido emitido.

4) Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera se presentan principalmente en los procesos de soldado por cautín y por arco. Las actividades de soldado se llevan a cabo de manera intermitente y como es conocido empíricamente las bajas concentraciones de partículas tóxicas emitidas a la atmósfera, además de que los puntos de emisión se presentan dentro de la misma planta, no se considera conveniente conducir estas emisiones hacia fuera de la planta, por lo que solamente se ha optado por utilizar extractores móviles para este tipo de emisiones, los cuales tendrán un filtro que será repuesto toda vez que haya cumplido su ciclo de vida útil, además de que el personal responsable de llevar a cabo estas actividades deberá de utilizar una mascarilla con filtros de carbón activado, lentes de seguridad, guantes y peto.

5) Aguas residuales

Solamente se tienen descargas de aguas residuales provenientes de Servicios, es decir, de servicio sanitario y de las actividades de aseo de la planta, por lo que no se tienen descargas provenientes de algún proceso que pudiera contener cantidades de tóxicos que excedan los parámetros establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.

Las descargas de aguas residuales se efectúan a la red de alcantarillado del Parque Industrial y dado que el agua residual solamente es de Servicios, el volumen descargado va a ser directamente proporcional a la cantidad de personas laborando en la nave industrial.

Para cerciorarse de que se está dentro de los límites máximos permisibles que contemplan las Normas Oficiales Mexicanas y específicamente la NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado municipal, se efectúan análisis periódicos de los parámetros Físicos, Biológicos y Químicos de estas descargas, como lo establece la norma citada anteriormente.

c) Etapa de abandono

Como ya se mencionó anteriormente, una vez terminado el tiempo de vida útil del proyecto simplemente se dismantelará la maquinaria propiedad de la empresa y se enviará a alguna otra planta propiedad de la empresa o se venderá como chatarra según sea el caso.

Durante la etapa de abandono es previsible que se generen tanto residuos sólidos urbanos como residuos peligrosos, ante lo cual se procederá con el manejo de estos residuos de igual manera que los que se generan durante la operación de la planta.

d) Control de las emisiones generadas

1) Etapa de adecuación y equipamiento del sitio

- Emisiones a la atmósfera (Gases, humos y/o partículas). Dado que en esta etapa del proyecto las únicas emisiones a la atmósfera que se tuvieron fueron las provenientes de las actividades de soldadura dentro de las instalaciones de la nave industrial y estas actividades se desarrollaron de manera intermitente durante un periodo de tiempo muy corto, se optó por utilizar extractores de humos y partículas móviles, los cuales fueron colocados en el sitio en que se estaba trabajando además de que el personal encargado de realizar estos trabajos portaba su careta y una mascarilla con filtros de carbón activado con la finalidad de reducir riesgos a la salud de los mismos trabajadores.
- Emisiones de ruido. Las posibles emisiones de ruido que se tuvieron en la etapa de Adecuación de Instalaciones fue a causa de trabajos similares a los que se efectuaron en talleres, por ejemplo el uso de herramienta eléctrica y neumática; estas mismas se generaron dentro de la nave industrial por lo que las mismas paredes de ésta funcionaron como aislante del ruido, por lo que fuera de la planta las emisiones de ruido fueron mínimas.
No obstante, se verificaron continuamente que los niveles de ruido emitidos al exterior de la planta cumplan con lo estipulado en la NOM-081-SEMARNAT-1994, esta verificación se realizó mediante la ayuda de un sonómetro. En el caso de que se llegaron a detectar alguna zona crítica en la que los niveles de ruido excedan los 68 decibeles en horario diurno, se tomaron medidas inmediatas para atacar el problema en su origen, como fueron:
 - Verificar fallas mecánicas en los equipos, las cuales pudieron estar ocasionando un incremento en la emisión de ruido al ambiente, para posteriormente corregir dichas fallas.
 - Aislar los sitios de trabajo con paneles o mamparas para reducir la emisión de ruido a los exteriores.
 - Realizar los trabajos de este tipo, es decir los que generen ruidos, durante el día, en los cuales los niveles máximos de ruido establecidos en la Norma Oficial Mexicana son 3 decibeles mayor permitidos durante el día a comparación de la noche.
- Aguas residuales. En esta fase del proyecto se tuvo una generación de aguas residuales mínima por la cantidad de personas laborando en el sitio y el principal origen de estas aguas residuales fueron las provenientes del servicio sanitario y aseo de las instalaciones. Dado que en los trabajos de adecuación de las instalaciones no se tuvieron trabajos relacionados con la modificación de la red de drenaje, los sanitarios en la planta se usaron con normalidad.
- Residuos sólidos urbanos. Los residuos sólidos urbanos generados en esta fase fueron depositados en el contenedor existente dentro del parque industrial, para que posteriormente sea el municipio de Calvillo el encargado de realizar la disposición final de tales en el Relleno Sanitario de San Nicolás. La principal medida que se adoptó como medida de control de estos residuos fue la clasificación en la fuente de origen, con motivo de que estos no fueran mezclados con otro tipo de residuos que por sus características pudieran presentar peligrosidad a la salud o el medio ambiente o que pudieran estar sujeto a valorización económica.

- Residuos peligrosos. Durante esta fase, dado que la cantidad de residuos peligrosos generados fue mínima y por las categorizaciones que maneja la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales se ubicó a la planta como microgenerador; para el almacenamiento temporal de éstos se dispuso de un área específica para el resguardo de éstos, y cuando se consideró pertinente fue contratada una empresa que contara con la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT para el manejo de estos, tomando muy en cuenta no exceder los 6 meses permitidos para el almacenamiento de los residuos especificado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

2) Etapa de operación y mantenimiento

- Emisiones a la atmósfera. Como las únicas fuentes de emisiones a la atmósfera provienen de los procesos de Soldadura por Cautín y Soldadura de Arco y estas operaciones se realizarán de manera intermitente, como medidas de mitigación de este impacto se instala un extractor móvil en el sitio en el que se lleve a cabo esta actividad. Como medidas de protección al personal que realice estas actividades debe de portar mascarilla con filtros de carbón activado, lentes de seguridad, guantes y peto, sólo en los casos de soldadura con arco se utiliza adicionalmente careta para soldadores.
 - Emisiones de ruido. En la fase de producción, los sitios en los cuales se genera ruido en niveles considerables son el área de corte, los talleres y el almacén de materiales y producto terminado, dado que estas emisiones de ruido se presentan dentro de la misma planta, ésta funciona como un muro aislante para reducir la emisión de ruido al exterior de la planta. No obstante, y como medida de control, se realizan monitoreos perimetrales cotidianamente con ayuda de un sonómetro, y en los casos de que se llega a detectar niveles superiores a los que señala la NOM-081-SEMARNAT-1994 se adopta alguna de las siguientes medidas de mitigación:
 - Verificar fallas mecánicas en los equipos de corte automático, las cuales pudieran estar ocasionando un incremento en la emisión de ruido al ambiente, para posteriormente corregir dichas fallas.
 - Aislar el área de corte automático y talleres con paneles o mamparas para reducir la emisión de ruido a los exteriores.
 - Realizar los trabajos de corte de cable y los de talleres mecánicos durante el día, en los cuales los niveles máximos de ruido establecidos en la Norma Oficial Mexicana son 3 decibeles mayores permitidos durante el día a comparación de la noche.
 - Aguas residuales. No se tiene generación de aguas residuales de algún proceso productivo, por lo que éstas son únicamente las que provienen del servicio sanitario y de aseo. La cantidad de agua residual descargada a la red de alcantarillado del parque industrial es proporcional al incremento de personal en la planta. Para asegurarse de que la descarga de aguas residuales está dentro de los límites máximos permisibles de la NOM-02-SEMARNAT-1996, se realiza análisis bioquímicos y físicos periódicos a las aguas descargadas al sistema de drenaje del Parque Industrial.
 - Residuos sólidos urbanos. Todos los residuos generados en la planta, independientemente de las características que presenten son clasificados en:
 - Residuos Sólidos Urbanos
 - Residuos de Manejo Especial
 - Residuos PeligrososDe acuerdo a las características de cada uno de estos residuos que estipula la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, los residuos generados dentro de la planta con características similares a los que se originan en las casas habitación son depositados en los contenedores existentes en el Parque Industrial para posteriormente ser manejados a través del municipio de Calvillo y depositados finalmente en el Relleno Sanitario San Nicolás.
-

- Residuos peligrosos. Como medidas de control en la Generación de los Residuos Peligrosos se han adoptado las siguientes medidas:
 - Apegarse a lo establecido en el Procedimiento interno de Sistemas de Arnéses K&S Mexicana, S.A. de C.V. referente al manejo de Residuos Peligrosos (Anexo XVII).
 - Construcción de un Almacén para los Residuos Peligrosos, el cual contemple las características establecidas en el Artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
 - Registrar en bitácora todo ingreso de residuos peligrosos al almacén temporal, así como las salidas de estos para su manejo adecuado.
 - Manejar los Residuos Peligrosos a través de empresas autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
 - No superar 6 meses de almacenamiento de los Residuos Peligrosos en la planta.
 - Las demás contenidas en Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas referentes al tema.
- Residuos de manejo especial. A continuación se describen las medidas para el control de este tipo de Residuos:
 - Una vez estando en operación la planta, se procederá a obtener el Registro de Generador de Residuos de Manejo especial.
 - Después de la actividad que se describe en el punto anterior se procederá a someter a evaluación por parte de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes un Plan de Manejo para este tipo de Residuos.
 - Con una periodicidad anual y en el periodo del primer trimestre de cada año a partir del 2013 se entregará a la misma Secretaría citada en el punto anterior un reporte mediante el formato establecido en la Cedula de Operación Anual de la generación del año anterior de los residuos de Manejo Especial.
 - Manejar separadamente este tipo de residuos, es decir no mezclarlos. Esta actividad se realizará en apego a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Protección Ambiental del Estado de Aguascalientes en Materia de Prevención y gestión integral de los Residuos.
 - Las demás establecidas en el Reglamento de la Ley de Protección Ambiental del Estado de Aguascalientes en Materia de Prevención y gestión integral de los Residuos y demás disposiciones legales aplicables a la materia.

3) Etapa de abandono

Concluyendo la vida útil del proyecto, por parte de la empresa se procederá a realizar el desmantelamiento de la nave industrial con el equipo y mobiliario que sea propiedad de la empresa, los cuales serán enviados a otras plantas, o al corporativo al cual pertenece. El Equipo o maquinaria que no sea conveniente seguir utilizándola en otros sitios será manejada como Residuo de Manejo Especial mediante empresa autorizada para esta actividad.

No se omite aclarar que la edificación es propiedad del Gobierno del Estado y durante el tiempo de ocupación por parte de la empresa estará dada a comodato, por lo que las actividades de restauración del sitio corresponderán al Gobierno del Estado. Los Impactos efectuados por la construcción del Parque Industrial fueron evaluados mediante Dictamen de Impacto Ambiental de fecha 29 de septiembre de 2003, por la Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del estado de Aguascalientes.

e) Descripción general del mantenimiento

II.2.11. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Como ya se mencionó anteriormente los residuos se clasifican y separan en:

- Residuos Sólidos Urbanos
- Residuos de Manejo Especial
- Residuos Peligrosos

Para los residuos sólidos urbanos se cuentan con contenedores debidamente etiquetados en la planta, sobre todo en el área de sanitarios y comedores, y diariamente se juntan y se depositan en el contenedor municipal que se encuentra dentro del parque industrial

Los residuos de manejo especial se almacenan temporalmente hasta que se acumula cierta cantidad y pueden ser comercializados para su reciclamiento.

Para los residuos peligrosos se utiliza el almacén temporal hasta el momento que la empresa que se tiene contratada para que realice su disposición final acuda a la empresa para su recolecta.

II.2.12. Otras fuentes de daños

a) Contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa

No aplica.

b) Posibles accidentes

No aplica.

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

Para la descripción de este apartado se revisó los documentos legales concernientes al área de Calvillo y el Estado de Aguascalientes, además de contemplar puntos que son aplicables a nivel federal, los cuales son:

- Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Calvillo 2012-2030.
- Plan Sexenal de Gobierno del Estado de Aguascalientes 2013-2016.
- Ley de Protección Ambiental del Estado de Aguascalientes.

A continuación, se describen los instrumentos normativos utilizados para la planeación estratégica del desarrollo del Estado de Aguascalientes y del Municipio de Calvillo, esto con relación al Proyecto, ubicado aproximadamente a 8 km de la cabecera municipal, Calvillo.

La descripción de estos criterios y medidas normativas, permitirán evaluar si las características y actividades del proyecto son compatibles con las políticas de planeación del Estado o Municipio; asimismo, permitirá verificar el grado de cumplimiento con las disposiciones reglamentarias en cada una de las actividades que realiza, desde las etapas de construcción, operación y cierre de actividades.

A continuación, se presenta el resumen de los instrumentos que rigen la política de planeación en el Estado de Aguascalientes.

Para dar un orden de los ordenamientos jurídicos que regulan la actividad de la empresa, primero se hará mención del nivel Federal, Estatal y por último Municipal.

III.1. Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes 2,013-2035 (PEOEyT)

Una unidad de paisaje es el espacio territorial que agrupa a una serie de elementos del ecosistema con base en uno o varios parámetros distribuidos parciales o totalmente en la misma. La Unidad de Paisaje puede presentar uno o más rasgos especiales, por ejemplo:

- 1) Presencia de monumentos naturales \forall ecosistemas importantes, diversas funciones ecológicas como:
 - a) Preservación de los servicios ambientales,
 - b) conexión de sistemas biológicos,
 - c) conservación de las especies que en ellas habitan, entre otras,
- 2) Presencia de especies de distribución restringida, raras, amenazadas o en peligro de extinción
- 3) Presencia de gran número de las especies que se encuentran en el estado.

El resultado de una serie de estudios previos, fue la delimitación de 24 unidades de paisaje que sirven como base territorial para evaluar la disponibilidad de los recursos naturales en nuestro estado y hacer un manejo adecuado de los mismos basado en la planeación espacial y sectorial de su aprovechamiento.

La delimitación de estas unidades está referida al nivel de sistemas de topoformas. La descripción de cada Unidad de Paisaje incluye entre otras características, el tipo de suelos que la conforman, así como el tipo de vegetación presente y las actividades predominantes que dentro de ella se realizan.

El proyecto se ubica en la Unidad de Paisaje denominada Valle de Calvillo (UGAT16CA, Valle de Calvillo Figura 12)³. Esta unidad de paisaje representa una de las que mayor grado de transformación humana presenta.

El Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial desde su origen en la Ley de Planeación para el Desarrollo Regional y Estatal del Estado de Aguascalientes, supone la vinculación de políticas ambientales y territoriales. Para lograr dicha vinculación se definieron las políticas establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley de Protección

³ Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes, 2013-2035, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes el 22 de septiembre de 2014 en la segunda sección.

Ambiental del Estado y la zonificación primaria establecida en la Ley General de Asentamientos Humanos y el Código Urbano para el Estado de Aguascalientes. Como resultado se definieron ocho políticas de ordenamiento ecológico y territorial, las cuales se territorializaron en el Modelo Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial (Figura 13, Figura 14 y Figura 15). Estas políticas de Ordenamiento Ecológico y Territorial forman los lineamientos generales de estrategia que establece el artículo 90 del Código de Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Vivienda para el Estado de Aguascalientes.

Las políticas plasmadas en el Modelo Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial representan las acciones generales para propiciar el desarrollo territorial sustentable; no constituyen usos del suelo, los cuales de acuerdo al artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos serán determinados por los ayuntamientos en los programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial municipales respectivos. Las políticas de ordenamiento ecológico y territorial en el sitio de interés corresponden a las de “Corredor Estratégico Regional”, en las cuales se privilegiarán acciones tendientes al aprovechamiento sustentable y óptimo de la red carretera regional para incorporar elementos del desarrollo económico. Los corredores establecerán una longitud mínima de 500 m de restricción a la vivienda a cada lado de los principales ejes carreteros estatales.

III.2. Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Calvillo 2012-2030

Por otro lado, una de las premisas del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Calvillo 2012-2030 (PDUMC) es promover el crecimiento municipal en todos los aspectos como un mecanismo para evitar la migración y crear un escenario sustentable con un desarrollo poblacional óptimo. Sin embargo, el mismo documento señala que una de las limitantes del crecimiento económico que estimula la migración es la falta de fuentes de empleo bien remuneradas, por lo uno de los objetivos que plantea el PDUMC es el de facilitar y apoyar a la apertura de nuevas empresas y al crecimiento de las ya existentes que no sean de riesgo para la población ni afecten los recursos naturales con que cuenta el Municipio.

Para el PDUMC, el sitio de interés se encuentra ubicado en una zona en donde el uso del suelo es de tipo industrial. En dicho documento se señala que este tipo de suelo se localiza en la parte de la carretera Federal No. 70 que corresponde al Municipio, entre el boulevard Rodolfo Landeros y el Crucero de las Pilas – Jalpa; en esta área, los usos y destinos predominantes serán industriales, para algún uso especial (que no sea totalmente industrial pero compatible con este; Figura 16 y Figura 17), en el **parque que ya existe (Parque Industrial de Calvillo (La Calixtina))**, debiéndose contar con el visto bueno del reglamento interno del parque y en esta zona no se permitirá, bajo ninguna circunstancia, el uso de suelo habitacional.

El tipo de industria permitida será ligera, estrictamente no contaminante. La rama permitida es: textil, alimenticia, cuero y calzado, productos no metálicos, electrónica, equipos y accesorios para electrónica, equipos y aparatos eléctricos, mueblería y **manufactura**.

III.3. Leyes Federales y Estatales

Con relación a los instrumentos jurídicos que el proyecto tiene que cumplir, se presenta el listado de éstos, así como los artículos puntuales que indican las obligaciones a las que el proyecto, tendrá que cumplir.

Figura 12. Ubicación de las Unidades de Paisaje en el Estado de Aguascalientes

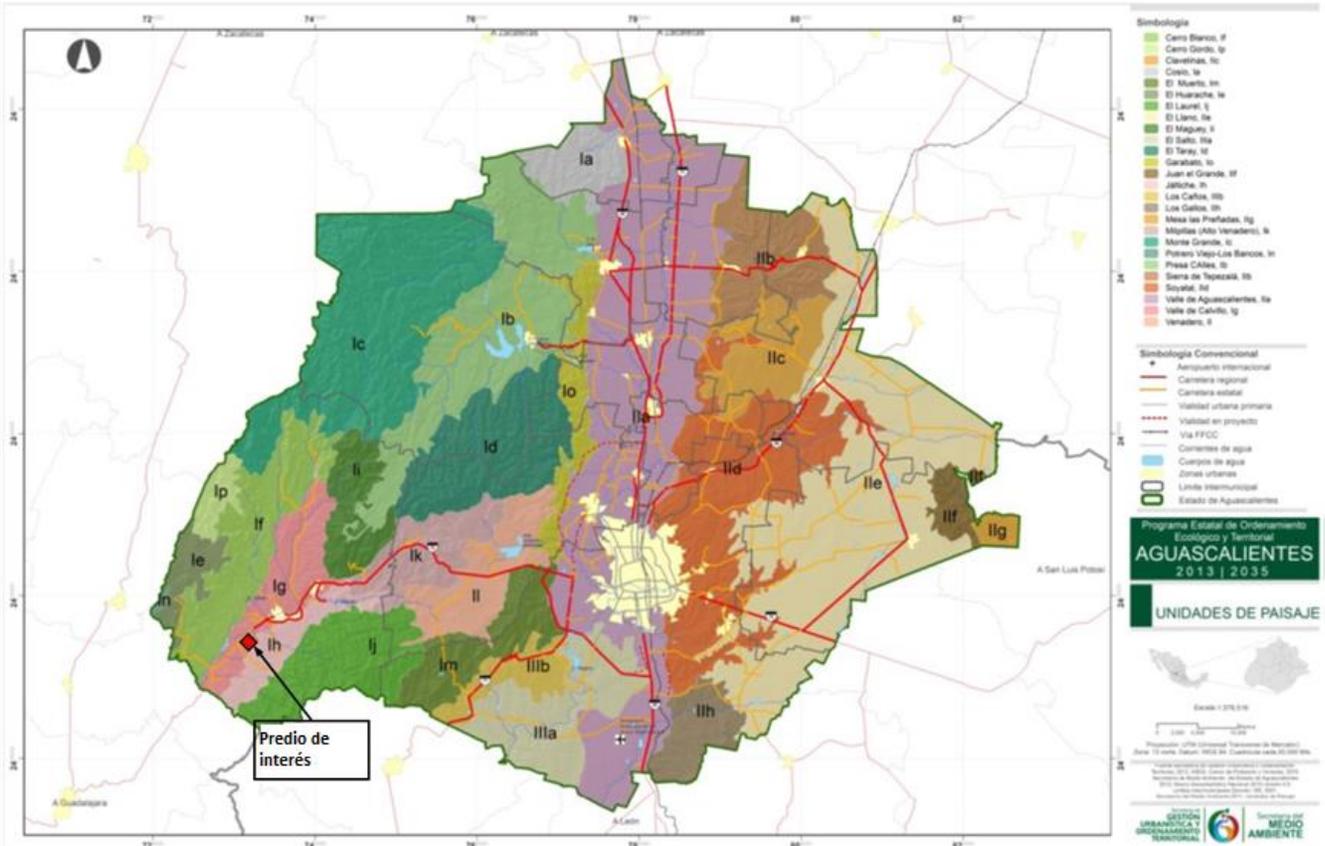


Figura 13. Modelo Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial

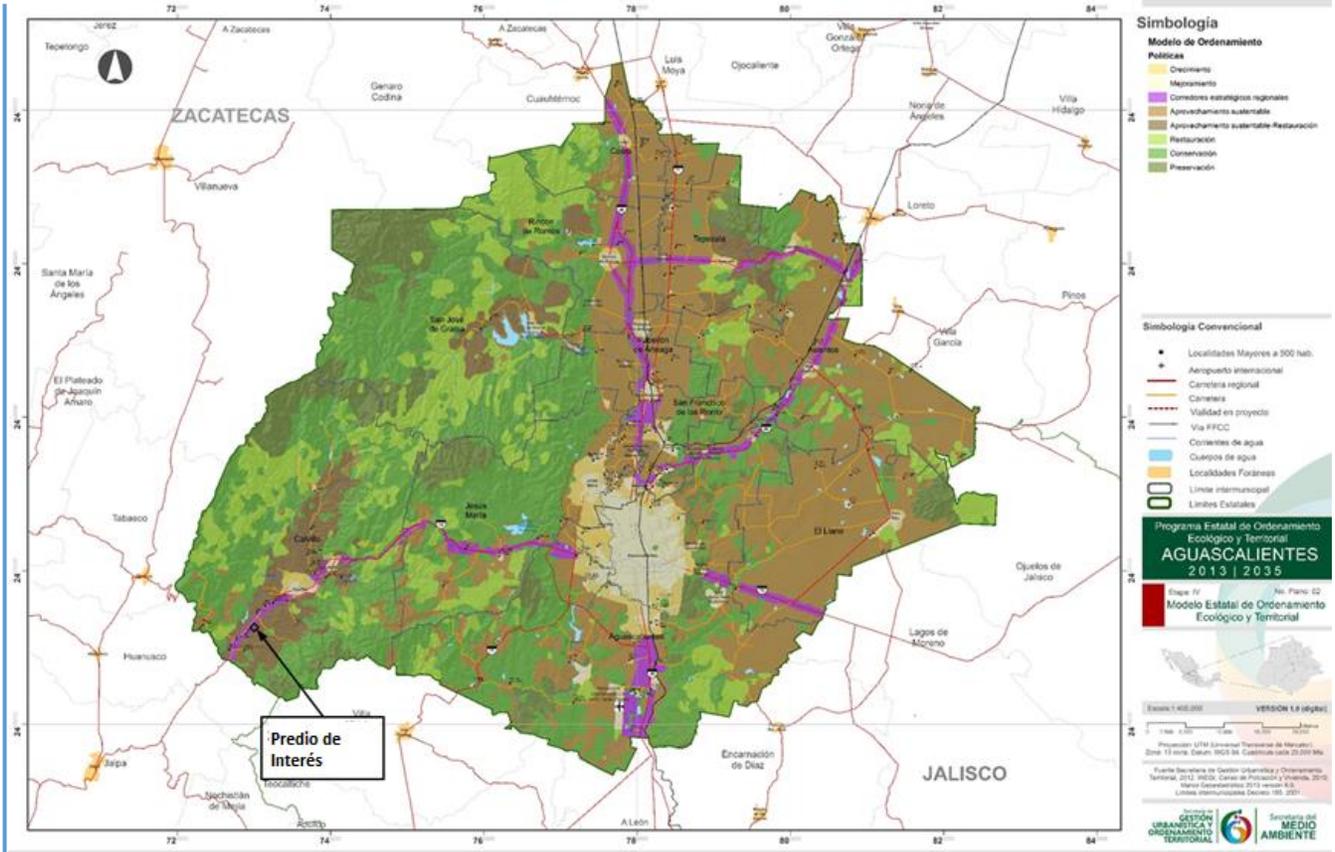
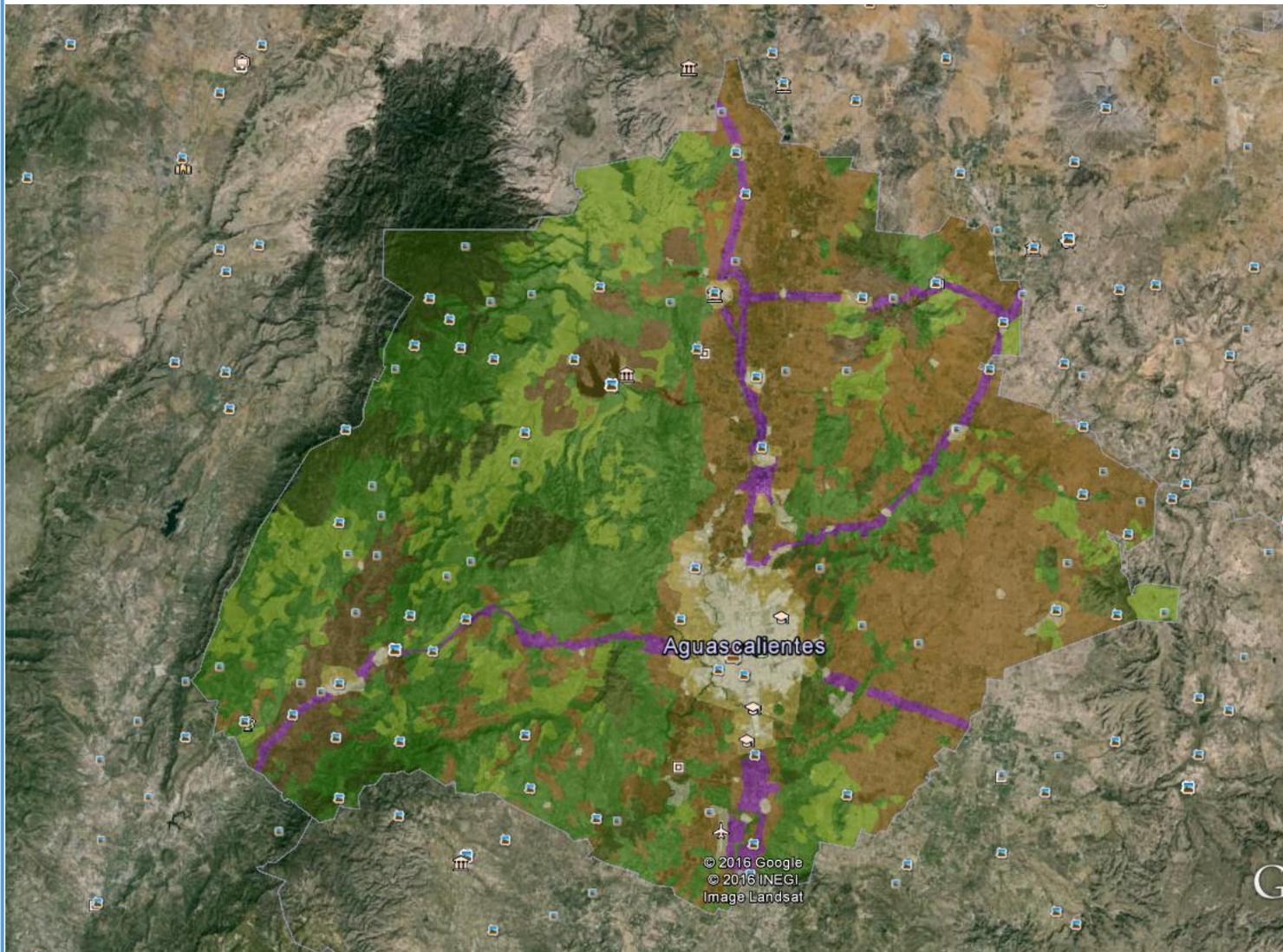
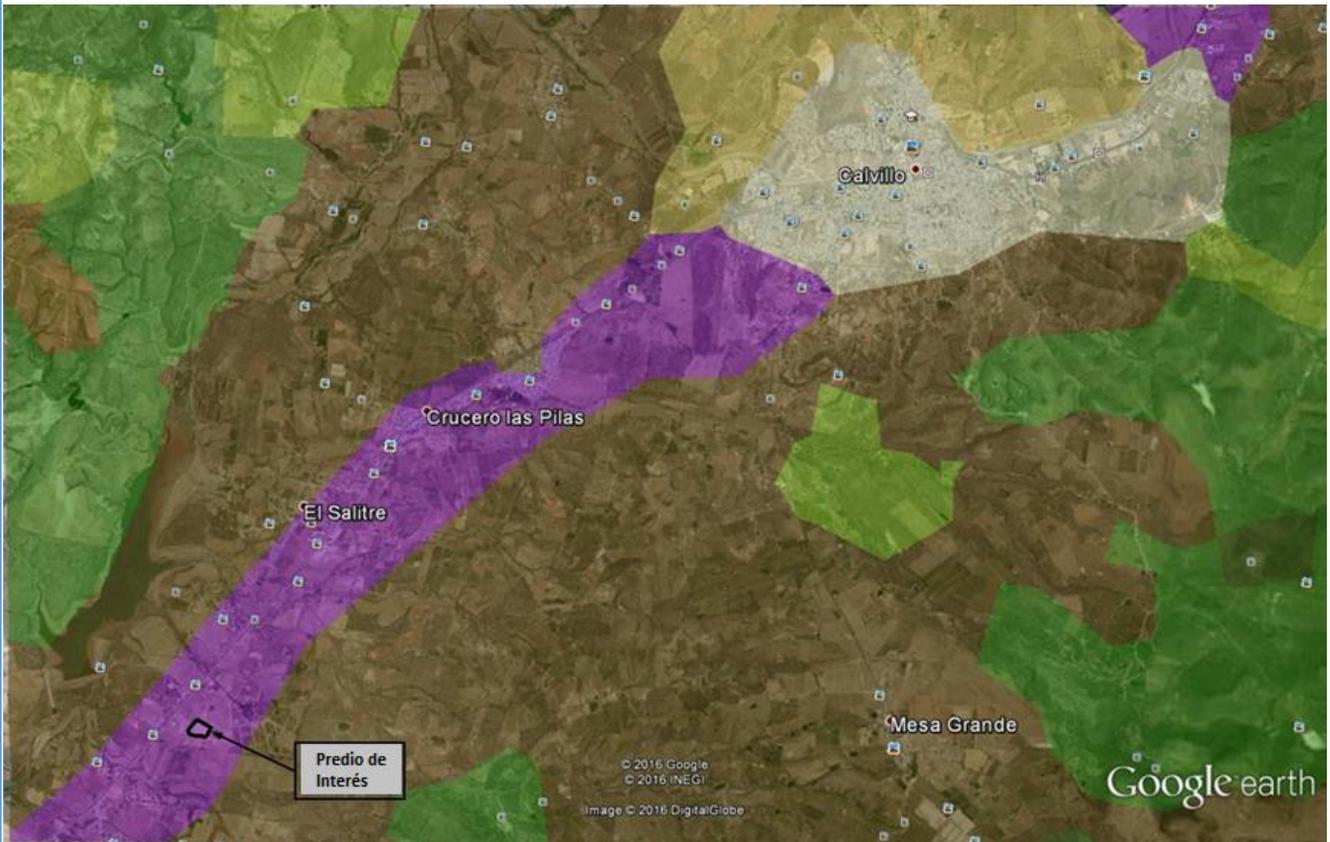


Figura 14. Modelo Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial (imagen satelital)



Fuente: Edición propia con información del “Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes 2013/2035” y Google earth.

Figura 15. Localización del predio de interés en el Modelo Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial (imagen satelital)



8 Fuente: Edición propia con información del “Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes 2013/2035” y Google earth.

Figura 16. Zonificación primaria del uso de suelo

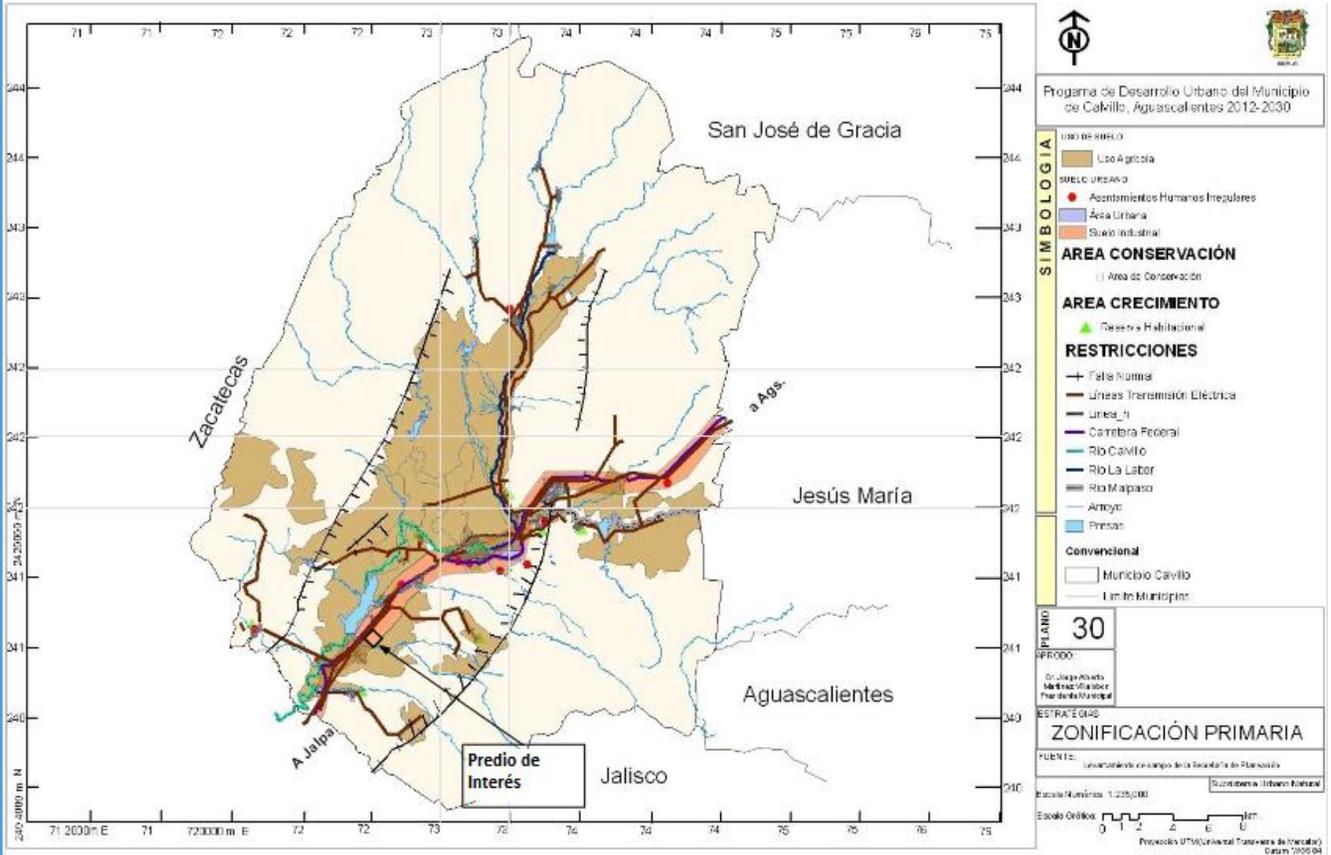
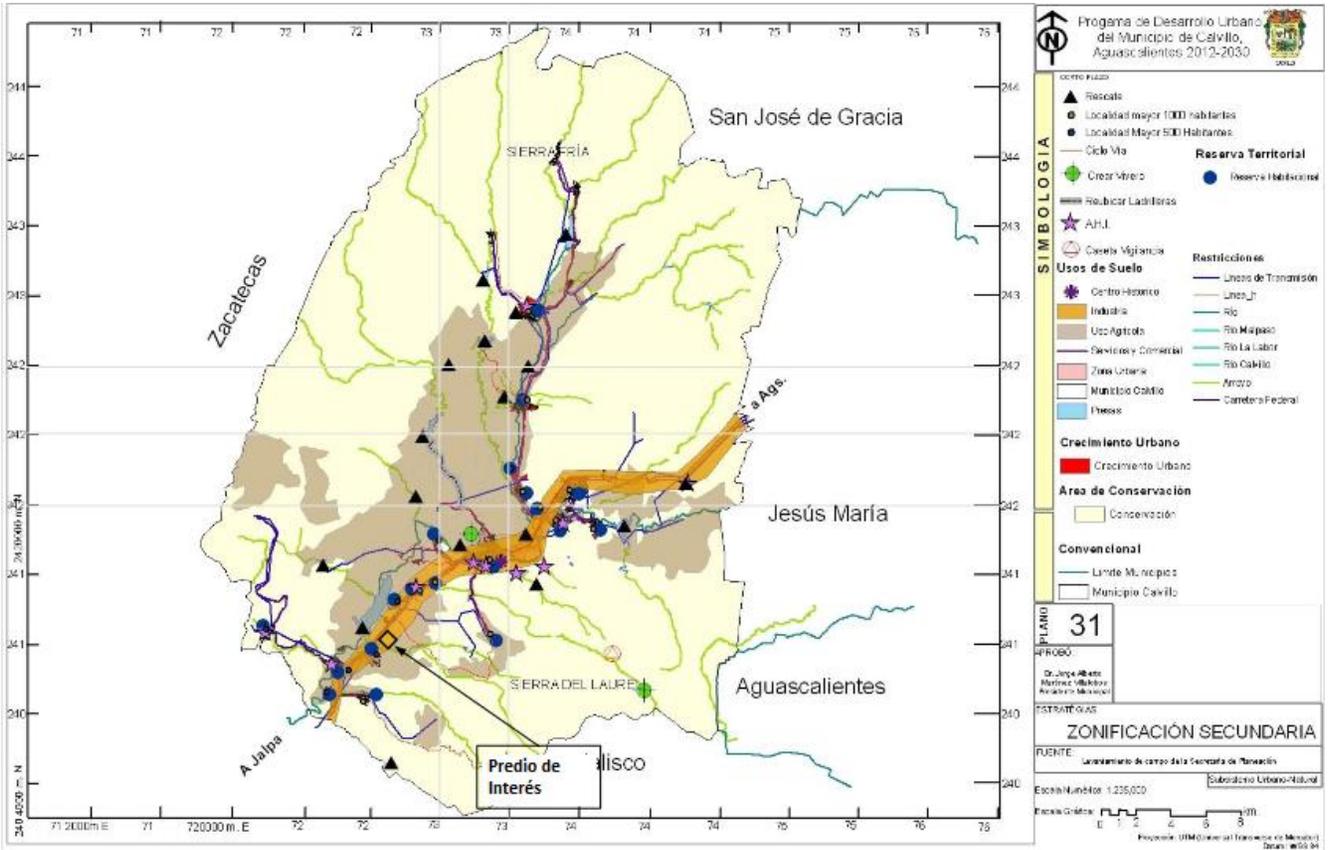


Figura 17. Zonificación secundaria del uso de suelo



III.3.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Apartado	Descripción
La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su Artículo 4to menciona el derecho que tiene toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. De igual manera en los Artículos 25, 26 y 27 , se menciona que el Estado tiene la responsabilidad de garantizar el desarrollo nacional de manera integral y sustentable, además se establecen los principios de planeación y ordenamiento de los recursos naturales para impulsar y fomentar el desarrollo productivo del país siempre con el objetivo de proteger y conservar el medio ambiente.	El presente proyecto no pone en peligro el medio ambiente en donde se desarrollará. La operación del proyecto, permitirá la generación de empleos en la zona, así contribuirá al desarrollo económico de la región y del país.
Los Artículos 73, 115 y 122 definen las facultades de la federación, los estados y los municipios en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico. Se menciona que los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicio público de agua potable, drenaje y alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales; así también de legislar en materia de planeación del desarrollo urbano, uso del suelo, recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos, preservación del medio ambiente y protección ecológica; vivienda; construcciones y edificaciones, etc.	Para la realización del proyecto, se obtendrán los permisos necesarios, tanto municipales, estatales o federales que correspondan. Así mismo se tendrá en cuenta el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia ambiental.

III.3.2. Ley de Planeación

Apartado	Descripción
Decretada por el Ejecutivo Federal, en sus Artículos 1, fracción II; 2, 3, párrafo segundo; 5, 6, 14, 38, 39, 33, 34, fracciones I, II y V; 41, 44 y 46 , se establecen como de orden público y de interés social: las normas y principios básicos de la planeación nacional del desarrollo; establecer las bases de integración y funcionamiento del Sistema Nacional de Planeación Democrática y definir como instrumentos básicos los planes y programas de Desarrollo Urbano.	El proyecto se establecerá conforme a los planes y programas aplicables para su tipo, el cual entra como parte dentro del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Calvillo 2012-2030.

III.3.3. Ley General de Asentamientos Humanos

Apartado	Descripción
Señala en el Artículo 3 que el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, tenderá a mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural, mediante la conservación y mejoramiento del ambiente en los asentamientos humanos (fracc XIII).	El presente proyecto, no provocará el decremento en la calidad de vida de la población, sino al contrario permitirá la derrama económica en la zona, ya que se generarán nuevas fuentes de empleos.

