CAMPARI MÉXICO S.A DE C.V., presenta la siguiente:

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular (MIA-P), incluye actividad altamente riesgosa (con Estudio de Riesgo)

Aplicable al proyecto:

Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP).

Septiembre, 2026

Contenido

1 Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable de la evaluación de impacto ambiental. 1
1.1 Datos del proyecto 1
1.2 Datos generales del promovente 4
1.3 Datos del responsable técnico de la elaboración del estudio 5
2 Descripción del proyecto 7
2.1 Antecedentes 7
2.2 Infraestructura y componentes del proyecto 7
2.3 Selección del Sitio 11
2.4 Programa general de trabajo 18
3 Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables 20
3.1 Instrumentos de Planeación alineados al Plan Nacional de Desarrollo 20
3.2 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP) 20
3.3 Instrumentos de Planeación para la Conservación Ecológica 20
3.4 Programa de Recuperación y Restablecimiento de los Sitios Prioritarios para la Restauración Ecológica (SPR) 22
3.5 Conclusiones 30
4 Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el Área de Influencia del Proyecto. 32
4.1 Delimitación del Sistema Ambiental 32
5 Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales 35
5.1 Identificación de impactos ambientales 35
5.2 Metodología para identificar y evaluar los Impactos Ambientales 35
5.3 Caracterización de los Impactos Ambientales 36
5.4 Valorización de los impactos ambientales 36
6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales 42
6.1 Jerarquía de mitigación 42
6.2 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 43
7 Pronósticos ambientales, y en su caso, evaluación de alternativas 44

7.1 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación y compensación 44
7.2 Conclusiones 48
8 Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental 49
8.1 Formatos de presentación 49
8.2 Bibliografía consultada en la elaboración de la MIA-P 49
8.3 Glosario de términos 56

Índice de Tablas

Tabla 1.2. Ubicación del proyecto 1
Tabla 1.3 Duración total del proyecto respecto a la etapa del proyecto 2
Tabla 1.4. Infraestructura y componentes del proyecto 3
Tabla 1.5 Síntesis del proyecto 3
Tabla 1.6 Domicilio y personas autorizadas para oír y recibir notificaciones 4
Tabla 2.1 Infraestructura y componentes del proyecto 7
Tabla 2.2 Coordenadas UTM del polígono de la modificación 8
Tabla 2.2 Coordenadas UTM del polígono de la modificación 12
Tabla 2.5 Descripción de la superficie de interacción directa y total del proyecto 15
Tabla 2.6 Colindancias inmediatas a las instalaciones 15
Tabla 2.22 Periodos de ejecución del proyecto 19
Tabla 3.23 Vinculación del Proyecto con las estrategias aplicables a la UAB48 del POEGT 23
Tabla 5.5 Actividades y factores con mayor impacto positivo y/o negativo por etapa 37

Índice de Figuras

Figura 1.1 Ubicación del proyecto Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP) 2

Figura 2.1 Ubicación del proyecto (nivel nacional y local) 11

Figura 2.4 Ubicación del proyecto (nivel nacional y local) 14

Figura 2.12. Área del proyecto 17

Figura 2.13 Área de Influencia del proyecto 17

Figura 2.14 Disponibilidad de servicios y equipamiento en el municipio de Arandas 18

Figura 5.1 Esquema general de impactos ambientales en los subsistemas 35

1 Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable de la evaluación de impacto ambiental.

1.1 Datos del proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP).

1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP), se pretende ubicar en la localidad de La Trinidad, municipio San Ignacio Cerro Gordo. El contexto del predio donde se pretende ubicar el proyecto, según datos del INEGI presenta un uso de suelo y vegetación que predomina como Agricultura de temporal anual y semipermanente:

Tabla 1.2. Ubicación del proyecto

Información de la localización del proyecto	
Estado	Jalisco
Municipio o alcaldía:	San Ignacio Cerro Gordo
Colonias	La Trinidad
Calle y número exterior e interior:	Camino Real Atotonilco 1081
Código postal:	47195
Localidades próximas:	Arandas
Cuenca petrolera:	No Aplica
Referencias de Ubicación:	No Aplica

A continuación, se presenta la Figura 1.1 correspondiente a la ubicación del predio del proyecto en escala 1:50,000 para su mayor apreciación.

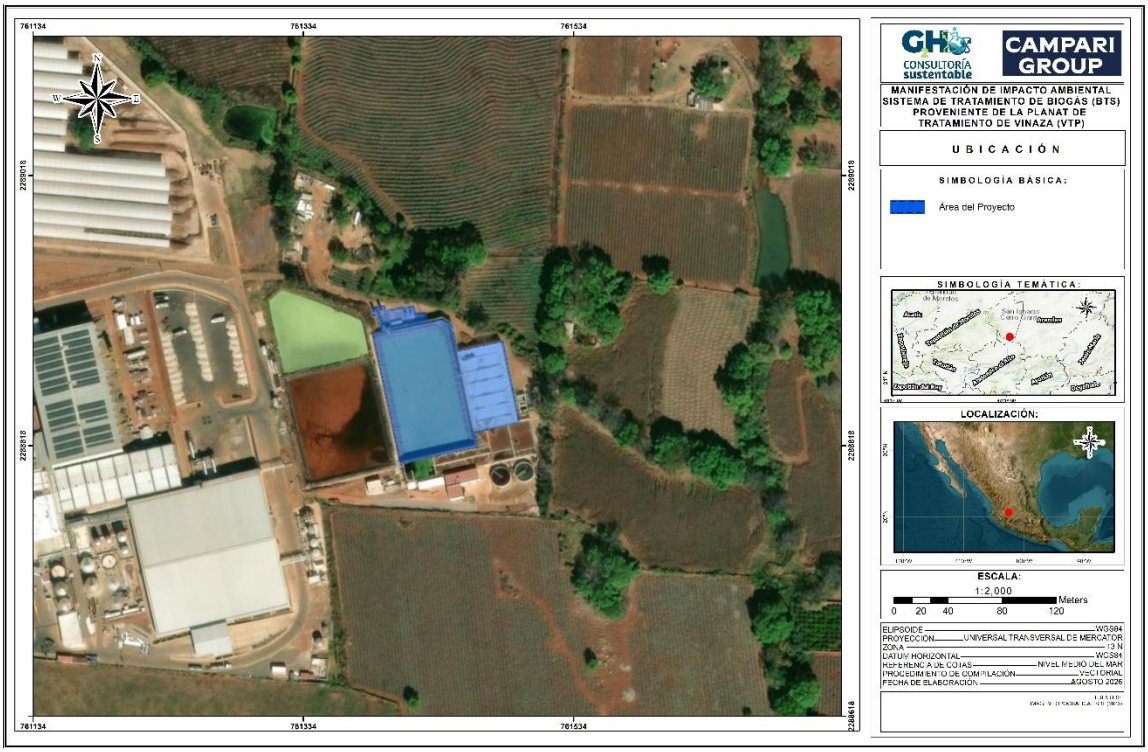


Figura 1.1 Ubicación del proyecto Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP)

1.1.3 Tiempo de vida útil

El proyecto Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP), tendrá una vida útil estimada de 30 años

La duración estimada para la preparación del sitio será de 2 meses, mientras que para construcción serán de 10 meses pudiendo variar según las condiciones en suministros y programa de obras. Tendrá una vida útil por un periodo de 30 años cumpliendo parámetros técnicos y normas ambientales aplicables a la actividad correspondiente para la generación de biometano, a continuación, se presentan los tiempos contemplados para el desarrollo del proyecto por etapa:

Tabla 1.3 Duración total del proyecto respecto a la etapa del proyecto

Etapa	Duración
Preparación del Sitio y Construcción	12 meses
Operación y Mantenimiento	30 años
Cierre, Desmantelamiento y Abandono	6 meses
TOTAL	**31 años y 6 meses**

El proyecto **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP)** contempla cuatro etapas para su ejecución: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y cierre, desmantelamiento y abandono.

Tabla 1.4. Infraestructura y componentes del proyecto

Área funcional	TAG / Componente	Descripción	Superficie estimada (m^2)
B11A y B11B	B11A / B11B	Digestores BVF. B11A- B11B	7,769.97 m^2
Biogás	U31 / U32 / U33 / U34 / U35	BTS (Manejo, venteo y flare, desulfurización, secado y boosteo de biogás para uso en caldera).	489.94 m^2
Servicios / Edificios	U60 / U61, cuarto técnico, laboratorio/control, oficinas, taller y sanitarios	Compresores de aire de servicio, sistema de agua de servicios, tableros, control y áreas de apoyo, cuarto químico, cuarto de sopladores, laboratorio/control, cuarto eléctrico, oficina, sanitarios y sala de reunión.	No incluida en la superficie del polígono principal

1.1.4 Síntesis del proyecto

A continuación, se muestra una síntesis de los datos relevantes del proyecto **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP).**

Tabla 1.5 Síntesis del proyecto

Entidad	Municipio	Nombre del promovente	Nombre del proyecto	Modalidad
Jalisco	San Ignacio Cerro Gordo	CAMPARI MÉXICO, S.A. DE C.V.	Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP)	MIA-P con ER
El proyecto consiste en la construcción y operación de un **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP)** destinado al aprovechamiento de vinazas provenientes de destilería de tequila. la capacidad máxima de producción considerada es de 41,173 Nm^3/d de biogás tratado. El biogás tratado producido por el proyecto será utilizado como combustible alternativo para la generación de energía térmica/vapor en la caldera U35 de Planta Arandas. Su aprovechamiento se realizará exclusivamente dentro de las instalaciones de la planta, bajo un esquema de autoconsumo, sin distribución, comercialización o entrega a terceros.				

1.2 Datos generales del promovente

1.2.1 Nombre o razón social

CAMPARI MÉXICO, S.A. DE C.V.

1.2.1.1 Objeto de la Razón Social

El objeto social de **CAMPARI MÉXICO, S.A. DE C.V**. contempla la fabricación, embasamiento, distribución, comercialización, exportación e importación de bebidas alcohólicas y no alcohólicas, así como el Desarrollo de Actividades Agrícolas.

En el ANEXO I se presenta copia simple del Acta Constitutiva de la empresa.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

[redacted]

En el ANEXO I se presenta copia simple de la Constancia de Situación Fiscal (CSF) de la empresa.

1.2.3 Nombre del representante legal

El representante legal de **CAMPARI MÉXICO, S.A. DE C.V**. es el C. Damiano Davio, quien tiene el carácter de Apoderado legal.

En el ANEXO I se presenta copia del poder notarial, así como copia simple de la identificación oficial vigente del representante legal para su cotejo.

1.2.4 Domicilio y personal autorizado para oír y recibir notificaciones

La dirección y personas autorizadas para oír y recibir notificaciones de este proyecto, se indican a continuación:

Tabla 1.6 Domicilio y personas autorizadas para oír y recibir notificaciones

[redacted]

1.3 Datos del responsable técnico de la elaboración del estudio

1.3.1 Nombre o razón social

CONSULTORÍA SUSTENTABLE G2H, S.A.S. DE C.V.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

[redacted]

1.3.3 Nombre completo, puesto y firma del responsable de la elaboración del estudio

[redacted]

Coordinación de Estudios Técnicos
No. Cédula Profesional 11606046

Se presenta en el ANEXO I copia simple de la cédula profesional

[redacted]

1.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

1.3.6 Escrito bajo protesta de decir verdad

Se presenta en el ANEXO I carta bajo protesta de decir verdad del responsable técnico de este estudio.

2 Descripción del proyecto

2.1 Antecedentes

El proyecto **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP)** cuenta con autorización en materia de impacto ambiental en el ámbito estatal ante la Dirección de Protección y Gestión Ambiental, de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, mediante la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Especifica (MIA-E), ingresados el 07 de octubre del 2022, quedando registrados con No de Oficio SEMADET DGPGA/DEIA No. 692/0823/2023 con fecha de emisión el día 03 de octubre de 2023. en el que se establecieron los términos y condicionantes para el desarrollo del proyecto en el ámbito de competencia federal.

2.2 Infraestructura y componentes del proyecto

Tabla 2.1 Infraestructura y componentes del proyecto

Área funcional	TAG / Componente	Descripción	Superficie estimada (m^2)
B11A y B11B	B11A / B11B	Digestores BVF. B11A- B11B	7,769.97 m^2
Biogás	U31 / U32 / U33 / U34 / U35	BTS (Manejo, venteo y flare, desulfurización, secado y boosteo de biogás para uso en caldera).	489.94 m^2
Servicios / Edificios	U60 / U61, cuarto técnico, laboratorio/control, oficinas, taller y sanitarios	Compresores de aire de servicio, sistema de agua de servicios, tableros, control y áreas de apoyo, cuarto químico, cuarto de sopladores, laboratorio/control, cuarto eléctrico, oficina, sanitarios y sala de reunión.	No incluida en la superficie del polígono principal

La superficie total del proyecto corresponde a 8,259.91 m², integrada por el área funcional de B11A y B11B, con 7,769.97 m², y el área funcional de Biogás, con 489.94 m². La suma de ambas superficies declaradas es 8,259.91 m², por lo que se homologa con la superficie total indicada en el polígono general del proyecto. Las áreas de servicios, edificios, cuartos técnicos, laboratorio/control, oficinas, taller, sanitarios y demás áreas de apoyo se consideran infraestructura auxiliar de referencia y no se adicionan a la superficie total del polígono principal, debido que estas forman parte de instalaciones existentes de otros procesos productivos.

En este sentido, las medidas de prevención, mitigación y control se definen de forma integral para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y cierre, abandono y desmantelamiento, contemplando tanto la infraestructura actualmente existente como la proyectada.

El proyecto **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP),** se pretende ubicar en la localidad de La Trinidad, municipio San Ignacio Cerro Gordo. El contexto del predio donde se pretende ubicar el proyecto, según datos del INEGI presenta un uso de suelo y vegetación que predomina como Agricultura de temporal anual y semipermanente.

El predio seleccionado para el desarrollo del proyecto cuenta con una superficie total de 8259.91 m², la cual será utilizada en su totalidad como Área del Proyecto (AP) para la implementación del **"Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP)",** Dentro de esta superficie se llevará a cabo la instalación de la infraestructura necesaria para el proceso de producción de biogás y su aprovechamiento como biometano, incluyendo el área funcional de B11A y B11B, con 7,769.97 m², y el área funcional de Biogás, con 489.94 m². La suma de ambas superficies declaradas es 8,259.91 m²

A continuación, se presenta la ubicación del proyecto a nivel estatal, municipal y local:

Las coordenadas que se indican a continuación pertenecen al polígono donde se llevará a cabo el proyecto y sus modificaciones:

Tabla 2.2 Coordenadas UTM del polígono de la modificación

Área del Proyecto		
Vértices	Coordenadas	
	X	Y
1	761406.358000	2288805.390000
2	761463.428000	2288817.623000
3	761461.096963	2288828.261300
4	761494.042000	2288835.818000
5	761481.683000	2288895.528000
6	761448.018870	2288887.946630
7	761443.597000	2288908.127000
8	761437.429000	2288912.044000
9	761425.437441	2288909.476680
10	761424.397000	2288916.155000
11	761416.672000	2288915.775000
12	761415.474000	2288921.485000
13	761407.583000	2288919.829000

14	761407.377000	2288920.699000
15	761394.947000	2288917.754000
16	761394.067000	2288921.668000
17	761385.123000	2288919.845000
18	761386.113000	2288914.737000
19	761388.673000	2288915.358000
20	761391.412801	2288902.192200
21	761385.592000	2288900.946000
22	761406.358000	2288805.390000
Superficie total = 8,259.91 m^2		

Biogás		
Vértices	Coordenadas	
	X	Y
1	761391.412801	2288902.192200
2	761425.437441	2288909.476680
3	761424.397000	2288916.155000
4	761416.672000	2288915.775000
5	761415.474000	2288921.485000
6	761407.583000	2288919.829000
7	761407.377000	2288920.699000
8	761394.947000	2288917.754000
9	761394.067000	2288921.668000
10	761385.123000	2288919.845000
11	761386.113000	2288914.737000
12	761388.673000	2288915.358000
13	761391.412801	2288902.192200
Superficie total = 489.94 m^2		
Laguna B11-B		
Vértices	Coordenadas	

	X	Y
1	761461.096963	2288828.261300
2	761494.042000	2288835.818000
3	761481.683000	2288895.528000
4	761448.018870	2288887.946630
5	761461.096963	2288828.261300
Superficie total = 2,084.47 m^2		

Laguna B11-A		
Vértices	Coordenadas	
	X	Y
1	761406.358000	2288805.390000
2	761463.428000	2288817.623000
3	761443.597000	2288908.127000
4	761437.429000	2288912.044000
5	761385.592000	2288900.946000
6	761406.358000	2288805.390000
Superficie total = 5,685.50 m^2		

En la Figura 2.1 se muestra la ubicación del Proyecto **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP),**

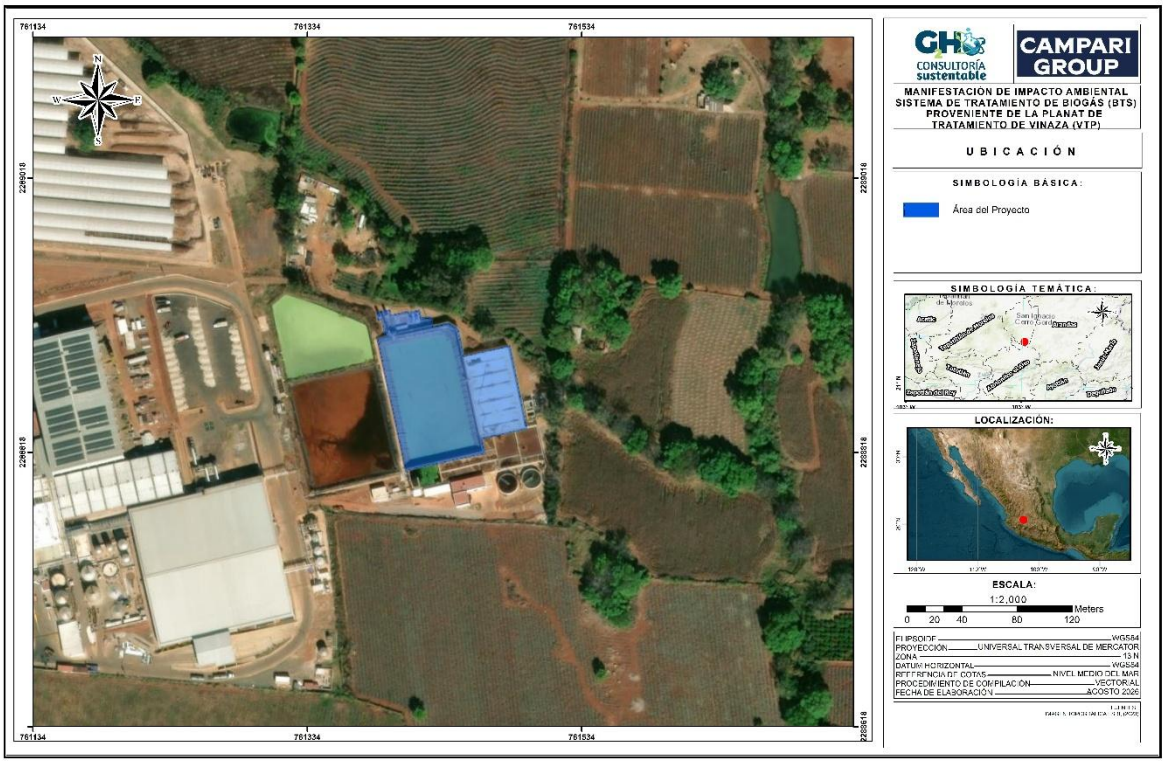


Figura 2.1 Ubicación del proyecto (nivel nacional y local)

2.3 Selección del Sitio

Los factores determinantes para la ubicación del proyecto fueron principalmente tres:

- ✓ La selección del sitio cuenta con una localización estratégica de aprovechamiento de biometano.
- ✓ Que la ubicación tenga facilidad de acceso a un potencial de uso en el área de biometano
- ✓ Adicionalmente a la ubicación existen recursos cercanos, tales como el sector agropecuario y ganadero.

2.3.1 Ubicación física, superficie y dimensiones del proyecto

El proyecto **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP),** se pretende ubicar en la localidad de La Trinidad, municipio San Ignacio Cerro Gordo. El contexto del predio donde se pretende ubicar el proyecto, según datos del INEGI presenta un uso de suelo y vegetación que predomina como Agricultura de temporal anual y semipermanente .

El predio seleccionado para el desarrollo del proyecto cuenta con una superficie total de 8259.91 m², la cual será utilizada en su totalidad como Área del Proyecto (AP) para la implementación del **“Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza**

(VTP)", Dentro de esta superficie se llevará a cabo la instalación de la infraestructura necesaria para el proceso de producción de biogás y su aprovechamiento como biometano, incluyendo el área funcional de B11A y B11B, con 7,769.97 m², y el área funcional de Biogás, con 489.94 m². La suma de ambas superficies declaradas es 8,259.91 m²

Tabla 2.2 Coordenadas UTM del polígono de la modificación

Área del Proyecto		
Vértices	Coordenadas	
	X	Y
1	761406.358000	2288805.390000
2	761463.428000	2288817.623000
3	761461.096963	2288828.261300
4	761494.042000	2288835.818000
5	761481.683000	2288895.528000
6	761448.018870	2288887.946630
7	761443.597000	2288908.127000
8	761437.429000	2288912.044000
9	761425.437441	2288909.476680
10	761424.397000	2288916.155000
11	761416.672000	2288915.775000
12	761415.474000	2288921.485000
13	761407.583000	2288919.829000
14	761407.377000	2288920.699000
15	761394.947000	2288917.754000
16	761394.067000	2288921.668000
17	761385.123000	2288919.845000
18	761386.113000	2288914.737000
19	761388.673000	2288915.358000
20	761391.412801	2288902.192200
21	761385.592000	2288900.946000

22	761406.358000	2288805.390000
Superficie total = 8,259.91 m^2		

Biogás		
Vértices	Coordenadas	
	X	Y
1	761391.412801	2288902.192200
2	761425.437441	2288909.476680
3	761424.397000	2288916.155000
4	761416.672000	2288915.775000
5	761415.474000	2288921.485000
6	761407.583000	2288919.829000
7	761407.377000	2288920.699000
8	761394.947000	2288917.754000
9	761394.067000	2288921.668000
10	761385.123000	2288919.845000
11	761386.113000	2288914.737000
12	761388.673000	2288915.358000
13	761391.412801	2288902.192200
Superficie total = 489.94 m^2		
Laguna B11-B		
Vértices	Coordenadas	
	X	Y
1	761461.096963	2288828.261300
2	761494.042000	2288835.818000
3	761481.683000	2288895.528000
4	761448.018870	2288887.946630
5	761461.096963	2288828.261300
Superficie total = 2,084.47 m^2		
Laguna B11-A		

Vértices	Coordenadas	
	X	Y
1	761406.358000	2288805.390000
2	761463.428000	2288817.623000
3	761443.597000	2288908.127000
4	761437.429000	2288912.044000
5	761385.592000	2288900.946000
6	761406.358000	2288805.390000
Superficie total = 5,685.50 m^2		

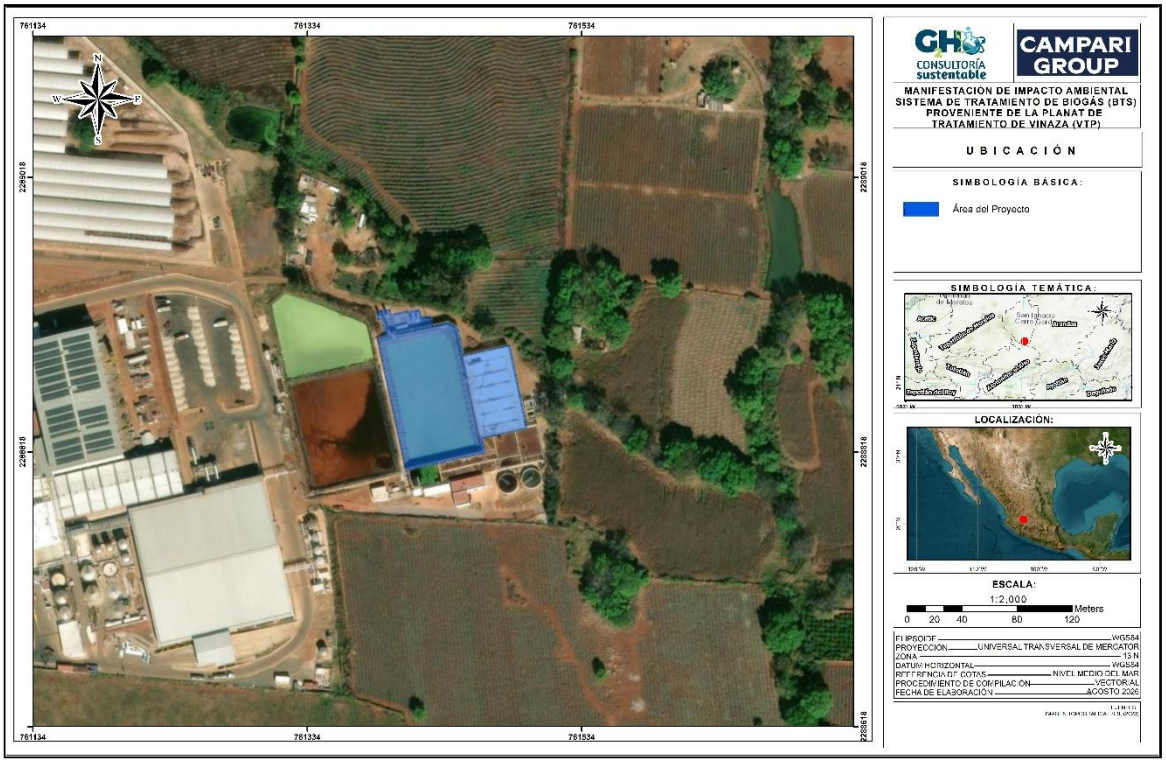


Figura 2.4 Ubicación del proyecto (nivel nacional y local)

Ver ANEXO III. Georreferencias, donde se encuentran los archivos en formato kmz, correspondientes al polígono del proyecto, con coordenadas editables de cada vértice.