III.3.4. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Apartado	Descripción
<p>La evaluación de Impacto Ambiental constituye una de las figuras jurídicas de la Legislación Ambiental Mexicana. Si bien es cierto que a través de este instrumento se establece con toda claridad la obligatoriedad de la autorización previa en materia de impacto ambiental para la realización de obras o actividades que genere o puedan generar efectos significativos sobre el ambiente o recursos naturales. Además, incorpora, con el objeto de definir una regulación clara y simplificada en Materia de Impacto Ambiental, la referencia al Reglamento de la Ley.</p> <p>Por otra parte, dentro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Título I, Cap. IV, Sección V, Artículo 28 Fracción I al XII establece las obras que requerirán previamente la autorización en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, para los casos que determine el reglamento que se expida. Asimismo, dentro de la misma Ley se establece Título I, Cap. IV, Sección V Fracción I al XII establece que: para obtener la autorización a la que se refiere el Artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en él o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las más necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos al ambiente.</p>	<p>La LGEEPA tiene aplicación directa con el proyecto, puesto que es el instrumento normativo, que regula en materia ambiental las actividades que se pretenden llevar a cabo.</p> <p>El presente estudio es para obtener el permiso en materia ambiental para la realización del proyecto.</p>

III.4. Normas Oficiales Mexicanas

Con relación a las Normas Oficiales Mexicanas que el proyecto tiene que cumplir, se presenta el listado de éstas, así como los aspectos y artículos puntuales que indican las obligaciones que el proyecto tendrá que cumplir.

Tabla 4. Normas Oficiales Mexicanas que el proyecto debe observar y cumplir

INSTRUMENTO	ASPECTO	ARTÍCULO(S)
NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado municipal	Agua	Aplicación general
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.	Sustancias químicas	Aplicación general
NOM-047-SEMARNAT-2014 Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos	Aire	Aplicación General
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Residuos Peligrosos	Aplicación General

INSTRUMENTO	ASPECTO	ARTÍCULO(S)
NOM-053-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Residuos Peligrosos	Aplicación General
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	Recursos Naturales	Aplicación General
NOM-081-SEMARNAT-1994 , Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Ruido	Aplicación General
NOM-085-SEMARNAT-2011 Contaminación atmosférica-fuentes fijas- para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión	Aire	Aplicación General
PROY-NOM-160-SEMARNAT-2011 Que establece los elementos y procedimientos para formular los planes de manejo de residuos peligrosos.	Residuos Peligrosos	Aplica si es Gran Generador
NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos.	Residuos Peligrosos	Aplica si es Gran Generador de Residuos de Manejo especial

III.5. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las **Áreas Protegidas**. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial o través de la certificación de un área cuyos propietarios deciden dedicar a la conservación y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**, su **Reglamento**, los programas de ordenamiento ecológico y los respectivos programas de manejo. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 177 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,628,239 hectáreas y apoya 370 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (Áreas Certificadas), con una superficie de 399,643.36 hectáreas. Estas áreas se clasifican en las siguientes categorías:

Tabla 5. Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal

Número de ANP	Categoría	Superficie en hectáreas
41	Reservas de la Biosfera	12,751,149
66	Parques Nacionales	1,411,319
5	Monumentos Naturales	16,269
8	Áreas de Protección de Recursos Naturales	4,503,345
39	Áreas de Protección de Flora y Fauna	6,795,963
18	Santuarios	150,193
177	6	25,628,239

Tabla 6. Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (Áreas Certificadas)

Número de ADVC	Superficie en hectáreas
370	399,643.36

La certificación es una herramienta que ayuda a los propietarios al establecimiento, administración y manejo de sus áreas naturales protegidas privadas. Dentro de las políticas ambientales que se han impulsado para ayudar al fortalecimiento del esquema de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, está el de la modificación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) del 16 de mayo de 2008, mediante el cual se establece que las áreas que se destinen voluntariamente a la conservación son consideradas como áreas naturales protegidas competencia de la federación, estipulado dentro del Artículo 46 fracción XI de la Ley antes mencionada.

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

La Ley de Aguas Nacionales define a los humedales como zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénegas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional, las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos. Por otra parte, la Convención Ramsar hace uso de una definición más amplia ya que además de considerar a pantanos, marismas, lagos, ríos, turberas, oasis, estuarios y deltas, también considera sitios artificiales como embalses y salinas y zonas marinas próximas a las costas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros, los cuales pueden incluir a manglares y arrecifes de coral.

Los humedales representan ecosistemas estratégicos y de gran importancia para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, por lo que es necesario llevar a cabo acciones que aseguren el mantenimiento de sus características ecológicas.

La CONANP cuenta con atribución para coordinarse con las unidades administrativas competentes de la Secretaría y otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal,

para aplicar los lineamientos que deriven de los acuerdos y compromisos adoptados por la Convención de Ramsar sobre los Humedales de importancia internacional. En noviembre de 2012 se publicó en el DOF el Reglamento Interior de la SEMARNAT, en cuyas disposiciones se atribuye a la CONANP lo siguiente:

- Art. 70, fracc. XIV: Fungir como autoridad designada ante la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas y coordinarse con las unidades administrativas competentes de la Secretaría y otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para aplicar los lineamientos, decisiones y resoluciones derivados de los acuerdos y compromisos adoptados en dicha Convención, con la participación que, en su caso, corresponda a la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales.
- Art. 73, fracc. VII: Coordinar la ejecución de las acciones necesarias para dar cumplimiento a los compromisos de la Convención Ramsar, específicamente en materia de hábitat de especies acuáticas.

Los atributos y las funciones de los humedales son fundamentales para el equilibrio ecológico y ambiental global, ya que son el hábitat de muchas especies de fauna y flora, y elementos vitales en la estructura ecosistémica, sociocultural y económica de las naciones del mundo. Se contabiliza hasta el 2 de febrero de 2014 que la CONANP atiende 142 sitios Ramsar.

Además de las categorías anteriores, en la Ley de Protección Ambiental para el Estado de Aguascalientes en su última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes el 24 de diciembre de 2012, señala en el Numeral VII del Artículo 3º, que para los efectos de esta Ley, se entiende por Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Estatal las zonas del territorio de la Entidad no consideradas como federales que han quedado sujetas a la protección estatal, a fin de preservar y restaurar ambientes naturales, salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres; lograr el aprovechamiento racional de los recursos naturales y mejorar la calidad del ambiente; y en el numeral VIII del mismo artículo que Área Prioritaria para la Conservación es aquel sitio o región relevante del Estado, reconocida por la Secretaría por su riqueza de especies, ecosistemas y/o por los servicios ambientales que presta, así como por los vestigios paleontológicos y prehistóricos que alberga. Finalmente, en México se reconoce la figura de Área Natural Protegida de Jurisdicción Municipal.

Al 17 de mayo de 2016, en el Estado de Aguascalientes se reconocía la existencia de 8 áreas naturales protegidas, 5 de carácter Federal y 3 de carácter estatal (Tabla 7). Así mismo, el 15 de marzo de 2010 fue publicada en el Diario Oficial del Estado de Aguascalientes la propuesta del Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Aguascalientes (SANPEA) para que sean declaradas como Áreas Naturales Protegidas (ANP) las siguientes áreas:

1. El Sabinal
2. El Conejal
3. Serranía Los Gallos
4. Jagüey

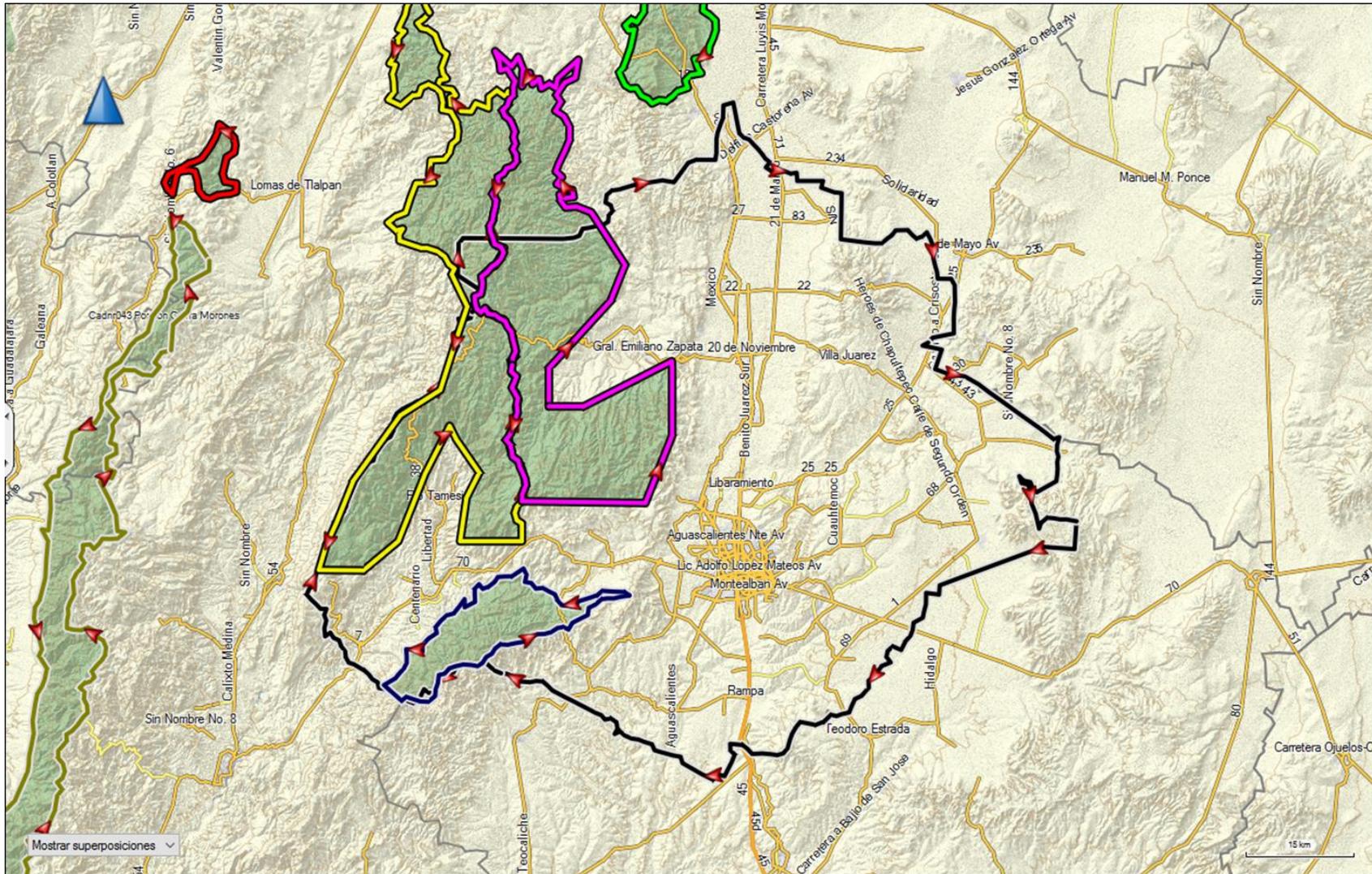
Es importante señalar que las siguientes figuras fueron elaboradas con información descargada del portal Web de la CONANP (http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/), del Diario Oficial de la Federación, del Diario Oficial del Estado de Aguascalientes y del Internet según fue el caso.

Tabla 7. Áreas Naturales Protegidas de Aguascalientes

Competencia	Categoría	Área Natural Protegida	Fecha de Decreto/Certificación		Programa de manejo
Federal	Áreas de Protección de Recursos Naturales	Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001 Pabellón	Decreto DOF Recategorización	03/08/1949 07/11/2002	No publicado/no elaborado
		Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit Porción Sierra del Laurel Porción Sierra Fría	Decreto DOF Recategorización	03/08/1949 07/11/2002	No publicado/no elaborado
	Áreas Destinadas voluntariamente a la Conservación (Áreas Certificadas)	Área de Protección del Águila Real de la Serranía de Juan Grande	Certificación	07/11/2006	No aplica
		Santuario para el Águila Real en los Bienes Comunales de San José de Gracia, Aguascalientes	Certificación	07/08/2015	No aplica
	Sitio Ramsar	(El Jagüey) Buenavista de Peñuelas	Designación	02/02/2012	No aplica
Estatal (0 y 0)	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Sierra Fría	Decreto POEA Recategorización	30/01/1994 En proceso	No publicado/no elaborado
	Monumento Natural	Cerro del Muerto	Decreto POEA	26/05/2008	POEA 13/04/2015
	Área de Gestión de Hábitat de Especies	La Ignominia	Decreto POEA	13/07/2015	No publicado/no elaborado

Nota: DOF, Diario Oficial de la Federación; POEA, Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes

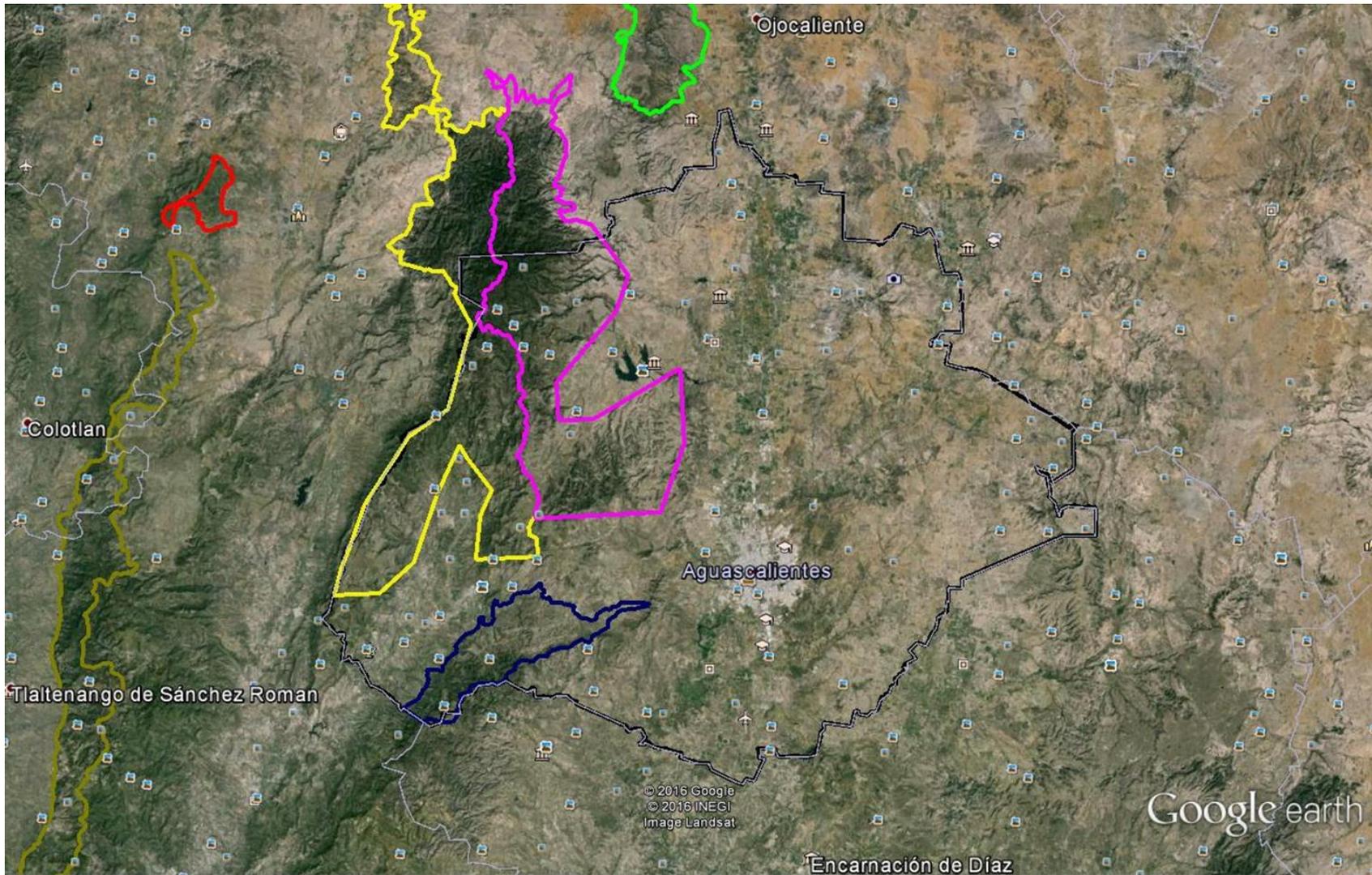
Figura 18. Áreas de Protección de Recursos Naturales de Aguascalientes



- | | |
|--|--|
|  Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001 Pabellón Polígono A |  Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Polígono B |
|  Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001 Pabellón Polígono B |  Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Porción Sierra Fria |
|  Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Polígono A |  Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Porción Sierra del Laurel |

Fuente: Edición propia con información de la Comisión Nacional de Área Naturales Protegidas de México (CONANP)

Figura 19. Áreas de Protección de Recursos Naturales de Aguascalientes (imagen satelital)

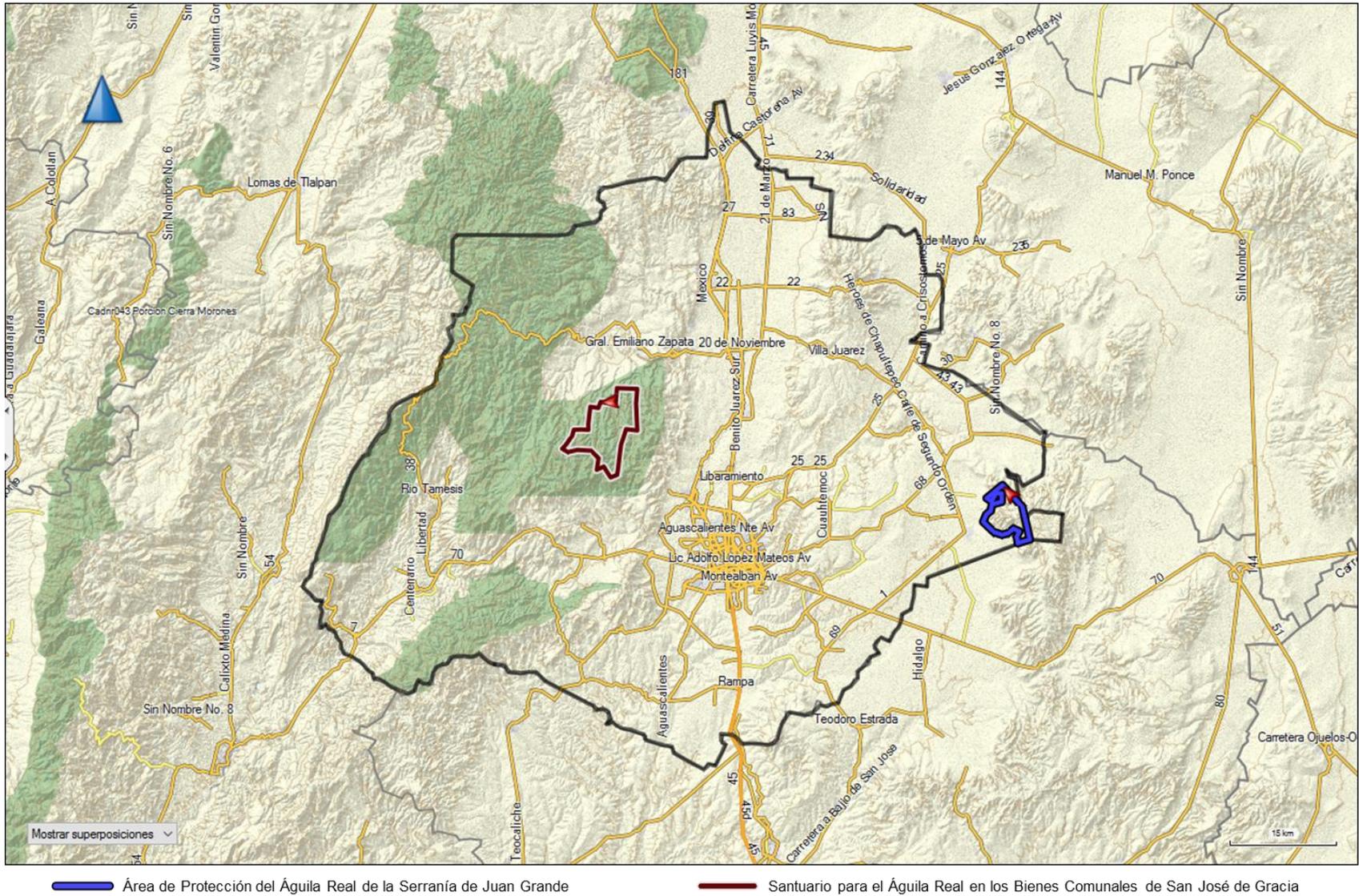


- Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001 Pabellón Polígono A
- Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001 Pabellón Polígono B
- Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Polígono A

- Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Polígono B
- Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Porción Sierra Fría
- Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Porción Sierra del Laurel

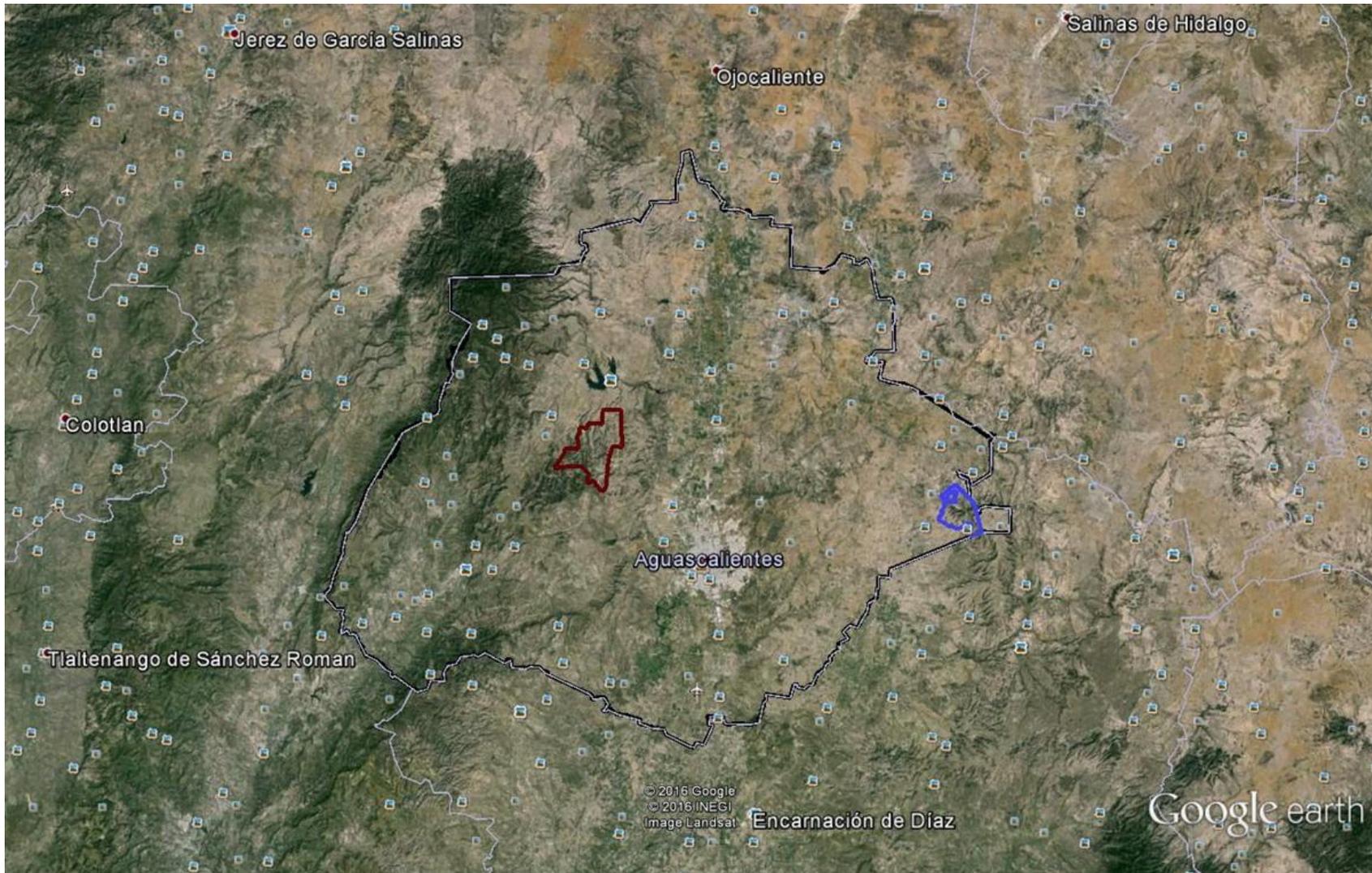
Fuente: Edición propia con información de la Comisión Nacional de Área Naturales Protegidas de México (CONANP) y Google earth

Figura 20. Áreas Destinadas voluntariamente a la Conservación (Áreas Certificadas)



Fuente: Edición propia con información de la Comisión Nacional de Área Naturales Protegidas de México (CONANP)

Figura 21. Áreas Destinadas voluntariamente a la Conservación (Áreas Certificadas; imagen satelital)

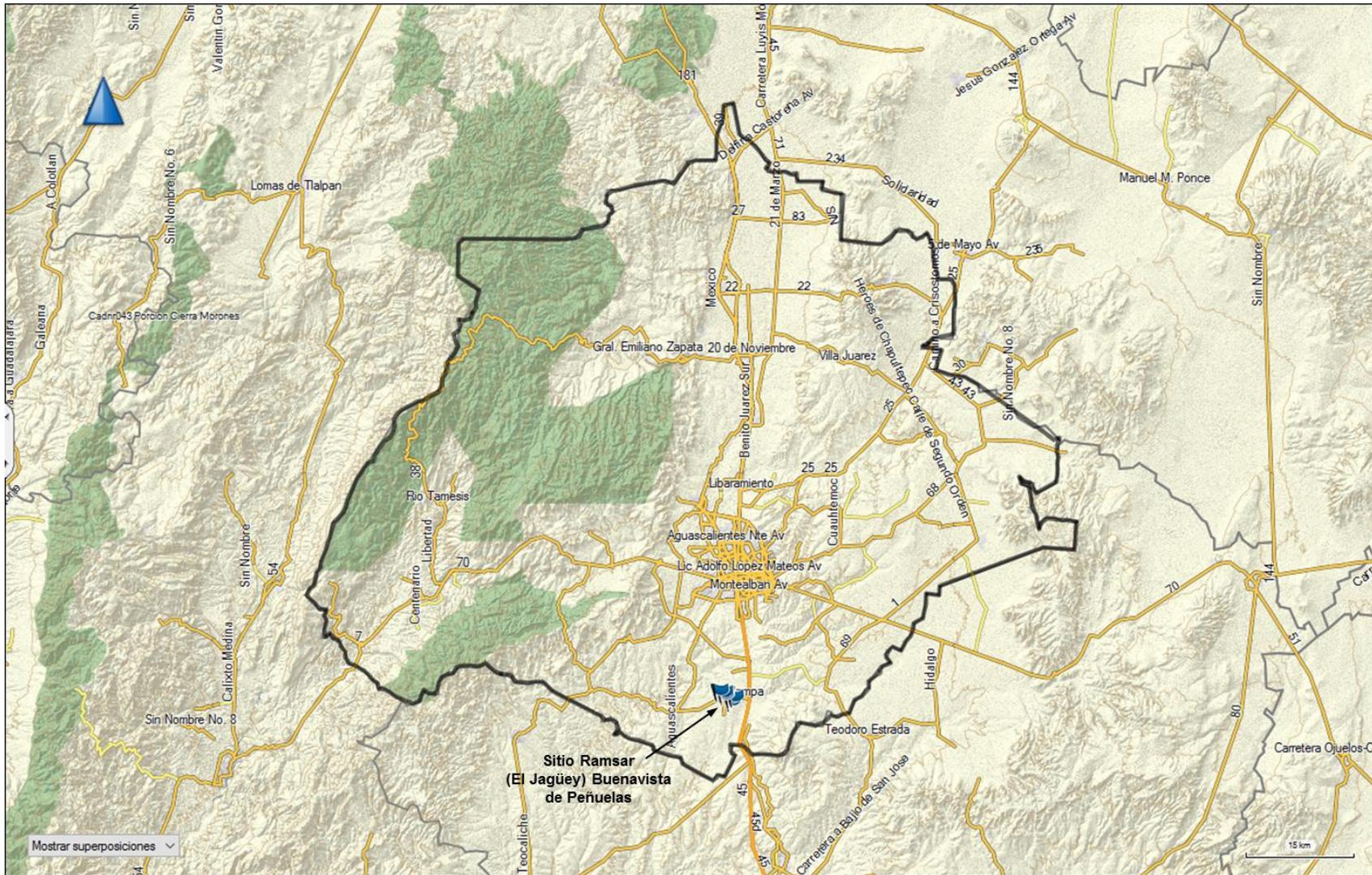


— Área de Protección del Águila Real de la Serranía de Juan Grande

— Santuario para el Águila Real en los Bienes Comunales de San José de Gracia

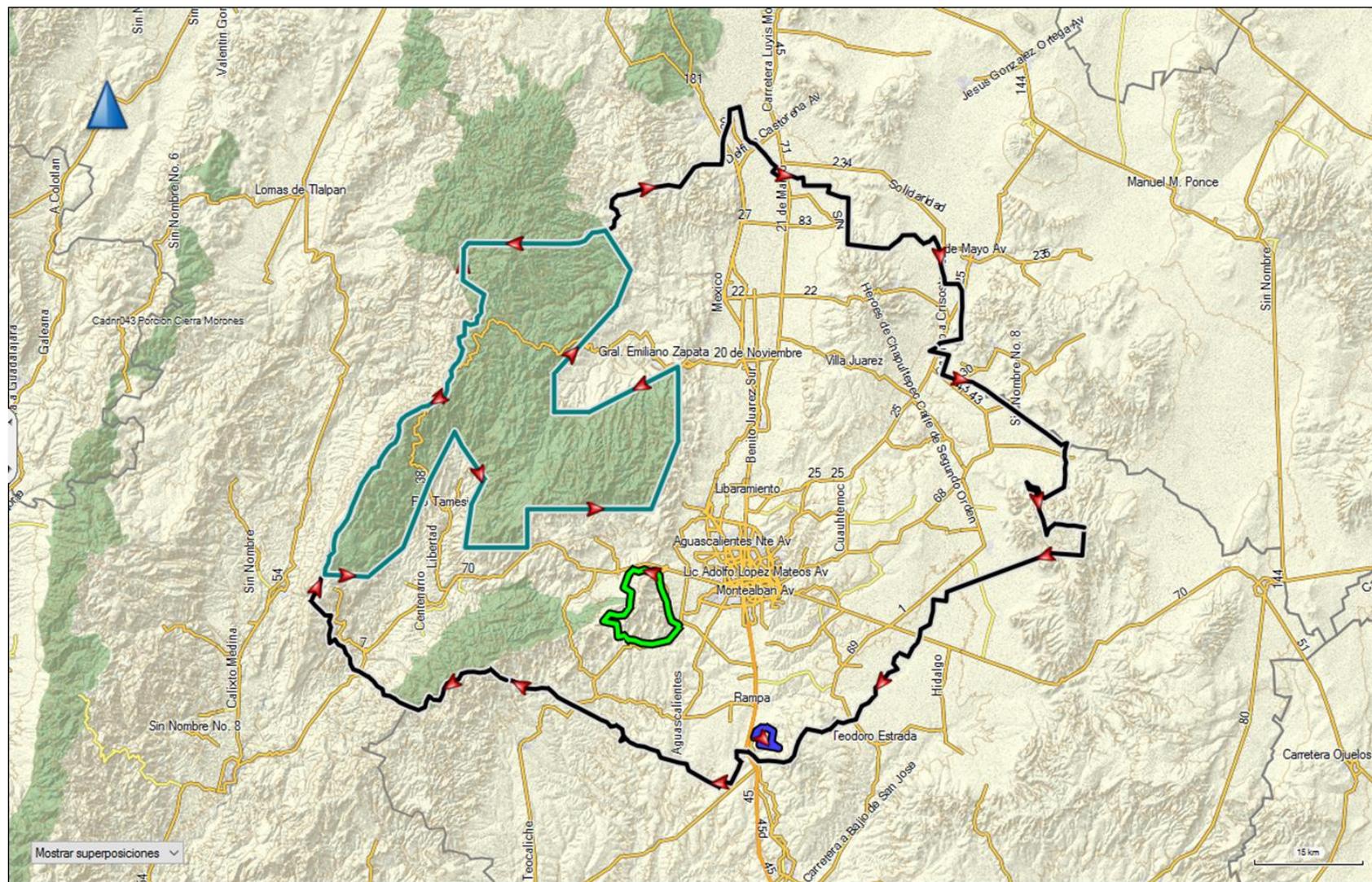
Fuente: Edición propia con información de la Comisión Nacional de Área Naturales Protegidas de México (CONANP) y Google earth

Figura 22. Sitio Ramsar (El Jagüey) Buenavista de Peñuelas



Fuente: Edición propia con información de la Comisión Nacional de Área Naturales Protegidas de México (CONANP) y Google earth

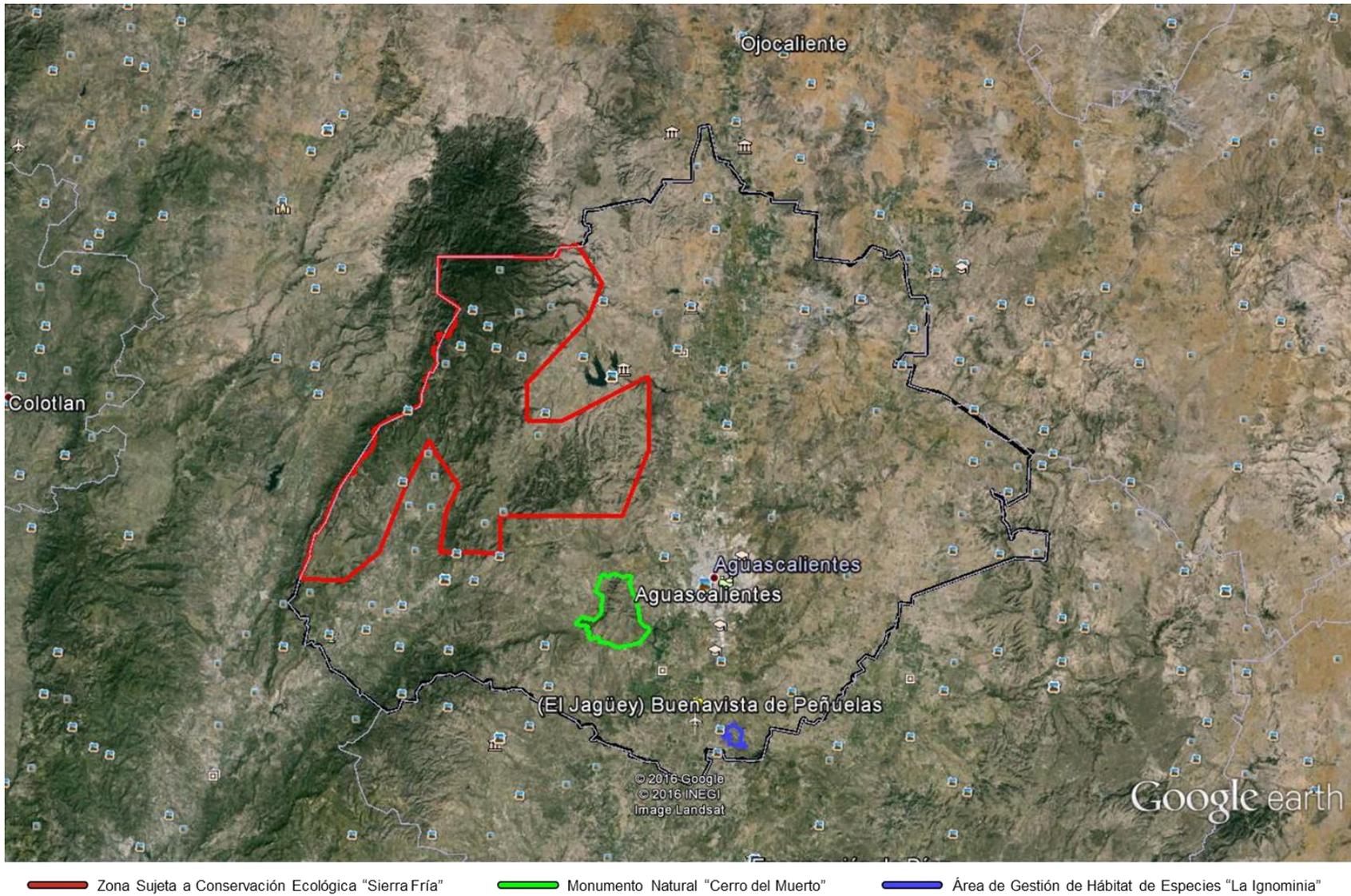
Figura 23. Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal



— Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Sierra Fría”
 — Monumento Natural “Cerro del Muerto”
 — Área de Gestión de Hábitat de Especies “La Ignominia”

Fuente: Edición propia con información de publicada en el Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes

Figura 24. Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal (imagen satelital)



Fuente: Edición propia con información de publicada en el Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes y Google earth

Figura 25. Ubicación del sitio de interés con relación a las Áreas Naturales Protegidas de Aguascalientes

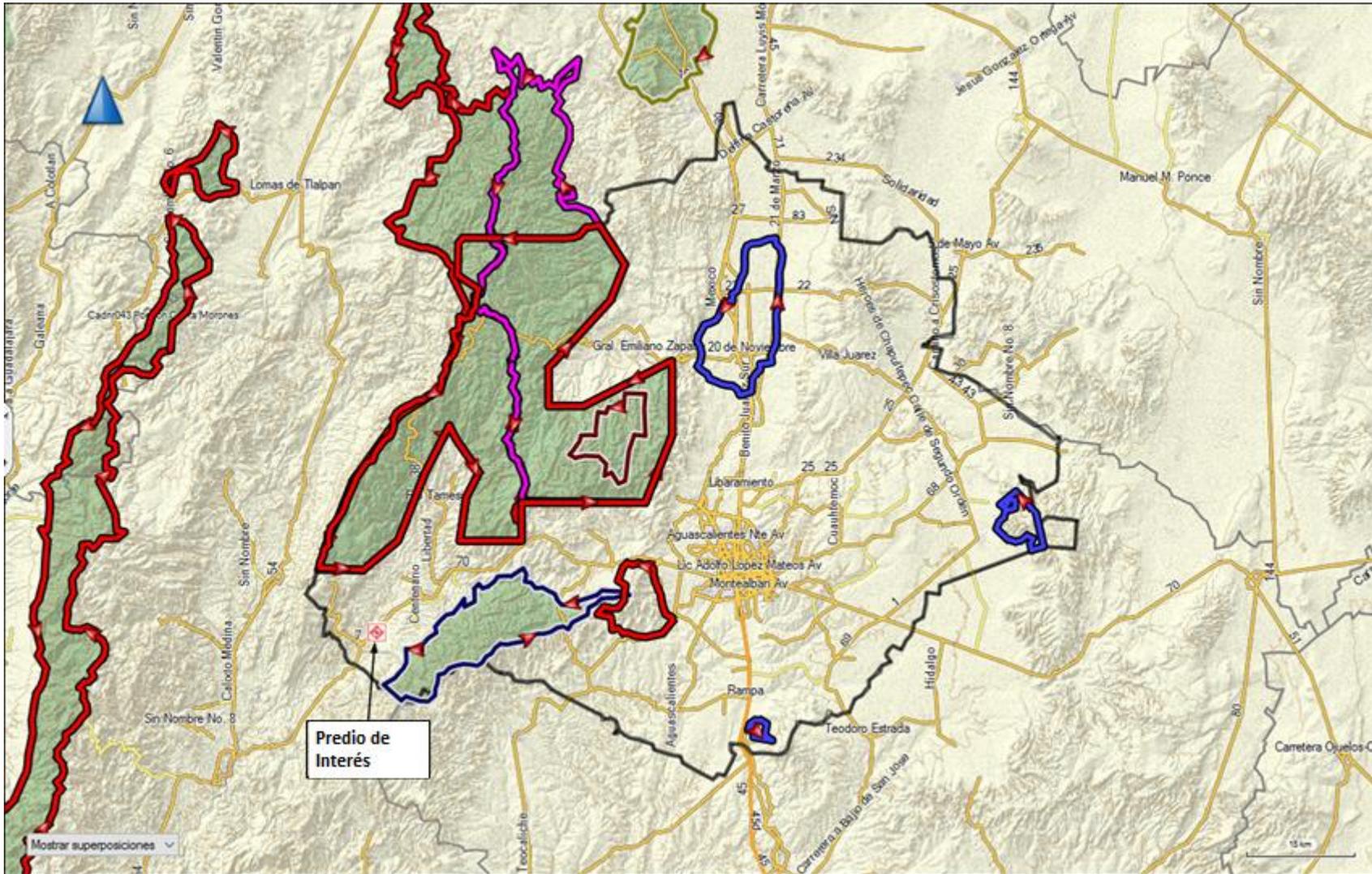
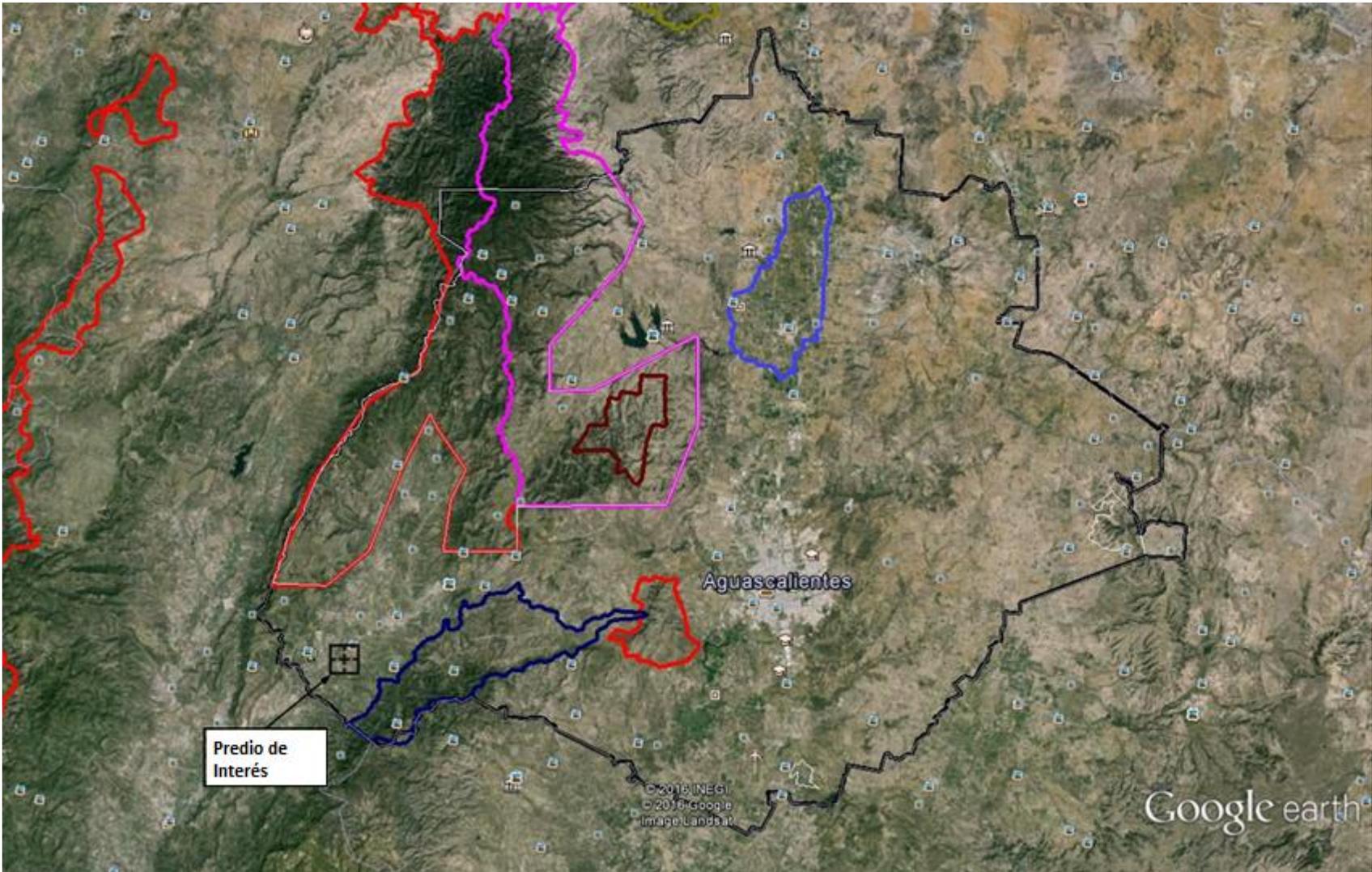