2.3.2 Superficies y dimensiones del proyecto

A continuación, se describen las áreas principales que definirán las características del entorno donde se desarrollará el proyecto, y con las cuales se podrá profundizar en el análisis ambiental:

Área del Proyecto (AP)

De forma resumida, el AP se distribuye de la siguiente forma:

Tabla 2.5 Descripción de la superficie de interacción directa y total del proyecto

Área funcional	TAG / Componente	Descripción	Superficie estimada (m^2)
B11A y B11B	B11A / B11B	Digestores BVF. B11A- B11B	7,769.97 m^2
Biogás	U31 / U32 / U33 / U34 / U35	BTS (Manejo, venteo y flare, desulfurización, secado y boosteo de biogás para uso en caldera).	489.94 m^2
Servicios / Edificios	U60 / U61, cuarto técnico, laboratorio/control, oficinas, taller y sanitarios	Compresores de aire de servicio, sistema de agua de servicios, tableros, control y áreas de apoyo, cuarto químico, cuarto de sopladores, laboratorio/control, cuarto eléctrico, oficina, sanitarios y sala de reunión.	No incluida en la superficie del polígono principal

Además, tomando en cuenta la localización de esta poligonal se tienen las siguientes colindancias:

Tabla 2.6 Colindancias inmediatas a las instalaciones

Código SCIAN	Servicio	Cantidad
11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	-
21	Minería	-
22	Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final	-
23	Construcción	-
31-33	Industrias manufactureras	-
43	Comercio al por mayor	-
46	Comercio al por menor	-
48-49	Transportes, correos y almacenamiento	-
51	Información en medios masivos	-
52	Servicios financieros y de seguros	-

Código SCIAN	Servicio	Cantidad
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	-
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	-
55	Corporativos	-
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos, y servicios de remediación	-
61	Servicios educativos	-
62	Servicios de salud y de asistencia social	-
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	-
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	-
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales (Asociaciones, u Organizaciones Civiles o Religiosas).	-
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	-

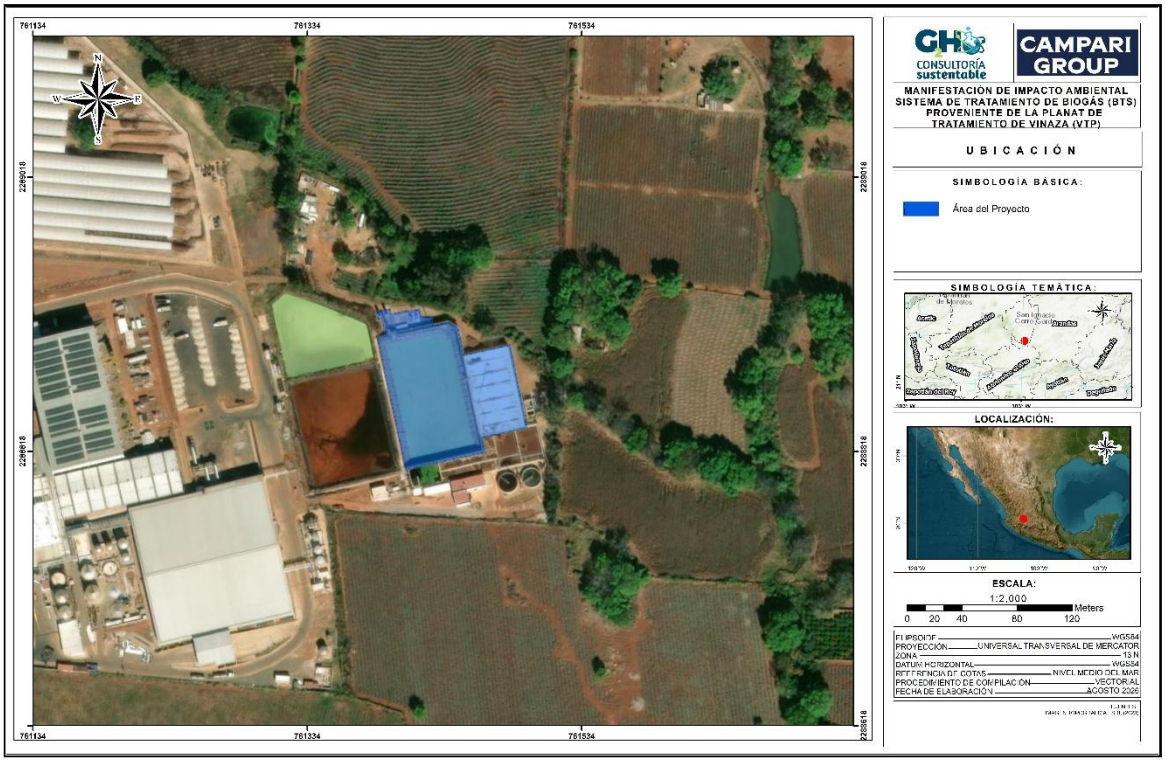


Figura 2.12. Área del proyecto

Área de Influencia (AI)

Es aquella superficie delimitada bajo una forma geométrica o de manera irregular que no necesariamente tiene interacción directa con las obras o actividades del proyecto, pero que puede tener influencia de este.

Tomando en cuenta lo anterior, y derivado de las características de este proyecto, el AI se delimitó por un radio de 500 metros, alrededor del polígono del área del proyecto.

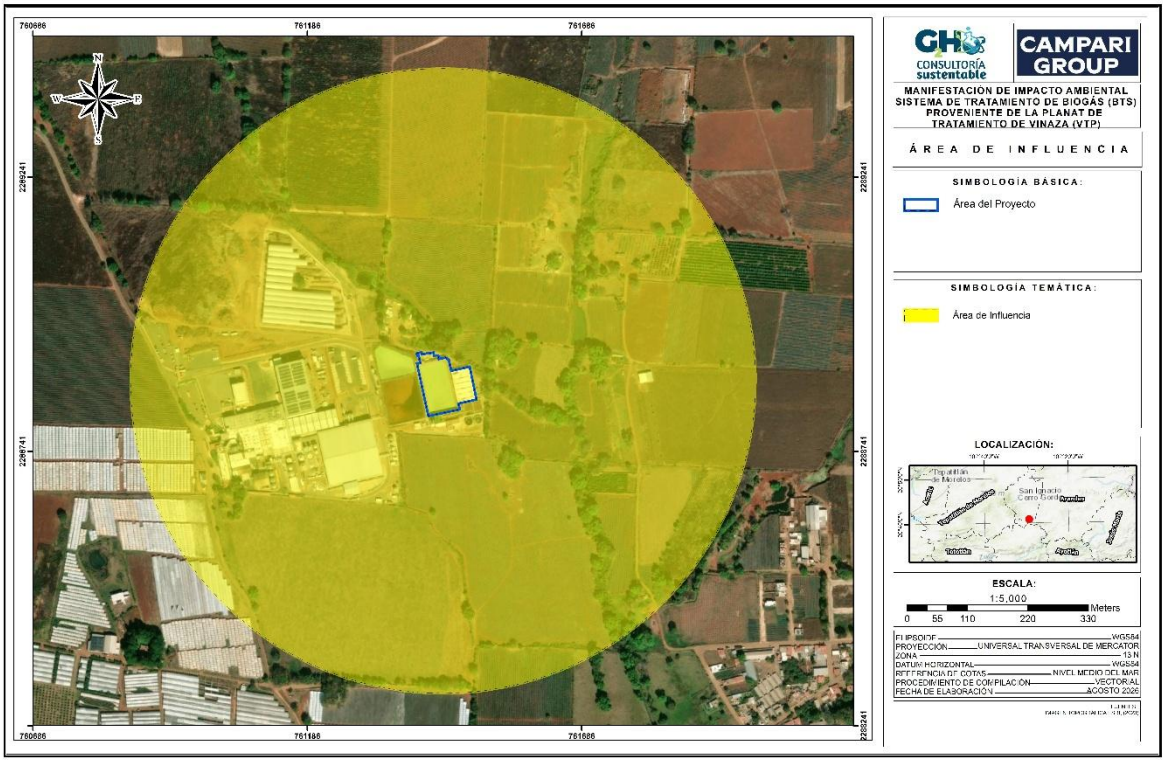


Figura 2.13 Área de Influencia del proyecto

2.3.3 Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

Respecto a la viabilidad territorial del proyecto, el promovente dispone con el Dictamen de Uso de Suelo con No. D.O.P.DUS-004/2021, emitido por el Gobierno Municipal de San Ignacio Cerro Gordo, Jalisco, se autoriza al predio del proyecto el uso de suelo de **INDUSTRIA PESADA Y DE RIESGO ALTO (I3),** por lo tanto, se determinó compatible la actividad realizada dentro del establecimiento.

2.3.4 Descripción de los servicios requeridos

La zona donde se desarrolla el proyecto se encuentra en el municipio de Arandas, en el estado de Jalisco en donde, según el Panorama Sociodemográfico de México (INEGI, 2020), se cuenta con los siguientes servicios y equipamientos:

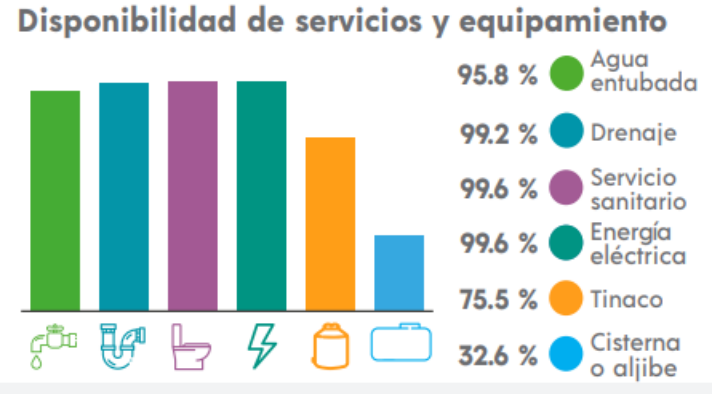


Figura 2.14 Disponibilidad de servicios y equipamiento en el municipio de Arandas

Fuente: Panorama sociodemográfico del Censo 2020, INEGI

2.4 Programa general de trabajo

La **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP),** contempla todas las etapas que se presentan a lo largo del ciclo de vida de un proyecto, desde sus inicios hasta su eventual conclusión; que, si bien no es una etapa a la que un promovente desee llegar, resulta necesario evaluarla de manera preventiva en caso de que diversas situaciones conduzcan a dicha fase, ya que estas pueden representar impactos ambientales que deben ser considerados desde la planeación del proyecto.

En este sentido, el desarrollo del proyecto contempla las etapas que se enlistan a continuación, las cuales se presentan de forma calendarizada mediante su correspondiente diagrama de Gantt:

- ✓ Preparación del sitio y Construcción
- ✓ Operación y mantenimiento
- ✓ Cierre, desmantelamiento y abandono

Es importante considerar que cada una de las actividades planteadas en el presente programa de trabajo estará sujeta a diferentes condiciones ambientales, antropogénicas y climatológicas, entre otras, derivadas de las características propias del sitio donde se desarrollará el proyecto.

Por lo anterior, **CAMPARI MÉXICO, S.A. DE C.V.,** considerando dichas condiciones, propone los tiempos estimados para la ejecución de cada etapa, con la finalidad de reducir el riesgo de alteraciones en los periodos programados para el desarrollo de cada actividad. Asimismo, el programa de trabajo contempla el tiempo requerido para la implementación de las medidas y estrategias ambientales consideradas dentro de la presente MIA-P.

En el diagrama de Gantt considera las actividades correspondientes a la preparación del sitio y construcción requeridas para la instalación de la infraestructura requerida. Una vez concluidas dichas actividades, la operación y mantenimiento de los biodigestores incorporados se integrará a las

actividades de operación y mantenimiento que ya se desarrollan en la primera y segunda etapas, operando de manera conjunta durante el resto de la vida útil del proyecto.

Las actividades de cierre, desmantelamiento y abandono serán aplicables de manera integral para el conjunto de la infraestructura del proyecto. Una vez concluida la vida útil estimada de 30 años de la **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP),** se ejecutará esta etapa durante un periodo aproximado de dos años, tiempo en el que se realizarán las acciones necesarias para el retiro de la infraestructura, el manejo adecuado de los materiales y la restauración del sitio.

A continuación, se presenta el resumen de la duración del proyecto de la segunda y tercera etapa, así como el programa general de trabajo:

Tabla 2.22 Periodos de ejecución del proyecto

Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Cierre, desmantelamiento y abandono
2 meses	10 meses	30 años	6 meses (aplicable a la totalidad de la infraestructura)

Se presenta en el ANEXO II Programa de Trabajo GANTT Campari.

3 Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables

3.1 Instrumentos de Planeación alineados al Plan Nacional de Desarrollo

3.2 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) en México son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional que representan una variedad de ecosistemas, en las cuales el ambiente original ha sido preservado en gran medida y que brindan importantes beneficios ecológicos. Según los datos proporcionados por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) en su Información Espacial de las Áreas Naturales Protegidas, se ha recopilado información geoespacial sobre las Áreas Naturales Protegidas (ANP), tanto a nivel federal como estatal. El propósito de esta recopilación es determinar si el Sistema Ambiental donde se planea desarrollar el proyecto se superpone con Áreas Naturales Protegidas.

Con base en el análisis cartográfico realizado, se determinó que el proyecto no se localiza dentro de ninguna Área Natural Protegida de carácter federal, estatal o municipal, ni presenta superposición con zonas sujetas a programas de manejo específicos. La ANP más cercana corresponde a “Sierra Cóndiro - Canales y Cerro San Miguel – Chiquihuitillo” ubicada aproximadamente a 23.280 km del área del proyecto y es de carácter Estatal. Adicionalmente al noroeste se encuentran las ANPs “Barrancas de los ríos Santiago y Verde” y “Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit”, las cuales se encuentran a una distancia de a 46.419 y 82.016 km respectivamente, donde la primera es de carácter Estatal y la segunda Federal.

Debido a que las obras y actividades se desarrollarán fuera de los límites de dicha área protegida, no se prevé la ocupación, modificación o aprovechamiento directo de los ecosistemas y recursos naturales bajo protección. Asimismo, se implementarán las medidas de prevención, mitigación y control ambiental establecidas para el proyecto, con la finalidad de evitar efectos indirectos sobre el entorno.

Por lo anterior, se considera que el proyecto es compatible con los decretos y programas de manejo aplicables a las Áreas Naturales Protegidas, al mantenerse fuera de sus límites y no generar intervenciones directas sobre los elementos objeto de conservación.

3.3 Instrumentos de Planeación para la Conservación Ecológica

3.3.1 Sitios RAMSAR

Los Sitios Ramsar son humedales de importancia internacional designados conforme a la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional (Convención Ramsar), los cuales destacan por su

valor ecológico, hidrológico y de biodiversidad, especialmente como hábitat de especies de flora y fauna, incluyendo aves migratorias.

Con base en la información geoespacial disponible para estos sitios, se realizó el análisis de su distribución en relación con el Sistema Ambiental del proyecto, con la finalidad de identificar posibles interacciones o superposiciones.

Con base en el análisis cartográfico realizado, se determinó que el proyecto no se localiza dentro ni en las inmediaciones de algún Sitio Ramsar. El humedal de importancia internacional más cercano corresponde a “Lago de Chapala”, ubicado aproximadamente a 48.973 km del área del proyecto.

Debido a la distancia existente y a que las actividades se desarrollarán exclusivamente dentro del predio destinado al proyecto del **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP)**, no se prevé la alteración de humedales, cuerpos de agua asociados ni de los procesos ecológicos que sustentan dicho sitio. Asimismo, las medidas de prevención y control ambiental previstas permitirán evitar afectaciones fuera del área de influencia del proyecto.

Por lo anterior, no se identifican interacciones directas o indirectas con Sitios Ramsar, por lo que el proyecto resulta compatible con los objetivos de conservación y uso racional de los humedales establecidos en la Convención Ramsar.

3.3.2 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves. (AICA)

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) son sitios identificados a nivel nacional por su relevancia para la conservación de poblaciones de aves, ya sea por albergar especies endémicas, amenazadas, migratorias o por concentrar altos niveles de diversidad biológica. Estas áreas constituyen un instrumento de referencia para la conservación de la avifauna y sus hábitats.

Con base en la información geoespacial disponible para las AICA, se realizó el análisis de su distribución en relación con el Sistema Ambiental del proyecto, con el objetivo de identificar posibles coincidencias o zonas de influencia.

De acuerdo con la revisión de la información cartográfica disponible, el proyecto no se ubica dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). El sitio más próximo corresponde a Laguna de Chapala, localizado aproximadamente a 47.223 km del área del proyecto.

La separación existente entre ambas áreas, aunada a que las actividades se concentrarán dentro del predio del proyecto, permite descartar afectaciones sobre los hábitats utilizados por las especies de aves asociadas a dicha AICA. Asimismo, no se prevén modificaciones en humedales, corredores biológicos o zonas de alimentación, refugio o reproducción vinculadas con este sitio de importancia para la avifauna.

Adicionalmente, las medidas de manejo ambiental previstas para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y abandono contribuirán a minimizar cualquier efecto sobre la fauna silvestre presente en el entorno. En este contexto, no se identifican impactos que comprometan los objetivos de conservación por los cuales fue reconocida esta AICA.

3.4 Programa de Recuperación y Restablecimiento de los Sitios Prioritarios para la Restauración Ecológica (SPR)

Los Sitios Prioritarios para la Restauración (SPR) representan áreas de alto valor biológico que requieren acciones de recuperación para asegurar la persistencia de la biodiversidad, el mantenimiento de sus funciones ecológicas y los servicios ecosistémicos que proveen, así como para favorecer la conectividad ecológica y la restauración de hábitats de especies vulnerables.

Con base en el análisis cartográfico realizado, el proyecto no se localiza dentro de ningún Sitio Prioritario para la Restauración Ecológica (SPR). De acuerdo con la información cartográfica disponible, en las inmediaciones regionales se identifican polígonos incorporados al Programa de Recuperación y Restablecimiento de los Sitios Prioritarios para la Restauración Ecológica, ubicados aproximadamente a 2.598 km del área del proyecto y reconocidos con la categoría de prioridad media.

No obstante, las obras y actividades previstas se desarrollarán fuera de dichas áreas, por lo que no se contempla la remoción, alteración o intervención directa sobre los ecosistemas sujetos a restauración. Asimismo, se implementarán medidas de prevención, mitigación y control ambiental para evitar la dispersión de residuos, materiales o sedimentos fuera del área de trabajo.

En consecuencia, no se prevé que el proyecto interfiera con los objetivos, acciones o procesos de recuperación ecológica establecidos para estos sitios prioritarios, manteniéndose una separación suficiente entre la infraestructura propuesta y las áreas identificadas para su restauración

3.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012. Tiene el propósito de regionalizar ecológicamente el territorio nacional en su conjunto, para poder determinar claramente los lineamientos y estrategias ecológicas que preserven, protejan, restauren y propicien el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a través de acciones coordinadas e integrales entre los distintos niveles de gobierno y la sociedad, que permitan la articulación de las políticas, programas y acciones para enfrentar los retos en materia ambiental, frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio nacional. El Acuerdo por el que se expide el POEGT, establece, entre otros puntos, lo siguiente:

- El POEGT es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, quienes deberán observarlo en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos y en sus programas de obra pública.
- El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal –a quienes está dirigido este Programa- que permite generar

sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

- Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región.

De lo anterior se desprende que le corresponde a la Administración Pública Federal y a las Entidades Paraestatales, la formulación e instrumentación del POEGT; no obstante, y a la escala en la que se presentan las Unidades Ambientales Biofísicas (1:800,000), se llevó a cabo la revisión de este instrumento de planeación identificando que el proyecto se encuentra ubicado dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 48 “Altos de Jalisco”

Tabla 3-1 Políticas y Estrategias de la UAB 48 “Altos de Jalisco” del POEGT

UAB/	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Política Ambiental	Estrategias
UAB 48 Región 18.5	Agricultura - Ganadería	Forestal	Industria	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 36, 37, 38, 42, 43, 44

Tabla 3.23 Vinculación del Proyecto con las estrategias aplicables a la UAB48 del POEGT

Estrategias		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto no contempla el aprovechamiento directo de ecosistemas ni de recursos biológicos. Además, el proyecto contempla el uso eficiente de los recursos disponibles, privilegiando prácticas de optimización y control en el consumo de materiales, energía y agua, así como el manejo adecuado de los residuos generados. Asimismo, se incorporan medidas de prevención y mitigación ambiental orientadas a reducir la presión sobre los ecosistemas y mantener las condiciones del entorno, en congruencia con un enfoque de uso responsable de los recursos naturales.

Estrategias		Vinculación con el proyecto
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	La intervención no implica la sustitución ni afectación de actividades agrícolas o pecuarias existentes, por lo que no se genera presión sobre este tipo de sistemas productivos. Asimismo, la licencia de uso de suelo otorgada para el predio respalda la compatibilidad del proyecto con el uso autorizado del terreno, sin interferir con zonas destinadas a dichas actividades en el entorno.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Si bien el proyecto no se relaciona directamente con infraestructura hidroagrícola ni con la tecnificación de superficies agrícolas, su implementación no limita ni interfiere con este tipo de acciones, permitiendo que dichas estrategias puedan desarrollarse de manera independiente en las zonas correspondientes.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no contempla actividades de aprovechamiento, manejo o extracción de recursos forestales. En este sentido, su desarrollo se limita a la ocupación del área estrictamente necesaria para la infraestructura, sin involucrar el uso de materiales forestales ni la intervención de este tipo de recursos, por lo que no se genera interacción con dicho componente ambiental.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto considera la identificación de dichos servicios a través de análisis de gabinete y campo, con el fin de reconocer las funciones ambientales del área de influencia. Asimismo, durante las distintas etapas del proyecto se implementan medidas de prevención y mitigación orientadas a reducir la alteración de estos servicios, tales como la limitación de la intervención al área estrictamente

Estrategias		Vinculación con el proyecto
		necesaria, el manejo adecuado de residuos y la prevención de la degradación del suelo, contribuyendo a mantener la funcionalidad ambiental del entorno.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	En este sentido, el proyecto se contemplan medidas de prevención y mitigación orientadas a reducir la afectación de la vegetación, la fauna y el suelo, limitando las actividades constructivas al área estrictamente requerida para la infraestructura. Asimismo, durante las distintas etapas del proyecto se implementará el Programa de Vigilancia Ambiental, el cual permitirá dar seguimiento a las condiciones del entorno y verificar la eficacia de las medidas aplicadas, asegurando la conservación de las condiciones ambientales del área de influencia y la protección de los ecosistemas presentes.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no contempla actividades agrícolas ni el uso de agroquímicos o biofertilizantes en ninguna de sus etapas. En este sentido, su desarrollo se limita a actividades de construcción, operación y mantenimiento de infraestructura, por lo que no existe interacción con insumos de uso agropecuario ni con prácticas asociadas a su manejo o sustitución.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no contempla actividades de restauración de ecosistemas forestales ni de suelos con uso agrícola. Sin embargo, durante las distintas etapas del proyecto se prevén medidas de prevención, mitigación y, en su caso, acciones de rehabilitación del sitio que permitan reducir la alteración del suelo y

Estrategias		Vinculación con el proyecto
		mantener las condiciones del entorno en las áreas intervenidas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El proyecto no se relaciona con actividades de exploración, extracción o aprovechamiento directo de recursos geológicos o minerales, por lo que no se encuentra vinculado de manera directa con la aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano. No obstante, su desarrollo forma parte de la infraestructura energética que contribuye al funcionamiento de las actividades económicas del municipio, sin incidir en la explotación de recursos no renovables en el área de influencia.
	15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El proyecto no contempla actividades mineras ni procesos asociados a la extracción de recursos, por lo que no se encuentra sujeto a esta estrategia de manera directa. Sin embargo, su ejecución se realiza en apego al marco normativo ambiental aplicable al sector, contribuyendo al cumplimiento de las disposiciones regulatorias en materia ambiental dentro de su ámbito de competencia.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no se relaciona con procesos de reconversión de industrias manufactureras o de transformación, como los sectores textiles, cuero-calzado o juguetes. En este sentido, el proyecto se orienta al desarrollo de infraestructura energética, por lo que no existe interacción con actividades industriales de ese tipo ni con sus procesos de reconversión productiva. No obstante, de manera indirecta, el proyecto puede contribuir al fortalecimiento de las actividades industriales al proporcionar acceso a una fuente energética más eficiente y con

Estrategias		Vinculación con el proyecto
		menores emisiones, favoreciendo mejores condiciones operativas para diversos sectores productivos.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no está vinculado con actividades de manufactura ni con procesos industriales orientados al escalamiento productivo de bienes de alto valor agregado como los sectores automotrices, electrónico o de autopartes. En este sentido, el proyecto se enfoca en el desarrollo de infraestructura energética, por lo que no existe interacción con cadenas productivas de este tipo ni con sus dinámicas de transformación industrial.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que si bien contempla el aprovechamiento de biomasa lo hace a través de la producción de un biocombustible a partir de residuos orgánicos. No obstante, de manera indirecta, el proyecto puede contribuir a una política alimentaria integral de forma indirecta a través de la generación de empleo local y el fortalecimiento económico de familias en situación de pobreza.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no contempla acciones orientadas a la integración de población específica en núcleos agrarios o actividades del sector productivo rural. Sin embargo, durante su desarrollo se promueve el cumplimiento de la normativa laboral y de seguridad aplicable, lo que favorece condiciones de trabajo seguras y no discriminatorias para el personal involucrado en el proyecto,

Estrategias		Vinculación con el proyecto
		independientemente de su origen o condición social.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	El proyecto no contempla programas sociales ni acciones dirigidas al desarrollo de capacidades de población en condición de pobreza. No obstante, durante su ejecución se generarán oportunidades de empleo temporal y contratación de servicios asociados a las distintas etapas del proyecto, lo que puede contribuir de forma indirecta a la actividad económica local en el área de influencia.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no se ubica en núcleos agrarios ni involucra la gestión de propiedad rural o ejidal. No obstante, su desarrollo se realiza dentro de un predio con tenencia legalmente definida y con la autorización correspondiente de uso de suelo, lo que garantiza el respeto a los derechos de propiedad y a las disposiciones legales aplicables en la materia.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	Este criterio no es directamente aplicable al proyecto, ya que no tiene como finalidad el impulso de proyectos productivos. No obstante, el proyecto en si mismo es un proyecto productivo en si mismo que se integra dentro de la base de datos del catastro local.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no tiene como finalidad la formulación ni ejecución de políticas de ordenamiento territorial o desarrollo regional. No obstante, su implementación se alinea con las disposiciones de planeación y uso de suelo establecidas por la autoridad municipal competente, al contar con la

Estrategias		Vinculación con el proyecto
		autorización correspondiente, lo que asegura su inserción conforme a la normatividad aplicable en el ámbito local.