Figura 26. Ubicación del sitio de interés con relación a las Áreas Naturales Protegidas de Aguascalientes (imagen satelital)



Como antecedentes de la creación del Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit se pueden señalar los siguientes:

- El 3 de enero de 1934 es publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el “Acuerdo que declara Zonas Protectoras Forestales los terrenos cubiertos de arbolado, situados en las Cuencas Hidrográficas de los Sistemas Nacionales de Riego en construcción y proyecto.”⁴

En el Acuerdo primero de este documento se estipula que “Se declaran Zonas Protectoras Forestales, **los terrenos cubiertos de arbolado situados en las partes superiores de las cuencas hidrográficas de los ríos y arroyos cuyas aguas se aprovechen o estén por aprovecharse en los Sistemas Nacionales de Riego.**

Para acotar el precepto legal es necesario conceptualizar varios términos^{5,6,7,8}:

- Bordo: obra hecha de tierra que sirve para la captación y almacenamiento de agua
- Corriente intermitente: río o arroyo que lleva caudal en determinados períodos del año, generalmente durante la época de lluvias
- Corriente perenne: Río o arroyo que lleva caudal durante todo el año
- Corriente superficial: flujo de agua que tiene movimientos que van de los altos topográficos hacia las partes bajas de los continentes, a través de un cauce
- Cuenca: Territorio cuyas aguas afluyen todas a un mismo río, lago o mar (del Real Diccionario de la Lengua Española)
- Cuenca alimentadora: Territorio cuyas aguas fluyen todas a una misma obra de irrigación
- Cuenca endorreica: territorio donde el volumen de agua precipitada no tiene salida al mar y se almacena en su parte más baja; generalmente forma lagos
- Cuenca hidrológica: Superficie delimitada por un parteaguas cuyas aguas fluyen hacia una corriente principal, o cuerpo de agua; constituye una subdivisión de la Región Hidrológica
- Distrito de riego: área agrícola, donde los cultivos son perennes por la diversidad de las especies vegetativas, auxiliado y beneficiado por el agua de la infraestructura hidráulica
- Hidrografía: Parte de la hidrología que se ocupa de la descripción de los ríos, lagos y presas, cualitativa y cuantitativamente; de su localización, condiciones fisiográficas, régimen y aprovechamiento
- Hidrología: Ciencia que estudia las propiedades físicas, químicas, y biológicas del agua, su ocurrencia, circulación y distribución sobre y debajo de la corteza terrestre, su presencia en la atmósfera y sus relaciones con el medio ambiente y los seres vivos
- Lago: masa de agua continental de considerable extensión, rodeada de tierra, el agua puede ser dulce o salada
- Laguna: depresión que contiene agua dulce $\frac{1}{10}$ salada; somera, que está separada del mar por franjas costeras, barras o uniones de éstas con estrechos de los bordes litorales, conectadas algunas veces por canales
- Monte: Gran elevación natural del terreno. Tierra inculta cubierta de árboles, arbustos, matas o hierba.
- Obra de irrigación: cualquier obra producto de la actividad constructiva del humano y que tiene como finalidad ayudar en la irrigación de zonas agrícolas tales como canales de irrigación, bordos, presas de almacenamiento, sistemas de irrigación, etc.
- Parteaguas: línea imaginaria que limita una cuenca
- Precipitación: agua, en forma líquida o sólida, procedente de la atmósfera que se deposita sobre la superficie de la tierra; incluye el rocío, la llovizna, la lluvia, el granizo, el aguanieve y la nieve

⁴ Áreas Naturales Protegidas de México por decretos federales, Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAP 2003

⁵ Base de Datos Geográficos: Diccionario de datos de hidrología subterránea (Alfanumérico), INEGI 2000

⁶ Base de Datos Geográficos: Diccionario de datos de hidrología superficial (Alfanumérico), INEGI 2000

⁷ Base de Datos Geográficos: Diccionario de datos Hidrológicos de Aguas Superficiales (Vectorial), INEGI 2000

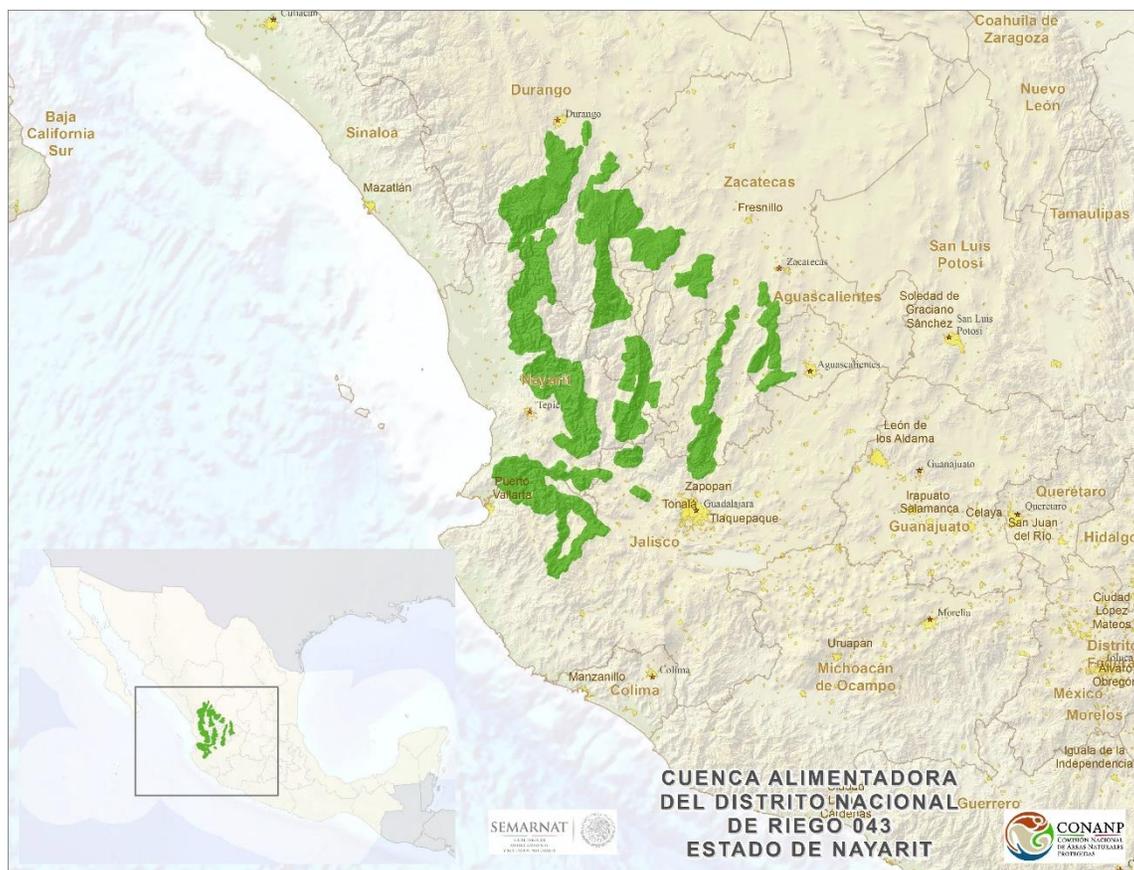
⁸ Diccionario de la Lengua Española, Vigésima Segunda Edición

- Presa de almacenamiento: obra que sirve para captar, almacenar y controlar el agua de una cuenca natural y que consta de una cortina y un vertedero de demasías
- Provincia hidrológica: Área de mayor jerarquía de la división hidrográfica, delimitada por un parteaguas, que al menos abarca dos cuencas hidrológicas cuyas aguas fluyen a una corriente principal
- Provincia fisiográfica: Conjunto estructural de origen geológico unitario, de gran extensión, con morfología propia y distintiva
- Rasgo hidrológico: cauce o embalse de origen natural o artificial que conduce o almacena agua en un régimen temporal o permanente
- Región hidrológica: Área delimitada por un parteaguas que al menos abarca dos cuencas hidrológicas, cuyas aguas fluyen a una corriente principal
- Subcuenca hidrológica: Área considerada como una subdivisión de la cuenca hidrológica que presenta características particulares de escurrimiento y extensión
- Volumen de agua disponible: Cantidad de agua que puede usarse o utilizarse
- Volumen de agua de recarga: Es la cantidad de agua contenida en zonas de recarga (sierras) que por sus características físicas tienen la propiedad de almacenar agua de lluvia (precipitación)
- El 3 de agosto de 1949 fue publicado en el DOF el “DECRETO que declara Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación las cuencas de alimentación de las **obras de irrigación** de los Distritos de Riego, y se establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas.”⁴, **decreto presidencial por el que se declararon zonas protectoras forestales y de repoblación los terrenos que conforman las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego entre los cuales estaban el 001 y el 043 cuyos límites incluyen territorio del estado de Aguascalientes**. Se establece una veda total e indefinida en los **montes** ubicados dentro de dichas cuencas. El objetivo del decreto es garantizar la permanencia de los servicios ambientales estratégicos, precipitación y abundancia del agua en las cuencas hidrográficas para abastecer de dicho líquido a los distritos de riego, para lo cual es necesaria la protección y conservación de su vegetación natural, suelos y relieve.
- Con el fin de rescatar el decreto presidencial del 3 de agosto de 1949 y adecuarlo al marco legal ambiental vigente en materia federal, el 7 de noviembre de 2002, se publicó en el DOF el **“ACUERDO por el que se recategorizan como áreas de protección de recursos naturales, los territorios a que se refiere el Decreto Presidencial de fecha 8 de junio de 1949, publicado el 3 de agosto del mismo año.”**, mismo que se refiere el Decreto Presidencial antes citado. En dicho Acuerdo, están incluidas la Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego (CADNR) 001 Pabellón, en los estados de Aguascalientes y Zacatecas y la CADNR No. 043 Nayarit, la cual incluye la subcuenca del Río Juchipila en los estados de Aguascalientes, Zacatecas y Jalisco.
Como puede desprenderse del análisis del acuerdo señalado, éste sólo cambió de denominación las “Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos de Riego” a “áreas de protección de recursos naturales” sin modificar las poligonales originales.
- En el 2004 la CONANP realizó un estudio para delimitar las Cuencas Alimentadoras de los Distritos de Riego del país⁹. Entre los resultados más relevantes se menciona lo siguiente: “El distrito de riego 043 Estado de Nayarit se divide en seis porciones, dividido en fracciones. La cuenca que alimenta a este Distrito se ubica en los Estados de Nayarit, Durango, Zacatecas, **Aguascalientes** y Jalisco. En el Estado de Aguascalientes se localiza en los municipios de San

⁹ Delimitación de las Cuencas Alimentadoras de los Distritos de Riego con base al decreto por el que se recategorizan como Áreas de Protección de Recursos Naturales a que se refiere el Decreto Presidencial de fecha 8 de junio de 1949, Dirección General de Manejo para la Conservación, Subdirección de Análisis de Información Espacial (SIG-CONANP), CONANP, octubre de 2004

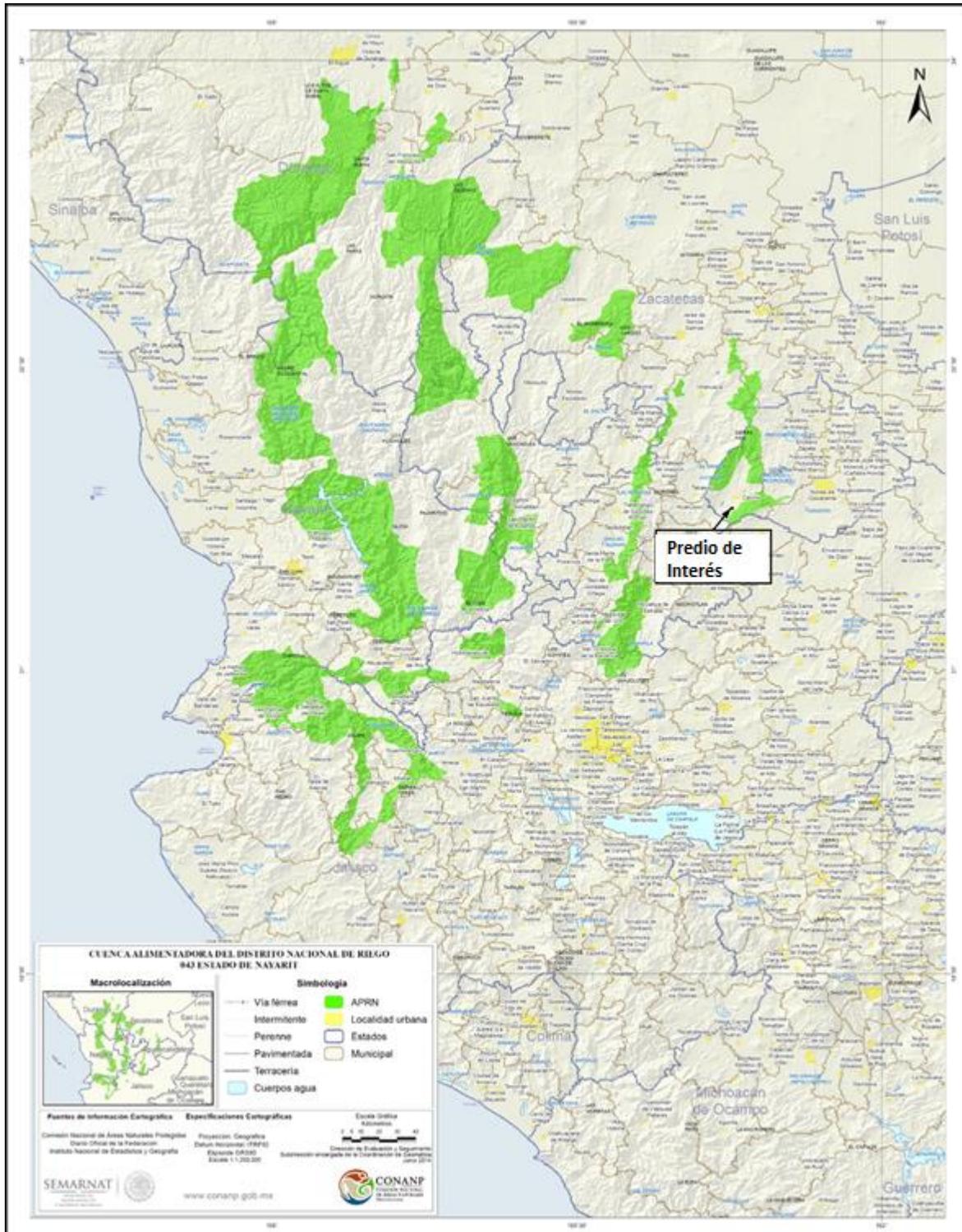
José de Gracia, **Calvillo** y Jesús María”. Como producto principal de dicho documento se desprendió el plano cartográfico que delimita las zonas montañosas arboladas que representan las cuencas alimentadoras del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit, el cual puede ser descargado del portal Web de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) en formato shape (http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/areas_prot.php), así como el resto de áreas naturales protegidas de competencia federal, y que constituyen el Área de Protección de Recursos Naturales bajo estudio, siendo importante resaltar la poligonal el predio de interés quedaría ubicado fuera de las poligonales de tal área natural protegida. Cabe señalar que no obstante los resultados de la publicación anterior, todavía hoy día, 11 de agosto de 2016, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) reconocía para la Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit 15 poligonales (http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/areas_prot.php), tal y como se puede constatar en el Sistema de Información Geográfica, actualizado al 22 de mayo de 2015, de la propia CONANP, el cual se puede consultar a través de la Web (<http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/and/nal/index.htm>), de lo que deducimos que no se ha realizado, de manera oficial a través de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, modificación alguna a las poligonales reconocidas para tal Área Natural Protegida, lo que corroboramos en la práctica ya que no obtuvimos resultados positivos al buscar referencias posteriores a la publicación del Acuerdo de recategorización del el 7 de noviembre de 2002, por lo cual en lo sucesivo consideraremos como válidas estas dos poligonales en nuestras representaciones cartográficas.

Figura 27. Cuenca Alimentadora y Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit



Si incluimos la poligonal de interés en el plano anterior tendríamos lo siguiente:

Figura 28. Cuenca Alimentadora y Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit y predio de interés



Como puede constatarse de la información anterior, el predio en toda su extensión, no tiene un aprovechamiento agrícola ni pecuario, solo se realizan en él actividades de manufactura. El predio no se encuentra dentro o cerca de una reserva ecológica, o un Área Natural Protegida según la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), o del Sistema de Áreas Naturales del Estado de Aguascalientes. El Área Natural Protegida más cercana al predio es el polígono de la Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit Porción Sierra del Laurel, el cual se encuentra aproximadamente a 4.48 Km en línea recta en su porción más cercana. Por otro lado, mientras que el predio de interés se encuentra entre la cota 1,600 y 1,610, la zona más cercana de la poligonal del área natural más protegida en comento se ubica entre la cota 1,710 y 1,720; en otras palabras, el predio de interés se encuentra a una distancia de 4.48 Km en línea recta y 100 msnm más abajo del área natural protegida más cercana, y el arroyo más cercano al sitio de interés, el Arroyo Salitrillo, y que se abastece de agua de dicha área natural protegida se encuentra aproximadamente a 400 m en línea recta.

Figura 29. Predio de interés y área natural protegida más cercana



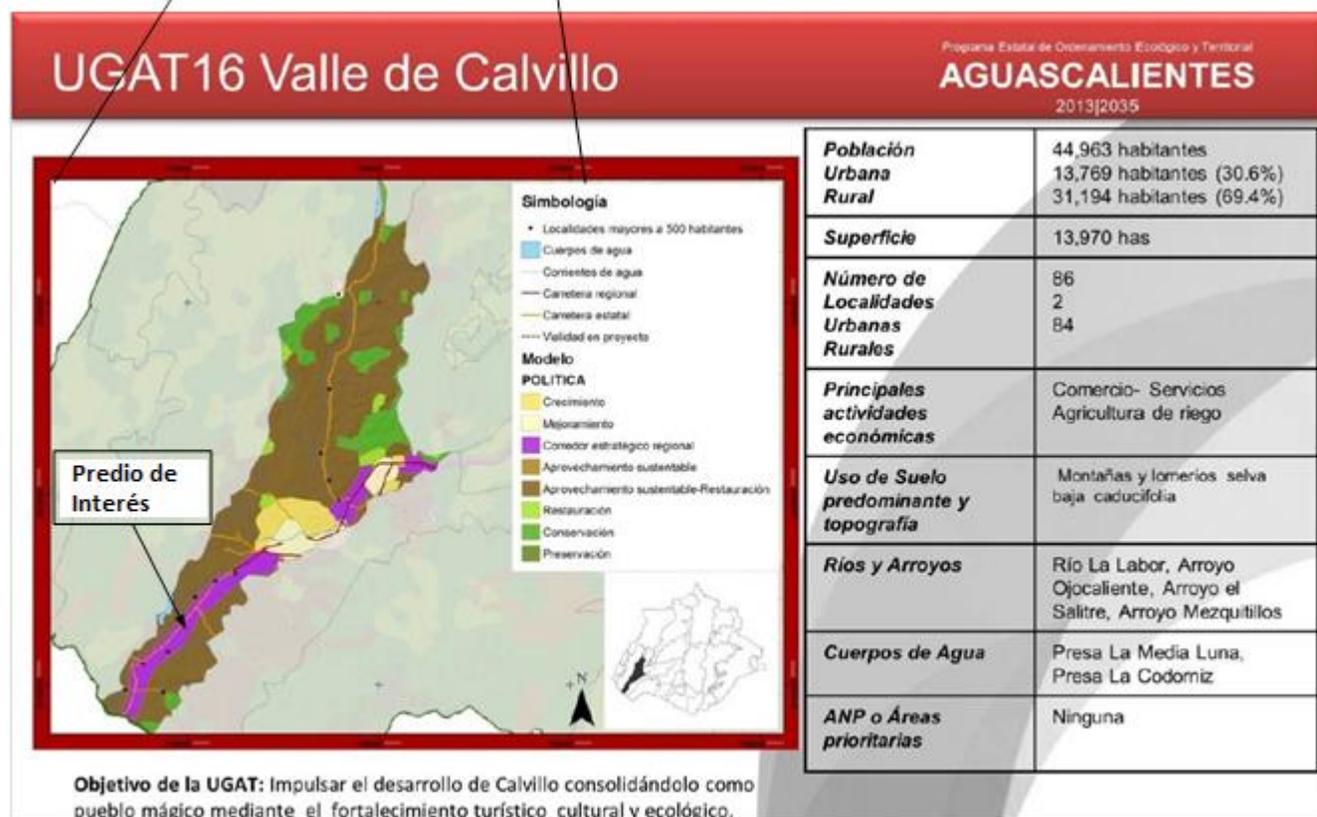
Las políticas de ordenamiento ecológico y territorial en el sitio de interés corresponden a las de "Corredor Estratégico Regional", en las cuales se privilegiarán acciones tendientes al aprovechamiento sustentable y óptimo de la red carretera regional para incorporar elementos del desarrollo económico.

Según el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Calvillo 2012-2030, el sitio de interés se encuentra ubicado en una zona en donde el uso del suelo es de tipo industrial dentro del ramo de industrias permitidas para el sitio, la manufactura.

Finalmente, acorde a la información anterior el Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial AGUASCALIENTES 2013-2035 señala que en la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial

UGAT16 Valle de Calvillo no se encuentra ninguna de las ANP del Estado o de las Áreas Prioritarias para su Conservación¹⁰.

Figura 30. UGAT16 Valle de Calvillo y ANP o Áreas Prioritarias



¹⁰ Catálogo de Áreas Prioritarias para la Conservación en el Estado de Aguascalientes 2014. Secretaría del Medio Ambiente. Segunda Sección. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes No. 15 del 14 de abril de 2014.

(PLANTA CALVILLO)
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Fuente: Edición propia con información del Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial AGUASCALIENTES 2013-2035
(<https://www.facebook.com/PEOEYT20132035/>)

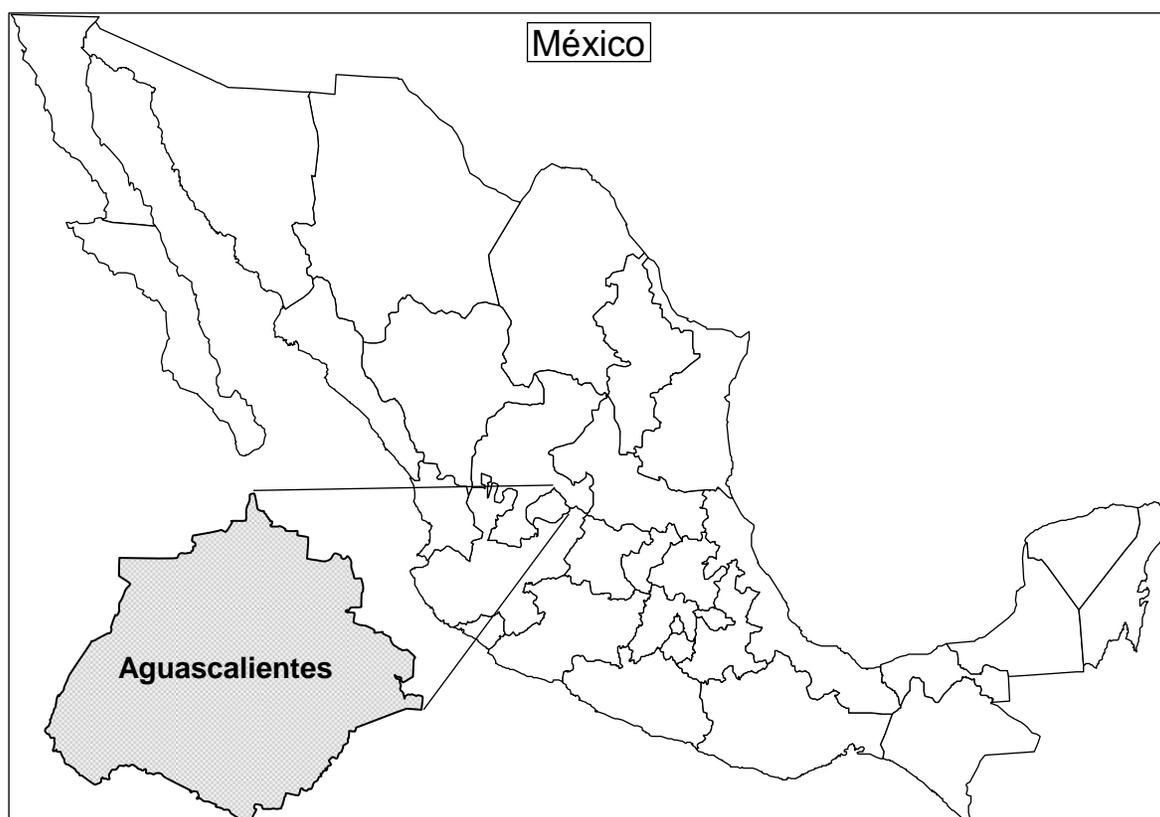
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1. Delimitación del área de estudio

IV.1.1. Regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes 2,013-2035 (PEOEyT)

El Estado de Aguascalientes se encuentra localizado en las siguientes coordenadas: longitud oeste del meridiano 101° 51' 15" al meridiano 102° 52' 25"; y longitud norte del paralelo 21° 38' 00" al 22° 27' 52". Su extensión territorial es de 5,680.337 km² y representa el 0.3% de la superficie de la República Mexicana (Decreto 185 del 03 de septiembre del 2001).

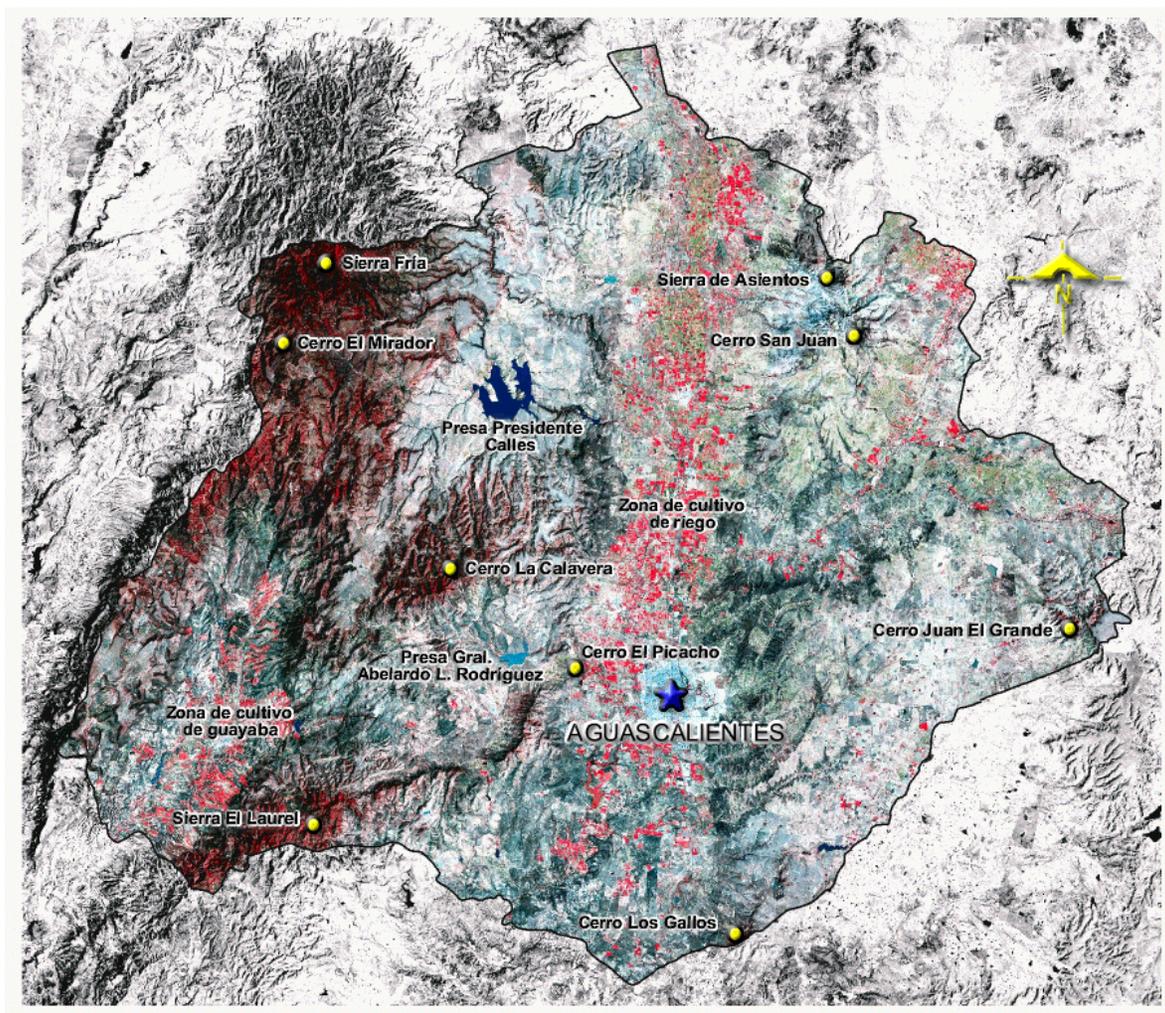
Figura 31. Ubicación geográfica de Aguascalientes en el contexto nacional



El Estado de Aguascalientes se sitúa en la parte sur de la Altiplanicie Mexicana o Mesa Central; colinda al norte, noreste y oeste con el Estado de Zacatecas y al sur y suroeste con el Estado de Jalisco. Las zonas montañosas están formadas por la penetración hacia el sur de las Sierras de Zacatecas. En la parte oeste, a mayor altitud se encuentran la Sierra Fría, la Sierra del Pinar, la Sierra de Pabellón, la Sierra de Guajolotes y la Sierra de Laurel; igualmente, la Sierrita de Tepezalá o de Asientos, en el noroeste. En la porción oriental el terreno es menos elevado; se forman lomeríos y planicies de suave pendiente. En la parte central se encuentra el Valle de Aguascalientes orientado de norte a sur y en el suroeste el Valle de Calvillo. Su principal eminencia es el cerro del Laurel con 3,090 msnm, la mayor elevación del estado.

El PEOEyT dividió al Estado de Aguascalientes en 24 unidades de paisaje que sirven como base territorial para evaluar la disponibilidad de los recursos naturales en el estado y hacer un manejo adecuado de los mismos basado en la planeación espacial y sectorial de su aprovechamiento.

Figura 32. Espaciomapa del Estado de Aguascalientes



La delimitación de estas unidades está referida al nivel de sistemas de topoformas. La descripción de cada Unidad de Paisaje incluye entre otras características, el tipo de suelos que la conforman, así como el tipo de vegetación presente y las actividades predominantes que dentro de ella se realizan.

El proyecto se ubica en la Unidad de Paisaje denominada Valle de Calvillo (UGAT16CA, Valle de Calvillo¹¹). Esta unidad de paisaje representa una de las que mayor grado de transformación humana presenta.

El Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial desde su origen en la Ley de Planeación para el Desarrollo Regional y Estatal del Estado de Aguascalientes, supone la vinculación de políticas ambientales y territoriales. Para lograr dicha vinculación se definieron las políticas establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley de Protección Ambiental del Estado y la zonificación primaria establecida en la Ley General de Asentamientos Humanos y el Código Urbano para el Estado de Aguascalientes. Como resultado se definieron ocho políticas de ordenamiento ecológico y territorial, las cuales se territorializaron en el Modelo Estatal de

¹¹ Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes, 2013-2035, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes el 22 de septiembre de 2014 en la segunda sección.

Ordenamiento Ecológico y Territorial. Estas políticas de Ordenamiento Ecológico y Territorial forman los lineamientos generales de estrategia que establece el artículo 90 del Código de Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Vivienda para el Estado de Aguascalientes.

Las políticas plasmadas en el Modelo Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial representan las acciones generales para propiciar el desarrollo territorial sustentable; no constituyen usos del suelo, los cuales de acuerdo al artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos serán determinados por los ayuntamientos en los programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial municipales respectivos. Las políticas de ordenamiento ecológico y territorial en el sitio de interés corresponden a las de "Corredor Estratégico Regional", en las cuales se privilegiarán acciones tendientes al aprovechamiento sustentable y óptimo de la red carretera regional para incorporar elementos del desarrollo económico. Los corredores establecerán una longitud mínima de 500 m de restricción a la vivienda a cada lado de los principales ejes carreteros estatales.

IV.1.2. Municipio de Calvillo

Calvillo es uno de los once municipios del estado de Aguascalientes, México. Según el censo de población del INEGI realizado en el 2010, cuenta con una población de 54,136 habitantes. Tiene una altura promedio de 1,640 msnm. Se localiza a una distancia de 52 km de la ciudad capital del estado, la ciudad de Aguascalientes.

El municipio de Calvillo se localiza en la parte suroeste del estado de Aguascalientes, entre las coordenadas 102°31' y 102°53' longitud oeste y 22°07' y 21°42' latitud norte, con una altura de 1,500 y 2,900 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el estado de Zacatecas y el municipio de San José de Gracia; al este con los municipios de San José de Gracia, Jesús María y Aguascalientes; al sur con los estados de Jalisco y Zacatecas, al oeste con el estado de Zacatecas. Su extensión territorial es de 908.23 km². Ocupa el 16.6% de la superficie del estado.

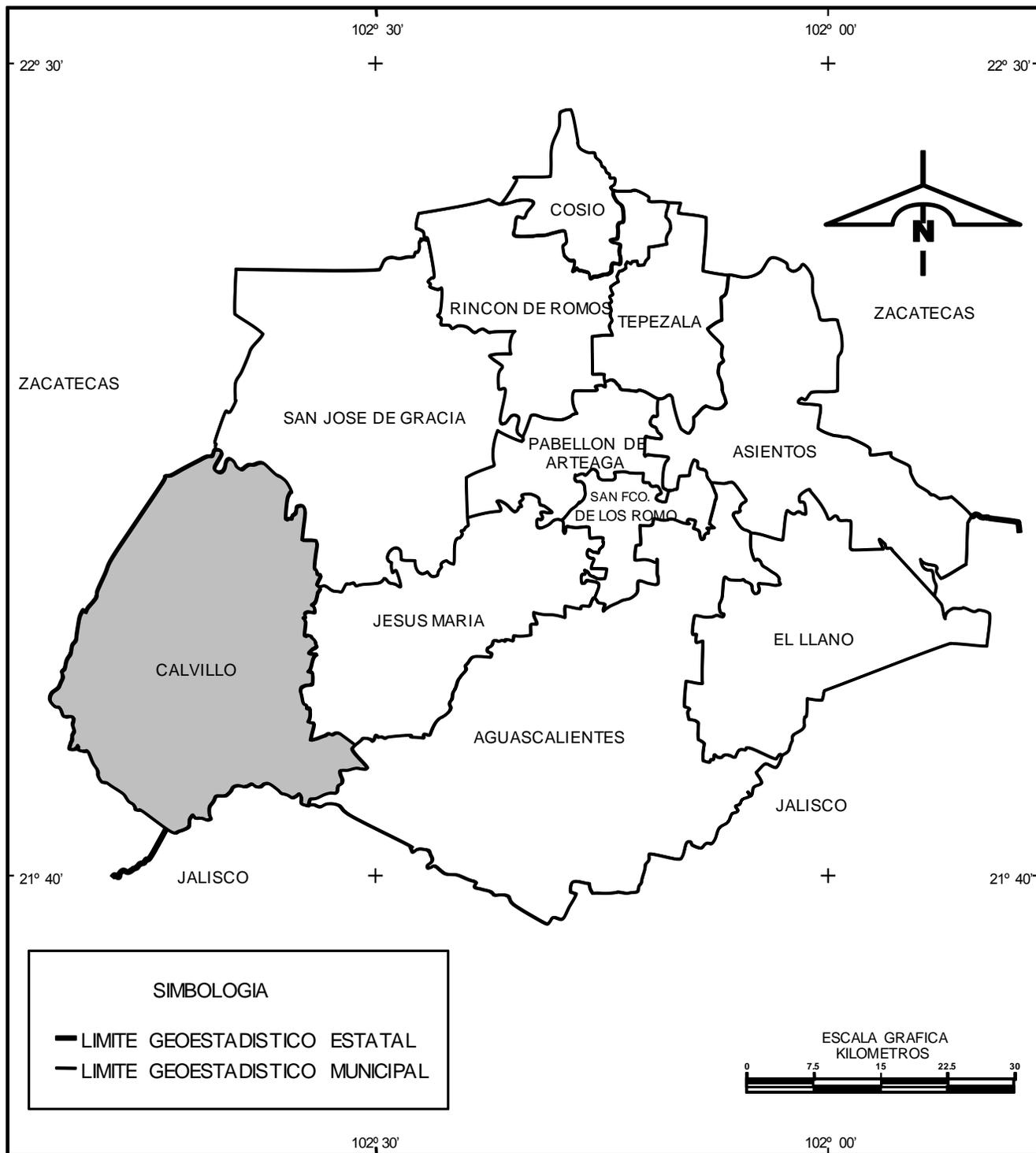
Las conexiones vía terrestre son: Carretera Federal 45 conecta al estado al norte con Zacatecas hasta llegar a Ciudad Juárez, al sur con Lagos de Moreno, Jalisco, León, Gto como también con los estados de Querétaro y México D.F. La Carretera Federal conecta Aguascalientes con la ciudad de San Luis Potosí, al oriente con Tampico. La Carretera Federal 54 une al destino con Zacatecas y Guadalajara. Desde la ciudad de Aguascalientes tomar la carretera federal número 70, al poniente, salida a Calvillo.

El clima predominante en el municipio es semicálido, con una temperatura media anual entre los 18° y 22°C; Entre los meses de mayo y agosto se registra la más alta temperatura. La precipitación pluvial es de 660 milímetros. El promedio de heladas al año es de 30 días. Los vientos dominantes son alisios en dirección suroeste-noroeste durante el verano y parte del otoño.

Se encuentra rodeada de la Sierra Madre Occidental, y por su ubicación geográfica, tiene una vegetación variada y abundante que va desde matorrales hasta un de encino, cedro y pino. Dentro de su fauna se encuentran diferente variedad de aves, jabalí, venado, lobos y pumas entre otros.

La mayor superficie del municipio es de pequeña propiedad y algunas áreas de régimen ejidal.

Figura 33. División Geoestadística Municipal del Estado de Aguascalientes



NOTA: Las divisiones incorporadas en los mapas contenidos en este cuaderno corresponden al Marco Geoestadístico del INEGI y no a la división político administrativa del estado.

FUENTE: INEGI. Anuario Estadístico y Geográfico de Aguascalientes Edición 2015.

IV.1.3. Dimensiones del proyecto

La superficie del predio ocupado por Sistemas de Arneses es de 12,357 m².

IV.1.4. Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros

a) Rasgos Geomorfoedafológicos

El municipio está constituido por terrenos de la edad cenozoica, período terciario, compuestos por regosol, feozem, luvisol, litogol y planasol, de los cuales la mayor parte son para uso forestal comercial en especies maderables y forestal de consumo doméstico, así como de uso agropecuario.

Este municipio se encuentra dentro de la provincia de la Sierra Madre Occidental, tiene una orografía que se caracteriza básicamente por contar con zonas accidentadas que cubren el 60 por ciento de su extensión. Las zonas semiplanas representan el 30 por ciento y el 10 por ciento restante corresponde a zonas planas que constituyen el Valle de Calvillo.

Al inicio de este nuevo milenio se ha incrementado la aparición constante de fallas geológicas, que afectan tanto a las viviendas como a las familias y que, por supuesto, representan un grave problema para la planeación urbana, modificando con esto drásticamente el uso de suelo, por un lado y las actividades que se pueden realizar en ellos.

El estado está asentado en un sistema local de fallas, la estructura en geología se denomina "graben". Conformado principalmente por 5 fallas normales y una inversa, sin embargo, han sido detectadas 120 fallas a partir de la década de los 80.

Los riesgos geológicos son catalogados por movimientos tectónicos diferenciados que abarcan parte de las unidades de paisaje del Valle de Aguascalientes, Cosío, Garabato, Sierra de Tepezalá, Soyatal, Cerro Blanco, Valle de Calvillo, Jáltiche, Maguey, y El Laurel. Los riesgos por regiones volcánicas son mínimos presentándose en la parte sur del estado.

b) Rasgos hidrográficos

La regionalización definida por la Comisión Nacional del Agua reconoce a la cuenca hidrológica como la unidad básica para el manejo del agua. Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas, y estas a su vez están agrupadas en las 13 Regiones Hidrológico-Administrativas. La hidrología del estado de Aguascalientes se ubica en casi toda su extensión territorial dentro de la Región Hidrológica Administrativa número 12 con el nombre de Lerma-Santiago que drena a la vertiente del Pacífico en una extensión de 5 516 km² y solo una pequeña extensión del territorio corresponde a La Región Hidrológica número 37 denominada El Salado que como ya se mencionó es de menor tamaño que la anterior y está constituida por una serie de cuencas cerradas de diferentes dimensiones. Ésta región aporta muy poco volumen de agua al estado, y se ubica en una pequeña porción al noreste del mismo.

Figura 34. Regiones Hidrológicas de México



Los recursos hidrológicos del municipio son básicamente los ríos La Labor, Calvillo y Santos; los arroyos de caudal que existen solo en épocas de lluvias como Ojo Caliente, los Huenchos, las Cabras, las Moras, Los Mesquitillos y el Roble; las presas existentes son: La Codorniz, la Ordeña Vieja, Peña Blanca, Media Luna, Malpaso, Cerro Blanco, El Pajarito, el Taray, los Alisios, los Alamitos, Ojo Caliente, los Adobes, Vázquez, Cebolletas y la Adobera; los bordos son: Presa de la Serna; del Manantial de Ojo Caliente y corrientes subterráneas de los que se extrae agua para la irrigación y uso doméstico a través de la perforación de pozos profundos.