El análisis de vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio permite establecer que existe congruencia con los criterios ambientales aplicables, particularmente aquellos orientados a la conservación de los ecosistemas, la protección de la biodiversidad y el uso responsable de los recursos naturales. En este sentido, el proyecto es compatible con los lineamientos establecidos, al incorporar medidas que permiten su desarrollo dentro de un marco de sustentabilidad ambiental.

De esta manera, a través de la implementación de medidas de manejo ambiental orientadas a la prevención de impactos, el control de las actividades y el seguimiento de las condiciones del entorno durante las diferentes etapas del proyecto, se asegura su compatibilidad con los objetivos del ordenamiento ecológico, favoreciendo su desarrollo de forma ordenada y ambientalmente responsable dentro de la región.

Asimismo, se concluye que los criterios de carácter productivo, urbano y sectorial no representan una limitante para la ejecución del proyecto, al tratarse de una intervención puntual que no modifica de manera significativa el uso del territorio ni compromete la funcionalidad de los procesos ecológicos regionales. En consecuencia, el proyecto se considera ambientalmente viable dentro del marco del ordenamiento ecológico aplicable.

3.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco.

Es el instrumento de política ambiental que regula el uso del suelo y orienta el desarrollo de actividades productivas dentro de la entidad. Su objetivo es inducir y regular el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Unidades de gestión ambiental

Las UGA se caracterizan por tener condiciones de homogeneidad de atributos físico-bióticos, socioeconómicos y de aptitud sobre la base de un manejo administrativo común. Además, representa la unidad estratégica que permite minimizar los conflictos ambientales, maximizando los consensos entre los sectores respecto a la utilización del Territorio (SEMARNAT, 2006).

Políticas territoriales

Las Políticas Territoriales establecidas en este Ordenamiento Ecológico de Protección, de Aprovechamiento, de Conservación, de Restauración, de Promoción, de Restricción y de Regulación,

contempladas en todas y cada una de las Unidades de Gestión Ambiental se refieren a los lineamientos ecológicos que deberán de tomarse en cuenta para desarrollar las diversas actividades productivas y de servicio. Las políticas Territoriales tienen como objetivo, inducir conductas de aprovechamiento sustentable sin impedir o disminuir los procesos de aprovechamiento y uso de los recursos, siempre y cuando no sean acciones prohibidas expresamente por el presente acuerdo.

En este programa de ordenamiento se establece una clasificación de UGAs por regiones, dentro de la cuál el área del proyecto se encuentra ubicada en la Región 03, UGA 146. La información general de las políticas y aprovechamientos de esta unidad se presenta a continuación.

Tabla 3-2 Políticas y Estrategias de la UGA 146 Región 03 del POET de Jalisco

UGA/REGIÓN	Uso de suelo predominante	Uso Condicionado	Fragilidad	Política Ambiental	Criterios
UGA 146 Región 3	Agrícola	Pecuario, Asentamientos Humanos, Flora y Fauna, Industria	Media	Aprovechamiento	**Ag**: 3, 8, 9, 19, 29, 30, 11, 12, 10 **P:** 1, 15, 17, 19 **Ah**: 8, 13, 26 **Ff:** 21, 3 **In:** 2, 3, 4, 5, 7, 20

Criterios del Ordenamiento Ecológico

Para cada uso de suelo propuesto como son Acuacultura (Ac), Agricultura (Ag), Area Natural (An), Asentamientos humanos (Ah), Flora y Fauna (Ff), Forestal (Fo), Industria (In), Infraestructura (If), Mineria (Mi), Pecuario(P), Pesca (Pe) y Turismo (Tu), se describen los criterios de regulación ecológica, asi como las políticas territoriales de Conservación, Protección, Aprovechamiento, Restauración, Promoción, Restricción y Regulación, para cada criterio.

3.5 Conclusiones

La revisión integral de los instrumentos jurídicos, normativos y de planeación aplicables permitió determinar que el proyecto se encuentra alineado con las disposiciones que regulan la protección ambiental, la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de actividades dentro del territorio. El análisis efectuado identificó los requerimientos específicos que resultan aplicables a las distintas fases del proyecto, constatando que su planteamiento incorpora los elementos necesarios para atender las obligaciones y criterios establecidos por las autoridades competentes.

De igual forma, se verificó que las actividades propuestas son compatibles con los objetivos de preservación ambiental y manejo responsable del entorno promovidos por los diversos instrumentos analizados. Para ello, el proyecto considera la aplicación de medidas destinadas a reducir la generación de impactos sobre los componentes físicos y biológicos del área de influencia, así como la

implementación de mecanismos de supervisión y seguimiento que permitan evaluar continuamente el desempeño ambiental de las actividades desarrolladas.

En términos generales, se concluye que el proyecto presenta una adecuada integración con el marco regulatorio aplicable, al incorporar criterios orientados a la protección de la biodiversidad, la conservación de los ecosistemas y el uso ordenado del territorio. En consecuencia, su ejecución puede llevarse a cabo de manera compatible con los objetivos ambientales definidos para la zona, contribuyendo al cumplimiento de los principios de sustentabilidad y gestión responsable de los recursos naturales establecidos en la normatividad vigente.

4 Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el Área de Influencia del Proyecto.

4.1 Delimitación del Sistema Ambiental

El Sistema Ambiental (SA) ha sido definido a través de un proceso de recopilación y análisis de datos ambientales pertinentes, considerando la extensión y naturaleza del proyecto en cuestión. Se han priorizado los elementos bióticos y abióticos que exhiben características homogéneas y que podrían influir en el complejo planteado para la construcción del proyecto Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP).

El SA se ha configurado mediante la integración de diversas capas de datos en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), con el propósito de lograr una representación coherente y completa de los factores físicos relevantes que pudieran verse directa o indirectamente influenciados por la ejecución y operación del proyecto.

Metodología SIG empleada

Mediante ArcGIS se realizó la superposición y análisis espacial de diversas capas temáticas, tomando como punto de referencia la ubicación geográfica del polígono del proyecto. A partir de esta base, se identificaron las unidades ambientales y territoriales que presentan una relación directa o indirecta con las actividades del proyecto, lo que permitió establecer un Sistema Ambiental coherente con las características del medio físico y natural de la región.

Criterios considerados para la delimitación del Sistema Ambiental

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se consideraron elementos del medio físico y de la estructura territorial que permiten identificar un área con características ambientales relativamente homogéneas y con una relación funcional respecto al área donde se desarrolla el proyecto. Para ello, se emplearon como criterios principales las microcuencas, el uso de suelo y vegetación, las curvas de nivel y la red hidrológica.

4.1.1 Delimitación del Área de Influencia (AI)

Se consideró un área de influencia definida a partir de un radio de 500 metros alrededor del polígono donde se ubica el sistema de distribución, con el objetivo de contar con una unidad de análisis que permita evaluar de manera integral las condiciones del sistema ambiental, sin limitar la identificación de posibles interacciones ni la implementación de medidas de prevención y mitigación.

La delimitación del Área de Influencia se realizó considerando los límites externos del proyecto del sistema de distribución, así como el alcance espacial de las actividades asociadas a su operación y mantenimiento. Para su definición, se empleó un análisis espacial mediante Sistemas de Información

Geográfica (SIG), a partir del cual se generó una zona de amortiguamiento (buffer) de 500 metros, permitiendo identificar el entorno inmediato donde podrían presentarse interacciones con los componentes del medio físico, biótico y socioeconómico.

De esta manera, el Área de Influencia final corresponde al polígono resultante de la integración de las zonas de análisis definidas, dentro del cual se llevó a cabo la caracterización del entorno y la evaluación de las condiciones ambientales asociadas a la operación del proyecto, asegurando un enfoque integral y consistente con la dinámica ambiental del área.

Tabla 4-1 Áreas de estudio

Área (ha)		
Sistema Ambiental	**Área de Influencia**	**Área del proyecto**
513.67	101.86	0.82

Conclusiones

El Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP)** corresponde a un entorno previamente modificado por actividades humanas y productivas, en el que predominan superficies destinadas a cultivos y otros usos del suelo. Estas condiciones han generado modificaciones en algunos de los componentes ambientales del territorio, particularmente en la cobertura y las características del suelo. Las condiciones climáticas regionales, caracterizadas por un clima semicálido subhúmedo, periodos de estiaje y variabilidad en la distribución e intensidad de las precipitaciones, constituyen factores relevantes en la dinámica ambiental del área de estudio.

Desde el punto de vista de conservación, el Sistema Ambiental presenta un estado de conservación medio a bajo, asociado principalmente con la transformación previa del territorio y el aprovechamiento productivo del suelo. La vegetación y fauna presentes se encuentran condicionadas por estas características, predominando elementos adaptados a ambientes modificados. En el área inmediata del proyecto no se identifican ecosistemas prioritarios ni zonas de alta fragilidad ecológica que pudieran verse comprometidos por su desarrollo. Asimismo, las condiciones del Área del Proyecto corresponden a un entorno previamente intervenido, por lo que no se prevé una modificación significativa de la estructura y funcionalidad de los componentes bióticos a escala del Sistema Ambiental.

El análisis de la capacidad de carga indica que el Sistema Ambiental mantiene su funcionalidad actual, aunque presenta condiciones de sensibilidad relacionadas principalmente con la disponibilidad hídrica y la degradación química del suelo, así como con la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos. En particular, el grado de sequía muy alto identificado para la región y el peligro alto por inundaciones constituyen condiciones naturales que deberán considerarse durante la operación del proyecto. No obstante, la implementación de medidas de prevención, manejo, mantenimiento y control ambiental, permiten prever que las actividades se mantendrán dentro de un ámbito puntual y controlable, sin comprometer la funcionalidad del Sistema Ambiental.

En cuanto al cambio climático, la contribución del proyecto se considera limitada y de alcance local, asociada principalmente a las emisiones potenciales de gases de efecto invernadero derivadas del tratamiento y manejo del biogás. Estas emisiones serán objeto de medidas de supervisión, mantenimiento y control orientadas a prevenir y minimizar su liberación al ambiente. Por otra parte, el proyecto se encuentra expuesto a escenarios relacionados con el incremento de temperaturas, periodos prolongados de sequía y eventos de precipitación intensa, por lo que será necesario mantener acciones de prevención, adaptación y mantenimiento durante su vida útil.

Se concluye que el proyecto es ambientalmente compatible con las condiciones actuales del Sistema Ambiental, debido a que se desarrolla en un área previamente modificada y sus actividades se mantendrán delimitadas al Área del Proyecto. La aplicación continua de las medidas de prevención, mitigación, manejo y control ambiental permitirá mantener los efectos derivados de la operación dentro de un ámbito puntual, evitando presiones adicionales que pudieran comprometer la estabilidad y funcionalidad de los componentes ambientales del Sistema Ambiental

5 Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

5.1 Identificación de impactos ambientales

La identificación de impactos ambientales es un proceso fundamental en la evaluación de proyectos, ya que permite valorar cómo este se integra a su entorno y determina las posibles alteraciones que genera en el ambiente. En términos conceptuales, el impacto ambiental se define como una desviación entre las condiciones ambientales existentes y las condiciones que se prevén una vez implementado el proyecto. Esta desviación puede ser positiva, si el proyecto contribuye a la mejora del ambiente, o negativa, si genera afectaciones significativas.

5.2 Metodología para identificar y evaluar los Impactos Ambientales

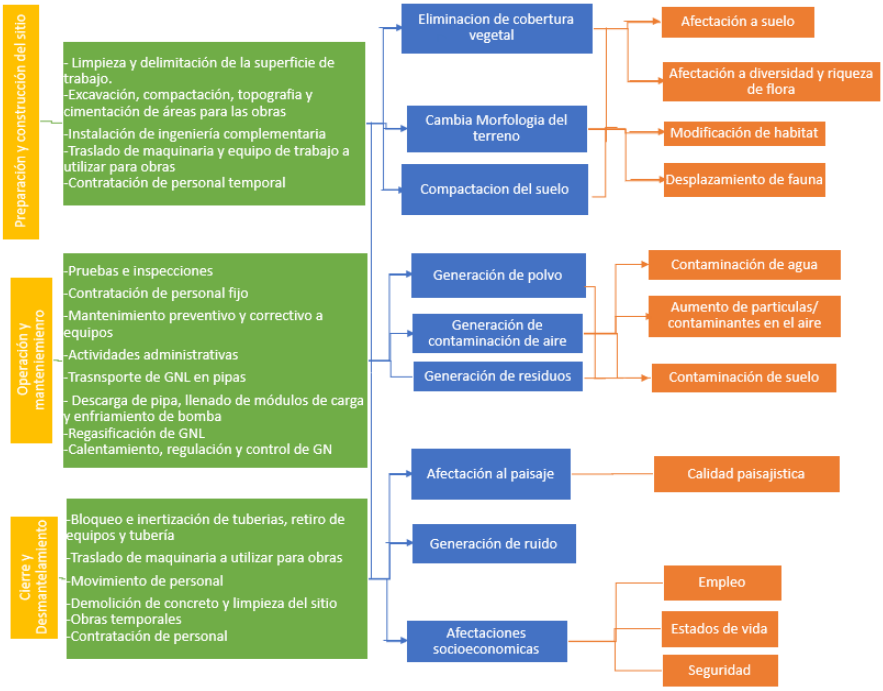


Figura 5.1 Esquema general de impactos ambientales en los subsistemas

La metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del presente Proyecto **"Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP)"**, es la Metodología de Leopold.

5.3 Caracterización de los Impactos Ambientales

La caracterización de los impactos ambientales es un proceso sistemático que permite identificar, describir y evaluar los efectos que las obras y actividades del proyecto pueden generar sobre el ambiente. Este proceso es fundamental para determinar cuáles impactos son significativos o relevantes, considerando su magnitud e importancia. En el caso del proyecto **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP)**, la caracterización de impactos se realiza en las cuatro etapas principales del proyecto: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y cierre, desmantelamiento y abandono.

5.4 Valorización de los impactos ambientales

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra. A continuación, se incluyen unos cuantos que suelen estar entre los más utilizados en los estudios de impacto ambiental:

- ✓ **Dimensión:** se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse.
- ✓ **Signo:** muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o).
- ✓ **Desarrollo:** considera la superficie afectada por un determinado impacto.
- ✓ **Permanencia:** este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.
- ✓ **Certidumbre:** este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis.
- ✓ **Reversibilidad:** bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial.
- ✓ **Sinergia:** el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales.
- ✓ **Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.

Como se mencionó anteriormente, la identificación de impactos ambientales por medio de la utilización de una Matriz de Leopold permite una evaluación cualitativa del Proyecto, mediante la interpretación de cada interacción entre las actividades del proyecto y los factores del medio ambiente

natural y social en los que se desarrolla, con el objetivo principal de implementar medidas de prevención y mitigación.

Interpretación de la matriz de Leopold

De acuerdo con la Matriz de Leopold, la etapa de Preparación del Sitio y la etapa de Construcción generan el mayor impacto negativo sobre el área del proyecto.

Tabla 5.5 Actividades y factores con mayor impacto positivo y/o negativo por etapa

Etapa	Actividad con mayor impacto negativo	Actividad con mayor impacto positivo	Factor con mayor impacto negativo	Factor con mayor impacto positivo	Total aritmético
Preparación del Sitio y Construcción	Delimitación física, señalización y control de accesos al área del proyecto. Habilitación de accesos temporales, patios de maniobra y zonas de almacenamiento. Instalación de servicios provisionales, iluminación, drenaje y control de escurrimientos. Movilización de maquinaria, equipo, personal y campamentos de contratistas.	Habilitación de accesos temporales, patios de maniobra y zonas de almacenamiento. Instalación de servicios provisionales, iluminación, drenaje y control de escurrimientos. Movilización de maquinaria, equipo, personal y campamentos de contratistas.	Calidad del aire (generación de partículas) Calidad del aire (emisiones) Ruido Infiltración por derrames de aceite por uso de maquinaria.	Desarrollo económico. Empleo. Factores de riesgo (protección civil).	-296

Etapa	Actividad con mayor impacto negativo	Actividad con mayor impacto positivo	Factor con mayor impacto negativo	Factor con mayor impacto positivo	Total aritmético
	Rescate, retiro y manejo de vegetación o materiales existentes, cuando aplique. Limpieza, despalme y retiro controlado de residuos del sitio.				
Operación y Mantenimiento	Operación rutinaria de los reactores anaerobios B11A Y B11B. Operación del sistema de manejo, limpieza y aprovechamiento de biogás. Detección y corrección de fugas en sistemas de biogás. Limpieza y drenado de trampas de condensados y humedad. Limpieza y mantenimiento preventivo de líneas de conducción de biogás.	Operación rutinaria de los reactores anaerobios B11A Y B11B. Operación del sistema de manejo, limpieza y aprovechamiento de biogás. Inspección de tuberías, válvulas y conexiones de biogás. Detección y corrección de fugas en sistemas de biogás. Limpieza y drenado de trampas de condensados y humedad. Limpieza y mantenimiento	Calidad del aire (generación de partículas). Calidad del aire (emisiones). Ruido. Infiltración por derrames de aceite por uso de maquinaria. Generación de aguas residuales. Agotamiento del recurso hídrico. Infiltración por derrames de aceite por uso de maquinaria.	Desarrollo económico. Empleo. Factores de riesgo (protección civil)	225

Etapa	Actividad con mayor impacto negativo	Actividad con mayor impacto positivo	Factor con mayor impacto negativo	Factor con mayor impacto positivo	Total aritmético
	Revisión de la eficiencia de los scrubbers de desulfurización U32-T1/T2. Verificación operativa de PCL, HMI y sistemas de control.	preventivo de líneas de conducción de biogás. Revisión de la eficiencia de los scrubbers de desulfurización U32-T1/T2. Verificación operativa de PCL, HMI y sistemas de control. Los aspectos positivos que se encuentran asociados a esta etapa se relacionan principalmente con la dinámica de los factores socioeconómicos y generación de empleo ya que representan aumento en el desarrollo económico y el nivel de empleo en la región, particularmente en la etapa de construcción de las diferentes estructuras durante esta			

Etapa	Actividad con mayor impacto negativo	Actividad con mayor impacto positivo	Factor con mayor impacto negativo	Factor con mayor impacto positivo	Total aritmético
		etapa del proyecto.			
Cierre y Abandono	Vaciado controlado de reactores, manejo de lodos y líquidos residuales. Desgasificación, inertización y verificación de atmósfera segura. Retiro de equipos, tuberías, válvulas, cables y accesorios. Desmontaje de cubiertas, geomembranas y componentes contaminados. Demolición selectiva de estructuras, cuando aplique.	Vaciado controlado de reactores, manejo de lodos y líquidos residuales. Desgasificación, inertización y verificación de atmósfera segura. Retiro de equipos, tuberías, válvulas, cables y accesorios. Desmontaje de cubiertas, geomembranas y componentes contaminados. Relleno, nivelación, rehabilitación y control de erosión de áreas afectadas. Monitoreo posterior al cierre hasta alcanzar condiciones aceptables y liberación ambiental del sitio.	Calidad del aire (emisiones). Calidad del aire (generación de partículas). Ruido. Generación de aguas residuales. Agotamiento del recurso hídrico. Infiltración por derrames de aceite por uso de maquinaria. Factor de riesgo (protección civil).	Empleo Desarrollo económico	-164

Etapa	Actividad con mayor impacto negativo	Actividad con mayor impacto positivo	Factor con mayor impacto negativo	Factor con mayor impacto positivo	Total aritmético
Total					**-235**

5.5 Conclusiones

Con base en la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales asociados al proyecto **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP),** , realizada mediante la aplicación de la matriz de Leopold, se determinó que las actividades correspondientes a las distintas etapas del proyecto —preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre, desmantelamiento y abandono— generan interacciones con diversos componentes del medio físico, biótico, y socioeconómico del sistema ambiental donde se pretende desarrollar el proyecto.

Los resultados del análisis indican que la mayoría de los impactos identificados presentan magnitud baja a moderada y carácter temporal, principalmente asociados a las etapas de preparación del sitio y construcción, los cuales pueden ser prevenidos, mitigados o controlados mediante la implementación de las medidas ambientales propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental. En cuanto a los impactos residuales, se determinó que éstos no representan afectaciones significativas, al mantenerse dentro de niveles aceptables o corresponder a modificaciones inherentes al desarrollo de infraestructura en el sitio del proyecto.

En este sentido, considerando la correcta implementación de las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental, se concluye que los impactos residuales derivados de la ejecución del proyecto no representan una afectación significativa, por lo que el desarrollo del proyecto **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP)** se considera ambientalmente viable bajo las condiciones actuales del sitio.

6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

6.1 Jerarquía de mitigación

En el marco de la jerarquía de mitigación, se priorizan las acciones para gestionar los impactos ambientales del proyecto. En primer lugar, se busca evitar los impactos mediante la modificación del diseño o la selección de alternativas menos impactantes. Cuando no es posible evitarlos, se implementan medidas para minimizar su magnitud, como el uso de tecnologías limpias o prácticas operativas mejoradas. Para los impactos residuales, se proponen acciones de reparación o restauración de los ecosistemas afectados. Finalmente, en casos excepcionales, se establecen medidas de compensación para equilibrar los impactos inevitables. Estas estrategias se alinean con las características del Sistema Ambiental, garantizando la protección de los recursos naturales y la biodiversidad.

En los últimos años, la jerarquía de mitigación se ha convertido en una buena práctica aceptada para gestionar los impactos a la biodiversidad. La jerarquía de mitigación describe la secuencia en la que se aplican los diferentes tipos de acciones de manejo, comenzando con acciones para evitar impactos a la biodiversidad y terminando con compensaciones de biodiversidad.

Según lo definido por la Iniciativa de Biodiversidad Intersectorial (CSBI por sus siglas en inglés) (CSBI, 2013a), la jerarquía de mitigación es: “La secuencia de acciones para anticipar y evitar impactos sobre la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas; y cuando no sea posible evitarlo, minimizar; y, cuando ocurran impactos, rehabilitar o restaurar; y donde permanezcan impactos residuales significativos, compensarlos. Dichas acciones a continuación se definen:

- ✓ **Evitar:** acciones tomadas para prevenir completamente los impactos a los valores de la biodiversidad, como cambiar el diseño espacial de un proyecto para prevenir impactos en ubicaciones específicas;
- ✓ **Minimizar:** acciones tomadas para reducir la duración, intensidad y/o extensión de los impactos que no se pueden evitar por completo;
- ✓ **Restaurar:** acciones tomadas para devolver áreas a un uso beneficioso y (si es posible) ayudar en la recuperación del ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido;
- ✓ **Compensaciones de biodiversidad:** inversiones en compensaciones de biodiversidad fuera del sitio para abordar los impactos residuales de un proyecto después de implementar los pasos anteriores de la jerarquía de mitigación;

Con esta jerarquía se refuerza el objetivo de tratar de evitar o minimizar los impactos potenciales desde el diseño del proyecto e implementación de este. La meta es identificar las mejores alternativas del proyecto que cumplan con un propósito y necesidad, pero hacerlo con el menor impacto ambiental posible.

6.2 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Se entiende por mitigación cualquier proceso, actividad o diseño para evitar, reducir o remediar cualquier impacto adverso al ambiente causado por el desarrollo de un proyecto. Asimismo, se entiende por estrategia como la técnica y conjunto de actividades destinadas a conseguir un objetivo.

En este sentido, de acuerdo con la metodología aplicada para la evaluación de los impactos ambientales, éstos se agruparon conforme a los factores ambientales en los que inciden (ver Matriz de Leopold). Los resultados del análisis indican que los impactos asociados al proyecto de red de distribución de gas natural son, en su mayoría, de carácter temporal y se concentran principalmente en la etapa de construcción, afectando de manera directa únicamente las áreas donde se desarrollan las actividades de instalación de la infraestructura. Durante la etapa de operación, los impactos son predominantemente de carácter puntual y de baja magnitud, asociados a la presencia y funcionamiento de la red dentro de un entorno previamente urbanizado e intervenido, por lo que no se prevén afectaciones significativas a escala regional ni modificaciones sustanciales en la dinámica del Sistema Ambiental.

Para la definición de las medidas de prevención (PRE), mitigación (MIT) y compensación (COM), se considera la interrelación existente entre los componentes ambientales, particularmente suelo, agua y aire, los cuales forman parte de procesos biogeoquímicos integrados; por lo tanto, cualquier alteración en uno de estos elementos puede generar efectos indirectos sobre los demás.

7 Pronósticos ambientales, y en su caso, evaluación de alternativas

El presente capítulo tiene como objetivo establecer los pronósticos ambientales del proyecto **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP),** a partir del análisis integral de los impactos ambientales identificados y evaluados en los capítulos anteriores de la Manifestación de Impacto Ambiental. Para la evaluación del comportamiento de los componentes ambientales, se considera la aplicación de medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación, definidas en función de la etapa del proyecto (operación y mantenimiento, así como cierre, desmantelamiento y abandono). Dichas medidas están orientadas al control de emisiones, manejo adecuado de residuos, mantenimiento de las condiciones operativas y atención de posibles interacciones con el entorno, lo que permite prever que los impactos se mantendrán en niveles bajos y controlados a lo largo del tiempo.

El análisis se desarrolla mediante la construcción y comparación de distintos escenarios ambientales, los cuales permiten evaluar la evolución del sistema ambiental bajo tres condiciones: escenario sin proyecto, escenario con proyecto, y escenario con proyecto incorporando la implementación de las medidas ambientales propuestas. Esta metodología permite identificar las diferencias entre cada escenario, estimar la magnitud de los impactos remanentes y valorar la viabilidad ambiental del proyecto en el tiempo.

De esta manera, el presente capítulo integra la información técnica desarrollada en los apartados anteriores y constituye un elemento clave para sustentar que el proyecto puede llevarse a cabo bajo un esquema de gestión ambiental controlado, responsable y compatible con las condiciones del entorno.

7.1 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación y compensación

El escenario sin proyecto representa la condición ambiental que prevalecería en el Sistema Ambiental en ausencia del **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP),** considerando únicamente las dinámicas naturales del medio y las actividades antrópicas existentes. Este escenario constituye la línea base prospectiva contra la cual se comparan los cambios ambientales derivados de la ejecución y operación del proyecto, permitiendo evaluar su influencia real sobre el sistema ambiental.

Sistema Ambiental (SA). En el escenario sin proyecto, el área de estudio mantendría su estado actual, ya que se encuentra en un entorno urbano de actividades industriales, comerciales y residenciales, con un grado de modificación previo y sin la presencia de ecosistemas de alta fragilidad ambiental. Bajo esta condición, no se presentarían modificaciones derivadas de actividades de preparación del sitio, construcción, operación o abandono asociadas a la planta de biometano, por lo que la estructura y funcionamiento del medio físico y biótico continuarían desarrollándose conforme a sus procesos naturales. La cobertura vegetal, la composición del suelo y las interacciones ecológicas entre especies

permanecerían bajo la dinámica ambiental existente, sin alteraciones directas inducidas por el proyecto.