IV.1.5. Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales

a) Unidad de paisaje

El proyecto se ubica en la Unidad de Paisaje denominada Valle de Calvillo (UGAT16CA, Valle de Calvillo¹²). Esta unidad de paisaje representa una de las que mayor grado de transformación humana presenta. Esta unidad de paisaje se caracteriza porque se ubica en una unidad fisiográfica tipo meseta, cuya litología corresponde a rocas ígneas y como geformas posee montañas de plegamiento y elevación baja y lomeríos de plegamiento. La vegetación típica es un matorral subtropical con predios agrícolas de riego y temporal. La altitud varía entre los 1,571 y 1,976 msnm con una pendiente entre 0 y 29.83°. En esta unidad de paisaje se ubican 86 localidades cuya población era, al 2010, de 44,963 habitantes.

¹² Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes, 2013-2035, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes el 22 de septiembre de 2014 en la segunda sección.

b) Vegetación

Gracias a su excelente ubicación geográfica tiene una vegetación variada y abundante: chaparral, matorral, subtropical, pastizal natural inducido, bosque de encinos, reserva forestal de encino, álamo, cedro y pino. El Valle de Calvillo es un fondo de valle de piso muy irregular, drenado por los ríos Calvillo y La Labor y una gran cantidad de arroyos intermitentes que presentan algunos manchones de vegetación riparia. Sólo en algunos cerros se presentan relictos de matorral subtropical en condiciones originales. Los suelos predominantes son del tipo regosol. El uso del suelo está dominado por la agricultura de riego, particularmente de huertas de guayabo.

1) Especies representativas en la Unidad de Paisaje

En el sitio de interés la vegetación corresponde a un matorral subtropical. Aquí podemos encontrar especies como palo bobo (*Ipomoea intrapilosa*, *I. murucoides*), *Bursera bipinnata*, cuero de indio (*Heliocarpus terebinthinaceus*), tepame (*Acacia pennatula*), huizache (*Acacia farnesiana*), tronadora (*Tecoma stans*), varaduz (*Eysenhardtia polystachya*), nopal (*Opuntia fuliginosa*), salvia real (*Hyptis albida*) y gatuño (*Mimosa monancistra*). En este tipo de vegetación en la zona de interés se han registrado una gran cantidad de especies vegetales¹³.

Tabla 8. Especies vegetales representativas en la Unidad de Paisaje

Género	Especie	Familia	Nombre común
Acacia	<i>A. farnesiana</i>	Leguminosae	Huizache
	<i>A. pennatula</i>	"	"
Agave	<i>A. angustifolia</i>	Agavaceae	Magüey
Brickellia	<i>B. lanata</i>	Asteraceae	
Bursera	<i>B. bipinnata</i>	Burseraceae	
	<i>B. fagaroides</i>	"	Venadilla
Celtis	<i>C. pallida</i>	Ulmaceae	
Croton	<i>C. ciliatoglandulifer</i>	Euphorbiaceae	
Erythrina	<i>E. flabelliformis</i>	Leguminosae	Colorín
Eupatorium	<i>E. collinum</i>	Asteraceae	
Eysenhardtia	<i>E. polystachya</i>	Leguminosae	Varaduz
	<i>E. punctata</i>	"	"
Heliocarpus	<i>H. terebinthinaceus</i>	Tiliaceae	Cuero de indio
Ipomoea	<i>I. murucoides</i>	Convolvulaceae	Palo bobo
Karwinskia	<i>K. humboldtiana</i>	Rhamnaceae	Margarita
Lasianthaea	<i>L. macrocephala</i>	Asteraceae	
Manihot	<i>M. caudata</i>	Euphorbiaceae	Jaboncillo
Mascagnia	<i>M. macroptera</i>		
Mandevilla	<i>M. foliosa</i>	Apocynaceae	
Montanoa	<i>M. leucantha</i>	Asteraceae	Cacashtero
Myrtillocactus	<i>M. geometrizzans</i>	Cactaceae	Garambullo

¹³ La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado. 2008. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes (IMAE), Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA). México.

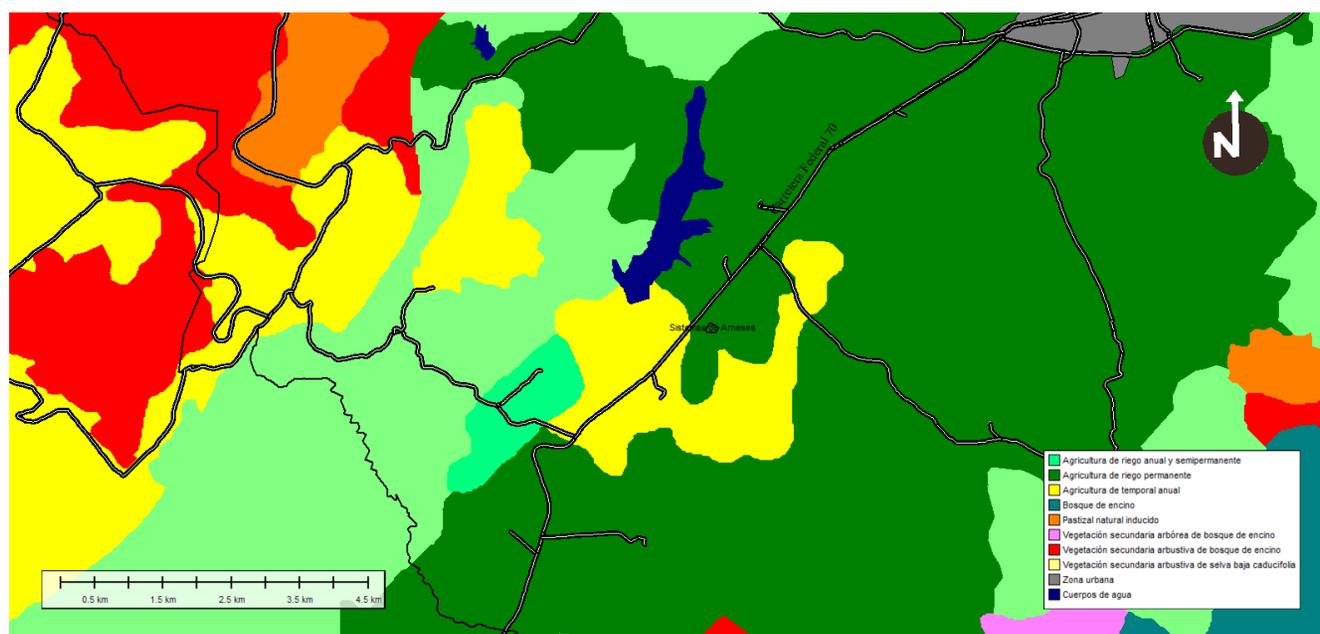
Género	Especie	Familia	Nombre común
Opuntia	<i>O. spp.</i>	"	Nopales
Perymenium	<i>P. mendezii</i>	Asteraceae	
Plumbago	<i>P. pulchella</i>	Plumbaginaceae	Plumbago
	<i>P. scandens</i>	"	"
Plumeria	<i>P. rubra</i>	Apocynaceae	Zacalazuchil
Ptelea	<i>P. trifoliata</i>	Rutaceae	Palo zorrillo
Randia	<i>R. watsonii</i>	Rubiaceae	
Serjania	<i>S. brachycarpa</i>	Sapindaceae	
Tecoma	<i>T. stans</i>	Bignoniaceae	Galuzá
Trixis	<i>T. angustifolia</i>	Asteraceae	
Viguiera	<i>V. quinquerediata</i>	"	
Wimmeria	<i>W. confusa</i>		
Zanthoxylum	<i>Z. fagara</i>	Rutaceae	
Zapoteca	<i>Z. media</i>	Leguminosae	

FUENTE: La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado. 2008.

2) Vegetación del sitio de interés

En el sitio de interés la vegetación corresponde a una zona en donde se practicaba la agricultura. Conforme a la cartografía de uso del suelo y vegetación escala 1:250,000 Serie V del 2015 del INEGI, el predio de interés se localiza en una zona en donde el uso de suelo es de agricultura de riego permanente; el desarrollo de la vegetación es secundaria; y la fase de la vegetación es de tipo pastizal.

Figura 35. Carta de uso del Suelo y Vegetación regional



Fuente: edición propia con información de la cartografía de uso del suelo y vegetación escala 1:250,000 Serie V del 2015 del INEGI

El presente Proyecto no pone en riesgo la biodiversidad de ninguna especie forestal debido a la carencia de ejemplares vegetales de porte arbustivo ^y/_o arbóreo en el predio ocupado por el parque industrial.

IV.1.6. Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran)

Por otro lado, una de las premisas del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Calvillo 2012-2030 (PDUMC) es promover el crecimiento municipal en todos los aspectos como un mecanismo para evitar la migración y crear un escenario sustentable con un desarrollo poblacional óptimo. Sin embargo, el mismo documento señala que una de las limitantes del crecimiento económico que estimula la migración es la falta de fuentes de empleo bien remuneradas, por lo uno de los objetivos que plantea el PDUMC es el de facilitar y apoyar a la apertura de nuevas empresas y al crecimiento de las ya existentes que no sean de riesgo para la población ni afecten los recursos naturales con que cuenta el Municipio.

Para el PDUMC, el sitio de interés se encuentra ubicado en una zona en donde el uso del suelo es de tipo industrial. En dicho documento se señala que este tipo de suelo se localiza en la parte de la carretera Federal No. 70 que corresponde al Municipio, entre el boulevard Rodolfo Landeros y el Crucero de las Pilas – Jalpa; en esta área, los usos y destinos predominantes serán industriales, para algún uso especial (que no sea totalmente industrial pero compatible con este, en el **parque que ya existe (Parque Industrial de Calvillo (La Calixtina)**), debiéndose contar con el visto bueno del reglamento interno del parque y en esta zona no se permitirá, bajo ninguna circunstancia, el uso de suelo habitacional.

El tipo de industria permitida será ligera, estrictamente no contaminante. La rama permitida es: textil, alimenticia, cuero y calzado, productos no metálicos, electrónica, equipos y accesorios para electrónica, equipos y aparatos eléctricos, mueblería y **manufactura**.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

El ecosistema existente en el área corresponde al de una zona agrícola en desuso que ha estado sometida a una gran presión por sobre explotación del suelo, lo que ha motivado su alteración, que en algunos sitios ha desencadenado problemas de erosión, condición que ha provocado el desplazamiento de especies vegetales y de fauna silvestre.

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

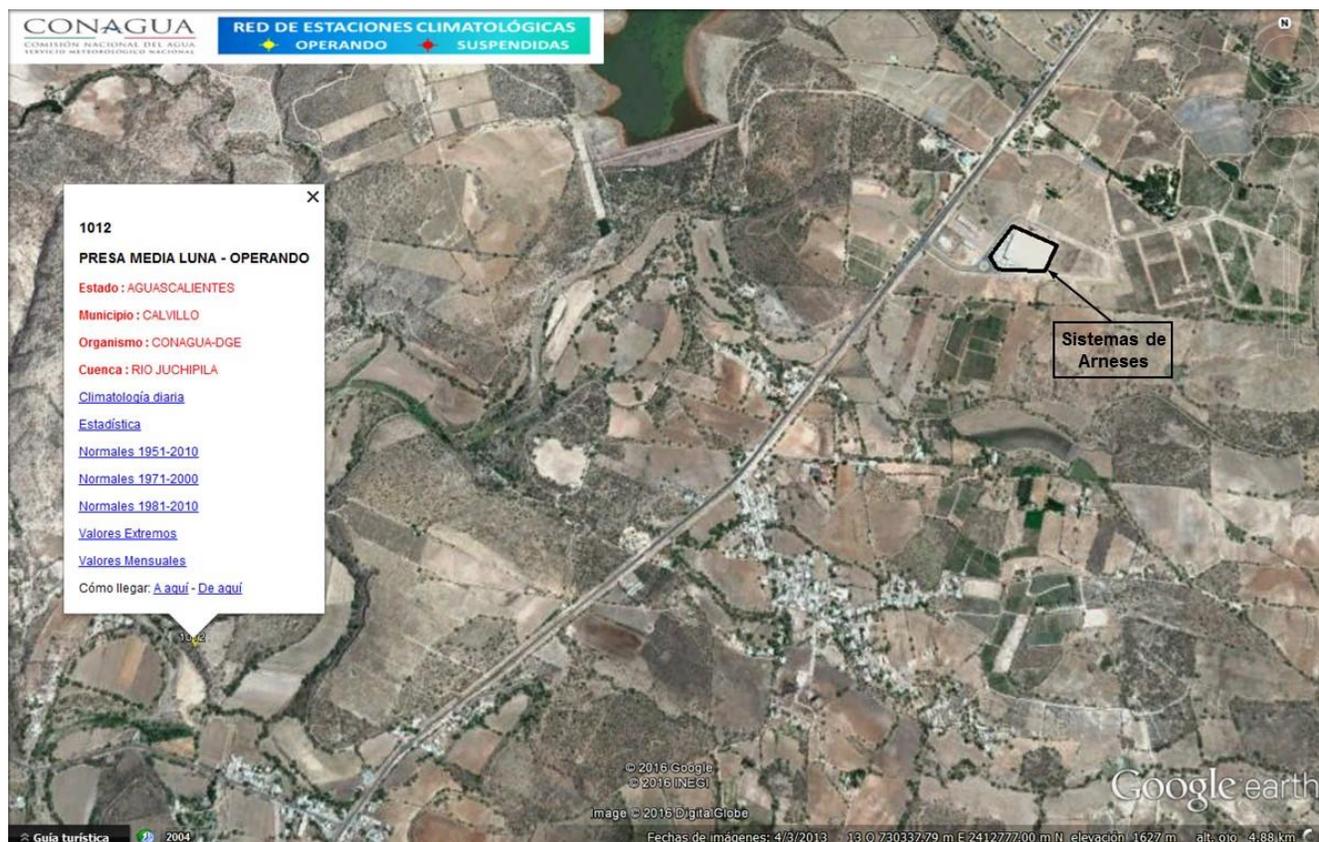
La fuente de información para contestar este apartado fueron diferentes publicaciones del Instituto Nacional de Estadística y Geografía México (INEGI¹⁴), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA¹⁵) y el Sistema Meteorológico Nacional (SMN¹⁶). Por otro lado, debemos mencionar que la estación climatológica más cercanas al proyecto es la 01012 Presa Media Luna, la cual se encuentra a una distancia de 2.56 km de la planta en dirección sureste. Esta estación cuenta con un registro de 59 años, que abarca el periodo de 1951 al año 2010.

¹⁴ Anuario estadístico del estado de Aguascalientes edición 2015 (<http://www.inegi.org.mx/>)

¹⁵ Página web de la Comisión Nacional del Agua (<http://www.conagua.gob.mx/>)

¹⁶ Página web del Sistema Meteorológico Nacional (<http://smn.conagua.gob.mx/>)

Figura 36. Estaciones climatológicas cercanas al predio de interés



1) Tipo de clima

En el municipio de Calvillo el clima dominante es el semiseco templado (35.4%), seguido por el semiseco semicálido (33.4%) y templado subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (29.5%) y templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (1.7%). El tipo de clima en la zona ocupada por la planta corresponde a un clima semiseco semicálido con invierno fresco.

En términos generales, el clima en el área de interés es de tipo semiseco semicálido con invierno fresco, con una temperatura media anual de 19°C y una precipitación pluvial media de 647.6 mm. El periodo de lluvias corresponde a primavera-verano; en las otras estaciones del año las lluvias que se registran son de baja intensidad. Este clima se caracteriza porque en él la evaporación excede a la precipitación (1,960.20 vs 647.6 mm respectivamente), y está asociado principalmente al período de sequía que es cuando la humedad ambiental desciende drásticamente. Los vientos dominantes son de 0.6 a 2.0 ^m/_{seg} dirección noroeste, los cuales pueden ser considerados como débiles.

Figura 37. Carta climática regional

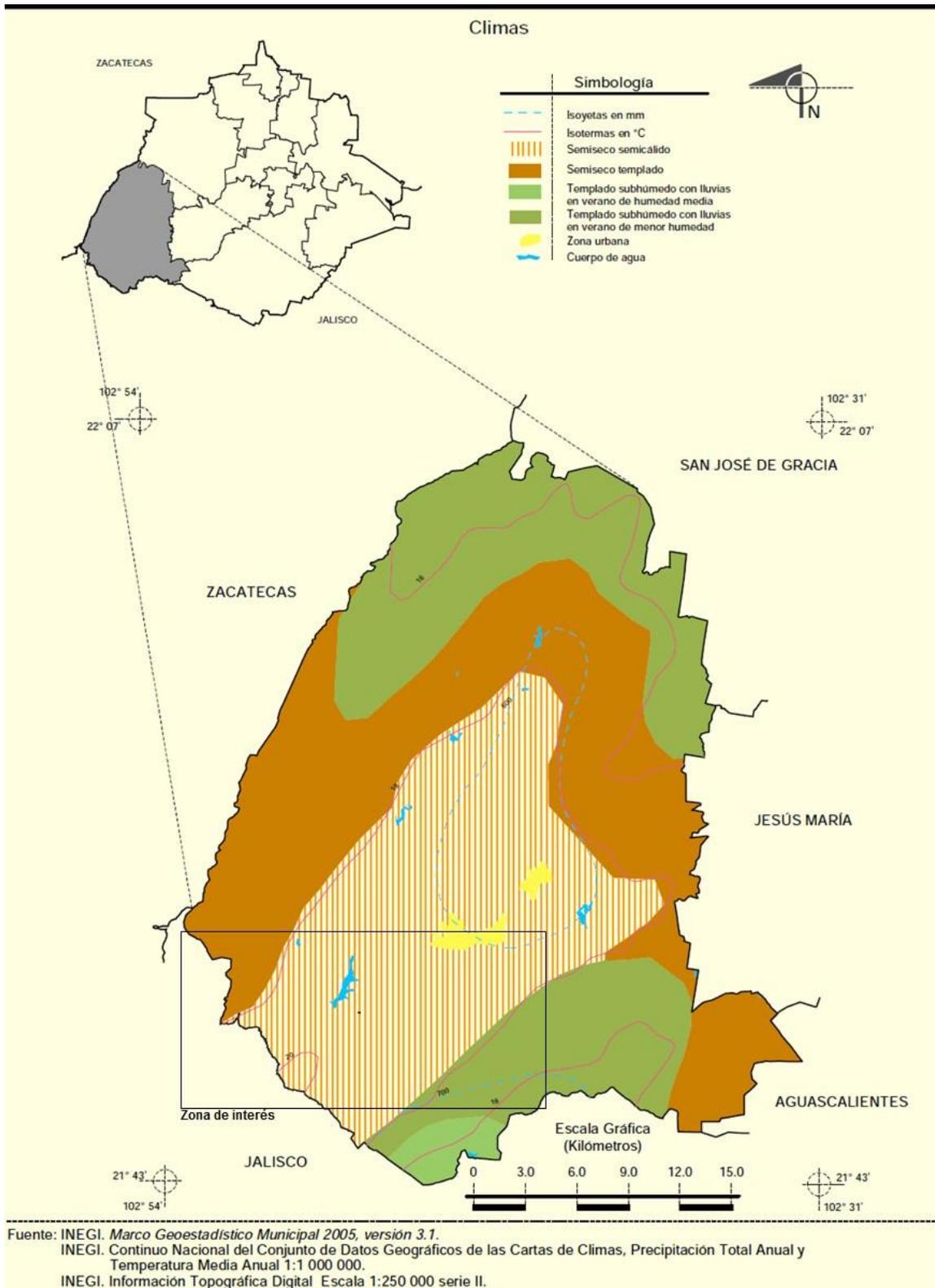
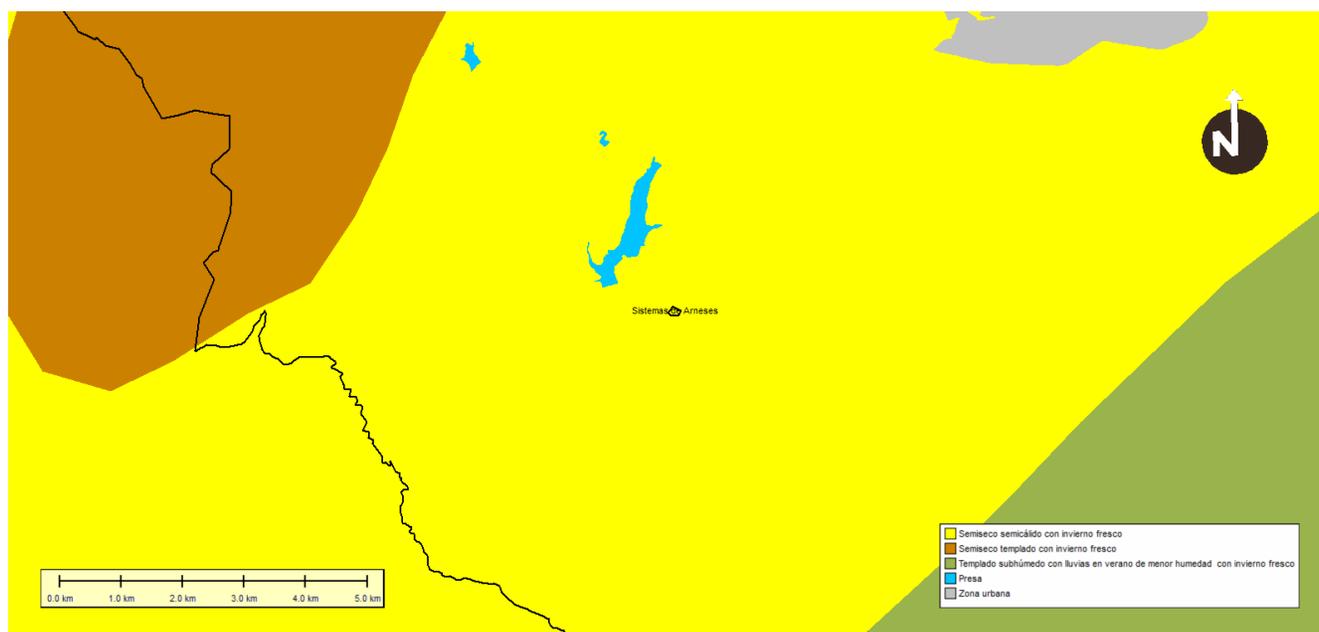


Figura 38. Carta climática de la zona de interés



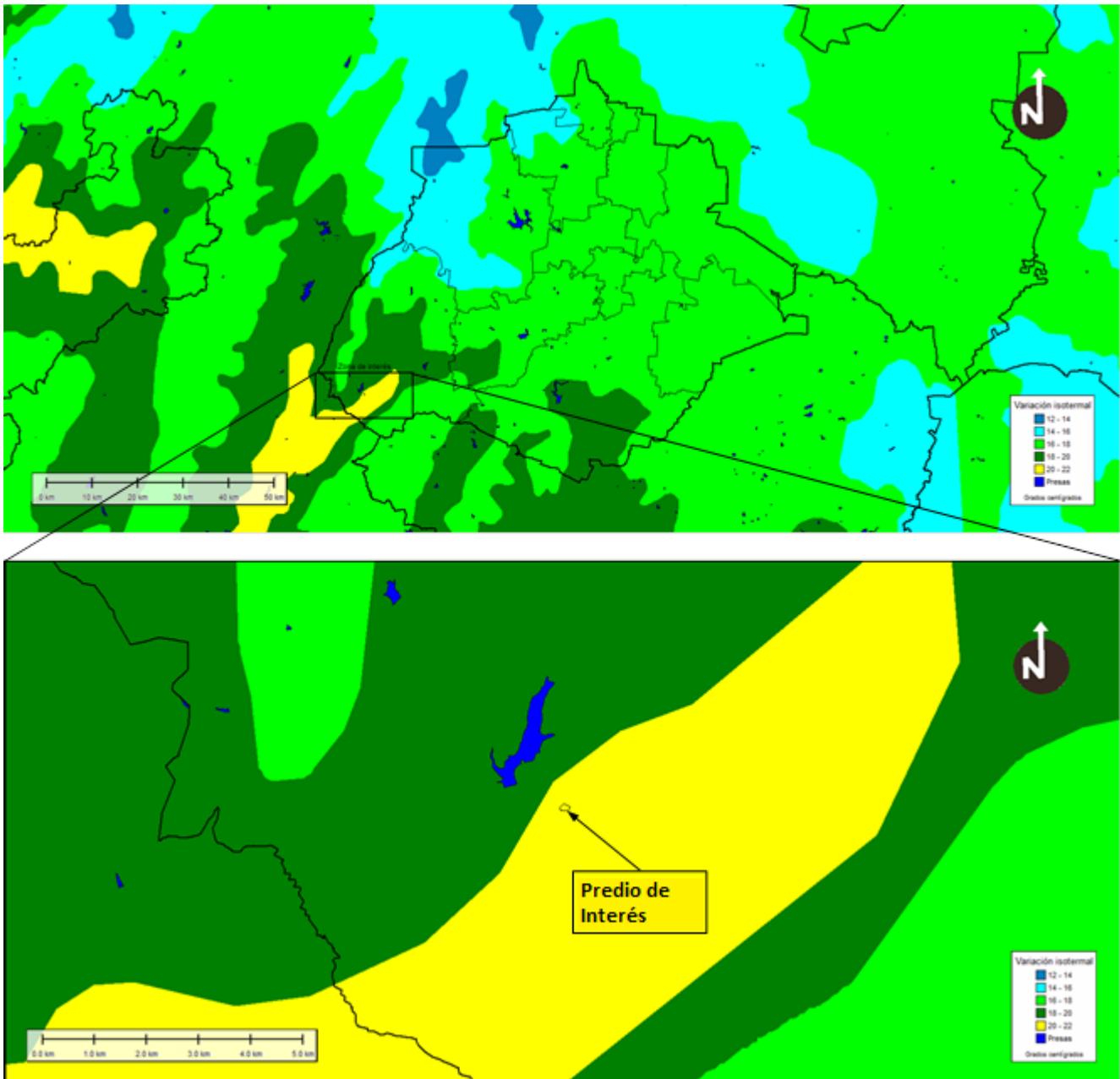
Fuente: Edición propia con datos de la carta "Conjunto de datos vectoriales. Escala 1:1 000 000. Unidades climáticas" del INEGI, Edición 2008.

2) Temperatura

La temperatura predominante en el municipio de Calvillo se encuentra entre los 16 y 18°C. La planta de Sistemas de Arneses se encuentra en una zona en donde la temperatura promedio fluctúa entre los 20 y 22 °C. Según los registros de la estación climatológica 01012 Presa Media Luna, las temperaturas máxima, promedio y mínima anual de la región en donde se ubica el predio de interés es 29.1, 19 y 8.8 °C respectivamente. El régimen térmico más cálido se registra en mayo con una temperatura entre los 29 y los 31 °C, registrándose máximos de 40 °C, mientras que el mes más frío es enero con una temperatura de 0 a 2 °C llegando a descender la temperatura a -10 °C.

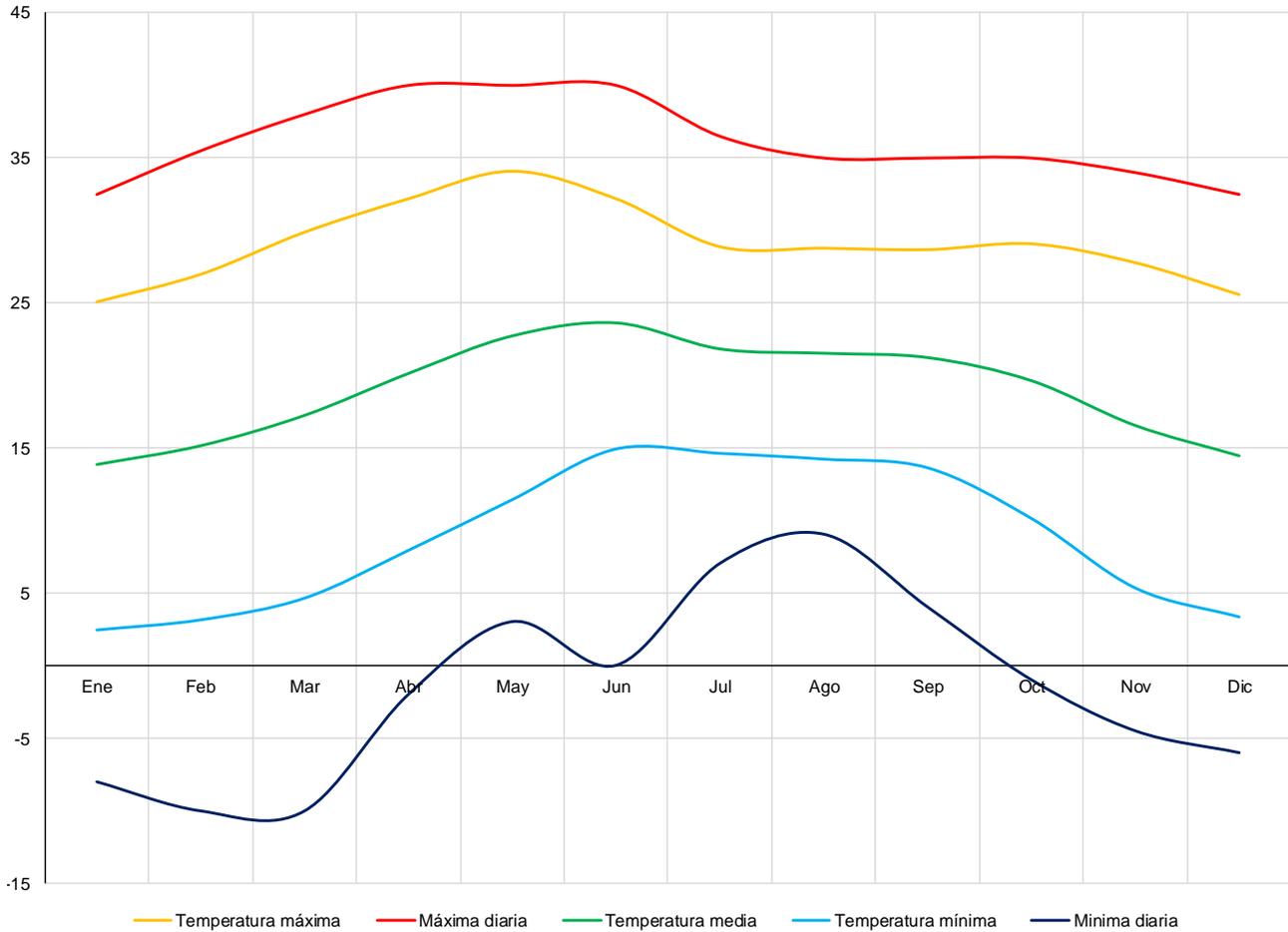
Como se puede observar en, los valores máximos se presentan de abril a junio, con valores superiores al promedio anual. Para el caso de la temperatura mínima esta se presenta de forma estacional, durante el invierno, en los meses de noviembre a marzo.

Figura 39. Variación isotermal de en la zona de interés



Fuente: Edición propia con datos de la carta "Conjunto de datos vectoriales. Escala 1:1 000 000. Temperatura media anual" del INEGI, Edición 2007.

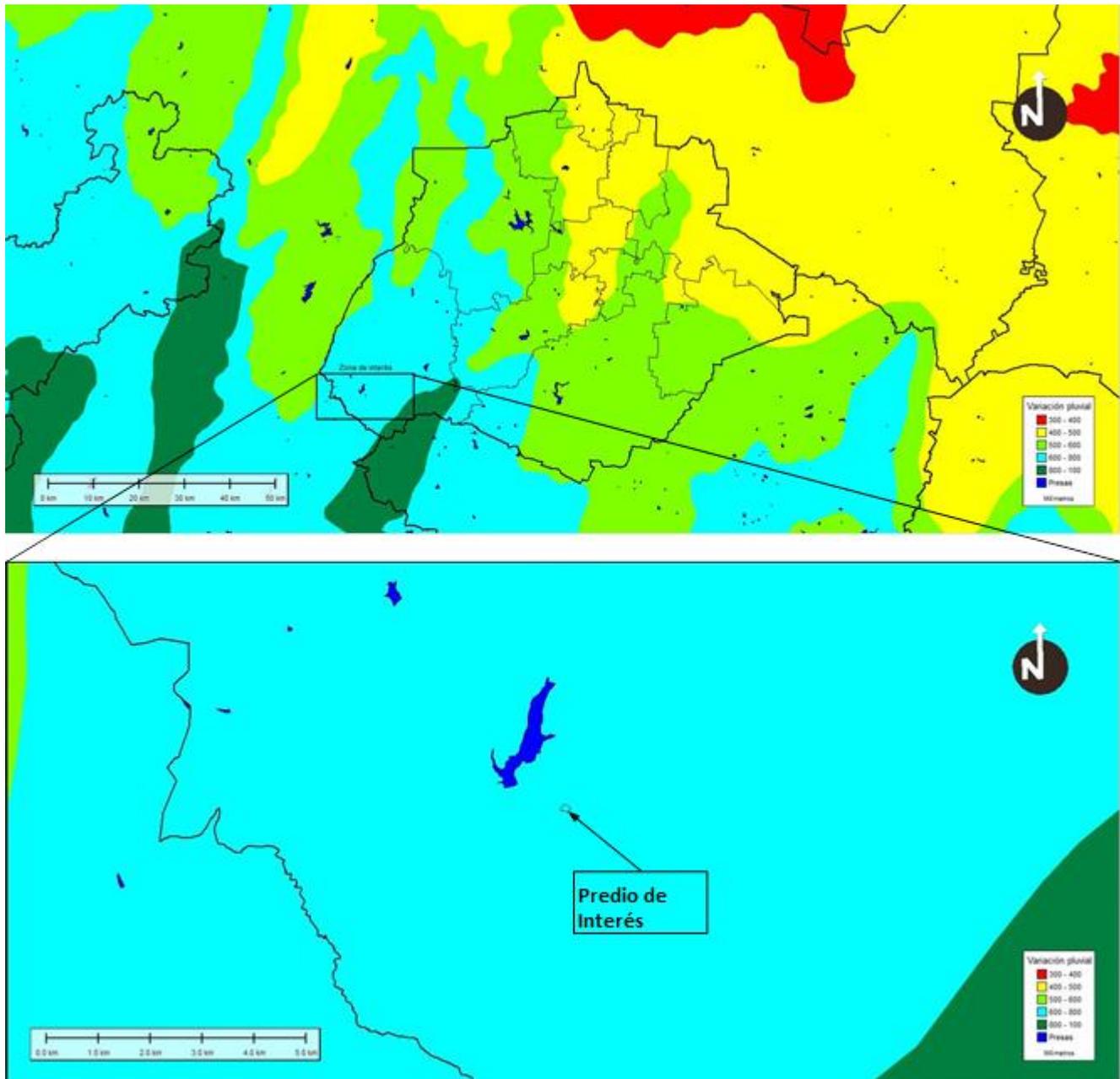
Figura 40. Comportamiento anual de la temperatura



3) Precipitación pluvial

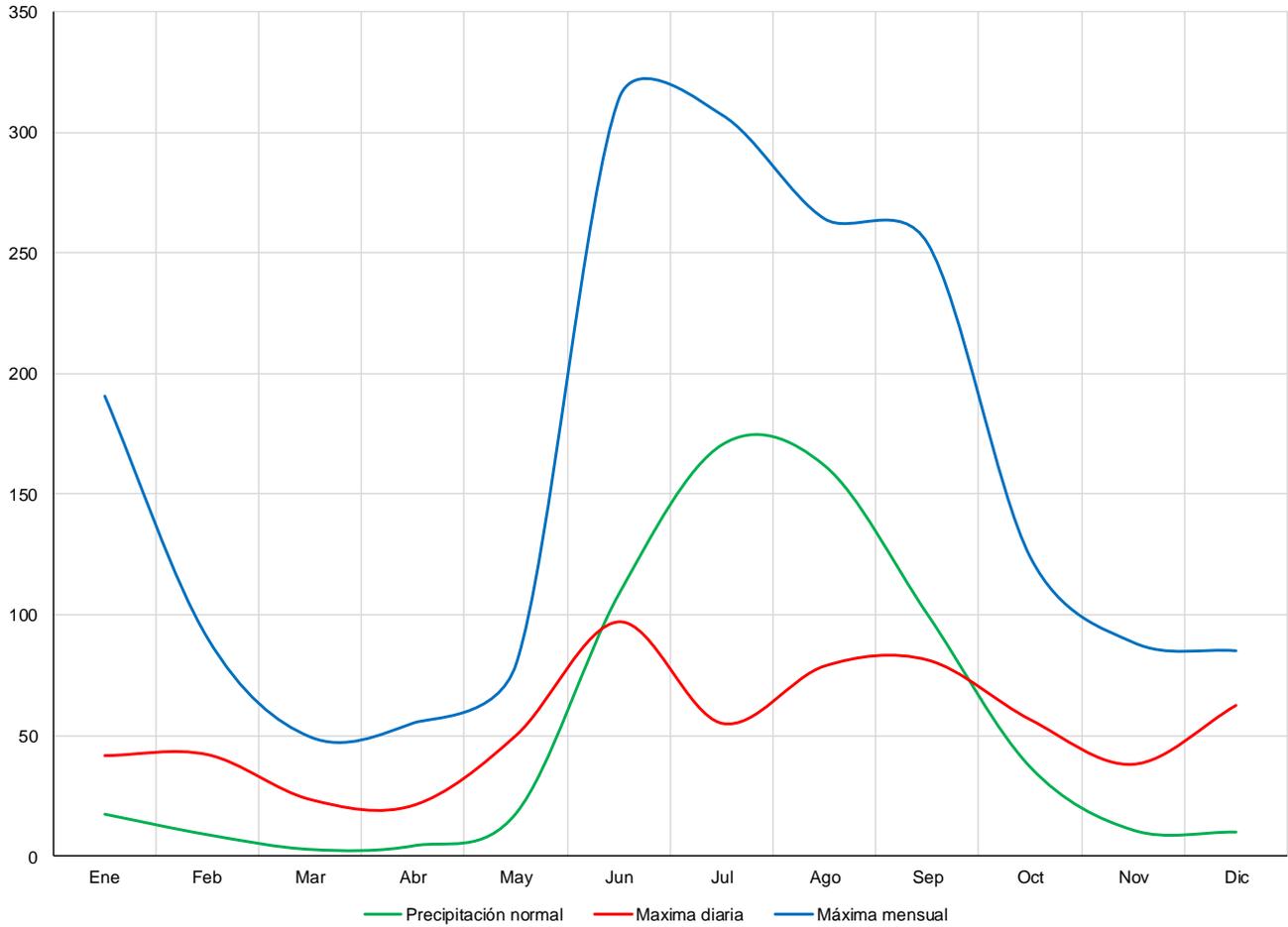
El predio de interés se encuentra localizado en una zona con clima de semiseco semicálido con invierno fresco y un porcentaje de precipitación invernal entre el 10 y 20 mm. La lluvia media anual oscila entre los 600 y los 800 mm. La máxima ocurrencia de lluvias oscila entre los 150 y 200 mm, registrándose en el mes de julio, lo cual coincide con una mayor frecuencia de días lluviosos. La mínima se presenta en el mes de marzo con un rango menor de 6 mm, seguida de los meses de noviembre y diciembre, con un volumen menor a los 10 mm. En la se presenta el comportamiento anual de la precipitación pluvial promedio.

Figura 41. Carta de la variación pluvial regional



Fuente: Edición propia con datos de la carta "Conjunto de datos vectoriales. Escala 1:1 000 000. Precipitación media anual" del INEGI, Edición 2006.

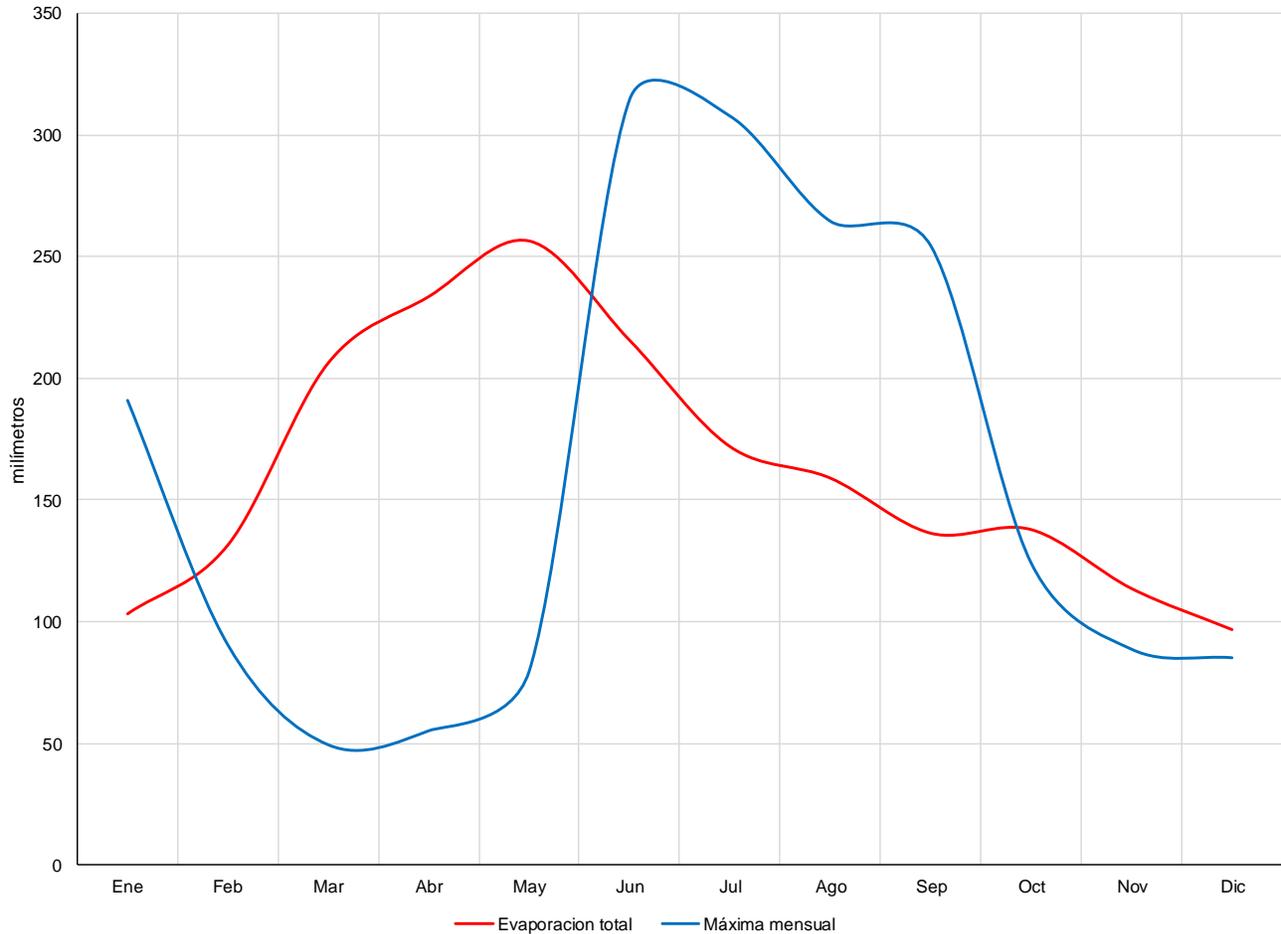
Figura 42. Comportamiento anual de la precipitación pluvial (mm)



4) Evaporación

En la zona de interés la evaporación total es un poco menor a la precipitación pluvial. La evaporación se presenta principalmente entre los meses de febrero a mayo, coincidiendo con el período de menor precipitación pluvial y de mayor temperatura ambiental y, por ende, con la menor humedad ambiental, factores que favorecen una mayor tasa de evaporación. En la siguiente figura se muestra el comparativo anual entre la precipitación pluvial promedio y la evaporación total en la zona de interés.

Figura 43. Comparativo anual entre la precipitación pluvial y la evaporación total en la zona de interés



5) Vientos dominantes

No se dispone de esta información; sin embargo, la topografía de la zona indica que los vientos tienen una dirección con rumbo al suroeste en la mayor parte del tiempo, lo que trae como consecuencia vientos frescos provenientes de las zonas serranas del norte de la entidad.

6) Fenómenos climatológicos

En la región en donde se ubica el sitio de interés no se tiene registro de la ocurrencia de tormentas tropicales y/o huracanes; sin embargo, las tormentas eléctricas tienen una frecuencia de 18.2 al año por lo que este fenómeno climatológico representa el intemperismo severo más importante en la región bajo estudio.

neblinas tienen una frecuencia de alrededor de 2.8 al año por lo que este fenómeno Otro intemperismo severo que se ha registrado en la zona son los días con niebla, de las que se tiene evidencia de 113 ocasiones en los últimos 40 años, y las granizadas, con un registro de 28 granizadas en los últimos 40 años.

b) Geología y geomorfología

1) Características litológicas del área.

Las rocas que predominan en la entidad son las ígneas extrusivas del cenozoico, aunque se observan también rocas sedimentarias de arenisca-conglomerado del cenozoico, y suelo del cuaternario en las zonas de menor altitud. El valle de Calvillo es una depresión debida a la erosión de las rocas volcánicas superiores, las cuales dejaron descubiertas areniscas tobáceas, principal unidad productora, que funcionan como acuífero libre, y a través de las cuales se comunica con el Valle de Jalpa en el estado de Zacatecas. Los flancos están compuestos por tobas arenosas con menor permeabilidad. Las rocas aflorantes más antiguas son las sedimentarias marinas del Cretácico superior, cubriendo estas formaciones se presenta una serie de rocas volcánicas y volcanoclásticas representadas por derrames andesíticos, tobas arenosas blancas y algunas brechas volcánicas, así como por una unidad andesítica de composición riolítica. En la zona de interés predomina la roca de tipo sedimentaria de arenisca-conglomerado y no se detecta la presencia de fallas geológicas.

Figura 44. Carta geológica municipal

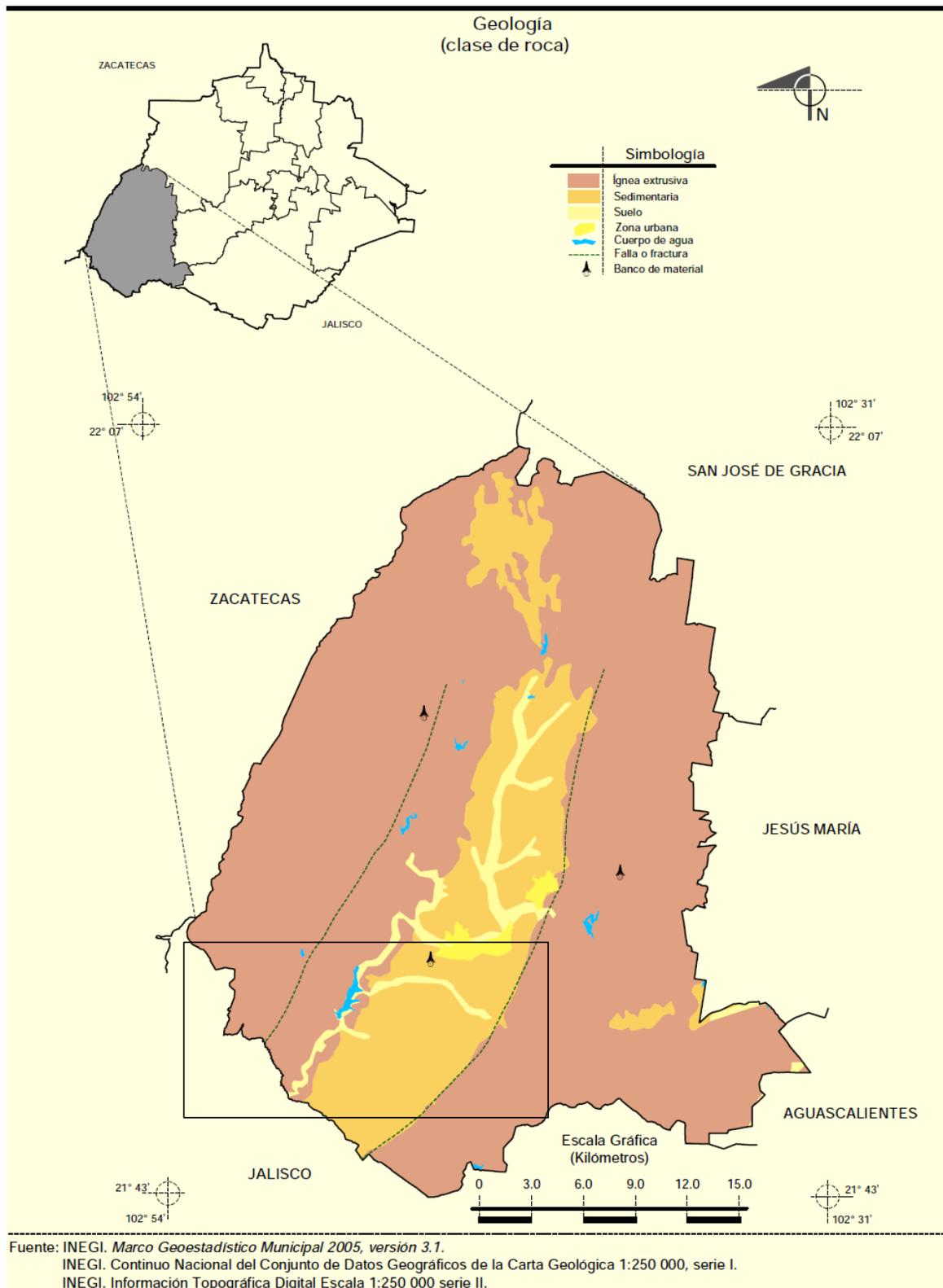
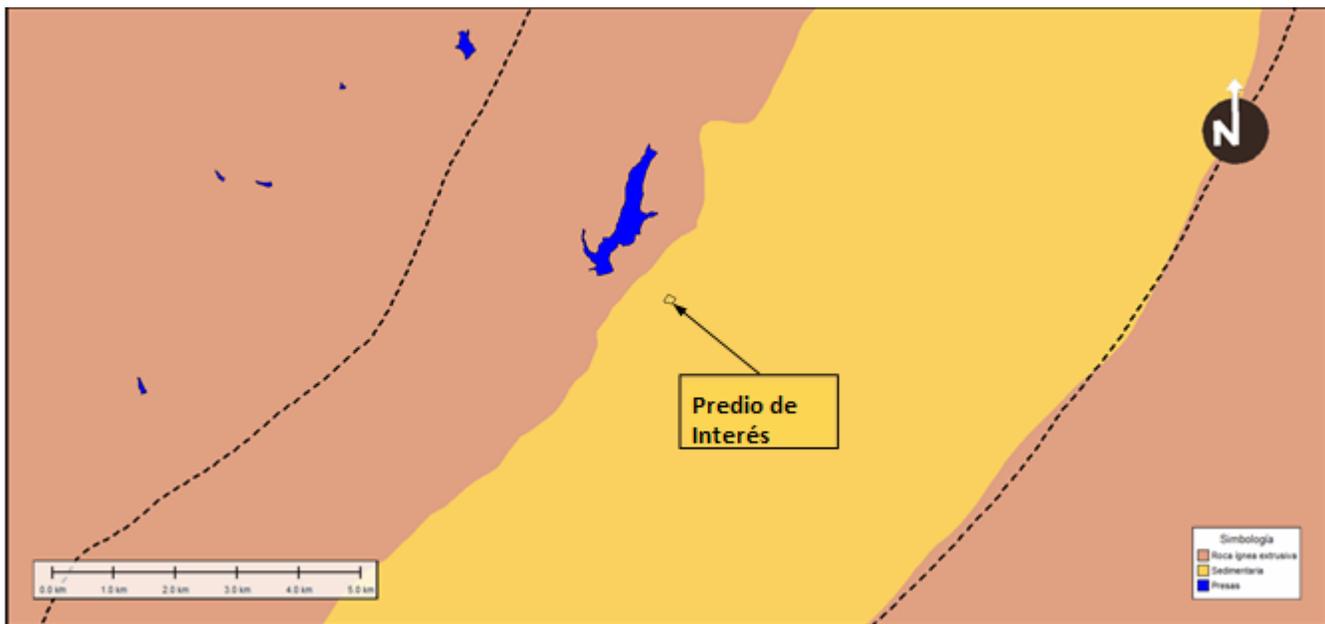


Figura 45. Carta litológica regional



Fuente: Edición propia con datos de la carta "Conjunto de datos vectoriales. Escala 1:1 000 000. Rocas" del INEGI, Edición 2002.

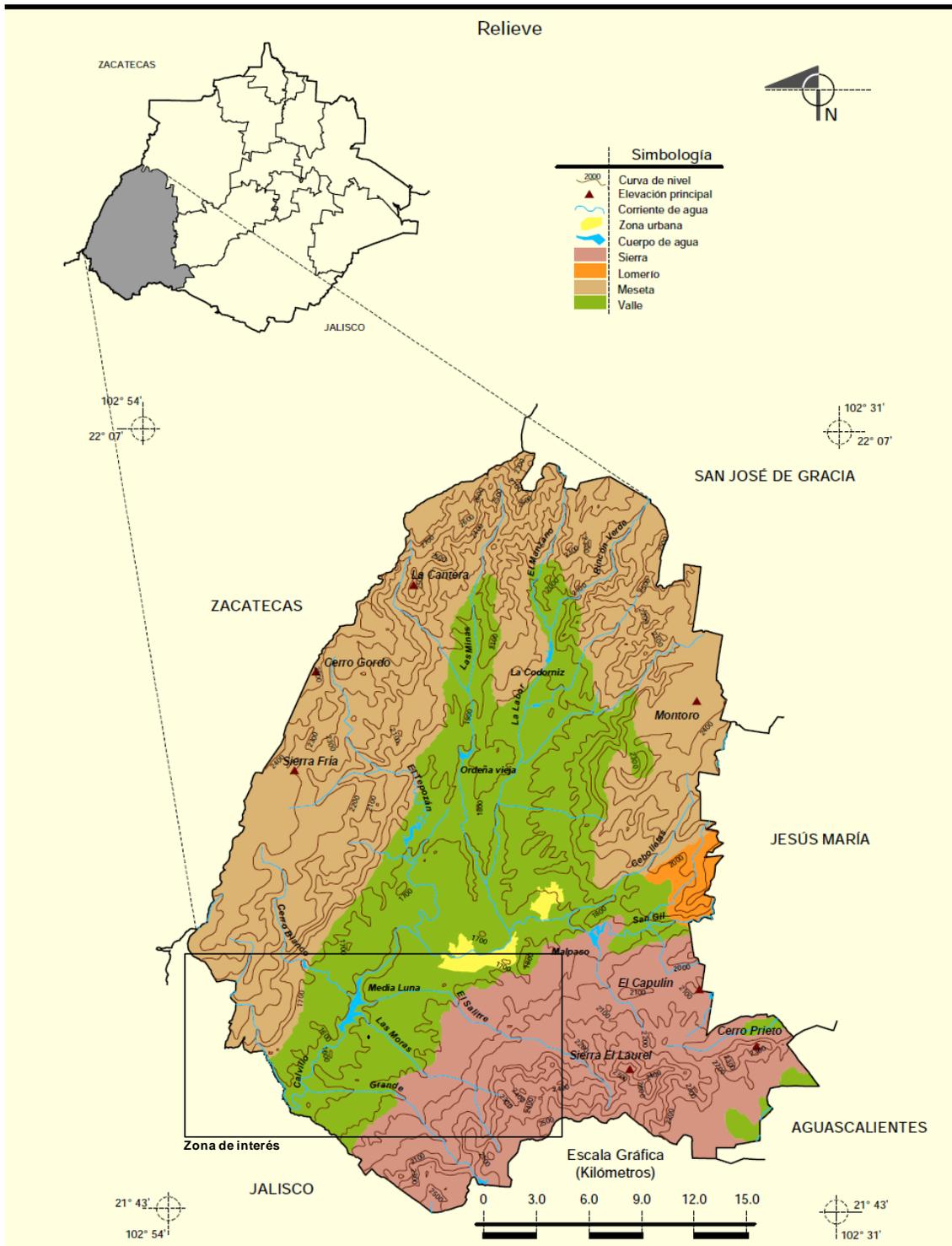
2) Características geomorfológicas más importantes del predio

En el municipio de Calvillo se puede observar la presencia de los dos sistemas serranos del estado de Aguascalientes: Sierra Fría y Sierra del Laurel, interconectadas por el Valle de Calvillo. Morfológicamente el área de interés corresponde a la planicie del río Calvillo con una elevación promedio de 1,700 msnm, formada por pequeños lomeríos de poca altura en lo que fue una cuenca lacustre. El sitio ocupado por la planta se encuentra en un valle intermontano con lomeríos de escasa altura, en una zona plana que por dicha característica era utilizada para la agricultura en épocas pasadas.

3) Características del relieve

Como ya se señaló, el sitio de interés se encuentra en una zona de valle intermontano en donde la topografía tiende a ser más o menos plana, entre la cota 1,600 y 1,620 msnm.

Figura 46. Carta de relieve municipal



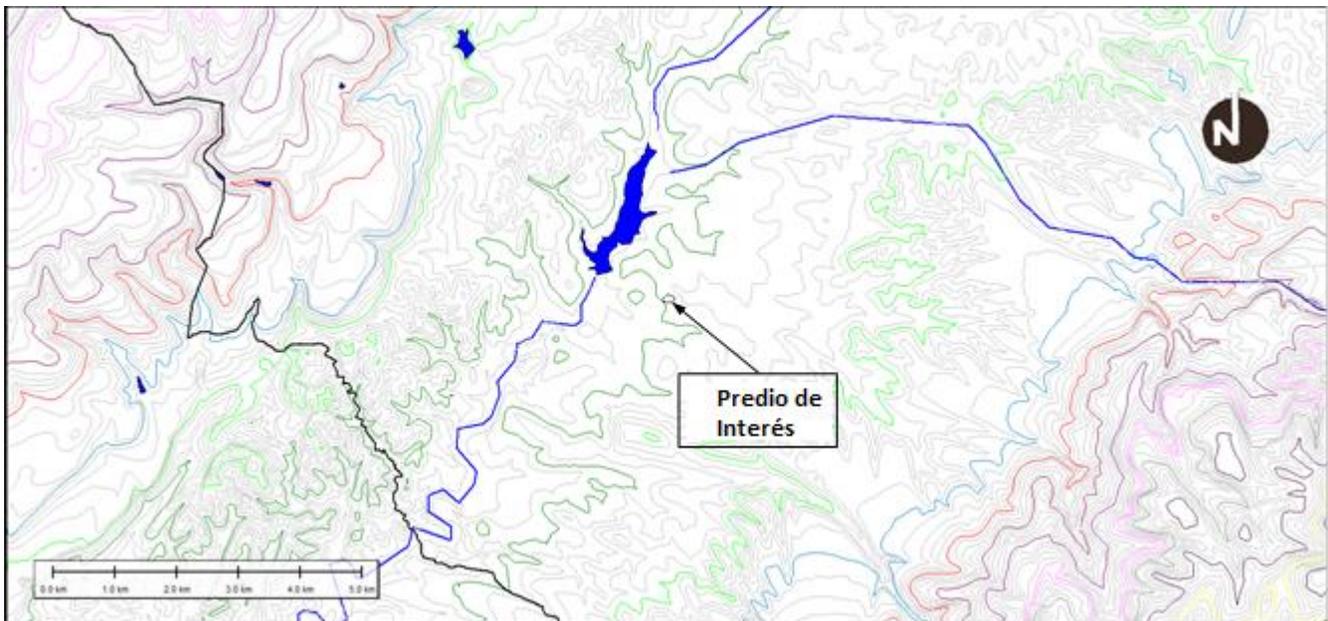
Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.
 INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.
 INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.
 INEGI. Continuo Nacional del conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica 1:1 000 000. serie I.
 INEGI.-CONAGUA. 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México escala 1:250 000. México.

Figura 47. Sistema de topoformas del área de interés



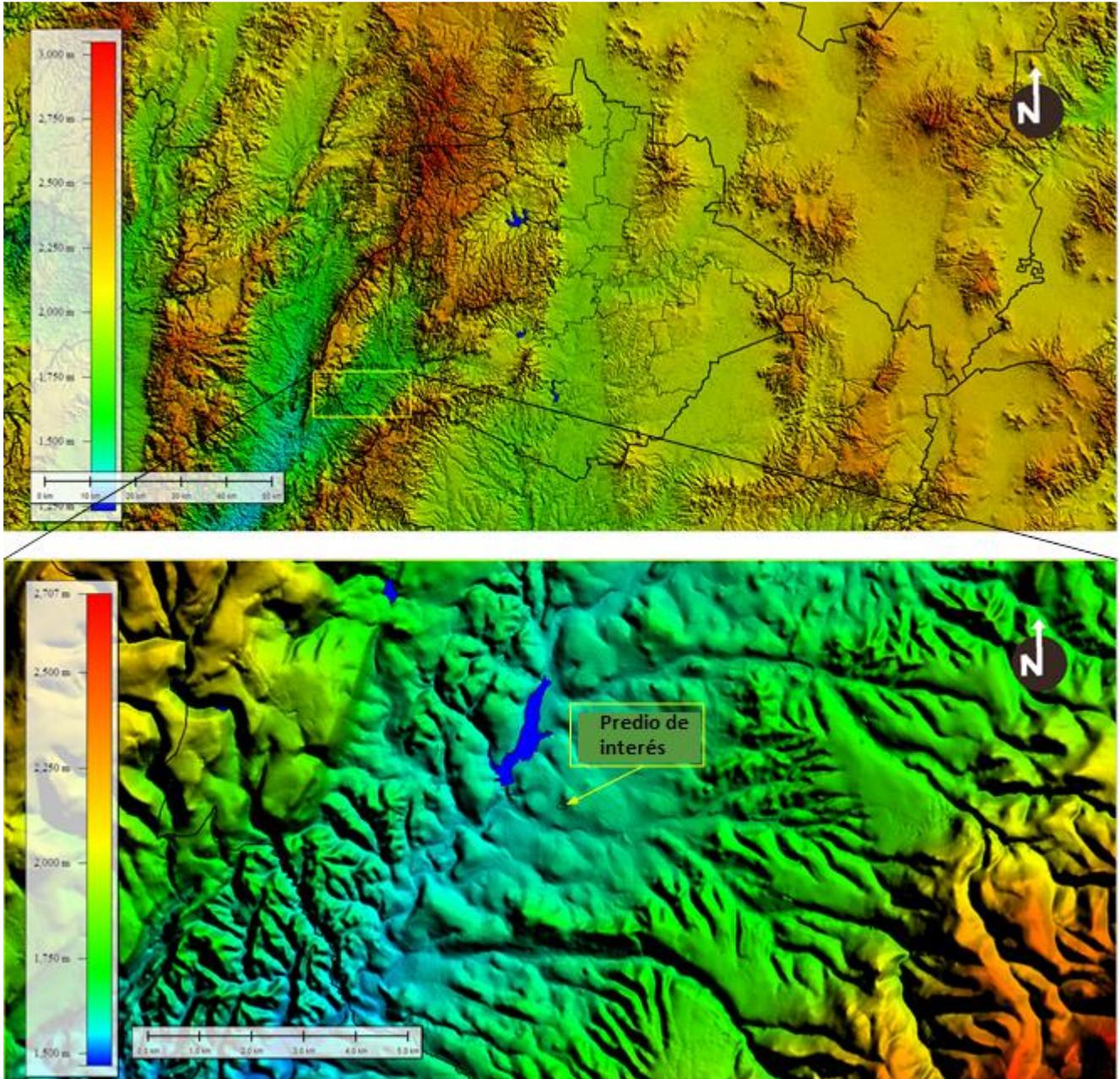
Fuente: Edición propia con datos de la carta "Conjunto de datos vectoriales Sistema de Topoformas. Continuo Nacional. Escala 1:1 000 000. Serie I" del INEGI, Edición 2002.

Figura 48. Carta topográfica regional



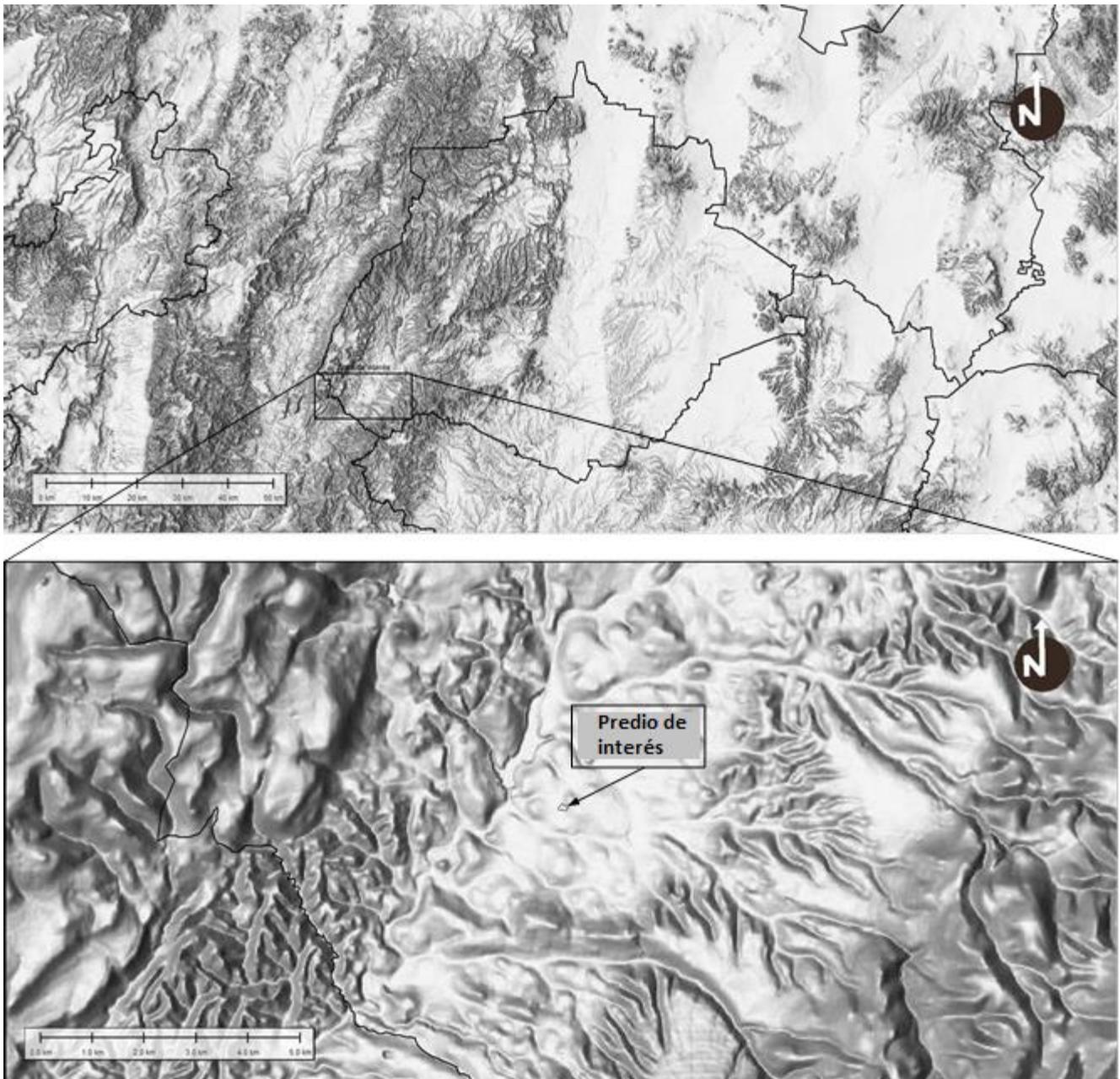
Fuente: Edición propia con datos de la carta topográfica F13D17 "Calvillo" Escala 1:50,000 Serie 3 del INEGI, Edición 2015.

Figura 49. Relieve de la zona de interés



Fuente: Edición propia con datos de la carta "Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0). Edición 2015.

Figura 50. Relieve de la zona de interés (B&N)

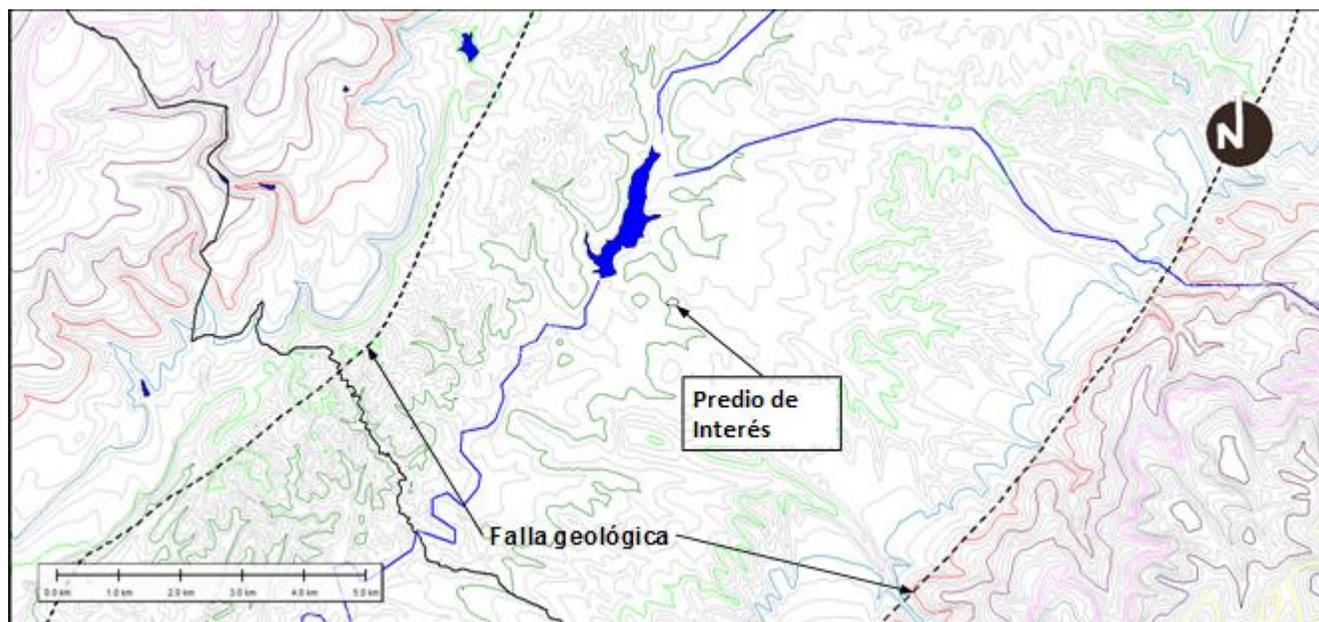


Fuente: Edición propia con datos de la carta "Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0). Edición 2015.

4) Presencia de fallas y fracturamientos

En el sitio de interés no existen fallas geológicas que afecten la zona. La falla geológica más cercana se encuentra a una distancia de 4.03 km al noroeste del sitio.

Figura 51. Fallas geológicas cercanas al sitio ocupado por la planta



Fuente: Edición propia con datos de la carta topográfica F13D17 "Calvillo" Escala 1:50,000 Serie 3 del INEGI, y Datos Vectoriales de la carta de Fallas geológicas 1:1'000,000 Edición 2002.

5) Susceptibilidad

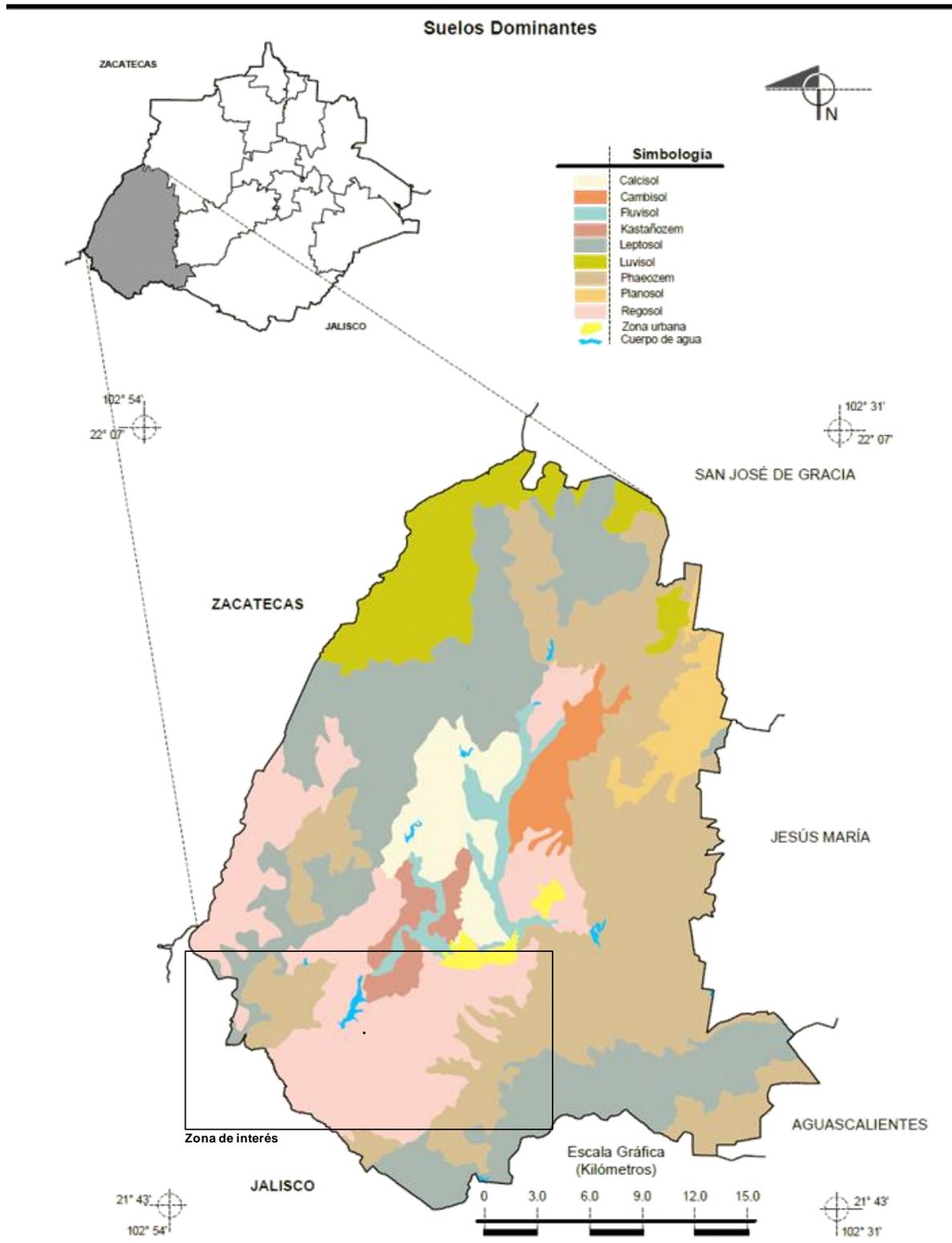
La zona ocupada por la planta no es susceptible de que se presenten sismos, deslizamientos de tierra, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca o actividad volcánica.

c) Suelos

En el municipio de Calvillo se puede encontrar una gran variedad de suelos. Los suelos que se distribuyen en el municipio son, en orden de importancia, Phaeozem (31.1%), Leptosol (26.1%), Regosol (18.2%), Luvisol (7.9%), Calcisol (5.0%), Planosol (2.9%), Cambisol (2.9%), Fluvisol (2.9%) y Kastañozem (2.1%). En el sitio de interés el suelo dominante es el regosol, el cual se caracteriza por ser un suelo que cubre a la roca; estos suelos tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica y se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad¹⁷.

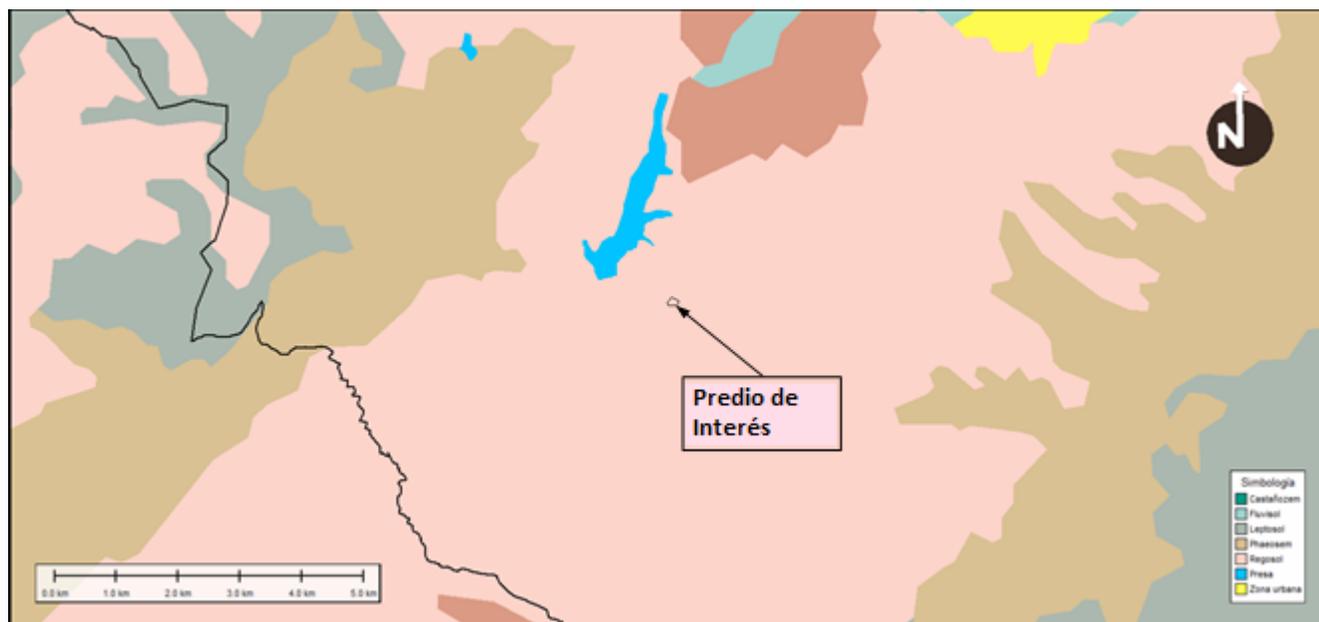
¹⁷ INEGI. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafológica.

Figura 52. Suelos dominantes en el municipio de Calvillo



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.
INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000, Serie II (Continuo Nacional).
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.

Figura 53. Suelos dominantes en el área de estudio



Fuente: Edición propia con datos de la carta "Conjunto de datos vectoriales del Continuo Nacional de la Carta Edafológica Serie II. Escala 1:250,000" del INEGI, Edición 2013.

d) Hidrología superficial y subterránea

1) Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

Los recursos hidrológicos del municipio son básicamente los ríos perennes La Labor, Calvillo y Santos; los arroyos de caudal que existen solo en épocas de lluvias como Ojo Caliente, los Huenchos, las Cabras, las Moras, Los Mesquitillos y el Roble; las presas existentes son: La Codorniz, la Ordeña Vieja, Peña Blanca, Media Luna, Malpaso, Cerro Blanco, El Pajarito, el Taray, los Alisios, los Alamitos, Ojo Caliente, los Adobes, Vázquez, Cebolletas y la Adobera; los bordos son: Presa de la Serna; del Manantial de Ojo Caliente y corrientes subterráneas de los que se extrae agua para la irrigación y uso doméstico a través de la perforación de pozos profundos.

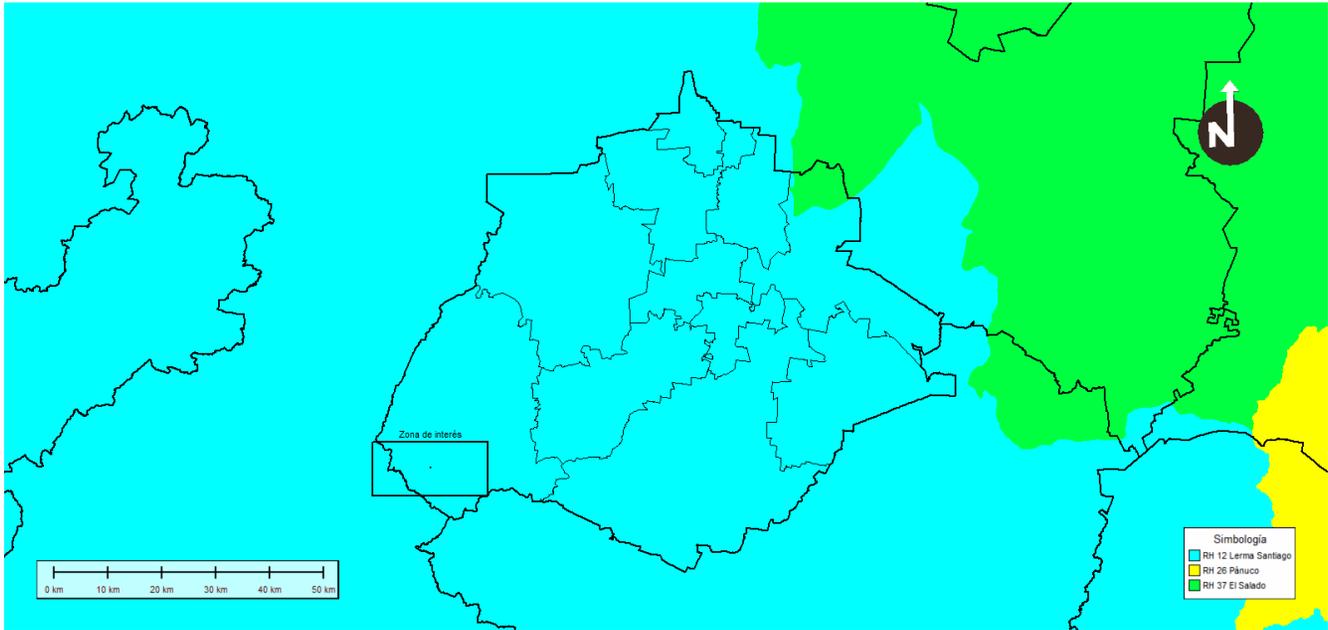
El predio de interés se ubica dentro de la Región Hidrológica 12: Lerma Santiago, Subregión Hidrológica Río Juchipila, Cuenca Hidrológica Río Calvillo¹⁸. Para ubicar el predio de interés se trazó el plano de las poligonales de la Subregión Hidrológica Río Juchipila utilizando las coordenadas geográficas establecidas en el "**ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas Río San Pedro, Presa Calles, Presa El Niágara, Presa El Cuarenta, Río de Lagos, Presa Ajojuar, Río Grande, Río Encarnación, Río Aguascalientes, Río San Miguel, Río del Valle, Río Verde 1, Río Verde 2, Río Palomas, Presa El Chique, Río Juchipila 1, Río Juchipila 2, Río Santiago 1, Río Santiago 2, Presa Santa Rosa, Río Santiago 3, Río Tepetongo, Río Tlaltenango, Arroyo Lobatos, Río Bolaños 1, Río Bolaños 2, Río San Juan, Río Atengo, Río Jesús María, Río Huaynamota, Río Santiago 4, Río Santiago 5 y Río Santiago 6, mismas que forman parte de la subregión hidrológica Río Santiago de la región hidrológica número 12 Lerma-Santiago, y su ubicación geográfica.**" publicado en la Tercera Sección del Diario Oficial de la Federación del Lunes 29 de noviembre de 2010.

El área bajo estudio se ubica en una zona en donde no se encuentran ríos o arroyos. La presa más cercana, la Media Luna, se localiza al noroeste de la planta, a una distancia en línea recta de 1.1

¹⁸ Red Hidrológica Escala 1:50,000 Edición 2.0, INEGI, 2010.

km; sin embargo, el arroyo más cercano a la planta, un arroyo intermitente existente a una distancia de 205 m aprox., canaliza el agua de la microcuenca hacia el Río Calvillo y se une al mismo aguas debajo de la presa señalada.