De igual forma, los procesos ambientales como la infiltración, la escorrentía superficial, la erosión y la regeneración natural de la vegetación seguirían respondiendo principalmente a factores climáticos y a la variabilidad natural del ecosistema. El paisaje mantendría su configuración actual, sin cambios en la fisonomía del terreno ni en la percepción visual del entorno. En este contexto, la evolución del sistema ambiental estaría determinada por las condiciones regionales y las actividades externas al predio, manteniéndose en términos generales la continuidad de las condiciones ambientales presentes en el sitio.

Aire. El escenario sin proyecto representa la condición ambiental que prevalecería en ausencia del **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP),** considerando únicamente las dinámicas naturales del medio y las actividades antrópicas ya existentes en la región. Bajo esta condición, la calidad del aire se mantendría con las características actuales de una zona con baja densidad de fuentes emisoras, sin la incorporación de emisiones adicionales asociadas a actividades de preparación del sitio, construcción u operación del proyecto.

En este contexto, el comportamiento de la atmósfera continuaría regulado principalmente por factores meteorológicos como la velocidad del viento, la temperatura y la baja humedad, así como por la resuspensión natural de partículas del suelo y las emisiones provenientes de actividades regionales ya establecidas. En conjunto, estas condiciones constituyen la línea base prospectiva que permite identificar el estado de referencia del aire para la evaluación de posibles cambios asociados a la implementación del proyecto.

Agua: El escenario sin proyecto considera las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas que prevalecerían en ausencia del **"Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP)",** atendiendo únicamente a los procesos naturales del ciclo del agua y a las actividades humanas ya establecidas en la región. El área se localiza dentro de la Región Hidrológica Lerma-Santiago, la cual presenta importante diversidad de condiciones fisiográficas, climáticas y de uso del territorio, por lo que sus recursos hídricos tienen relevancia para el abastecimiento público, las actividades agropecuarias y otros usos productivos, además de contribuir al mantenimiento de los ecosistemas asociados a los sistemas hidrológicos superficiales.

Bajo este escenario, las corrientes y cuerpos de agua identificados conservarían su dinámica actual, determinada principalmente por los patrones de precipitación y escurrimiento superficial característicos de la región. Asimismo, de acuerdo con la información oficial publicada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el acuífero Ocotlán una condición de déficit y no dispone de volumen disponible para el otorgamiento de nuevas concesiones, situación que continuaría prevaleciendo en ausencia del proyecto, en función de las condiciones actuales de aprovechamiento y recarga del recurso hídrico subterráneo.

- **Cantidad:** La disponibilidad de agua en la región se mantendría en condiciones de escasez propias de una zona árida, donde la recarga natural es limitada y los aprovechamientos existentes ejercen una presión constante sobre el recurso. Los volúmenes de agua superficial

asociados a corrientes intermitentes continuarían dependiendo exclusivamente de eventos de precipitación esporádicos, sin presentarse variaciones atribuibles a la incorporación del proyecto, por lo que la oferta hídrica permanecería prácticamente constante en términos de su limitada disponibilidad.

- **Calidad:** En cuanto a la calidad del agua, en ausencia del proyecto no se generarían aportes adicionales de contaminantes asociados a actividades de construcción u operación, por lo que las condiciones actuales de los cuerpos y corrientes de agua se mantendrían determinadas por las aportaciones naturales y por las actividades antrópicas ya existentes en la región. La calidad del recurso hídrico superficial y subterráneo continuaría sujeta a procesos naturales de dilución, arrastre de sedimentos y posibles aportes difusos provenientes del entorno, sin modificaciones derivadas de la implementación del proyecto.

Suelo: En el escenario sin proyecto, las características edafológicas del área de estudio se mantendrían bajo las condiciones naturales propias de la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico, dentro de la Subprovincia Altos de Jalisco, donde predominan procesos de formación y evolución del suelo asociados a un clima Semicálido subhúmedo y a una baja disponibilidad de humedad. En este contexto, los suelos conservarían su distribución y propiedades físicas y químicas determinadas por los factores formadores del medio, sin alteraciones derivadas de actividades de preparación del sitio, construcción u operación del proyecto.

De acuerdo con la información geológica y edafológica de la zona, continuarían predominando la presencia de suelo de tipo residual. Este tipo de suelo se encuentra asociado con la alteración y meteorización de los materiales geológicos subyacentes, dando lugar a una acumulación de materiales que permanecen en el sitio donde se originaron. En este escenario, los procesos naturales de erosión, intemperismo y transporte de sedimentos seguirían siendo los principales factores de cambio del suelo, sin modificaciones atribuibles al proyecto.

- **Calidad:** La calidad del suelo se mantendría determinada por las condiciones naturales propias de la región y por los usos del suelo ya establecidos en el entorno. El Área del Proyecto (AP) se encuentra completamente comprendida dentro de una unidad de Vertisol, suelo caracterizado por presentar un contenido importante de arcillas que pueden experimentar procesos de expansión y contracción ante variaciones en su contenido de humedad. Estas características pueden generar cambios en el volumen del suelo, por lo que constituyen un aspecto a considerar en relación con las condiciones de estabilidad del terreno y la infraestructura del Proyecto.
- **Relieve:** El relieve del área de estudio conservaría sus formas naturales asociadas a la Provincia Eje Neovolcánico y a la Subprovincia Altos de Jalisco, caracterizadas por un relieve compuesto principalmente por altiplanicies, mesetas, lomeríos y valles, con variaciones en la elevación y pendiente del terreno. Su configuración se encuentra relacionada con procesos de origen volcánico que han intervenido en la formación y evolución del relieve, dando lugar a diversas formas topográficas y a la presencia de materiales de origen volcánico. En términos generales, presenta una topografía variable,

conformada por superficies elevadas que se intercalan con zonas de menor pendiente y áreas de valle.

Flora: En ausencia del proyecto, la vegetación mantendría las condiciones actuales, dominadas por Agricultura de riego permanente (RP), Agricultura de temporal anual (TA) y Agricultura de temporal anual y semipermanente (TAS). La composición y estructura de la cobertura vegetal continuarían respondiendo a la dinámica natural de estos ecosistemas, sin prever cambios significativos en el corto o mediano plazo.

Asimismo, el análisis florístico registró una baja biodiversidad y no identificó especies endémicas, exóticas ni incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010; no obstante, se registraron algunas especies incluidas en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Y en alguna categoría de la UICN. En este sentido, el escenario sin proyecto mantendría las condiciones actuales de la vegetación, sin modificaciones relevantes en su composición o estructura.

Fauna: La fauna mantendría las condiciones actuales del área, representada por especies de aves, mamíferos y reptiles adaptadas al entorno. Los resultados del análisis faunístico indican una baja biodiversidad, por lo que, en ausencia del proyecto, no se prevén modificaciones relevantes en la composición y dinámica de las comunidades registradas, las cuales permanecerían sujetas a las condiciones ambientales existentes. En cuanto al estado de conservación, se identificaron 3 especies especies incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010; así como algunas especies incluidas en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, por lo que los programas de conservación de fauna silvestre estarán enfocados principalmente en estos organismos.

Cambio Climático: En el escenario sin proyecto, la contribución del área de estudio al cambio climático se mantendría baja, asociada únicamente a actividades antrópicas dispersas en la región. En el entorno inmediato se presentan condiciones de muy baja ocupación humana, sin asentamientos consolidados cercanos y con presencia muy dispersa de elementos antrópicos aislados en la región, incluyendo infraestructura vial y algunas actividades productivas de carácter puntual, ubicadas a considerables distancias del sitio. Estas fuentes representan aportes limitados de emisiones de gases de efecto invernadero, sin generar una presión significativa sobre las condiciones ambientales del sitio.

En este contexto, al no incorporarse nuevas fuentes de emisión asociadas al **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP)**, la dinámica actual de contribución climática permanecería sin cambios atribuibles al proyecto. Las emisiones continuarían dependiendo de las actividades existentes en la región y de los patrones de movilidad e infraestructura ya establecidos, manteniéndose en general una baja intensidad de generación de gases de efecto invernadero en el área de estudio

7.2 Conclusiones

A partir del análisis integral del Área del Proyecto, Área de Influencia y Sistema Ambiental, se concluye que la ejecución del Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP) no ocasionará modificaciones que representen un desequilibrio ambiental significativo, considerando la aplicación de las acciones de prevención, mitigación y restauración previstas durante el desarrollo del proyecto. Los resultados obtenidos del análisis de los escenarios sin proyecto, con proyecto y con la implementación de las acciones de manejo ambiental muestran que los impactos identificados se concentran principalmente en el Área del Proyecto y corresponden a las modificaciones asociadas al desarrollo de la infraestructura y operación de la planta.

Los pronósticos ambientales indican que las modificaciones esperadas permanecerán localizadas y no generarán alteraciones significativas en las condiciones ambientales del Área del Proyecto, Área de Influencia y Sistema Ambiental. Asimismo, la evaluación de alternativas permitió determinar que el sitio seleccionado representa la opción más viable desde el punto de vista técnico y operativo, debido a su cercanía con la caldera U35 de la Planta Arandas, en donde el biogás tratado será utilizado como combustible alternativo para la generación de energía térmica/vapor, reduciendo de esta manera el uso de combustibles fósiles, contribuyendo a la reducción de costos energéticos y emisiones de CO_2, sin la necesidad de construcción de infraestructura complementaria y posibles impactos asociados.

En este sentido, se concluye que el **Sistema de Tratamiento de Biogás (BTS) proveniente de la Planta de Tratamiento de Vinaza (VTP)** presenta viabilidad ambiental, ya que los cambios previstos corresponden a las actividades evaluadas y no representan modificaciones relevantes en la dinámica ambiental del entorno.

8 Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental

8.1 Formatos de presentación

8.1.1 Documentos

Se presentará ante SEMARNAT DGIRA de forma física y digital los documentos que a continuación se enlistan.

- ✓ Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) y Estudio de Riesgo (ER) impreso por ambos lados y 4 memorias USB con toda la información que complementa el estudio, mismo que será incluido en formato PDF.
- ✓ Versión pública de la MIA-P en versión digital.
- ✓ Resumen de la MIA-P y ER en formato PDF e impreso.
- ✓ Documentos de ingreso a trámite, enlistados en la carta de presentación

En lo que respecta a la documentación legal, en el ANEXO I se presenta la siguiente documentación legal:

- ✓ Acta Constitutiva de la Empresa (original o copia certificada, para su cotejo y copia simple).
- ✓ Copia Certificada del Poder del Representante Legal (original o copia certificada, para su cotejo y copia simple).
- ✓ Identificación del Representante Legal (copia simple).
- ✓ Cédula de Situación Fiscal del Representante Legal

8.1.2 Memorias

Se incluye Memoria técnico descriptiva (MTD) en el ANEXO II. Información del Proyecto, la cual se presentará tanto impresa como en una memoria USB.

8.1.3 Videos

No se incluyeron videos

8.1.4 Cartografía

ANEXO VII. Cartografía, la cual se presentará tanto impresa como en una memoria USB.

8.1.5 Fotografías

ANEXO VIII. Reporte fotográfico, el cual se presentará tanto impreso, como en una memoria USB.

8.2 Bibliografía consultada en la elaboración de la MIA-P

Se ha recopilado la bibliografía consultada, organizada por temas. Entre las fuentes destacan publicaciones oficiales del INEGI, CONABIO, CONANP y SEMARNAT, así como el Diario Oficial

de la Federación. Además, se incluye la legislación ambiental vigente a nivel estatal y municipal, detallada en la sección de vinculación jurídica:

Capítulo II

Comisión Reguladora de Energía. (2014). Parte 1. Disposiciones administrativas de carácter general en materia de medición aplicable al servicio de almacenamiento de petrolíferos (Emitidas por el entonces CRE; hoy CNE). https://www.cre.gob.mx/estudios/7parte1DACGenmateriademedici%C3%B3naplicablealserviciode almacenamientodepetrol%C3%ADf.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). Panorama censal 2020. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/tableros/panorama/

Capítulo III

Comisión Nacional de Áreas Protegidas. Sitios Ramsar - CONANP. (n.d.). Gob.Mx. Consultado en Septiembre 4, 2026, de https://conanp.gob.mx/conanp/dominios/ramsar/la_conanp_y_los_humedales.php

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. (n.d.). Gob.Mx. Consultado en Septiembre 4, 2026, de https://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). Mapa Digital de México. https://gaia.inegi.org.mx/mdm6/

Diario Oficial de la Federación (última reforma 11 de diciembre de 2025). Ley de Aguas Nacionales. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf

Diario Oficial de la Federación (18/03/2025). Ley de Biocombustibles. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LBio.pdf

Diario Oficial de la Federación (última reforma 11/05/2022). Ley De La Agencia Nacional De Seguridad Industrial Y De Protección Al Medio Ambiente Del Sector Hidrocarburos. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LANSI.pdf

Diario Oficial de la Federación (18 de marzo de 2025). Ley De Planeación Y Transición Energética. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LPTE.pdf

Diario Oficial de la Federación (2025, última reforma 18 de marzo). Ley del Sector Hidrocarburos. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LSH.pdf

Diario Oficial de la Federación (última reforma 1 de abril de 2024). Ley General de Cambio Climático. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf

Diario Oficial de la Federación (última reforma 1 de abril de 2024). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS.pdf

Diario Oficial de la Federación (última reforma 16 de julio de 2025). Ley General de Vida Silvestre. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGVS.pdf

Diario Oficial de la Federación (s.f.). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Reglamento en materia de impacto ambiental.