Figura 54. Carta de regiones hidrológicas regional



Carta de cuencas hidrológicas regional

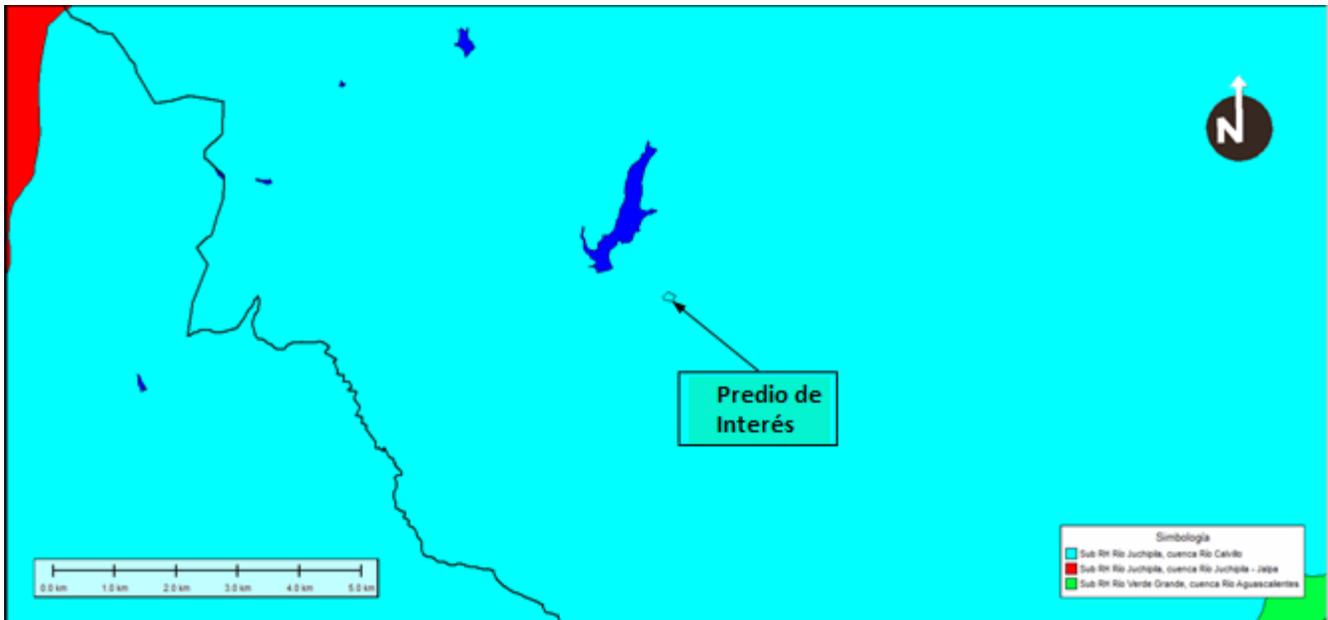


Figura 55. Ubicación del predio de interés en la Cuenca del Río Calvillo

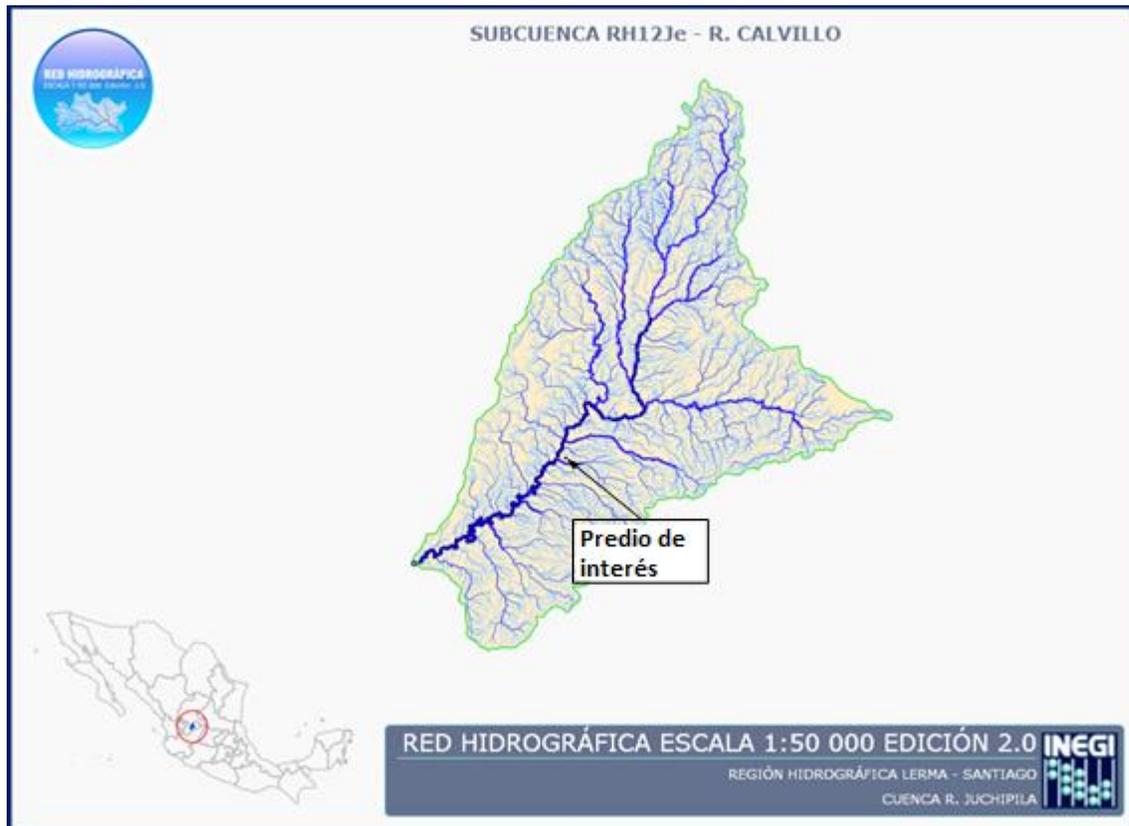
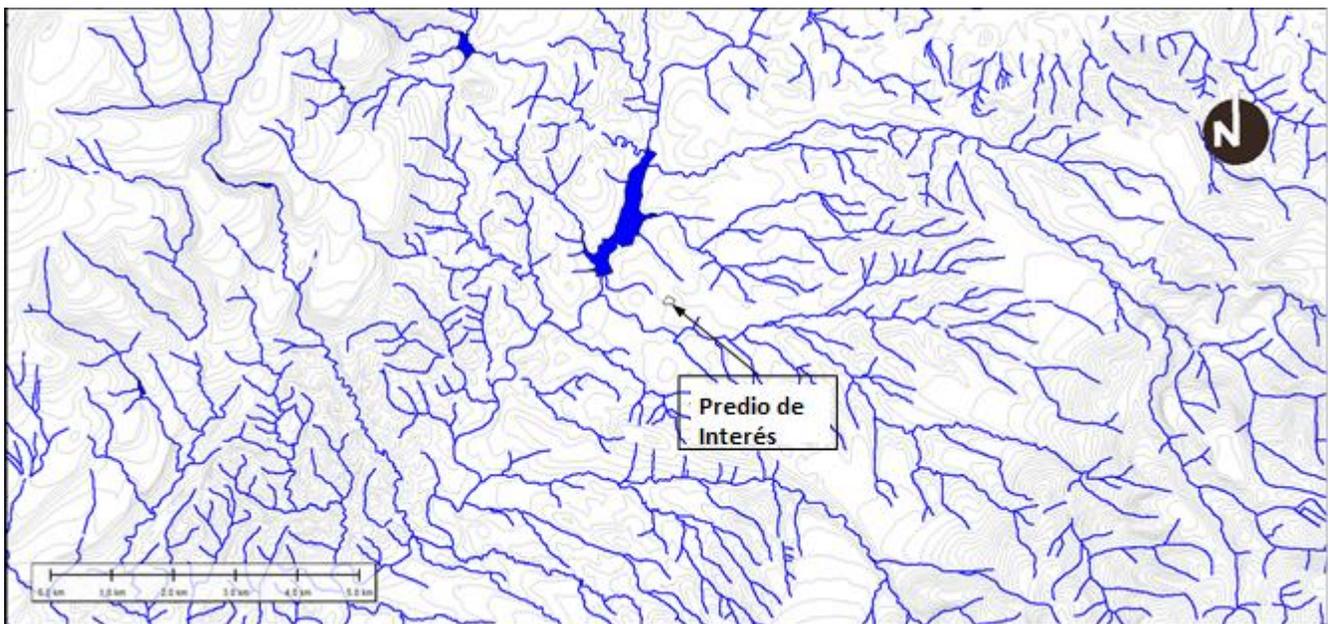


Figura 56. Carta topo-hidrográfica de la zona de interés



Fuente: Edición propia con datos de la carta topográfica F13D17 "Calvillo" Escala 1:50,000 Serie 3 del INEGI, y de la Red Hidrológica Escala 1:50,000 Edición 2.0, Región Hidrológica Lerma-Santiago, Cuenca Río Juchipila.

Figura 57. Ubicación de los arroyos más cercanos a la planta



2) Hidrología superficial

Como ya se indicó, el predio de interés no es atravesado por algún cauce activo ni en su área de influencia. El arroyo y la presa más cercanos se encuentran aproximadamente a 200 y 1,100 m respectivamente, no existiendo áreas inundables en las inmediaciones al predio de interés.

Por otro lado, no existen análisis de la calidad del agua de la presa con relación a los diversos parámetros químicos, bioquímicos y bióticos que pudieran ser utilizados para caracterizar la calidad de la misma, y no se estima que sea necesario realizarlos ya que estos cuerpos de agua no serían afectados directa o indirectamente en alguna de las etapas del proyecto.

3) Hidrología subterránea

El Estado de Aguascalientes está dividido en 5 acuíferos (0)¹⁹. Morfológicamente el área del acuífero presenta dos características principales: la primera corresponde a la continuación hacia el sur de la Sierra Fría, con elevaciones hasta de 2,400 msnm, caracterizada por una topografía abrupta formando en algunos lugares profundas barrancas y cañadas; la segunda corresponde a la planicie del río Calvillo con una elevación promedio de 1,700 msnm, formada por pequeños lomeríos de poca altura en lo que fue una cuenca lacustre, situación en la que se encuentra el predio de interés. En las sierras periféricas del Valle es donde se han identificado importantes fuentes de recarga del acuífero.

El valle de Calvillo es una depresión debida a la erosión de las rocas volcánicas superiores, las cuales dejaron descubiertas areniscas tobáceas, principal unidad productora, que funcionan como acuífero libre, y a través de las cuales se comunica con el Valle de Jalpa en el estado de Zacatecas. Los flancos están compuestos por tobas arenosas con menor permeabilidad. Las rocas aflorantes más antiguas son las sedimentarias marinas del Cretácico superior, cubriendo estas formaciones se

¹⁹ Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Valle de Calvillo (0105), Estado de Aguascalientes. Comisión Nacional del Agua, Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Ordenamiento de Acuíferos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2015.

presenta una serie de rocas volcánicas y volcanoclásticas representadas por derrames andesíticos, tobas arenosas blancas y algunas brechas volcánicas, así como por una unidad andesítica de composición riolítica.

El Acuífero funciona como libre; el esquema de flujo subterráneo original debe haber sido sensiblemente paralelo al río Calvillo, es decir con una dirección predominantemente Noreste-Suroeste, recibiendo alimentaciones en todo su perímetro, excepto en el suroccidente del Valle, que es el sitio de descarga natural. Actualmente la dirección del flujo sigue siendo de NE a SW, aunque por la sobreexplotación se observa una inversión del flujo al sur de la ciudad de Calvillo.

Con la observación sistemática de los niveles de agua subterránea, iniciada en 1971, mediante pozos que han venido creciendo en número (actualmente 59 en el Valle), se ha obtenido un registro de casi 30 años, el cual revela los efectos de la explotación del acuífero, y proporciona información para cuantificar la recarga y los cambios de almacenamiento. Las mediciones se realizan tanto en temporada de estiaje como en época de lluvias, en algunos casos incluso se llegan a realizar hasta cuatro recorridos por año.

Las profundidades del Nivel Estático son muy variadas, un análisis realizado con valores de 1972 a 1997, revela que el abatimiento medio anual en el Valle es de 2.0 m, con máximos de hasta 4.0 m en las inmediaciones de las zonas agrícolas localizadas al sur de la ciudad de Calvillo.

La profundidad de los niveles estáticos varía de 50 m en las partes laterales del Valle hasta 130 m en el centro del mismo, en una pequeña zona localizada hacia el sur de la Ciudad de Calvillo.

Respecto a los niveles dinámicos, estos varían dependiendo del caudal extraído, del tiempo de operación de los pozos y de las características hidrodinámicas locales del acuífero en el área de influencia del bombeo. Con los caudales comunes de explotación, de 2 a 50 lps, los abatimientos registrados en el nivel dinámico, fluctúan entre 10 y 40 m, pero en términos generales, se ha observado que los niveles de bombeo presentan profundidades mayores a los 140 m en las zonas de concentración de pozos agrícolas.

En términos generales, la calidad de las aguas subterráneas puede calificarse como buena, ya que la mayoría de las muestras analizadas quedan comprendidas dentro de la norma establecida para agua potable, con excepción del ion bicarbonato que en ocasiones sobrepasa dicha norma. Las aguas son del tipo bicarbonatadas sódica. Se clasifica dentro de la Clase I de Chase-Palmer, lo cual señala que el agua subterránea ha estado suficiente tiempo en el subsuelo, como para permitir que los elementos ácidos del agua de lluvia reaccionen con las sales solubles de las formaciones geológicas. Las aguas con mayor temperatura se localizan conforme se avanza de E a W a lo largo del Valle.

La extracción total asciende a 40 Mm³/año, de los cuales el 82.5% se extrae para uso agrícola, el 16% para uso público-urbano y el resto para usos múltiples. El volumen total que entra al acuífero del Valle de Calvillo, se ha estimado en 25 Mm³ anuales, de lo cual se deduce un déficit anual de 15 Mm³.

Debido a su posición geográfica, el acuífero del Valle de Calvillo no recibe aportaciones por flujo horizontal de otros acuíferos. La emigración subterránea hacia el acuífero de Jalpa en el estado de Zacatecas consignada en la Sinopsis Geohidrológica se estima en 2 Mm³/año. Actualmente y debido a la sobreexplotación, se ha invertido el comportamiento del acuífero y las salidas naturales que antaño se daban mediante manantiales y en los cauces, han desaparecido en su totalidad.

Figura 58. Acuíferos de Aguascalientes



Fuente: Comisión Nacional del Agua (CNA).

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

El predio ocupado por el parque industrial en donde se encuentra la Planta de Sistema de Arneses es un predio que en épocas pasadas se utilizaba para la agricultura, al igual una amplia zona de Calvillo aledaña a la Carretera Federal 70. La carta de uso del suelo y vegetación Serie V del INEGI, clasifica la zona del predio como propia para la agricultura con riego permanente.

Figura 59. Carta de uso de suelo y vegetación del municipio de Calvillo

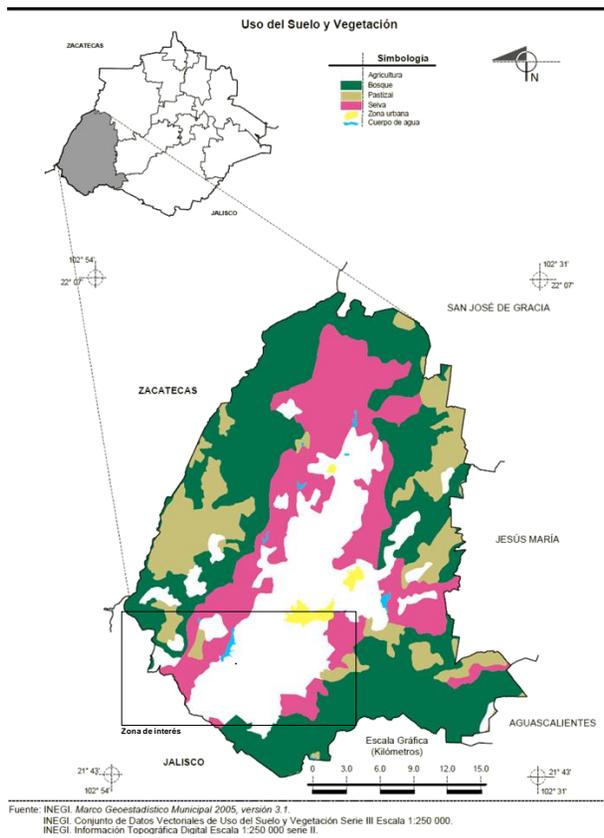
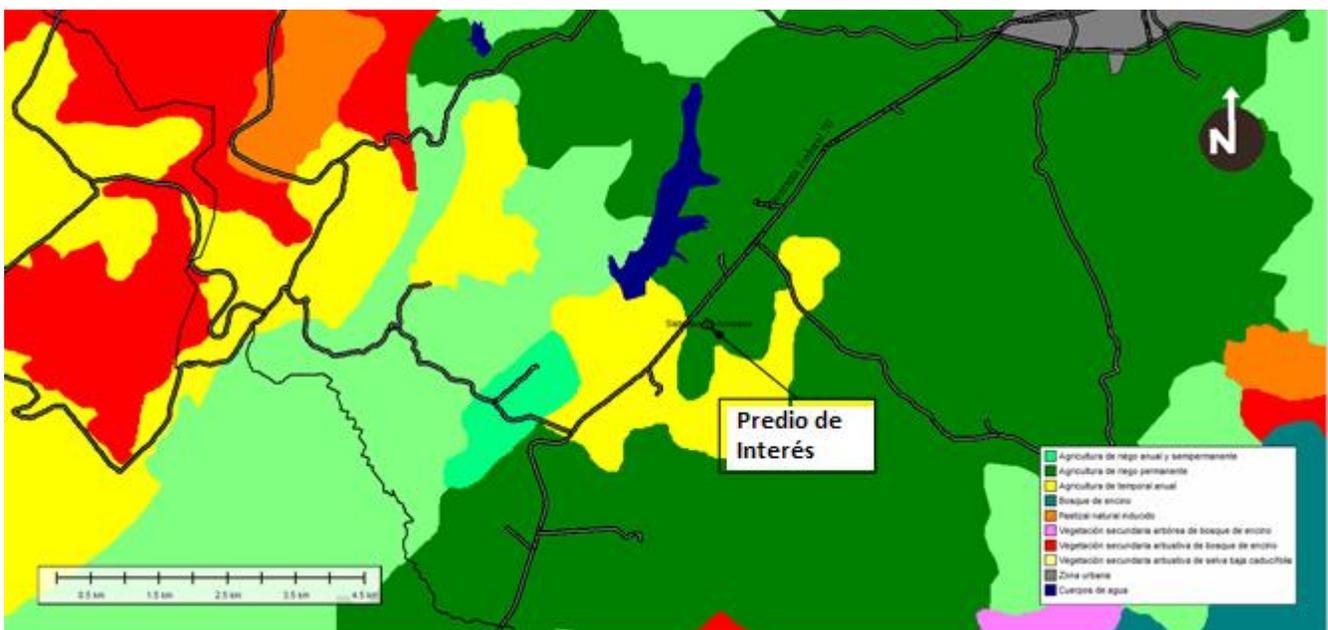


Figura 60. Carta de uso del suelo y vegetación de la zona de interés

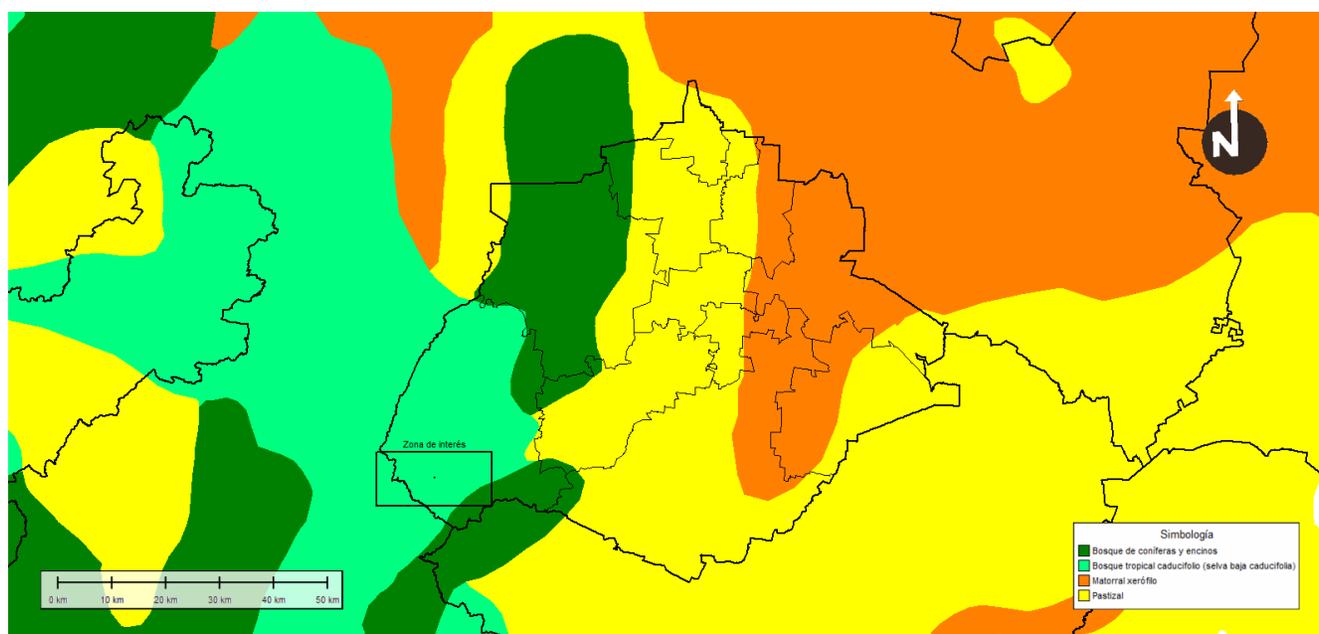


Fuente: Edición propia con datos de la carta "Conjunto de datos vectoriales de la Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie V (Capa Unión) Escala 1:250,000" del INEGI, Edición 2013.

2) Vegetación característica de la zona

De acuerdo a la carta de Vegetación Potencial de Rzedowski y Rogers McVaugh, la vegetación natural en la zona era una selva baja caducifolia. Este tipo de vegetación se desarrollaba principalmente en suelos someros y de drenaje rápido de las laderas de los cerros de la porción suroeste de Aguascalientes, en el municipio de Calvillo y donde formaba un estrato arbóreo cerrado, con espacios abiertos de gramíneas²⁰. La composición de plantas se caracteriza por ser árboles bajos, cactáceas en forma de candelabro y algunos tipos de magueyes. Destacan entre ellos el garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), pitayo (*Stenocereus queretaroensis* y *S. dumortieri*), palo bobo (*Ipomoea murucoides*), temachaca (*Lysiloma acapulcense*), guache (*Leucaena esculenta*), jaboncillo (*Manihot caudata*), cuero de indio (*Heliocarpus terebinthinaceus*) y maguey samandoque (*Agave angustifolia*). Acorde con lo definido por Rzedowski y McVaugh (1966), se observa que en los lugares con mayor disturbio se encuentran especies como las señaladas para un matorral subtropical. Este tipo de comunidad natural se encuentra seriamente dañada debido a varias actividades realizadas por el hombre, como son: la tala para la siembra de maíz, frijol, cítricos y el cultivo de guayaba.

Figura 61. Carta de Vegetación Potencial de Rzedowski



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de la Carta de Vegetación Potencial Escala 1:4'000,000, Rzedowski, J. – CONABIO, 2,001.

1) Principales asociaciones vegetacionales y distribución

En el terreno ocupado por el parque industrial la vegetación silvestre fue erradicada desde hace décadas para dar lugar a campos agrícolas. Por toda la superficie existen indicios de que, una vez que se retiraron los árboles frutales, que por cierto no existen tocones que señalen los puntos en donde estaban sembrados, el sitio fue utilizado para depositar materiales sobrantes de la construcción, básicamente producto del despalme de algún fraccionamiento, ya que hay pequeños

²⁰ La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado. 2008. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes (IMAE), Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA). México.

montículos de materiales arenoso-gravoso con un poco de materia orgánica dispersos por toda la superficie del parque industrial.

Figura 62. Fotografías de la superficie del entorno a la planta de Sistemas de Arneses



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)

Obsérvese la presencia de montículos de materiales y la delgada capa de materia orgánica en el suelo, además de la escases de ejemplares arbustivos $\%$, arbóreos, y la dominancia de gramíneas en el estrato herbáceo.

Para el año 2004 existía en predio del parque industrial una parcela con árboles frutales, huizaches (*Acacia schaffneri*), papelillos (*Bursera fagaroides*), casuarinas (*Casuarina equisetifolia*), eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) y mezquites (*Prosopis laevigata*), que eran utilizados para proveer de sombra. Estos ejemplares estaban ubicados a las orillas de los caminos que atravesaban el predio. Es muy probable que esos ejemplares arbóreos y arbustivos sean los mismos que existen hoy en día como se puede suponer al comparar las fotografías satelitales existentes para el predio de 2004, 2011, 2012 y 2013: 2 huizaches, 2 papelillos, 10 casuarinas, 3 eucaliptos y 19 mezquites. Se tienen evidencias que desde hace desde hace al menos 12 años inició el abandono del terreno del parque industrial y de que desde por lo menos hace 5 años la actividad agrícola dejó de practicarse totalmente en el sitio en comento, muy probablemente debido a la falta de productividad del suelo ya que incluso hoy en día, a tantos años de pasar a ser un sitio no utilizado para actividades agrícolas o pecuarias, no se ha iniciado el proceso de colonización natural que se lleva a cabo en prácticamente todos los campos agrícolas en desuso y que se caracteriza por la aparición de ejemplares de mezquite y huizache como plantas colonizadoras, además de una buena cantidad de herbáceas

La falta de productividad del suelo, que se ve reflejado en una escases de árboles $\%$ arbustos nativos dados los índices de precipitación, se debe probablemente a los problemas de erosión hídrica a que se enfrenta la zona, la cual está catalogada como HL1+HS1. Debemos recordar que la erosión hídrica (H) ocurre cuando el agente causal de la erosión es el agua en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego. El agua es un agente erosivo muy energético. Cuando el suelo ha quedado desprotegido de la vegetación y se ve sometido a las lluvias, los torrentes arrastran las partículas del suelo hacia arroyos y ríos. El suelo, desprovisto de la capa superficial, pierde la materia orgánica (humus) y entra en un proceso de degradación por endurecimiento que puede derivar en una zona desertificada. Por otro lado, la H principal del sitio es de tipo laminar (HL), la cual es la remoción gradual y uniforme de capas delgadas de suelo, generalmente paralelas a la superficie; el 1 de la clasificación denota el grado de afectación, que para el caso que nos ocupa es de grado leve (HL1), caracterizada porque la pérdida de suelo es poco apreciable, con alguna de las siguientes evidencias: encostramiento, capas delgadas de partículas de diferentes tamaños (arena, gravas) dispuestas sobre la superficie, pequeños montículos, no existen remontantes o su formación es muy incipiente, manchones sobresalientes de vegetación, indicios de actividad agropecuaria, canalillos y algún grado perceptible de compactación. La etiqueta HS1 denota una erosión hídrica en forma de surcos con una profundidad y ancho menor a 15 cm; quedan incluidos dentro de este rubro la erosión en forma de canalillos, y pueden aparecer alineados o ramificados; la distribución en el área entre un surco y el otro es aproximadamente mayor a 50 m²¹. En el suelo natural del entorno es posible observar que el suelo presenta poca o muy poca materia orgánica que sirva de sustento para ejemplares arbóreos o arbustivos, y en la base de los ejemplares de estos portes que sobrevivieron al deterioro ambiental que sufrió la superficie debido a diversos factores, el composteo de la hojarasca de los mismos ha formado un mantillo de materia orgánica delgado.

Para el 2011, año en que se llevó a cabo la construcción de la planta, prácticamente todos los árboles frutales habían desaparecido debido probablemente a la falta de mantenimiento (riegos, podas, abonado, etc.) y permanecían el resto de árboles, condición que se mantiene en nuestros días. Esto concuerda con lo reportado por García Regalado quien señala que en esta región del estado es posible encontrar especies asociadas a la selva baja caducifolia en los lugares con mayor grado de disturbio.

²¹ Guía para la interpretación de cartografía de erosión del suelo Escala 1:250,000 Serie I. 2014. INEGI.

Figura 63. Imagen satelital del sitio en el 2,004



Figura 64. Imagen satelital del sitio en el 2,011



Figura 65. Imagen satelital del sitio en el 2,012



Figura 66. Imagen satelital del sitio en el 2,013



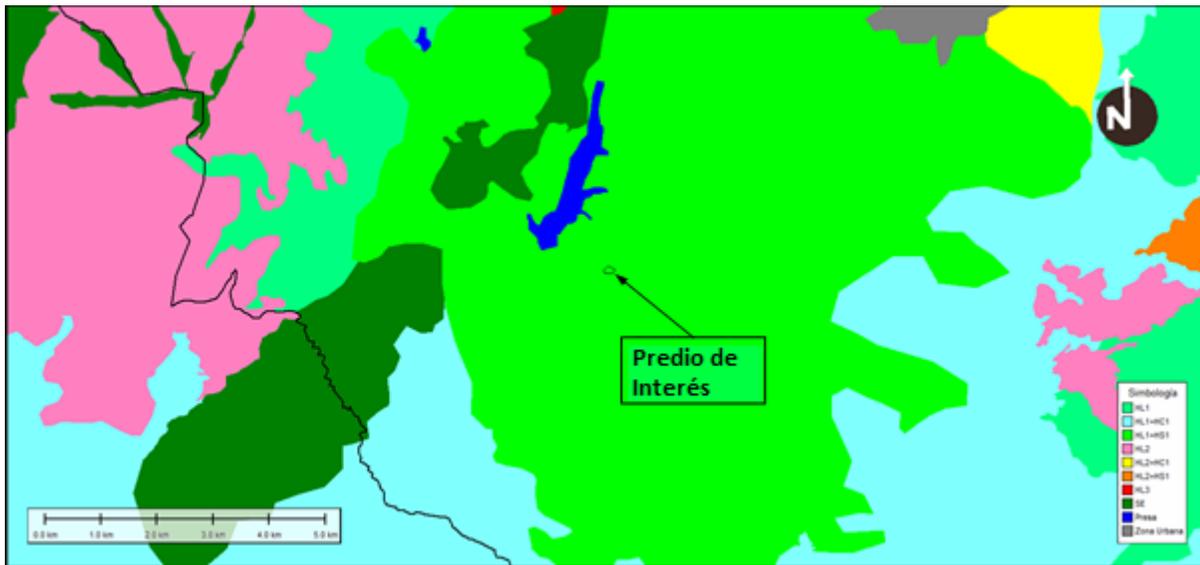
Figura 67. Distribución de ejemplares arbóreos/arbustivos en el sitio de interés



Tabla 9. Coordenadas UTM de los ejemplares arbóreos/arbustivos en el sitio de interés

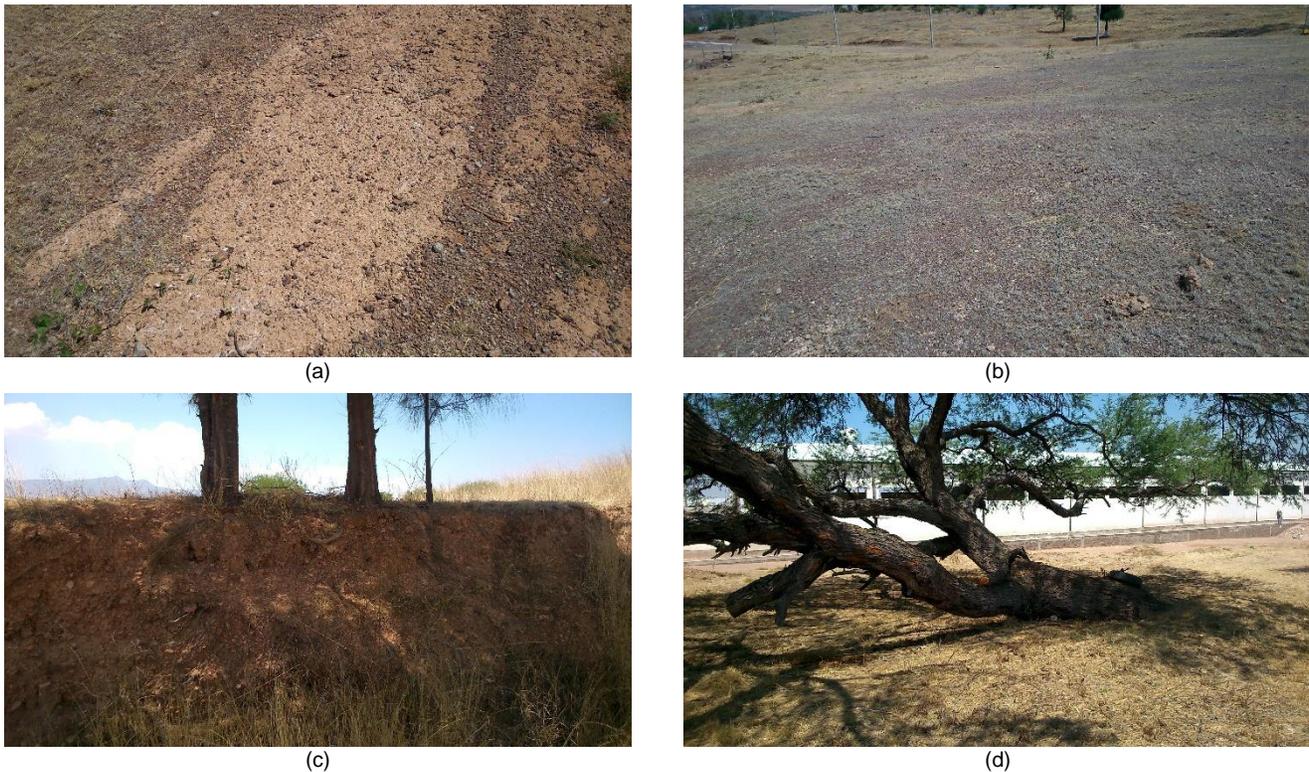
Especie	Arbol/Arbusto	X	Y	Especie	Arbol/Arbusto	X	Y	
<i>Acacia schaffnerii</i>	Acacia 1	729640	2412995	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite 1	729619	2412998	
	Acacia 2	729655	2412992		Mezquite 2	729618	2412994	
<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo 1	729650	2412996		Mezquite 3	729605	2412982	
	Papelillo 2	729574	2412947		Mezquite 4	729601	2412960	
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina 1	729804	2412806		Mezquite 5	729589	2412961	
	Casuarina 2	729767	2412831		Mezquite 6	729582	2412956	
	Casuarina 3	729972	2412792		Mezquite 7	729579	2412951	
	Casuarina 4	729937	2412785		Mezquite 8	729576	2412934	
	Casuarina 5	729932	2412795		Mezquite 9	729557	2412921	
	Casuarina 6	729807	2412674		Mezquite 10	729553	2412921	
	Casuarina 7	729807	2412674		Mezquite 11	729551	2412920	
	Casuarina 8	729808	2412675		Mezquite 12	729547	2412913	
	Casuarina 9	729811	2412676		Mezquite 13	729542	2412911	
	Casuarina 10	729814	2412677		Mezquite 14	729586	2412927	
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalpto 1	729622	2412947		Mezquite 15	729616	2412924	
	Eucalpto 2	729749	2412841		Mezquite 16	729615	2412922	
	Eucalpto 3	729751	2412834		Mezquite 17	729616	2412870	
			Mezquite 18		729433	2412777		
			Mezquite 19		729438	2412713		

Figura 68. Carta de erosión del suelo regional



Fuente: Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1: 250 000 Serie I Continuo Nacional, INEGI, Edición 2014, en donde:
 H: Erosión hídrica C: En forma de cárcavas 1: De grado leve 3: De grado fuerte
 L: Erosión tipo laminar S: En forma de surcos 2: De grado moderado SE: Sin erosión

Figura 69. Fotografías de la superficie del entorno a la planta de Sistemas de Arneses



Nótese la escasa o nula presencia de materia orgánica sobre el suelo arenoso-gravoso que en algunos sitios forma costras. En la base de los árboles de casuarina y mezquite que existen en el entorno de la planta se presenta materia orgánica en el suelo producto del composteo de la hojarasca del mismo árbol.

2) Especies de interés comercial

No existen especies de interés comercial en el área bajo estudio.

3) Vegetación endémica $\%$ en peligro de extinción

No se registró la presencia o distribución de ninguna de las especies vegetales que existen en el Estado de Aguascalientes y que están catalogadas como endémicas $\%$ en peligro de extinción catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

b) Fauna

Debido al serio deterioro de la flora que presenta el sitio, la productividad primaria de la vegetación es más bien escasa por lo cual no es posible sostener poblaciones faunísticas silvestres. En el entorno es posible observar que las aves de la región pasan volando, pero dado que no cuentan con sitios de anidación adecuados no emplean la superficie más allá de ser un sitio de tránsito de un punto a otro. Durante la época de lluvias y el verano es posible observar cierta cantidad de insectos, principalmente hormigas dada la escasez de plantas con flores y la dominancia de gramíneas, que han sido sostén de cierta cantidad de lagartijas que aprovechan este recurso durante esos períodos del año para su alimentación y que pueden atraer a algunas aves que se alimentan de tales reptiles como lo son los correcaminos y algunas serpientes, pero que nada más acuden al sitio a buscar alimento cuando escasea en el entorno del predio del parque industrial.

Por otro lado, además de la falta de sitios de anidación se tienen pocos sitios de ocultamiento para la fauna silvestre lo cual trae como consecuencia la presencia de pocos ejemplares de las especies propias a la región.

1) Fauna característica de la zona

La falta de charcos en el entorno de la planta o de cauces activos ya sea perennes o estacionales traen como consecuencia que no se presenten anfibios ya que su vida está asociada al agua $\%$ a la presencia de árboles o arbustos para el caso de las ranas arborícolas. Con relación a los reptiles que se han reportado en la zona estos pertenecen a las lagartijas de las especies *Sceloporus horridus* (lagartija escamosa), y la lagartija llanera.

Para el caso de las aves, como ya se mencionó anteriormente éstas solo sobrevuelan el sitio durante su tránsito de los sitios de alimentación a sus puntos de anidación dada la carencia de puntos de ocultamiento en el entorno de la planta. Durante la época de lluvias y el verano es posible observar algunos ejemplares de correcaminos (*Geococcyx virginianus*) que buscan lagartijas para su alimentación, esto cuando escasea el recurso en la zona. Otras especies de aves que, debido a sus hábitos granívoros, suelen acudir a la zona para alimentarse durante la cosecha de granos de gramíneas son pequeños gorriones, la torcacita (*Columbina inca*), la paloma huilota (*Zenaida asiatica*) y la paloma de alas pintas (*Z. macroura*).

Finalmente, y con relación a la mastofauna, esta se compone de conejos, liebres y pequeños roedores en bajas densidades.

2) Dominio vital de las especies que puedan verse amenazadas

En el sitio de interés no existen corredores biológicos de fauna silvestre ya que no es una ruta migratoria de alguna especie en particular.

3) Áreas sensibles para las especies de interés o protegidas

Las áreas sensibles para la mayoría de las especies de la región lo representan el margen de los escurrimientos de agua y la zona con mayor arbolado en la región ya que es en ese sitio en donde se pueden encontrar los mejores sitios de anidación o construcción de madrigueras debido a que es posible que se presenten salientes. Estas áreas sensibles para las especies de interés no existen en

el entorno de la planta ya que no se tiene una zona arbolada importante o un cauce activo que reúna estas características.

4) Especies de valor comercial

No existen especies de valor comercial en el sitio de interés y su zona de influencia.

5) Especies de interés cinegético

No existen especies de interés cinegético en el sitio de interés y su zona de influencia.

6) Especies amenazadas o en peligro de extinción

En el sitio de interés y su zona de influencia no se distribuye ninguna especie amenazadas o en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

c) Paisaje

El sitio de interés se ubica en un valle con escasa pendiente en donde es posible visualizar todo el terreno posicionándose en la parte más alta del mismo. No existen montes que impidan ver de un punto a otro del terreno. Sobre la superficie del mismo no existe un estrato arbóreo $\frac{1}{2}$ arbustivo que limite la visibilidad sobre el terreno. Así mismo, es posible observar el deterioro ambiental que presenta la superficie debido a la erosión hídrica que ha reducido o eliminado casi por completo la capa orgánica del suelo motivo por el cual se tiene un estrato herbáceo conformado casi exclusivamente por pastizal inducido con especies de pasto no propias de la región.

De la vegetación nativa, de tipo matorral subtropical o selva baja caducifolia, solo quedan algunos ejemplares de mezquite, huizache y papelillo dispersos en el entorno, principalmente a las orillas de los caminos o en los límites de los predios. Los árboles más altos corresponden a ejemplares de casuarinas y eucaliptos, mismos que pertenecen a especies exóticas del país.

Un elemento importante a considerar es que el suelo presenta un serio deterioro debido a la falta de materia orgánica motivo por el cual, a pesar de que en el predio se dejaron de desarrollar actividades agrícolas hace tiempo y no obstante que se encuentra en una zona en donde la precipitación pluvial es de moderada a alta, no se ha iniciado el proceso de recolonización vegetal natural sino más bien esto ha favorecido el proceso de erosión hídrica que se desarrolla en el sitio.

Por otro lado y dado que se tiene autorizada la implementación del parque industrial en el sitio a través de un dictamen de impacto ambiental, además de que en la zona ya existen asentamientos humanos y algunos desarrollos industriales, la calidad paisajística no ha cambiado en gran medida ya que la calidad visual o fondo escénico característico del sitio corresponde a zonas urbanas y de desarrollo industrial correspondiendo esto con lo establecido en los programas de desarrollo urbano del municipio y de ordenamiento ecológico y territorial del estado.

En conclusión, debido a esto la utilización de la planta por parte del promovente no afectará el paisaje ya que la planta fue construida por un tercero, Gobierno del Estado de Aguascalientes, apegado al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial vigente y, por el contrario, sin en el promovente en el sitio la planta sería más bien un edificio abandonado que se estaría deteriorando debido a la falta de mantenimiento, por lo cual la ocupación de la planta por parte del promovente no genera un contraste que se sale del contexto sinóptico que predomina en la zona. Además de lo anterior, debemos recordar que por el tipo de actividad que se desarrolla en la planta, no existen chimeneas que emitan humo o gases que pudieran alterar la calidad paisajística del sitio.

IV.2.3. Medio socioeconómico

En este apartado se describe la dinámica poblacional de Calvillo, se inicia presentando el tamaño de la población, su crecimiento en los últimos años, la estructura por edad y sexo y proporciones de los grupos de edad. Para complementar la descripción de las características demográficas de los habitantes del Municipio, se presentan las piezas claves, es decir, de las que

dependen los cambios de los aspectos que se acaban de mencionar: tendencias de fecundidad, mortalidad y migración. Finalmente se presentan las proyecciones de la población al año 2035, por edad y sexo.

a) Demografía

Calvillo es uno de los once municipios del estado mexicano de Aguascalientes. Según el censo de población del INEGI realizado en el 2010 cuenta con una población de 54,136 habitantes.

La dinámica demográfica en el Municipio, muestra un comportamiento bajo en el crecimiento de la población, en comparación con el Estado de Aguascalientes que es de 3.6 y en el Municipio de Calvillo que es de 0.5 %.

Según los datos obtenidos en los censos correspondientes en el 60, la tasa del crecimiento del Municipio era de 3.1, siendo más alto que la del Estado 2.6, en la década siguiente, se tiene que la del Estado fue más alto (3.5) y el Municipio bajó (2.1) en la siguiente década se igualan a 4.2, tanto el Estado como el Municipio, a partir de 1980 a 1990, se tiene un descenso de la tasa de crecimiento del Municipio; siendo de 2.7 y la del Estado de 3.4 En 1995 la tasa de crecimiento Municipal continúa a la baja (1.1) y la del Estado se mantiene en (3.3). De 1995 al 2000; se observa que la del Estado se incrementa a 3.6 y el Municipio disminuye a 0.017 %, en el 2005 por primera vez sin ocurrir ningún fenómeno natural, paso a ser tasa de crecimiento negativa siendo - 0.43, para el 2010 se incrementa que ya es positiva con el 0.5%.