Diario Oficial de la Federación (última reforma 8 de mayo de 2023). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf

Diario Oficial de la Federación (9 de diciembre 2020). Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGDFS_091220.pdf

Diario Oficial de la Federación (Ultima Reforma publicada 31/10/2014). Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Evaluación Del Impacto Ambiental. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

Diario Oficial de la Federación (Ultima Reforma publicada 31/10/2014). Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Prevención Y Control De La Contaminación De La Atmósfera. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MPCCA_311014.pdf

Diario Oficial de la Federación (Ultima Reforma publicada 31/10/2014). Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Registro De Emisiones Y Transferencia De Contaminantes. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MRETC_311014.pdf

Diario Oficial de la Federación (03 de octubre de 2025). Reglamento De La Ley De Planeación Y Transición Energética. https://www.cenace.gob.mx/Docs/16_MARCOREGULATORIO/Leyes/(DOF%202025-10-03%20Presidencia)%20Reglamento%20de%20la%20Ley%20de%20Planeación%20y%20Transición%20Energética.pdf

Diario Oficial de la Federación (Ultima Reforma publicada 31/10/2014). Reglamento De La Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf

Gobierno de México (28 de febrero de 2025). Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030. /https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/981072/PND_2025-2030_v250226_14.pdf

Gobierno del Estado de Jalisco. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco. (n.d.). Gob.mx. Consultado en septiembre 4, 2026, de https://info.jalisco.gob.mx/gobierno/documentos/3089

Gobierno del Estado de Jalisco. Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios. (n.d.). Gob.mx. Consultado en septiembre 4, 2026, de https://info.jalisco.gob.mx/gobierno/documentos/9112

Gobierno del Estado de Jalisco. Ley de Protección y Cuidado de los Animales del Estado de Jalisco. (n.d.). Gob.Mx. Consultado en septiembre 4, 2026, de https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/ley_de_proteccion_y_cuidado_de_los_animales_del_estado_de_jalisco.pdf

Gobierno del Estado de Jalisco. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco. (n.d.). Gob.Mx. Consultado en Septiembre 4, 2026, de https://siga.jalisco.gob.mx/moet/

Gobierno del Estado de Jalisco. *SEMADET - ordenamientos, Región Cuenca Río Zula*. (n.d.). Gob.Mx. Consultado en Septiembre 4, 2026, de https://ordenamientoterritorial.jalisco.gob.mx/riozula

Gobierno del Estado de Jalisco. Código Urbano para el Estado de Jalisco. Gob.Mx. Consultado en Septiembre 4, 2026, de https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/codigo_urbano_para_el_estado_de_jalisco_1.pdf

Gobierno de San Ignacio Cerro Gordo. Plan Municipal de Desarrollo Urbano (San Ignacio Cerro Gordo). (n.d.). Gob.Mx. Consultado en Septiembre 4, 2026, de https://sanignaciocg.gob.mx/durbano/pmdu/

Naciones Unidas. (1989). Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. https://www.basel.int/default.aspx

Naciones Unidas. (1992). Convenio sobre la Diversidad Biológica. https://www.cbd.int/convention/text/

Secretaría de Energía. (2012, 29 de noviembre). Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización). Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría de Desarrollo Social. (1994). NOM-081-SEMARNAT-1994, Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). 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. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2005). NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales. (1995). NOM-045-SEMARNAT-1995, Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría de Gobernación. (1990). Decreto de promulgación del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Gobernación. (1993, 7 de mayo). Decreto por el que se promulga el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2001). NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (1999, 31 de mayo). Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (1998). NOM-005-STPS-1998, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2010). NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad—Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2011, 6 de mayo). Norma Oficial Mexicana NOM-009-STPS-2011, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008, 8 de noviembre). Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte—Condiciones de seguridad e higiene. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008). NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008). NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2015, 31 de agosto). Norma Oficial Mexicana NOM-033-STPS-2015, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2015). NOM-022-STPS-2015, Electricidad estática en los centros de trabajo—Condiciones de seguridad. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2024). NOM-017-STPS-2024, Equipo de protección personal—Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2011). NOM-020-STPS-2011, Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas—Funcionamiento—Condiciones de seguridad. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2015). NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/

Capítulo IV

Alsop III, F. J. (2001). Smithsonian handbooks: Birds of North America — Eastern Region. DK Publishing

Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO, Instituto de Ecología A.C. 212 pp.

Biodiversidad mexicana. (s.f.). Biodiversidad mexicana. Gobierno de México. https://www.biodiversidad.gob.mx/

Centro Nacional de Prevención de Desastres | Gobierno (s.f.). Atlas Nacional de Riesgos. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. 2026. https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2026/S-Appendices-2026-03-05.pdf

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO]. (2026). EncicloVida. CONABIO. https://enciclovida.mx/

Diario Oficial de la Federación (DOF). 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 2026

FMCN, CONAFOR, USAID y USFS (2018), "Manual para trazar la Unidad de Muestreo en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas", BIOCOMUNI-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios, Comisión Nacional Forestal-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México.

iNaturalistMX. Disponible en https://www.naturalist.mx. Acceso [2026].

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). Conociendo Jalisco. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825095727

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). Panorama de estadísticas de gobierno, seguridad pública y justicia. Jalisco. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463927631

Narváez, V. & G. Zapata-Ríos. 2020. Manual para el muestreo de fauna silvestre con transectos lineales. Wildlife Conservation Society. Quito. 18 pp.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). Mapas. https://inegi.org.mx/app/mapas/

Peterson, R. T. (2020). *Peterson field guide to birds of North America* (2nd ed.). Mariner Books.

Powell, R., Conant, R., & Collins, J. T. (2016). Peterson Field Guide to reptiles and amphibians of eastern and central North America (4th ed.).

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s. f.). Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE). Gobierno de México. https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe2/

Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. (s.f.). SNIB–CONABIO. https://geoportal.conabio.gob.mx/

Capítulo V

Ortiz Camargo, J. L. (2014). Potencial del gas natural en México: sustitución de combustible [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio de la Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información.

Capítulo VI

Banco Centroamericano de Integración Económica. (2015). Medidas ambientales de mitigación y control. BCIE. Obtenido de: https://www.bcie.org/fileadmin/bcie/projects/501061/150620%20MEDIDAS%20AMBIENTALES%20MEJORAMIENTO%20Y%20CONSTRUCCI%C3%93N%20DE%20INFRAESTRUCTURA%20VIAL.PDF.pdf

Banco Mundial. (s.f.). Environmental and social framework. https://www.worldbank.org/en/projects-operations/environmental-and-social-framework

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (s.f.). OECD: Better policies for better lives. https://www.oecd.org/

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). Forestry. https://www.fao.org/forestry/en/

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (s.f.). UNEP - United Nations Environment Programme. https://www.unep.org/

Capítulo VII

Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C.

León Peláez, J. D. (s.f.). Evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo. Recuperado de https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD001413.pdf

Loyola Avilés, E. A. (2019). Evaluación de escenarios de mitigación del cambio climático en Chile con respecto al objetivo establecido en el acuerdo de París [Tesis de pregrado, Universidad de Chile]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/174965

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2013). Resumen del proyecto 10DU2013G0001. Recuperado de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgiraDocs/documentos/dgo/resumenes/2013/10DU2013G0001.pdf

8.3 Glosario de términos

Alcance: (Scoping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

Anaerobio: La palabra anaerobio significa "sin oxígeno". Las bacterias anaerobias son microorganismos que son capaces de sobrevivir y multiplicarse en ambientes que no tienen oxígeno. Además de las bacterias, algunos protozoarios y gusanos también son anaerobios. Anaerobio (anaeróbico) es lo contrario de aerobio. Aprovechamiento de residuos: Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materia secundados o de energía.

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Bacterias: Las bacterias microorganismos unicelulares procariontes; es decir, que carece de núcleo y organelos rodeados por membrana. Su material genético, conformado por ADN, ARN se dispone en forma de cromosoma circular y bicatenario. Bajo un microscopio, se ven como pelotas, varas o espirales.

Son vitales para los ecosistemas del planeta. Se encuentran en todos los hábitats terrestres y acuáticos. Algunas especies pueden vivir en condiciones realmente extremas de temperatura y presión. El cuerpo humano está lleno de bacterias, de hecho, se estima que contiene más bacterias que células humanas. La mayoría de las bacterias que se encuentran en el organismo no producen ningún daño, al contrario, algunas son beneficiosas. Una cantidad relativamente pequeña de especies son las que causan enfermedades. Las bacterias también son muy importantes para la biotecnología.

Las bacterias son imprescindibles para el reciclaje de los elementos, pues muchos pasos importantes de los ciclos biogeoquímicos dependen de estas. En la industria, las bacterias son importantes en

procesos tales como el tratamiento de aguas residuales, en la producción de mantequilla, queso, vinagre, yogur, etc., y en la fabricación de medicamentos y de otros productos químicos.

Biocombustible: Los combustibles gaseosos, líquidos o sólidos producidos a partir del aprovechamiento energético directo de la Biomasa o los obtenidos a partir de su procesamiento. No se consideran las mezclas de Biocombustibles con petrolíferos como Biocombustible;

Biodigestor: Elemento que permite la descomposición anaeróbica de la materia orgánica y la formación de biogás.

Biogás: Gas producto de la descomposición de la materia orgánica en ausencia de oxígeno por acción directa de bacterias metanogénicas. Está compuesto básicamente de gas metano, bióxido de carbono, ácido sulfhídrico, nitrógeno e hidrogeno, entre otros.

Biomasa: La materia renovable de origen orgánico cuyo contenido energético es susceptible de ser aprovechado como Biocombustible. Se excluye a la materia de origen orgánico contenida en yacimientos y formaciones geológicas fosilizadas conocida como hidrocarburos;

Digestato: Es el material que queda después de la digestión anaeróbica de una materia prima biodegradable, tal como: lodos de aguas residuales, desechos de alimentos, desechos animales u otros productos de desecho orgánicos.

La digestión anaeróbica (DA) produce dos productos principales: el digestato fibroso que se compone de formas sólidas y líquidas, y el biogás de origen natural que se emite durante el proceso de DA; ambos productos pueden reutilizarse. Cuando se produce una descomposición adicional de estos productos por separado, se pueden extraer residuos valiosos de cada uno de ellos, lo que hace que la digestión anaeróbica sea una forma eficiente y rentable de producir combustible limpio, también de reciclar y reducir los materiales de desecho.

Eficiencia energética: El proceso de DA se basa en proporcionar calor constante al digestor, sin embargo, el nivel de energía necesario para esto es a menudo menor que la energía total emitida por las unidades CHP (calor y energía combinados) del sistema. Al capturar el exceso de energía, esta se puede utilizar para impulsar otros procesos térmicos en la planta de DA, como la evaporación y pasteurización del digestato. El calor del motor de cogeneración está disponible en dos formas: agua de refrigeración del motor (normalmente agua a 90-70 °C) y gases de escape (salidas entre 450-500 °C). En caso de que la cantidad total de cogeneración sea insuficiente para cubrir todos los procesos, se requerirán otras fuentes de energía térmica como calderas de vapor o agua, que pueden funcionar con biomasa, gas natural u otros. Decidir cómo y qué fuente de energía debe usarse para qué proceso dentro de un sistema de DA, dependerá de varios factores.

Digestión Anaerobia: La digestión anaerobia es el proceso en el cual microorganismos descomponen material biodegradable en ausencia de oxígeno. Este proceso genera diversos gases, entre los cuales el dióxido de carbono y el metano son los más abundantes (dependiendo del material degradado). En biodigestores se aprovecha esta liberación de gases para luego ser usados como combustible. La intensidad y duración del proceso anaeróbico varían dependiendo de diversos factores, entre los que se destacan la temperatura y el pH del material biodegradado.

Entorno: es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Emisión: Sustancia en cualquier estado físico liberada de forma directa o indirecta al aire, agua, suelo y subsuelo:

Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Evaluación ambiental: predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Fermentación: Es un proceso catabólico de oxidación incompleta, que no requiere oxígeno, cuyo producto final es un compuesto orgánico. Es propio del metabolismo de muchos microrganismos y según los productos finales, existen diversos tipos de fermentación.

Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín indicare, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

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

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medida de prevención: son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Metano: Es un hidrocarburo saturado de cadena más corta que existe. Su fórmula química es CH_4, en la que los átomos de hidrogeno están unidos a un átomo de carbono a través de enlaces covalentes. Es una sustancia incolora y no polar, que se presenta en forma de gas a temperaturas y presiones

ordinarias, y se caracteriza por su baja solubilidad en fase liquida y elevada persistencia en la atmosfera.

MRU: Sistema (fijo o portátil) para análisis de la composición del biogás, con mediciones de; CH4, CO_2, H_2S, O_2 y N_2, Permitiéndonos dar seguimiento a la pureza del gas en diversos puntos del proceso.

Oxidación: reacción química donde un elemento pierde electrones, y por lo tanto aumenta su estado de oxidación.

PH: Concentración de iones Hidrógeno expresada como logaritmo negativo que representa la acidez o alcalinidad del agua

Programa de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.