Tabla 9. Incremento de la población

Año	Población	Incremento	Tasa de crecimiento	Nacimientos	Defunciones
1,980	37,099		4.2	ND	ND
1,990	48,108	11,009	2.7	ND	ND
1,995	51,246	3,183	1.2	1,364	235
2,000	51,291	45	0.017	1,123	205
2,005	50,183	-1,108	-0.43	1,167	227
2,010	54,136	3953	0.5	1,181	288

Como puede observarse en la tabla anterior, en número de nacimientos y defunciones ha permanecido más o menos estable a lo largo de varias décadas y juntos este par de indicadores no son suficientes para explicar los cambios al alza y a la baja en el tamaño de la población. Se ha documentado ampliamente que el municipio de Calvillo es uno de los que mayor índice de migración de habitantes hacia el vecino país del norte presenta. Mucho se ha discutido de la razón por la cual sucede esto ante lo cual Gobierno del Estado de Aguascalientes ha señalado que una de las causas principales de este fenómeno es la falta de empleo formales en el municipio.

En el área de interés existen varias poblaciones que aportan empleados a la planta del promovente, entre los que podemos señalar El Salitre, Ojo de Agua y Crucero Las Pilas, entre otros.

Tabla 10. Dinámica poblacional en la zona de interés

Localidad	2005			Grado de marginación	Grado de rezago social localidad	2010			Grado de marginación	Grado de rezago social localidad
	Hombres	Mujeres	Total			Hombres	Mujeres	Total		
Calvillo	8,694	9,577	18,271	Bajo	1 muy bajo	9,509	10,233	19,742	Bajo	Muy bajo
Crucero Las Pilas	459	496	955	Bajo	1 muy bajo	514	517	1,031	Medio	Muy bajo
La Calixtina	7	8	15	Alto	2 bajo	16	16	32	Bajo	Bajo
Cerro Blanco	45	44	89	Medio	1 muy bajo	54	51	105	Medio	Muy bajo
Las Ánimas	143	170	313	Bajo	1 muy bajo	58	193	351	Bajo	Muy bajo
Jaltiche de Abajo	240	275	515	Muy bajo	1 muy bajo	243	277	520	Bajo	Muy bajo
Jaltiche de Arriba	463	504	967	Muy bajo	1 muy bajo	544	570	1,114	Bajo	Muy bajo
La Media Luna	90	201	391	Muy bajo	1 muy bajo	215	209	424	Bajo	Muy bajo
Ojo de Agua	183	223	406	Muy bajo	1 muy bajo	243	263	506	Bajo	Muy bajo
El Salitre	378	407	785	Muy bajo	1 muy bajo	410	444	854	Bajo	Muy bajo
Salitrillo	45	55	100	Bajo	1 muy bajo	29	34	63	Bajo	Muy bajo
El Tepalcate	53	54	107	Bajo	1 muy bajo	3	77	140	Medio	Muy bajo
Las Tinajas	103	133	236	Muy bajo	1 muy bajo	128	161	289	Medio	Muy bajo
Las Pilas	19	24	43	Bajo	1 muy bajo	23	26	49	Alto	Muy bajo
Las Chaveñas			7					6	Bajo	Bajo
Las Cabras			1					2	Bajo	Bajo
Valle Huejucar (Fracc. Popular)	900	985	1,885	Muy bajo	1 muy bajo	967	1,024	1,991	Bajo	Muy bajo
Arroyo del Ángel	9	5	14	Muy bajo	1 muy bajo	13	9	22	Medio	Muy bajo
Granja Santa Anita			4					6	Bajo	Bajo
La Palma								3	Bajo	Bajo
Las Paseras			4			10	11	21	Bajo	Muy bajo
Puertas Cuatas [Subestación Eléctrica]				8		5	10	15	Bajo	Muy bajo
CINE	67	46	113	Bajo	1 muy bajo	51	46	97	Muy bajo	Muy bajo
San José			3	Bajo	1 muy bajo					
Vista Alegre			3					4	Bajo	Muy bajo
Mesa de García								9	Bajo	Muy bajo
				Muy bajo	1 muy bajo				Medio	Muy bajo
									Medio	Muy bajo
La Rinconada										
Mesa Grande	535	571	1,106	Medio	1 muy bajo	560	589	1,149	Medio	Muy bajo
Presa de los Serna	313	350	663	Muy bajo	1 muy bajo	308	331	639	Bajo	Muy bajo
Los Soyates	227	256	483	Bajo	1 muy bajo	247	264	511	Bajo	Muy bajo
La Luz										

Fuente: Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP SEDESOL
<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=01&mun=003>

Tabla 11. Cambios en el número de viviendas 2005-2010

Localidad	Clave INEGI	2005	2010
		Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares habitadas
La Rinconada	010030074	111	119
Mesa Grande	010030047	210	235
Presa de los Serna	010030069	163	174
Los Soyates			
La Luz			
Vista Alegre	010030403	1	1
Mesa de García	010030415		2
CINE	010030387	27	26
San José	010030398	1	
La Palma	010030351		1
Las Paseras	010030354	2	5
Puertas Cuatas [Subestación Eléctrica]	010030363	1	3
Las Pilas	010030066	12	15
Las Chaveñas	010030126	2	2
Las Cabras	010030204	1	1
Valle Huejucar (Fracc. Popular)	010030222	409	464
Arroyo del Ángel	010030298	4	6
Granja Santa Anita	010030322	1	2
Calvillo	010030001	4,083	4,554
Crucero Las Pilas	010030110	185	221
La Calixtina	010030012	3	6
Cerro Blanco	010030018	22	23
Las Ánimas	010030004	67	83
Jaltiche de Abajo	010030032	119	127
Jaltiche de Arriba	010030033	222	270
La Media Luna	010030045	81	90
Ojo de Agua	010030057	104	126
El Salitre	010030079	173	198
Salitrillo	010030080	20	16
El Tepalcate	010030091	26	33
Las Tinajas	010030098	55	63

Figura 70. Asentamientos humanos cercanos a la planta de Sistemas de Arneses

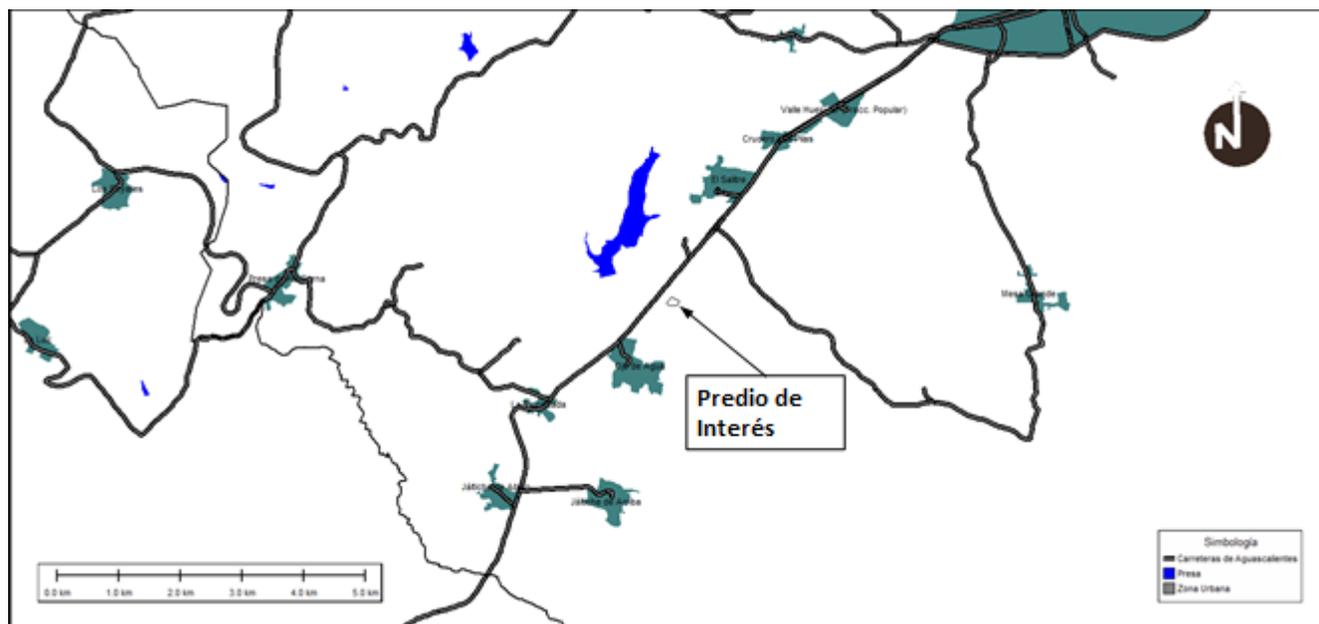


Tabla 12. Indicadores de Marginación

Calvillo	2005	2010
Población total	50,183	54,136
% Población de 15 años o más analfabeta	8.15	6.19
% Población de 15 años o más sin primaria completa	34.46	28.88
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	1.36	0.79
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	0.84	0.87
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	2.28	1.80
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento	43.60	39.79
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra	3.03	2.42
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	50.61	50.76
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	55.87	60.08
Índice de marginación	-0.87526	-0.75402
Grado de marginación		

Fuente: Estimaciones del CONAPO , Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011)

Tabla 13. Indicadores de rezago social

Calvillo	2005	2010
Población total	50,183	54,136
% de población de 15 años o más analfabeta	8.15	6.17
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	8.93	6.15
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	64	57.01
% de población sin derecho-habienencia a servicios de salud	26.86	17.11
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	2.93	2.55
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	3.43	1.51

Calvillo	2005	2010
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	2.68	2.7
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	1.67	1.43
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	1.86	1.08
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	23.03	19.99
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	11.88	9.05
Índice de rezago social	-1.12218	-1.10194
Grado de rezago social	Muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2143	2145

Fuente: Estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2005 y la ENIGH 2005. Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010

Tabla 14. Indicadores de carencia en viviendas

Calvillo	2005		2010	
	Valor	%	Valor	%
Indicadores				
Viviendas particulares habitadas ^[1]	11,149		12,827	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra ^[1]	328	2.95	327	2.55
Viviendas con muros endebles ^[2]	ND	ND	37	0.29
Viviendas con techos endebles ^[2]	ND	ND		0.00
Viviendas con algún nivel de hacinamiento ^[3]	4,857	43.60	5,101	39.79
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje ^[1]	187	1.69	183	1.43
Viviendas sin luz eléctrica ^[1]	114	1.03	139	1.08
Viviendas sin agua entubada ^[1]	300	2.70	347	2.71
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar ^[2]	ND	ND	1,067	8.32
Viviendas sin sanitario ^[4]	304	2.73	194	1.51

Nota: Para el cálculo se excluyen las viviendas no especificadas.

Fuente: [1] Elaboración propia a partir de INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005 e INEGI. Tabulados del Cuestionario Básico: Viviendas, varios cuadros. Consultado el día 7 de marzo de 2011, disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=27303&s=est>

[2] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Microdatos de la muestra censal.

[3] Elaboración propia a partir de CONAPO (2006). Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011). Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010.

[4] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad.

IV.3. Diagnóstico ambiental

La operación de la planta tiene como objetivo, además de proporcionar fuentes de trabajo formales, que las condiciones laborales sean adecuadas con máxima seguridad y control, para evitar cualquier contingencia o emergencia, como el caso de los derrames e infiltración, incentivando y aplicando capacitación continua a los trabajadores, así como ejecutando permanentemente programas de mantenimiento para los equipos.

De manera general la problemática ambiental en el municipio de Calvillo tiene sus orígenes en:

1. La sobre explotación del acuífero

2. El cambio de uso del suelo hacia actividades agrícolas, específicamente el cultivo de guayaba
3. La erosión hídrica debido a la deforestación
4. El abandono de los campos agrícolas debido a la pérdida de la productividad y a la migración hacia los Estados Unidos de América en búsqueda de fuentes de empleo

La conjunción de estos factores ha generado procesos multifactoriales que repercuten en la calidad de vida de la población urbana y rural, traducida en problemas de pérdida de suelos, contaminación de aire y agua, la reducción de los recursos bióticos y la transformación gradual de la fisionomía municipal.

Estos han llevado a desequilibrios y contrastes, por un lado, el crecimiento y la modernización del municipio de Calvillo contrasta con el atraso de las comunidades rurales en los que aún se emplean métodos rudimentarios en la agricultura y carecen de los servicios de drenaje y agua potable. No obstante, cuenta con un potencial enorme en cuanto a la posibilidad de recursos naturales terrestres y aéreos.

En la superficie municipal coexisten diferentes usos de suelo, llanuras, algunos cuerpos de agua cercanos, relativamente cercas con las áreas de desarrollo urbano e industrial. Así mismo, coexisten las áreas dedicadas a los cultivos y la ganadería.

Estos contrastes de desarrollo rural y urbano ubican a la problemática ambiental precisamente en dichos entornos. En el medio rural existe la degradación de suelo por uso inadecuado, la contaminación de los cuerpos de agua por aguas residuales, industriales y domesticas; la competencia de las actividades económicas por el uso de suelo con el desplazamiento de la agricultura principalmente.

En el medio urbano se tiene una adecuada disposición de los residuos sólidos, no se haya vertimiento de aguas residuales, domesticas e industriales en cuerpos de agua que no estén autorizados. La posible expansión urbana sobre lugares no aptos, creando con ello áreas de riesgo, o bien, el desplazamiento de otras actividades productivas.

IV.3.1. Integración e interpretación del inventario ambiental

El clima que predomina en el área del proyecto es de los más estables y propicios para el desarrollo de la biota debido a la cantidad de agua de lluvia que cae anualmente y a las temperaturas promedio que se presentan a lo largo del año, de tal manera que la vegetación nativa de la zona es la que mayor biodiversidad y productividad primaria presenta en todo el estado. En este tipo de clima el recambio de organismos y las tasas de crecimiento son de los más altos comparativamente con los otros ecosistemas más comunes en el estado: los bosques de encinos $\frac{1}{2}$ coníferas y los matorrales xerófilos.

Como se señaló, el régimen de lluvias del año permite que en casi cualquier época del mismo exista cierto grado de humedad ambiental al grado que existen sitios en la zona que permanentemente hay agua en el suelo y, por lo tanto, las plantas se mantienen activas en la mayor parte del año.

Por otro lado, los vientos dominantes tienden a ser frescos por lo cual las heladas son raras y éstas se asocian al invierno, aunque es posible que se presenten heladas fuera de temporada. Gracias a este clima benigno es que Calvillo es una de los municipios de Aguascalientes en donde la agricultura presenta un mayor valor agregado. Es por esta razón que en épocas pasadas se incrementó la actividad agrícola y, con ello, la sobre explotación del acuífero. Esto trajo como consecuencia que grandes superficies de los ecosistemas naturales cambiaran su uso de suelo a agrícola. Desafortunadamente y debido a la cantidad de lluvia que cae año con año, la falta de una cobertura vegetal nativa permitió que se iniciaran a presentar problemas de erosión hídrica que al cabo de los años ha traído como consecuencia que grandes campos de cultivo hayan ido perdiendo su productividad y, por lo tanto, han ido siendo abandonados. Estos problemas son particularmente importantes en la zona de interés ya que como se mencionó anteriormente, a pesar de que lo

favorable del clima, precipitación y temperatura, el sitio se enfrenta a un proceso de erosión hídrica importante y, por lo tanto, desertificación como consecuencia de la falta de una cobertura vegetal arbórea que facilite la retención y producción de suelo. Esto se ha visto reflejado en la biodiversidad de la fauna en la zona de interés ya que son pocas las especies faunísticas que habitan o realizan algún proceso de su ciclo de vida en el sitio.

Ante este panorama, se ha presentado en el municipio, con una de las tasas de crecimiento de la población más bajas del estado, una falta de fuentes de empleo y con ello, ha forzado a la población joven a migrar hacia los Estados Unidos de Norteamérica. Desafortunadamente, el cambio de políticas migratorias del vecino país del norte ha obligado a gran parte de esos jóvenes a regresar a su país de origen y buscar formas de ganarse la vida, por lo cual es necesario que los gobiernos estatal y municipal garanticen la creación de fuentes de empleo como una forma de permitir que estos paisanos se reintegren de la mejor manera a la población económicamente activa. Precisamente ese fue uno de los objetivos que se marcó Gobierno del Estado de Aguascalientes cuando decidió, a través del fideicomiso, la creación del Parque Industrial Calvillo “La Calixtina”, y que ha tratado de atraer más empresas al mismo.

IV.3.2. Síntesis del inventario

En la siguiente tabla se sintetiza la información disponible para hacer un diagnóstico general de las características del sitio del proyecto.

Tabla 15. Síntesis del inventario ambiental

Elemento	Situación	Importancia	Interacciones
Clima	El clima en el área de interés es de tipo semiseco semicálido con invierno fresco, con una temperatura media anual de 19°C y una precipitación pluvial media de 647.6 mm. El periodo de lluvias corresponde a primavera-verano; en las otras estaciones del año las lluvias que se registran son de baja intensidad.	Altamente benéfico en temporadas de lluvia en las zonas arboladas (mayo-agosto), además de que permite la operación de maquinaria y equipo. En las zonas que carecen de cobertura vegetal fomenta la erosión hídrica.	Por las características del proyecto, se operará a condiciones climáticas normales (temperatura ambiente y 1 atm de presión). Todos los procesos productivos se desarrollan dentro de la planta bajo techo por lo cual no afecta la producción. Sin embargo, las tormentas eléctricas si pueden llegar a causar fallos en el sistema eléctrico.
Relieve	El área del proyecto es un predio sin elevaciones, de escasa pendiente, asentado en un valle y con infraestructura e instalaciones.	Adecuado para el establecimiento de infraestructura y asentamientos humanos.	Para el establecimiento de proyecto, no se requirió de la modificación natural del relieve en la zona.
Geología	Roca de tipo sedimentaria de arenisca-conglomerado	Es una roca porosa no tan dura. Este suelo contiene cierta cantidad de grava y arena lo que lo convierte en un suelo con buen drenaje.	No existen fallas geológicas. El suelo está conformado por la arena y la grava que contiene la roca madre por lo cual es un suelo con buen drenaje y que conserva la humedad por cierto tiempo.
Geomorfología	El sitio se encuentra entre dos cadenas montañosas en un valle bajo. Sin embargo, las condiciones del sitio debido a la deforestación facilitan el mayor arrastre de materiales del suelo y favorecen la erosión hídrica.	La presencia de las cadenas montañosas permite que el sistema funcione como una barranca lo que permite que conserve la humedad ambiental y lo convierte en un sistema más fresco	La humedad atmosférica del sitio es propicio para que se distribuyan en la zona una gran cantidad de especies vegetales y que conforme un ecotono entre al menos tres biomas diferentes: el bosque, la selva y el matorral espinoso ya que

(PLANTA CALVILLO)
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Elemento	Situación	Importancia	Interacciones
			coexiste una importante cantidad de especies vegetales de estos ecosistemas dando sustento a una buena cantidad de especies animales.
Suelo	Regosol éutrico. Este suelo es somero y contiene arena y grava además de materia orgánica. Sin embargo, en el sitio la falta de cobertura vegetal ha permitido la erosión hídrica de la materia orgánica por lo cual se trata de un suelo pobre con productividad limitada.	Suelo arenoso que facilita la erosión hídrica al no existir una matriz a la cual se adhiera la materia orgánica. Las plantas tienen que aprovechar los nutrientes del suelo debido a que el agua fácilmente los arrastra, motivo por el cual las plantas presentan un rápido crecimiento.	Si este tipo de suelo carece de cobertura vegetal puede ser erosionado muy fácilmente ya que no existen barreras físicas que impidan el arrastre de materiales sueltos por parte del agua.
Hidrología	El área de estudio no se localiza en ninguna región de riego, o está cercano a un cuerpo de agua. El acuífero está sobre explotado; sin embargo, los procesos productivos no requieren agua y ésta solo se utiliza en los servicios sanitarios y se lleva a la planta a través de la red de agua del propio parque industrial.	La empresa no presenta descarga de aguas residuales de proceso, solo lo referente al servicio sanitario, por lo que su actividad no representa una amenaza a los sistemas pluviales de la zona, en caso de ser aplicable.	Buena disponibilidad del recurso
Paisaje	Zona de poca importancia estética alterada por la construcción de infraestructura, asentamientos humanos y vías de acceso.	El paisaje no cuenta con importancia ecológica, histórica o antropológica.	El paisaje no será alterado ya que la empresa no forma parte del entorno urbano de la Comunidad y se encuentra en un sitio por demás alterado
Flora	Se observa vegetación parte de la vegetación secundaria que acompañó al campo de cultivo cuando este estaba activo. La vegetación natural fue erradicada del sitio hace varias décadas. Los ejemplares arbóreos más importantes corresponden a especies exóticas.	El predio presenta pastos en su mayoría propios de los pastizales inducidos, no hay un estrato arbóreo $\frac{1}{2}$ arbustivo de importancia. No existen especies protegidas debido a su cualidad de endémicas o en peligro de extinción.	La falta de estrato arbustivo y el régimen de precipitación pluvial han facilitado la erosión hídrica del sitio.
Fauna	Pocas especies de fauna, principalmente insectos y arácnidos. En cuanto a los vertebrados, existen ejemplares de lagartijas que no llegan a formar una población como tal debido a la falta de sitios de anidación. Las aves llegan a atravesar el sitio en su tránsito de un lugar a otro.	Pocas especies animales debido a la baja biodiversidad vegetal por lo cual no hay suficiente alimento para satisfacer las necesidades de una comunidad animal de importancia. No hay especies alfa en el sitio que pudieran representar de importancia ecológica.	No hay especies faunísticas propias del tipo de bioma dada las condiciones de la vegetación en el sitio.
Actividades humanas	En el sitio existen varios asentamientos humanos que se dedican a las actividades agrícolas y pecuarias. La falta de fuentes de empleo ha orillado a los jóvenes a migrar al vecino país del norte en búsqueda de sustento.	Presencia de actividades antropogénicas.	Beneficio a la población de la Comunidad y dar servicio a personal de la planta que lo requiera

(PLANTA CALVILLO)
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Elemento	Situación	Importancia	Interacciones
Medio social	El área donde se localiza el proyecto se encuentra dentro de la zona social media.	Generación de empleos para el crecimiento económico local.	Variabilidad criterios Económico
Riesgos naturales	No se presentan fenómenos naturales que pudieran afectar al predio.	No se tiene probabilidad de riesgo para casos naturales	No hay afectación a la construcción, ya que no está expuesta a ningún fenómeno natural perturbador.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Partiendo de la definición de impacto ambiental, que, de acuerdo con la Ley de General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, es “Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”, surge la necesidad de entender desde el origen los problemas ambientales, por lo que la evaluación de impacto ambiental, es un instrumento de análisis y de carácter preventivo que permite integrar un proyecto o una actividad determinada, al ecosistema o medio natural. Esta evaluación, es un elemento correctivo de los procesos de planeación y tiene como finalidad central atenuar los efectos negativos a partir de la instalación y operación de un proyecto.

La evaluación ambiental de un proyecto, implica la interrelación con múltiples ciencias, debiendo existir una interacción entre diferentes disciplinas para poder abordar las diferentes problemáticas, ya que tiene que ver con las ciencias sociales /economía, sociología, geografía, etc.); con el ámbito de las ciencias naturales (geología, biología, química, etc.); con los procesos constructivos (ingeniería civil, ingeniería industrial, etc.), con la administración y gestión de empresas (administración de los recursos, logística, costos de inversión, acciones de mitigación, etc.); y con el ámbito jurídico (cumplimiento de leyes, normas, acuerdos, ordenamientos ecológicos, planes de desarrollo federales, estatales y municipales); por lo que se vuelve un trabajo con los diferentes actores de un proyecto.

La identificación de los impactos potenciales asociados en las diferentes fases del proyecto, es con el fin de describir adecuadamente los factores/componentes y atributos ambientales afectados y predecir dichos cambios. El primer objetivo de esta actividad es proporcionar una primera información, más bien de tipo indicativo y cuando mucho, cualitativo, para dar el marco básico de referencia para proceder con las siguientes fases de las evaluaciones de impactos ambientales como son la situación inicial y la predicción de impactos.

Antes es necesario identificarlos con respecto a las etapas del proyecto que son las siguientes:

- Etapa de **Preparación de sitio**
- Etapa de **Operación**
- Etapa de **Construcción**
- Etapa de **Post-Operación**

Para la identificación y evaluación de impactos, fue necesario estudiar previamente las particularidades del entorno, donde se desarrolla el emplazamiento de la obra y de cada uno de los factores ambientales; así como la identificación de las acciones derivadas del mismo, capaces de producir impactos ambientales en dichos factores ambientales.

V.1.1. Indicadores de impacto

Basado en la consideración de que un indicador de impacto es un elemento ambiental que es o pueden ser afectados por un agente inductor (como lo son en este caso, las acciones a realizar en las diversas etapas del proyecto), se anticipa que para todas las etapas del proyecto se podrán presentar afectaciones potenciales en los componentes ambientales que se indican a continuación:

- Suelo
- Hidrología
- Fauna
- Atmósfera
- Vegetación
- Medio socioeconómico

Es importante señalar que las interacciones que se anticipan, presentan un amplio espectro de intensidades para cada indicador ambiental, durante las etapas que motivan el presente estudio (preparación de sitio operación, mantenimiento y abandono). Una vez que se ha desarrollado el trabajo de campo y el análisis de los datos, se tiene un panorama completo del ecosistema en la zona propuesta para el desarrollo del proyecto.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

Con base en el análisis de la información presentada anteriormente, se identificaron las fuentes de cambio (acciones del proyecto) que pueden afectar al SAP, las cuales se muestran en la Tabla 16. Adicionalmente, considerando las características del área de influencia, se determinaron los

factores ambientales y sociales que se enlistan en las siguientes tablas que pudieran ya sea de forma positiva o negativa verse afectados por las actividades del proyecto.

Tabla 16. Lista indicativa de los elementos ambientales y sus indicadores de impacto

Componente ambiental	Elemento ambiental	Indicadores
Factores abióticos	Agua superficial	Calidad Contaminación Dinámica natural (escorrentías, arroyo) Uso actual
	Agua subterránea	Calidad Contaminación Nivel freático Superficie de infiltración Uso actual
	Aire	Calidad medida en cantidad de contaminantes Calidad medida en la presencia o ausencia de olores Pureza denotada por la ausencia de polvos fugitivos
	Ruido y vibraciones	Intensidad Frecuencia
	Suelo	Composición Erosión
Factores bióticos	Flora	Biodiversidad Distribución Abundancia Especies de interés económico/cultural Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Fauna	Biodiversidad Distribución Abundancia Especies de interés económico/cultural Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010
Paisajísticos	Paisaje	Calidad visual Fragilidad visual Visibilidad
Factores Socioeconómicos	Sociales	Demografía Inmigración Emigración Educación Generación de empleos temporales y permanentes Incremento de la demanda de servicios Calidad de vida Vivienda Infraestructura Desarrollo Municipal Bienestar social
	Económicos	Economía regional

Componente ambiental	Elemento ambiental	Indicadores
		Ingresos y egresos

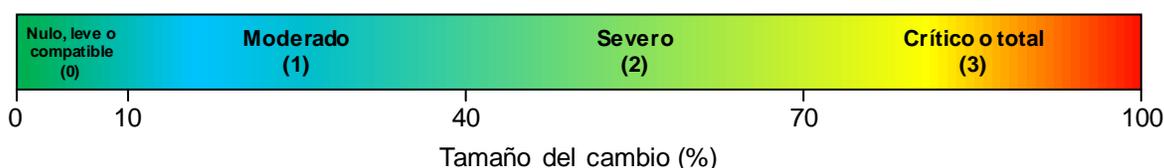
V.1.3. Criterios de evaluación

La aplicación de criterios y métodos específicos de evaluación del impacto permiten al evaluador ponderar el efecto de las obras a desarrollar respecto de los componentes ambientales de la zona; los primeros facilitan la valoración de la importancia de los impactos, en tanto que los segundos otorgan una visión integral de los efectos de las acciones del proyecto.

El método consiste en obtener un valor numérico para cada impacto que provocará el proyecto, al ponderar su evaluación a través de diversos indicadores, en evaluaciones de impactos de carácter cualitativo, integrado a valores complejos que representan la relevancia del impacto, clasificándolos en las siguientes categorías.

Para la caracterización de los impactos ambientales generados por el emplazamiento del proyecto en esta metodología se utilizaron los criterios mostrados en la Tabla 17. Para darle valor cualitativo a la magnitud se estableció una escala del porcentaje de alteración en la dinámica natural de los elementos y con ello se restó subjetividad al proceso de estimación del nivel de daño; dicha escala quedó de la siguiente manera.

Figura 71. Escala de calificación del impacto ambiental



Además de estas valoraciones se tomarán en cuenta criterios base para un mejor entendimiento y categorización de impactos quedando de la siguiente manera:

- **Criterios básicos.** Permiten determinar las modificaciones elementales ocasionadas por el factor de cambio, tales como el área de afectación (extensión espacial). La intensidad en que se ejerce una determinada acción (magnitud) y el tiempo en que se ejecutará ésta (duración). Algunos otros resultados ocasionan o pueden ser agentes precursores de alteraciones que intensifican los efectos. Tales cambios pueden determinarse mediante el cálculo de los criterios complementarios, que se describen más adelante.
- **Criterios complementarios.** Incluyen los efectos sinérgicos (S) y acumulativos (A) en los aspectos ambientales, mientras que en los sociales incluyen el criterio “controversia” (C) que se define inicialmente por la existencia de una normativa ambiental y la percepción del recurso por la sociedad civil. Es necesario aclarar que los criterios de evaluación de impactos sociales serán complementados con factores que sobrepasan la metodología cuantitativa para cumplir con estándares internacionales y será indicado en cuanto un elemento adicional sea empleado.

Así esta metodología proporciona una metodología cuantitativa base con la que, además de conocer la intensidad de los impactos, se permite la aplicación de las medidas de mitigación (T) en todos los impactos adversos negativos y es posible conocer la efectividad de la medida propuesta mediante la reducción de los efectos negativos en magnitud, extensión o duración.

Tabla 17. Criterios utilizados para la valoración de los impactos ambientales

Carácter del impacto	Tipo	Efecto	Duración	Extensión	Magnitud	Factibilidad de mitigación
<p>Positivos o benéficos (+)</p> <p>Aquellos impactos que favorezcan el desarrollo del indicador ambiental, por ejemplo desarrollo productivo y social del área de estudio</p>	<p>Directos (D)</p> <p>Cambio en el factor ambiental que resulta de la interacción directa causa-efecto entre el ambiente y una acción o actividad</p>	<p>Simple (S)</p> <p>Es el impacto que no se suma o combina con el producido por otras actividades</p>	<p>Temporal (T)</p> <p>Cuando los efectos generados por una acción son absorbidos por el sistema (reversible)</p>	<p>Puntual (p)</p> <p>Afectación dentro del predio o poligonales de interés</p>	<p>Nulo, leve o compatible (0)</p> <p>Es una alteración mínima del entorno o de la utilización de un elemento ambiental o si los valores del parámetro analizado quedan por debajo del 50% del límite máximo permitido por la normatividad</p>	<p>Mitigable (M)</p> <p>Cuando es técnica y económicamente posible instrumentar medidas efectivas que permitan al sistema retornar a una condición similar o compatible con la pre existente</p>
<p>Neutros (N)</p> <p>Sin cambio o cambios muy sutiles en algún componente ambiental que no altera la dinámica natural de algún componente ambiental</p>	<p>Indirectos (I)</p> <p>Cambio en algún componente ambiental que resulta de la interacción entre el ambiente expuesto y otros impactos</p>	<p>Acumulativo (A)</p> <p>Es el impacto combinado de actividades pasadas o razonadamente previsibles. Pueden ser aditivas o interactivas/sinérgicas</p>	<p>Permanente (P)</p> <p>Cuando los efectos persisten debido a que el sistema no retorna a la condición anterior (irreversibles)</p>	<p>Local (L)</p> <p>Las consecuencias del impacto se manifiestan a una distancia hasta de 15 Km fuera del predio o poligonales de interés</p>	<p>Moderado (1)</p> <p>Si la concentración o valor de un parámetro analizado se encuentran el rango de 50 a 75% del límite máximo permitido por la normatividad aplicable</p>	<p>No Mitigable (NM)</p> <p>Por su naturaleza o por que las medidas superan los beneficios del proyecto</p>
<p>Negativos o adversos (-)</p> <p>Aquellos daños o alteraciones que afecten al medio natural o bienestar socioeconómico del área de estudio</p>				<p>Regional (R)</p> <p>Las consecuencias del impacto tienen un alcance que sobrepasa los límites del área de estudio</p>	<p>Severo (2)</p> <p>Si la concentración o valor de un parámetro analizado se encuentran el rango de 75 a 100% o sobrepasa el límite máximo permitido por la normatividad aplicable</p>	
					<p>Crítico o total (3)</p> <p>Si la concentración o valor de un parámetro analizado se encuentran el rango de 75 a 100% o</p>	

					sobrepasa el límite máximo permitido por la normatividad aplicable	
--	--	--	--	--	--	--

a) Identificación de criterios de valoración de los parámetros básicos y complementarios para los factores ambientales

Tabla 18. Criterios de valoración ambientales

Índices y definición	Escala 0	Escala 1	Escala 2	Escala 3
Intensidad (I) Definida por la proporción de superficie del recurso afectado respecto al total de superficie considerada o al límite permisible de la afectación	Nula No hay efecto cuantificable.	Mínima Si el efecto no rebasa el 10% del total de los recursos existentes o cuando el efecto es menor al 30% del límite permisible de la norma aplicable	Moderada Si el efecto se encuentra entre el 10 y 50% del total de los recursos existentes o si los valores de afectación se ubican entre 31 y 90% de la norma	Alta Si el efecto rebasa el 50% del total de los recursos o si es mayor del 90% del límite establecido en la norma.
Extensión (E) Definida por la ubicación y amplitud respecto al eje de derecho de vía	Nula No hay efecto	Puntual Si el efecto ocurre dentro de sitios puntuales dentro del área de trabajo	Local Si el efecto ocurre dentro del límite del área de estudio	Regional Si el efecto rebasa el área de estudio
Duración (D) Extensión en el tiempo de la acción	Nula El efecto desaparece prácticamente de manera instantánea	Corta Cuando el efecto dura menos de 1 mes	Mediana Cuando el efecto dura entre 1 mes y 1.5 años	Larga Cuando el efecto dura más de 1.5 años
Sinergia (S) Definida por el grado de interacción entre impactos	Nula Cuando no se presentan interacciones entre impactos	Ligera Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas	Moderada Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasan el doble de las mismas	Fuerte Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas
Acumulación (A) Definidas por el nivel de acumulación entre impactos	Nula Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	Poca Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo componente ambiental	Mediana Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente	Alta Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo componente
Controversia (C) Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil	Nula Cuando el impacto No está regulado por la normatividad y la sociedad NO manifiesta preocupación social por la acción	Mínima Cuando el impacto NO está regulado por la normatividad pero existe preocupación social por la acción	Moderada Cuando el impacto SI está regulado por normatividad y la sociedad manifiesta preocupación por la acción	Alta Cuando el impacto SI está regulado por normatividad y la sociedad local y regional manifiesta preocupación por la acción
Mitigación (M) Definida por la existencia y efectividad de medidas de mitigación	Nula Cuando no hay medidas de mitigación	Baja Si la medida de mitigación aminora la afectación en menos de un 24%	Media Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre 24 y 74%	Alta Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75% o más

b) Identificación de criterios de valoración de los parámetros básicos y complementarios para los factores paisajísticos

Tabla 19. Criterios de valoración paisajística

Índices y definición	Escala 0	Escala 1	Escala 2	Escala 3
Intensidad (I) Definida por la calidad intrínseca el paisaje y la capacidad de absorción visual	Nula No hay efecto cuantificable	Mínima Cuando la afectación se ubica sobre un paisaje de calidad baja y alta capacidad de absorción visual	Moderada Cuando la afectación se ubica sobre un paisaje de calidad baja a media y con capacidad de absorción visual media a alta	Alta Cuando la afectación se ubica sobre un paisaje de calidad alta y media a baja capacidad de absorción visual
Extensión (E) Definida por la distancia potencial a la que es visible el efecto	Nula No hay efecto	Puntual Cuando el efecto es visible hasta 500 m de distancia	Local Cuando el efecto es visible entre 500 m y 1 km de distancia	Regional Cuando el efecto es visible a más de 1 km de distancia
Duración (D) Extensión en el tiempo de la acción	Nula El efecto desaparece prácticamente de manera instantánea	Corta Cuando el efecto dura menos de un mes	Mediana Cuando el efecto dura entre 1 mes y 1.5 años	Larga Cuando el efecto es permanente
Sinergia (S) Definido por la existencia o ausencia interacciones entre impactos	Nula Cuando no se presentan interacciones entre impactos al paisaje	Existe Cuando se presenta interacción de impactos al paisaje		
Acumulación (A) Definido por la existencia o ausencia de efecto, aditivos entre impactos	No existe Cuando no se presentan efectos acumulativos sobre el paisaje	Existe Cuando se presentan efectos acumulativos sobre el paisaje		
Controversia (C) Definida por la existencia o ausencia potencial de observadores o sitios de observación	No existe Cuando no hay observadores potenciales ni puntos de observación en un radio de 500 m.	Existe Cuando hay observadores y puntos de observación en un radio de 500 m		
Mitigación (M) Definida por la existencia o ausencia de medidas de mitigación	Nula No hay medidas de mitigación	Baja Si hay medida de mitigación y los cambios al paisaje son imperceptibles	Media Si hay medida de mitigación y los cambios al paisaje son moderados	Alta Si hay medida de mitigación pero el cambio al paisaje es notable aún

c) Identificación de criterios de valoración de los parámetros básicos y complementarios para los factores sociales

Tabla 20. Criterios de valoración social

Índices y definición	Escala 0	Escala 1	Escala 2	Escala 3
Intensidad (I)	Nula La calidad del componente no pasa	Reducida La calidad del componente cambia relativamente poco a comparación de su estado original	Relativa La calidad del componente cambia moderadamente a comparación de su estado original	Sustancial La calidad del componente cambia sustancialmente en comparación con su estado original
Extensión (E)	Nula No hay efecto	Puntual Cuando el cambio del componente se refleja solo en las localidades donde se ejecuta el proyecto	Local Cuando el cambio del componente se refleja en las localidades y municipios en donde se ejecuta el proyecto	Regional Cuando el cambio del componente se refleja en otras localidades y municipios diferentes a aquellas en donde se realiza el proyecto
Duración (D)	Nula El efecto desaparece prácticamente de manera instantánea	Corta Cuando el cambio del componente se manifiesta solo durante actividades de construcción del proyecto	Mediana Cuando el cambio se manifiesta hasta la entrada en operación o 1 año después de terminar las actividades de construcción	Larga El cambio del componente se manifiesta en más de un año después de la entrada en operación del proyecto
Sinergia (S)	Nula Cuando no se presentan interacciones entre impacto	Ligera Cuando el efecto producido por la suma de las interrelaciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas	Moderada Cuando el efecto producido por la suma de las interrelaciones (efectos simples) no rebasan el doble de las mismas	Fuerte Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas
Acumulación (A)	Nula Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	Poca Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo componente ambiental	Media Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente	Alta Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo componente
Controversia (C)	No existe Cuando la sociedad civil/local y/o regional NO manifiesta objeción por el proyecto	Mínima Cuando la sociedad civil local manifiesta preocupación por el proyecto	Moderada Cuando la sociedad civil local manifiesta objeción por el proyecto	Alta Cuando la sociedad civil local y regional manifiesta objeción por el proyecto
Mitigación (M)	No existe No existen medidas de mitigación que aseguren la mejora del componente	Baja Cuando existen medidas de mitigación poco efectivas que no son percibidas o aceptadas por la población	Media Cuando existen medidas de mitigación efectivas y además son aceptadas por la población	Alta Cuando existen medidas de mitigación tales que la población deja de percibir la existencia del impacto

Como se puede observar en las tablas presentadas anteriormente, cada criterio consta de escalas (0 a 3) para ser evaluados, sin embargo en los casos de los criterios básicos (IED, Intensidad, Extensión y Duración), la escala de 0 es inalcanzable ya que no habrá impacto y solo puede obtener una calificación de escala 1, 2 o 3. En el caso de los criterios paisajísticos, no se perciben criterios complementarios (SAC, Sinergia, Acumulación y Controversia) de diferentes escalas, por lo que únicamente se considera su existencia o falta absoluta en escala 0 a 1.

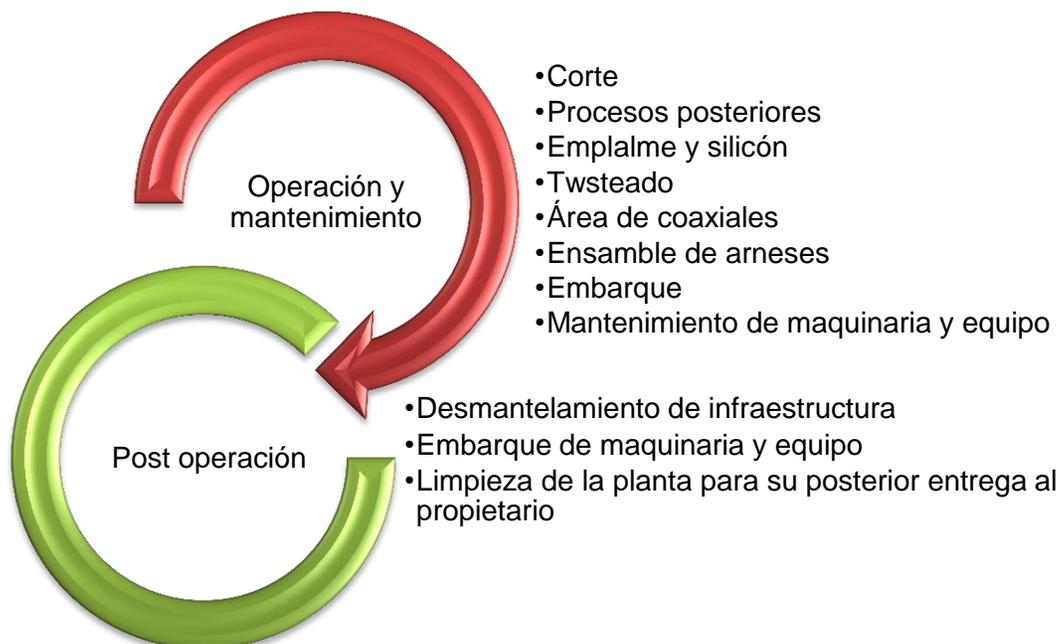
V.1.4. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La evaluación del impacto ambiental es el proceso por el cual se identifican los impactos ambientales que pueden ocasionar las actividades de un proyecto. Por lo que el objetivo de esta evaluación es el desarrollo de un plan que permita prevenir, controlar, eliminar o mitigar los impactos negativos identificados y maximizar los positivos.

Para la identificación de los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, los cuales pueden ser adversos o benéficos, se elaboró una lista de los diferentes elementos que constituyen el entorno, en la que se incluyeron tanto los elementos bióticos y abióticos que conforman el medio físico de la región como los factores socioeconómicos prevaletentes en la zona, y se confrontó con cada una de las actividades que se desarrollarán durante las diferentes etapas para caracterizar el impacto potencial que se tendrá sobre cada indicador ambiental.

Para la caracterización de los impactos ambientales relacionados con la operación, mantenimiento y abandono de la planta se empleó el método de Leopold el cual considera la construcción de una matriz, donde se plasman los impactos en las diferentes etapas del proyecto. En este proyecto no se evaluó el impacto ambiental que se generó durante la etapa de construcción pues la planta ya estaba construida al momento que el promovente la arrendó y ocupó para desarrollar su actividad productiva. En la 0 se presenta el listado de actividades que fueron contempladas para la valoración del impacto ambiental por etapa.

Figura 72. Actividades a desarrollar en el proyecto



El método permite diseñar la matriz de evaluación de impactos asociados con cualquier tipo de proyecto. Su utilidad principal es que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa – efecto. También es de gran utilidad para la presentación ordenada y jerarquizada de los resultados de la evaluación. Previo a la realización de esta evaluación se debe de hacer un Análisis del Ciclo de Vida del proyecto. El método de Leopold está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente del proyecto ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en por filas según la categoría (ambiente físico-biológico, socioeconómico).

En cada celda habrá un número indicando la magnitud del impacto y la letra la temporalidad del mismo. La valoración es principalmente cualitativa, basada en criterios de expertos y en investigaciones previas sobre el tema.

Una vez determinados la magnitud y la importancia de cada celda, se deberá calcular cuántas acciones son positivas, cuántas son negativas, y cuántos factores ambientales son afectados de manera positiva y cuántos de manera negativa. Para realizar la óptima asociación entre impactos enlistados en la matriz y a sus aspectos ambientales, se debe consultar el análisis del ciclo de vida del proyecto. Los valores empleados para identificar la magnitud de los impactos, se muestra a continuación.

Una de las ventajas del método es que puede utilizarse en forma complementaria o ser versátil en diferentes proyectos a evaluar, Es relativamente fácil de aplicar y adaptar a distintas situaciones con mayor o menor cantidad de información. El método permite dar diversos criterios para enfocar las valoraciones y/o ponderaciones a fin de analizar la sensibilidad o robustez del procedimiento a los criterios empleados.

El método permite obtener resultados individuales y por categorías de los criterios a evaluar, facilitando la comparación de alternativas y la identificación de áreas sensibles. Si bien requiere ciertos cálculos que facilitan su comunicación, la interpretación es directa, cualitativa y en reporte de resultados cuantitativa, con una buena capacidad de identificar los impactos más críticos y orientar la vigilancia y control de los mismos.

Lo mismo puede implementarse con los otros criterios manteniendo la estrategia de asignar un mayor valor a las situaciones más negativas, complejas o perjudiciales para el ambiente (i.e., altos valores corresponden a impactos de gran duración, extensos, de alta probabilidad de ocurrencia, irreversibles, etc.). Una vez valorados todos y cada uno de los impactos según estos criterios ellos deben ser sintetizados en índices integrales según ciertas pautas de agrupamiento.

Por ejemplo, la suma ponderada de los distintos criterios brinda un valor de impacto ambiental unitario, el que puede a su vez utilizarse para estimar índices parciales o globales del proyecto. La valoración puede referirse a unidades específicas y zonas de mayor criticidad.

V.2. Desarrollo de la identificación y evaluación de los impactos ambientales y sociales

V.2.1. Identificación y evaluación de impactos ambientales

a) Evaluación cualitativa (Matriz de interacciones potenciales)

Tal como se indicó al inicio de este capítulo como primera aproximación para la identificación de impactos se utilizó la matriz de interacciones de Leopold. En este sentido, se presentan las interacciones entre las fuentes de cambio del proyecto y los factores ambientales asignados para los impactos ambientales y paisajísticos.

En cada uno de los cuadros que se cruzan de la Matriz se señalan las combinaciones de efecto y componente donde se identifica una afectación, marcando en la celda de intersección las afectaciones positivas o negativas.

b) Valoración de impactos (Matriz de resultados)

La Matriz muestra la evaluación cuantitativa de los impactos ambientales identificados por la acción de las fuentes generadoras de impacto del proyecto sobre los factores ambientales.

c) Identificación y evaluación de impactos sociales

Los impactos sociales han recibido un mayor peso de investigación y evaluación debido a su creciente importancia en los estándares internacionales tales como las Normas de Desempeño de la Corporación financiera Internacional (IFC por sus siglas en inglés), uno de los brazos del Banco Mundial (WB por sus siglas en inglés).

Adicionalmente, la asociación de grupos bancarios y de financiamiento internacional englobados en acuerdos para fomentar inversiones sustentables han generado la creación de estándares como los principios de Ecuador (EP por sus siglas en inglés), los cuales atribuyen mayor relevancia a la sustentabilidad social a la par de la económica y la ambiental. En concordancia con los Objetivos del Milenio de las Naciones Unidas, así como estándares de entidades como el Banco Interamericano de Desarrollo (IDB por sus siglas en inglés), la evaluación de los impactos sociales se expande a no ser solamente una partícula socioeconómica de la evaluación ambiental, sino una evaluación completa y detallada de la misma.

A continuación, se presentará una evaluación de impactos sociales más amplia y detallada, aunque similar y con la misma base metodológica que la ambiental. Los criterios de evaluación adicionales, serán descritos.

d) Evaluación cualitativa

A fin de homologar una base conjunta de metodología de análisis para impactos ambientales y sociales, se mantiene el esquema de evaluación en el cual la siguiente matriz cruzará las fuentes de cambio del proyecto, con los factores sociales designados para los impactos. En cada uno de los cuadros que se cruzan de la matriz se ponderan los impactos, obteniendo las combinaciones de efecto y componente donde se identifica una afectación, marcando la celda de intercepción y mostrando si la misma es positiva o negativa.

V.3. Impactos ambientales identificados

En las siguientes tablas se muestran jerárquicamente organizados, los impactos ambientales y sociales identificados y evaluados. La Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales, se le ha asignado un código de color para facilitar su valoración.

Tabla 21. Impactos ambientales y sociales identificados y evaluados

Componente	Factor ambiental	Impacto generado	Tipo de impacto	Modalidad
Flora	Abundancia, diversidad y distribución	Conservación de biodiversidad en área destinada para reforestación y para compensación	Positivo	Ms
Fauna	Abundancia, diversidad y distribución	Conservación de biodiversidad en el área de reforestación y área de compensación	Positivo	Ms
Flora	Abundancia, diversidad y distribución	Reintroducción de individuos con especies nativas en áreas para reforestación y compensación	Positivo	Ms
Fauna	Abundancia, diversidad y distribución	Reintroducción de individuos en el área de reforestación y el área de compensación	Positivo	Ms
Suelo	Erosión	Revegetación de áreas libres de	Positivo	S

(PLANTA CALVILLO)
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Componente	Factor ambiental	Impacto generado	Tipo de impacto	Modalidad
		construcción		
Paisaje	Calidad visual, fragilidad visual	Modificación del paisaje original (percepción del entorno natural)	Positivo	S
Hidroológica superficial	Calidad del agua	Alteración de la calidad de agua superficial	Neutro	S
Fauna	Abundancia, riqueza y distribución	Generación de sitios de anidación y/u ocultamiento	Positivo	S
Fauna	Abundancia, riqueza y distribución	Mantenimiento de la biodiversidad	Positivo	S
Hidrología superficial	Dinámica natural	Modificación del patrón de escurrimiento superficial	Neutro	S
Hidrología subterránea	Calidad del agua	Alteración de la calidad del agua subterránea por extracción de este recurso mediante pozo de agua a instalarse	Neutro	S
Suelo	Relieve	Ganancia de suelo ogránico	Positivo	S
Hidrología superficial	Dinámica natural	Reducción de la superficie de infiltración	Neutro	S
Aire	Ruido	Alteración del nivel sonoro	Neutro	Ps
Aire	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire por incremento de gases de combustión, partículas y cl ⁻	Negativo	Ps
Hidrología superficial	Uso actual del agua superficial	Alteración de régimen de caudal (arroyos alternativos para suministro de agua)	Neutro	Ps

V.3.1. Resultados de la Evaluación

Cada uno de los factores que conforman el entorno tendrá diferente grado de afectación debido a las actividades que se desarrollarán en el presente proyecto. En general podemos señalar que prácticamente todos los impactos serán de carácter temporal mientras esté en funcionamiento la planta con excepción de los puntos reforestados los cuales serán permanentes incluso después de que el promovente haya cambiado su domicilio. De acuerdo a lo anterior se obtiene como resultado, a partir de la Matriz de Leopold de impacto ambiental, dos importantes etapas: operación y mantenimiento y post-operación, desglosando cada una y contraponiendo con los factores ambientales importantes como: suelo, agua, aire, flora, fauna y entorno social. En la siguiente tabla se muestra la Matriz de Impactos Ambientales Evaluados y su valoración numérica.

Tabla 22. Matriz de Impactos Ambientales Evaluados

Etapas	Actividad	Abióticos															Bióticos					Sociales					
		Aire					Ruido			Hidrología Subterránea			Residuos		Suelo			Flora		Fauna		Actividad productiva					
		Calidad (gases, partículas, olores)	Compuestos químicos	Humos	Emisiones controladas	Emisiones fugitivas	Temperatura	Intensidad	Duración	Frecuencia	Calidad	Contaminación	Nivel freático	Superficie de infiltración	Domésticos	Peligrosos	Composición	Drenaje	Erosión	Cobertura vegetal	Especies nativas	Especies domésticas	Nativa	Doméstica	Comercio	Servicios	Estilo de vida
Operación y mantenimiento	Colocación de suelo fértil (cubierta vegetal) en superficie a reforestar (D, A, P, p)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
	Reforestación de superficie de compensación (D, A, P, p)	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
	Corte (D, A, T, L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
	Procesos posteriores (D, A, T, L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
	Empalme y silicón (D, A, T, L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
	Twsteado (D, A, T, L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
	Área de coaxiales (D, A, T, L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
	Ensamble de arneses (D, A, T, L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
	Traslado de producto terminado a almacén temporal (D, A, T, L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
	Transporte y distribución de producto terminado (D, A, T, L)	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
	Mantenimiento de maquinaria y equipo (D, A, T, L, p)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
Post operación	Desmantelamiento de infraestructura (D, A, T, L)	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
	Embarque de maquinaria y equipo (D, A, T, L)	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
	Limpieza de la planta para su posterior entrega al propietario (D, A, T, L)	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2

Simbología: 1, 2 6 3 Impacto negativo (moderado, severo y crítico o total respectivamente)
 0 Impacto nulo, neutro o leve
 1, 2 6 3 Impacto positivo (moderado, severo y crítico o total respectivamente)

A Acumulativo
 D Directo
 L Local

P Permanente
 p Puntual
 T Temporal

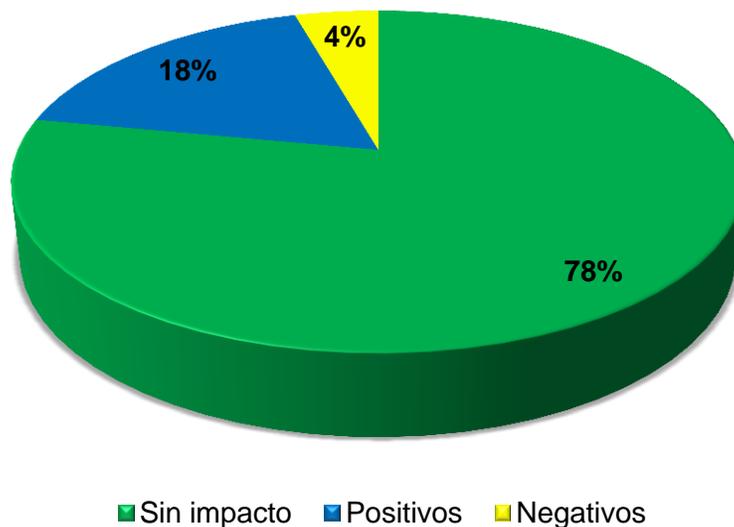
Una vez que se realizó el llenado de la matriz, se efectuó el conteo de los impactos positivos y negativos de entre las 364 interacciones posibles; el resultado de esta evaluación se presenta a continuación.

Tabla 23. Identificación de impactos

Impactos	Valor	%
Sin impacto	284	78
Positivos	64	17.6
Negativos	16	4.4
Total	364	100

La representación gráfica de los resultados, permite identificar de forma rápida, que los impactos negativos son los que se encuentran en menor proporción

Figura 73. Distribución de los impactos ambientales por signo



Con relación al tipo de impactos de acuerdo al grado utilizado, donde se clasificaron con valores de Nulo, Moderado, Severo y Crítico, los resultados fueron los siguientes.

Tabla 24. Clasificación de impactos

Actividad	Negativo			Neutro 0	Positivo		
	1	2	3		1	2	3
Colocación de suelo fértil (cubierta vegetal) en superficie a reforestar (D, A, P, p)	0	0	0	14	12	0	0
Reforestación de superficie de compensación (D, A, P, p)	0	0	0	11	15	0	0
Corte (D, A, T, L)	1	0	0	22	1	1	1
Procesos posteriores (D, A, T, L)	0	0	0	23	1	1	1
Empalme y silicón (D, A, T, L)	1	0	0	22	1	1	1
Twsteado (D, A, T, L)	0	0	0	23	1	1	1
Área de coaxiales (D, A, T, L)	0	0	0	23	1	1	1
Ensamble de arneses (D, A, T, L)	0	1	0	22	1	1	1
Traslado de producto terminado a almacén temporal (D, A, T, L)	0	0	0	23	1	1	1
Transporte y distribución de producto terminado (D, A, T, L)	2	0	0	21	1	1	1
Mantenimiento de maquinaria y equipo (D, A, T, L, p)	2	0	0	21	1	1	1
Desmantelamiento de infraestructura (D, A, T, L)	4	0	0	18	3	1	0
Embarque de maquinaria y equipo (D, A, T, L)	3	0	0	20	2	1	0
Limpieza de la planta para su posterior entrega al propietario (D, A, T, L)	2	0	0	21	2	1	0
Total	15	1	0	284	43	12	9
Porcentaje	4.1	0.3	0.0	78.0	11.8	3.3	2.5

Como puede observarse en la tabla anterior, los impactos positivos más importantes para el entorno natural se darán durante la operación como parte de las medidas de compensación que se tiene proyectado realizar, mismas que se describen en el siguiente capítulo del presente documento. De la misma manera, la mayor parte de los impactos negativos que surgirán durante el ciclo de vida del presente proyecto se presentarán durante la etapa de post operación (abandono), esto en gran medida debido a que todas las actividades productivas, con excepción del transporte del producto final al consumidor del mismo, se desarrollarán dentro de un edificio cuyas paredes servirán de barrera física para evitar que su efecto se presente en el exterior. Creemos necesario recordar que no contemplamos la etapa de preparación del terreno y construcción de la obra civil debido a que la planta es rentada y las etapas señaladas fueron desarrolladas en su totalidad por el dueño de la misma, en este caso Gobierno del Estado de Aguascalientes a través del Fideicomiso de Inversión y Administración para el Desarrollo Económico del Estado de Aguascalientes.

V.4. Caracterización de los impactos ambientales identificados

La caracterización de los impactos ambientales se llevó mediante una Matriz de Leopold, del Proyecto.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Con el fin de prevenir y/o mitigar los impactos ambientales negativos que la actividad provocará durante la etapa de operación del proyecto y post operación, después de haber identificado y agrupado los impactos ambientales, realizando una descripción y proporción de estos, se recomienda implementar medidas y acciones a seguir.

VI.1.1. Operación y post operación

La etapa de operación es la más importante ya que ésta es a largo plazo, por lo que se presta más atención en la generación de impactos negativos puesto que son continuos y pueden llegar a generar más daño al medio ambiente, a continuación se desglosan cada una de las áreas y sus medidas de mitigación.

a) Aire

En esta etapa las emisiones serán generadas por los diferentes transportes que se emplean en la planta o que prestan algún servicio como transporte de personal, traslado de materias primas, traslado de producto terminado, etc. Las medidas de mitigación que la empresa tiene consideradas para disminuir y/o controlar las emisiones que se producirán en el proceso de producción son las siguientes:

- Verificar el cumplimiento a la **NOM-047-SEMARNAT-2014**, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
- Tener un programa de mantenimiento permanente a los transportes de la empresa.

b) Agua

En etapa de operación el consumo de agua será principalmente en los servicios sanitarios, en el área del comedor para la higiene personal, en la limpieza de pisos (trapeado), y en el riego de las áreas verdes con que se cuenta, para lo cual se utiliza agua potable. La empresa tiene considerado llevar a cabo las medidas siguientes con la finalidad de reducir el consumo de agua:

- Colocar ahorradores de agua en los servicios sanitarios
- Llevar a cabo el riego de áreas verdes por las noches, a fin de optimizar el agua

c) Residuos sólidos

En la planta se producen tres tipos de residuos sólidos:

- **Residuos sólidos urbanos.** Son los residuos de empaques de alimentos, tanto orgánicos como inorgánicos, papelería en general, papel sanitario, etc. La empresa toma las siguientes acciones para su manejo:
 - Cuenta con un programa de separación de residuos dentro de las áreas de comedores y oficinas principalmente, con la finalidad de reducir la generación de residuos y potencializar la valorización de los mismos.
 - Los contenedores que se tienen instalados en áreas del comedor está debidamente identificados
 - Se lleva a cabo una campaña para el manejo de los residuos sólidos que no sean tirados en otros lugares que no sean botes o contenedores
 - Se capacita regularmente al personal en el manejo integral de los residuos
 - **La empresa** tiene como objetivo ambiental el lograr el 100% de reciclaje buscando disminuir la generación de este tipo de residuos.

- **Residuos de manejo especial.** Estos son en su mayoría los generados del material de empaque y manejo de materiales tales como recipientes, madera, cartón y plástico. Las acciones que la empresa lleva a cabo son las siguientes:
 - Se realizaron los trámites correspondientes ante las autoridades competentes para el manejo de estos residuos
 - Se cuenta con un área específica para el almacenamiento temporal y para el manejo de estos residuos
 - Para el manejo y disposición de residuos de manejo especial se dispone de prestadores de servicio externos que cuenten con las autorizaciones y permisos correspondientes para el manejo y disposición final adecuada
 - Se ha implementado el programa de reutilización y/o reciclaje
 - Se capacita continuamente al personal en el manejo integral de los residuos
 - Se vigila la correcta aplicación de la **NOM-161-SEMARNAT-2011** Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos
- **Residuos peligrosos.** La empresa cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos y un programa de manejo de los mismos observando los lineamientos marcados en la **NOM-052-SEMARNAT-2005** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y el **PROY-NOM-160-SEMARNAT-2011** Que establece los elementos y procedimientos para formular los planes de manejo de residuos peligrosos

d) Ruido

En la etapa de operación la emisión de ruido es menor ya que las áreas productivas están construidas con material que absorben la mayor cantidad de ruido. Las acciones que la empresa aplica para reducir el efecto del ruido es el verificar el cumplimiento de la NOM-081-SEMARNAT-1994, tanto para los horarios permitidos como para los decibeles máximos permitidos en un área de trabajo.

e) Suelo

La mayor parte de los impactos al suelo se presentan durante la etapa de construcción, para esta etapa el suelo ya se encuentra modificado; sin embargo, debido al funcionamiento permanente de la operación del proyecto es donde se pueden presentar las mayores afectaciones en la mayoría de los proyectos; en el caso particular de **la Planta**, todas las actividades se desarrollan en el interior del edificio de la planta y en el patio de maniobras, los cuales cuentan con piso de concreto por lo cual no es posible afectar al suelo natural; sin embargo, como medida de compensación se tiene contemplado llevar a cabo las medidas siguientes:

- Preparar el suelo y sembrar 10 mezquites en el camellón central que está enfrente a la planta
- Dar mantenimiento a las áreas verdes de la planta y del camellón que le corresponde
- Vigilar la correcta aplicación de la **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
- Vigilar la correcta aplicación de la **NOM-052-SEMARNAT-2005** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos

f) Flora

Como ya se señaló anteriormente, el sitio en que se ubica la planta, presenta deterioro ambiental severo en virtud de la eliminación casi total de este elemento medio ambiental debido a las actividades agrícolas que se desarrollaban anteriormente. Además de esto debemos considerar que

la planta ya se había construido antes de que se estableciera el promovente en el sitio y que todas las actividades productivas se llevan a cabo dentro del edificio de la planta. Ante este panorama no es posible afectar a la flora directamente ante lo cual la empresa, ha llevado a cabo acciones para mejorar el sitio estableciendo zonas verdes en la planta. Otra de las acciones que se tiene contemplado desarrollar para mejorar el aspecto visual del sitio es plantar 10 mezquites en los camellones y darles mantenimiento para que se desarrollen de la mejor manera posible, además de llevar a cabo campañas informativas con el personal sobre la importancia de la flora en el ecosistema y tratar de fomentar una cultura verde entre sus colaboradores.

g) Fauna

Al igual que en el caso de la flora, en el parque industrial la fauna nativa está casi erradicada debido a la carencia de una cubierta vegetal adecuada que permita el desarrollo y mantenimiento sustentable de la fauna silvestre. Debemos recordar que la actividad de la empresa en el sitio no ha afectado de forma alguna a la fauna. Esperamos que una vez que los mezquites que se planten como parte del programa de reforestación que se va a implementar se den oportunidades importantes para que la fauna local vuelva a acudir al sitio y llevar a cabo actividades propias de su ciclo vital.

VI.2. Impactos residuales

Los impactos residuales una vez que termine el tiempo de vida del proyecto serán de tipo temporal en virtud del tipo de actividad que desarrolla la empresa en el sitio, por lo que su efecto no permanecerá en el ambiente posteriormente al abandono de la planta por parte del promovente y queda fuera del alcance del mismo el destino que le dé al sitio el propietario del mismo. Durante la fase de operación del proyecto los impactos residuales pueden ser ampliamente reducidos, controlando el manejo de residuos sólidos y de manejo especial, así como el tratamiento a las aguas residuales de proceso y de servicios generada.

La mayoría de las medidas preventivas propuestas en este manifiesto son aplicables ya que se ha comprobado que son viables.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario

El desarrollo de las fases que comprende el proyecto no modifica ni alteran el uso del suelo, agua, recursos naturales y atmósfera debido al tipo y procedimiento de las operaciones que se realizaran en la empresa. Así mismo se inserta en las líneas del Plan de Desarrollo Urbano del Municipio y en el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado; aunado a lo anterior Sistemas de Arneses se preocupa por el cumplimiento a los lineamientos ambientales establecidos y la normatividad aplicable en su actividad.

Por otro lado, con relación al paisaje la actividad de la empresa en el sitio no ha modificado adversamente el paisaje natural pues en las condiciones en que se encuentra el resto del predio del Parque Industrial se ha mejorado visualmente el entorno debido al estado en que muestra la vegetación y la superficie del suelo. Por otro lado, en caso de que la empresa dejara de operar en el sitio quedaría la Planta como un edificio abandonado hasta que no fuera rentado y ocupado nuevamente y que poco a poco se deterioraría debido a la falta de mantenimiento, situación que puede resultar más desagradable visualmente hablando.

Ahora bien, dadas las condiciones de vegetación del sitio y el problema de erosión hídrica al que se enfrenta la superficie, es probable que ésta se siga acentuando en tanto no se lleven a cabo acciones de reforestación de la misma, situación que no es responsabilidad de la empresa pues no es propietaria del sitio sino solo arrendatario del mismo.

Dentro de las medidas ambientales ejecutadas en el beneficio del medio ambiente la empresa, pretende realizar Auditoría Ambiental para poder obtener el certificado como Industria Limpia, permitiendo diagnosticar el desempeño ambiental estableciendo un compromiso de la empresa por mejorar sus actividades, procesos y procedimientos aplicados a favor de la protección al ambiental.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

Para este punto la empresa contará con una serie de medidas y políticas internas para dar seguimiento a lo desprendido en este documento, el cual elevará el compromiso con el cuidado del medio ambiente.

Para lograr esto se presenta la siguiente tabla donde se describen las actividades y mejoras dentro de sus actividades de producción y servicio, los cuales tendrán repercusión en el cuidado del medio ambiente circundante.

Tabla 25. Programa de Vigilancia Ambiental

Rubro	Característica	Actividad de vigilancia	Mejora	Tiempo aproximado
Aire	Equipos de producción	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Se cuenta con programas de mantenimiento permanentes en los equipos de producción y transporte, 2.- Se capacita a los miembros del área de mantenimiento para establecer procedimientos, metas y estándares a fin de que los equipos sean lo más eficiente posible, 3.- Se tiene como norma eficientizar el uso combustibles fósiles tanto en el transporte como en el comedor de la planta para lo cual se realizan pláticas de concientización con el personal durante los períodos de capacitación. 	Disminución en la cantidad de partículas sólidas suspendidas	De forma permanente.
Agua	Servicio sanitario Área de producción de líquidos	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Se instalarán sistemas ahorradores en los servicios de sanitario. 2.- Se realiza el riego de las áreas verdes durante el atardecer para reducir la tasa de pérdida por evaporación además de favorecer la toma de agua debido al tipo de plantas que se utilizaron en dichas áreas (plantas tipo C3) 	Disminución de la cantidad de gasto de agua	De forma permanente
Suelo	Áreas verdes	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Contar con áreas verdes y tener un cuidado apropiado para el mantenimiento de suelo 2.- Se han realizado pláticas de concientización entre el personal para detectar automóviles con fugas de aceites para tratar de reducir la dispersión accidental de tales agentes contaminantes 	Contar con zonas que alberguen especies vegetales, lo cual da valor ambiental al entorno	De forma permanente
Residuos	Áreas de la empresa	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Se cuenta con contenedores bien identificados en las áreas de la empresa 2.- Establecer un programa de trabajo para tener en regla la gestión principalmente de los residuos de manejo especial que son los que más se generan 3.- Se separan los residuos para favorecer el reciclamiento de aquellos susceptibles de tal acción 4.- Se tiene el registro como generador de residuos peligrosos 5.- Se cuenta con un programa de manejo de residuos de tratamiento especial y residuos peligrosos 	Disminución de residuos, una buena gestión de los mismos	De forma permanente
Ruido	Áreas de la empresa	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Se monitorea constantemente en las diferentes áreas de la planta para verificar el cumplimiento de la NOM-081-SEMARNAT-1994, tanto para los horarios permitidos como para los decibeles máximos permitidos en un área de trabajo 	Disminución del ruido en la Planta para lograr un buen ambiente de trabajo	De forma permanente
Flora y fauna silvestre	Áreas verdes y camellón central	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Se cuenta con áreas verdes para dar un mejor aspecto visual al sitio 2.- Se tiene un programa de mantenimiento de las áreas verdes 3.- Se planea sembrar 10 mezquites en camellones del parque 	Mejoramiento de la calidad visual del entorno. Disminución de la	De forma permanente

Rubro	Característica	Actividad de vigilancia	Mejora	Tiempo aproximado
		industrial, sobre todo en los que están enfrente a la planta. Estos mezquites serán incluidos en el programa de mantenimiento de las áreas verdes. Una vez que estos ejemplares alcancen cierto tamaño podrán ser punto de anidación y/u ocultamiento de la fauna silvestre	erosión hídrica Mejoramiento de la calidad de vida de fauna silvestre	
Políticas internas	La empresa en su totalidad	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Proponer políticas para el mejoramiento de los productos a comerciar. 2.- Proponer realizar la gestión para obtener el certificado como industria limpia 3.- Contar con protocolos de producción eficientes, tratando de mantener un gasto de energía eléctrica lo menos posible, evaluando la posibilidad de instalar paneles solares para energizar el alumbrado exterior de la planta. 4.- Tener capacitaciones continuas en temas ambientales que le sean aplicables a la empresa. 5.- El personal de la empresa deberá contar con capacitación en diversos temas ambientales, así como de las políticas de mejora al entorno de la planta. 6.- Si es el caso cambiar a equipos de producción que cuenten con sistemas más eficientes de gasto de energía. 	Compromiso con el cuidado del medio ambiente y contar con certificados y políticas de alta eficiencia.	De forma permanente

VII.3. CONCLUSIONES

Una vez identificados, jerarquizados y evaluados los impactos ambientales que se pudieran presentar dadas las condiciones del entorno y actividades que se pretenden llevar a cabo dentro de las instalaciones de la empresa, utilizando el método de Leopold (matriz de impactos), se contabilizaron estos en positivos y negativos, obteniendo como resultado mayor número de impactos positivos que negativos. Los impactos identificados como negativos serán motivo de observación y seguimiento por parte de la empresa para atender y dar cumplimiento a los requerimientos en materia ambiental aplicables vigentes, además de que las medidas de mitigación, control y compensación que se implementarán podrán neutralizar e incluso revertir tales impactos negativos.

El resultado del análisis que se ha desarrollado para determinar los impactos positivos y negativos que tiene el proyecto en el entorno físico, biológico y social, se desglosa en los siguientes tres tipos de beneficios:

- **Locales**

- Aumento de empleos y planta productiva en el Municipio de Calvillo
- Ampliación de relaciones comerciales entre las empresas del Municipio
- Crecimiento del desarrollo industrial del Municipio
- Mayor derrama económica para el Municipio
- Alrededor de 700 empleos directos y de una cantidad considerable de indirectos

- **Regionales**

- Mayor intercambio económico entre el sector industrial de la región
- Aumento considerable de los sectores socioeconómico y productivo de la región
- Derrama económica para todo el sector central y posiblemente hacia los demás sectores
- Posible aumento en el sector comercial en otras áreas fuera del sector primario, pero que se encuentran ligadas a éste

- **Ambientales**

- Se pueden presentar beneficios ambientales como tales, desde el momento en que la empresa contempla aquellas medidas de mitigación o monitoreo en todos los aspectos del medio ambiente, ya sea a agua, suelo, atmósfera, flora, fauna o generación de residuos, al implementar programas y acciones para dar cumplimiento a los requerimientos normativos en materia ambiental aplicables vigentes
- Los beneficios ambientales que la empresa aportará a su entorno son positivos ya que Sistemas de Arneses está comprometida con el cuidado del medio ambiente.

Por todo lo anterior, consideramos que el presente proyecto es Viable y no modificará la dinámica natural de los diferentes elementos que conforman el entorno físico de la zona en donde se encuentra la planta sino más bien contribuirá a que el proceso de deterioro ambiental que se encuentra en el sitio vía la erosión hídrica debida a la desocupación del sitio sea neutralizado e incluso revertido puntualmente en los micrositos en donde se apliquen las medidas de compensación planteadas en este documento.

**VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS
QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES**

La metodología seleccionada para el desarrollo del presente estudio es la denominada Matriz de Leopold, método desarrollado para dar valores de apreciación, a los impactos generados por una actividad antrópico en un lugar específico.

La metodología presenta un método de caracterización de impactos, el cual consiste en obtener una serie de características del medio y darles categorías de interrelación, para cada impacto que provocará el proyecto, al ponderar su evaluación a través de diversos indicadores, en evaluaciones de impactos de carácter cualitativo, integrado a valores complejos que representan la relevancia del impacto, clasificándolos en diferentes categorías.

Este método apunta a la valoración de los impactos ambientales según distintos criterios que se consideran relevantes para caracterizar el impacto, al tiempo que brinda la posibilidad de integrar la información unitaria en un índice individual o global que facilita la comparación entre alternativas.

El procedimiento requiere primeramente seleccionar los impactos ambientales a valorar. La valoración de cada uno de ellos según cada uno de estos criterios puede basarse en los resultados obtenidos de la aplicación de distintas herramientas cualitativas o cuantitativas, dependiendo de las características de la actividad desarrollada, que en este caso se enfoca en la construcción y proceso de una nave industrial, sea el caso de información disponible como puede ser:

- Análisis de laboratorio
- Muestreos a campo
- Información específica del proceso productivo

Una vez cuantificados los impactos se valoran según los distintos criterios en conjunciones específicas, ya sea:

- Aire-ruído
- Suelo-residuos
- Flora-fauna
- Agua
- Socioeconómicos-Actividades productivas

Una vez valorados todos y cada uno de los impactos según estos criterios ellos deben ser sintetizados en ciertas pautas de agrupamiento. Por ejemplo, la suma ponderada de los distintos criterios brinda un valor de impacto ambiental unitario, el que puede a su vez utilizarse para estimar índices individuales o globales del proyecto.

Una de las ventajas del método es que puede utilizarse en forma complementaria de otros contribuyendo a hacer más explícitos los criterios aplicados para la valoración. Es relativamente fácil de aplicar y adaptar a distintas situaciones con mayor o menor cantidad de información.

El método permite variar las valoraciones $\%$ ponderaciones a fin de analizar la sensibilidad o robustez del procedimiento a los criterios empleados. El método permite obtener resultados unitarios, individuales y globales, facilitando la comparación de alternativas y la identificación de áreas sensibles. Si bien requiere ciertos cálculos que dificultan su comunicación, la interpretación es directa y cuantitativa, con una buena capacidad de identificar los impactos más críticos y orientar la vigilancia y control de los mismos.

Lo mismo puede implementarse con los otros criterios manteniendo la estrategia de asignar un mayor valor a las situaciones más negativas, complejas o perjudiciales para el ambiente (i.e., altos valores corresponden a impactos de gran duración, extensos, de alta probabilidad de ocurrencia, irreversibles, etc.).

Por lo que la elección de este método facilito la identificación de los impactos producidos y es factible para la evaluación de la empresa, dando resultados que pueden emplearse en el mejoramiento de procesos y buenas prácticas de la empresa.

VIII.1. Glosario de términos

Se podrá incluir términos que utilice y que no estén contemplados en este glosario.

Actividad altamente riesgosa: Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que, al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Confinamiento controlado: Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

CRETIB: Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

Cuerpo receptor: La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Depósito al aire libre: Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

Descarga: Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Disposición final: El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

Equipo de combustión: Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Establecimiento industrial: Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

Fuente fija: Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Generación de residuos: Acción de producir residuos peligrosos.

Generador de residuos peligrosos: Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Incineración de residuos: Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

Insumos directos: Aquellos que son adicionados a la mezcla de reacción durante el proceso productivo o de tratamiento.

Insumos indirectos: Aquellos que no participan de manera directa en los procesos productivos de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero

son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Manejo integral de residuos sólidos: El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reuso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Obras hidroagrícolas: Todas aquellas estructuras cuyo objetivo principal es dotar de agua a una superficie agrícola en regiones donde la precipitación pluvial es escasa durante una parte del año, o bien eliminar el exceso de agua.

Proceso: El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

Proceso productivo: Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

Producto: Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.

Prueba de extracción (PECT): El procedimiento de laboratorio que permite determinar la movilidad de los constituyentes de un residuo, que lo hacen peligroso por su toxicidad al ambiente.

Punto de emisión y/o generación: Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

Reciclaje de residuos: Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

- Recolección de residuos:** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final.
- Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;
- Residuo incompatible:** Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.
- Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;
- Residuo peligroso biológico-infeccioso:** El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.
- Reuso de residuos:** Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.
- Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.
- Sistema de aplicación a nivel parcelario:** Incluye todas las obras y equipos utilizados para hacer llegar el agua directamente a las plantas. Los métodos de riego pueden ser por gravedad, aspersión y goteo.
- Sistema de avenamiento o drenaje:** Consiste en eliminar el exceso de agua en un terreno agrícola o para la desecación de un terreno virgen y pantanoso. Los métodos de drenaje pueden ser: drenaje abierto (canales o drenes abiertos) o drenaje subterráneo (canales cerrados de tubos permeables colocados bajo tierra).
- Sistemas de captación y almacenamiento:** Incluyen todas las obras encaminadas a encauzar y almacenar agua. Se refiere básicamente a las presas, que pueden ser de almacenamiento, derivación y regulación, y que se construyen con fines diversos, como es el caso de una obra hidroagrícola para riego de terrenos.
- Sistemas de conducción y distribución:** Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.
- Solución acuosa:** La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.
- Sustancia peligrosa:** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.
- Sustancia tóxica:** Aquella que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.
- Sustancia inflamable:** Aquella que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.
- Sustancia explosiva:** Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

Transferencia: Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

Tratador de residuos: Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reuso, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.

Tratamiento: Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

Tratamiento de residuos peligrosos biológico-infecciosos: El método que elimina las características infecciosas de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

IX. BIBLIOGRAFIA

En este punto se deberán indicar aquellas fuentes que hayan sido consultadas para la resolución de este estudio.

- BANCO MUNDIAL, 1992. Evaluación ambiental: Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Vol. III. Trabajo técnico. Vol. 154. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BANCO MUNDIAL, 1991. Evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo técnico. Vol. 139. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BATELLE COLOMBUS, LAB., 1972. Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Springfield.
- BISSET, R. Y P. TOMLINSON (EDS.), 1984. Perspectives on Environmental Impact Assessment. Reidel Publishing Company. Dordrecht.
- Borrador del Programa de Manejo Cerro del Muerto, Monumento Natural.
- BROISSIA, M. De., 1986. Selected Mathematical Models in Environmental Impact Assessment in Canada. CEARC7CCREE. Quebec.
- CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT., 1997. Procedures for an Assessment by a Review Panel. (www.acee.gc.ca/0011/001/007/panelpro.htm).
- CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.
- CEOTMA7MOPU, Manual No. 4. Madrid.
- COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica. (www.conama.cl/seia/).
- CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- DECRETO por el que se declara área natural protegida en la categoría de Monumento Natural al “Cerro del Muerto”, con la Superficie que se indica, ubicada en los Municipios de Aguascalientes y Jesús María del Estado de Aguascalientes (Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 26 de mayo de 2008)
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Guía sobre criterios ambientales en la elaboración del planteamiento. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografia.htm).
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de impacto ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografia.htm).
- DÍAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.
- DO, ROSARIO, M., 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal. (www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDE).
- ECHARRI, L. Ciencias de la tierra y medio ambiente. EUNSA. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografia.htm).
- ESCRIBANO, M. M., M. DE FRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATAIX y I. TORRECILLA, 1987. El paisaje. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- Esparza Juárez, A. (2009) Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial, Convención Nacional de Geografía
- ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Ciencias Ambientales. Madrid, España.
- ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.
- FORMAN, R. T. T. Y M. GODRON, 1987. Landscape Ecology. Wiley and Sons. New York.
- FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de impacto ambiental. Programa Buenos Aires Sustentable. (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.html#indice).
- GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html).

- GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.
 - GARCÍA SENCHERMES, A., 1983. Ruido de tráfico urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura.
 - GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA. Madrid.
 - GONZÁLEZ ALONSO, S., M. AGUILO Y A. RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes de Madrid. Madrid.
 - GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. et.col., 1973. Estudio ecológico de la subregión de Madrid. COPLACO. Madrid.
 - GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F., 1981. Ecología y paisaje. Blume ed. Madrid.
 - HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, S. Ecología para ingenieros. El impacto ambiental. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
 - Instituto Nacional de Ecología (INE), 1989. Insumos para el Ordenamiento Ecológico de la Zona Árida, Proyecto Interdisciplinario de Medio Ambiente y Desarrollo Integrado. Secretaría Académica del Instituto Politécnico Nacional.
 - Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1998. Diccionario de datos edafológicos 1:1'000,000 (Vectorial)
 - IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. (<http://zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO>).
 - JIMÉNEZ BELTRAN, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.
 - KRAWETS, N. M., W.R. MACDONALD Y P. NICHOLS, 1987. A Framework for Effective Monitoring. CEARC/CCREE. Quebec.
 - KRYTER, K. D., 1970. The Effects of Noise on Man. Academic Press. New York.
 - KURTZE, G., 1972. Física y técnica de la lucha contra el ruido. Urmo. D. L. Bilbao.
 - LEE, N. Y C. WOOD, 1980. Methods of Environmental Impact Assessment for Use in Project Appaisal and Physical Planning. Ocasional paper 13, Dep. of Town and Country Planning University of Manchester. Manchester.
 - LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
 - MARTÍN MATEO, R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murcia, España. (www.accesosis.es/negociudad/rda/index.htm).
 - MARTÍNEZ CAMACHO, R., 2001. Evaluación estratégica. Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38. (http://zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html).
 - MC. HARG. I., 1968. A Comprehensive Route Selection Method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C.
 - McVAUGH, ROGERS., 1974. Flora Novo-Galiciana. Ed. William Russell Anderson.
 - MINISTERE DES TRANSPORTS, 1980. Les Plantations des Routes Nationales. 1. Conception. 2. Réalisation et entretien. 3. Annexes. SETRA. Bagnaux.
 - MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, 1993. Manual de evaluación y gestión ambiental de obras viales. Secciones I, II y III. Dirección Nacional de Vialidad Buenos Aires. MEYOSP. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
 - MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1977. Norma complementaria de la 3.1.— 1c. Trazado de autopistas. Dirección General de Carreteras. Madrid.
 - MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1981. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología. CEOTMA. Madrid.
 - MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1984. Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental. DGMA7CIFCA. Madrid.
 - MUNN, R.T. (ed.), 1979. Environmental Impact Assessment. Willey&Sons. New York.
-

- ODUM, H.T., 1972. The Use of Energy Diagrams for Environmental Impact Assessments. In: Proceedings of the Conference Tools of Coastal Management, 197-231. Marine Technology Society. Washington D.C.
- OFICINA REGIONAL PARA ASIA Y EL PACÍFICO, 1988. Evaluación del impacto ambiental. Procedimientos básicos para países en desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/repind51/pbp/pbphtml).
- OMS, 1980. Environmental Health Criteria 12. Noise. OMS. Ginebra.
- OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México.
- OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS/OMS publicación científica No. 455. México.
- RAMOS, A. (ed.), 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Monografías del ICONA. Madrid.
- RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. Et. Cols., 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid.
- RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- SANZ SA, J.M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- SECRETARÍA DE ENERGÍA DE ARGENTINA, 1987. Manual de gestión ambiental para obras hidráulicas con aprovechamiento energético. (home.unas.edu.ar/sma/digesto/nac/node37.htm).
- Vargas Márquez, F. (2000) Áreas naturales protegidas de México con decretos federales (1899-2000), 1a Edición, Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAP, pp. 19. ISBN 968-817-376-2
- WARD, D.V., 1978. Biological Environmental Studies: Theory and Methods. Academic. Press. New York.
- WAATHERN, P. (ed.), 1988. Environmental Impact Assessment. Theory and Practice. Unwin Hyman Ltd. Londres.
- WORLD BANK, 1991. Environmental Assessment Sourcebook: Sectorial Guideline. Vol. II. Technical paper 140. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).