Recibr en original de 69 hojas
Carmona Domrague Carlos Manuel
22/Oct/2026 [redacted]

Subsecretaría de Regulación Ambiental
Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Oficio No. SRA/DGIRA/DG-08484-26
Ciudad de México a 19 de octubre de 2026

CONSECUTIVO: 22QE2026I0018-5

C. ANDRÉS ALFONSO BAYONA INSIGNARES
REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA
BIOGE3, S. DE R.L. DE C.V.
[redacted]
TEL: [redacted]
CORREO E.: [redacted]

C. LINO DE JESÚS PATIÑO DE SALA
REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA
BIOGE3, S. DE R.L. DE C.V.
[redacted]

MEDIO AMBIENTE
22 OCT 2026
NOTIFICADO
CONTACTO CIUDADANO

AUTORIZADOS PARA OÍR Y/O RECIBIR NOTIFICACIONES
CARLOS MANUEL CARMONA DOMÍNGUEZ
NORMA ISABEL ALBA ALMAGUER
BRANDON GIOVANNI ARIZMENDI GARAY

PRESENTE

Se emite en referencia al escrito sin número de fecha 03 de abril de 2026, recibido en esta Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental **(DGIRA)** el 06 de abril de 2026, mediante el cual, la empresa, **BIOGE3, S. de R.L. de C.V. (promovente)**, presentó para su evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular **(MIA-P)** y el Estudio de Riesgo Ambiental (**ERA**), del proyecto denominado **"PROCESAMIENTO DE BIOGÁS PARA PRODUCCIÓN DE BIOMETANO COMPRIMIDO Y BIOCO2 LÍQUIDO EN EL RELLENO SANITARIO EZEQUIEL MONTES (CEMIRQ)" (proyecto)**, con pretendida ubicación en el municipio de Colón, estado de Querétaro, y

RESULTANDO

I. Que el 06 de abril de 2026, se recibió en esta Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (**DGIRA**), el mismo día, la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular **(MIA-P)** y el Estudio de

Riesgo Ambiental (**ERA**), correspondiente al **proyecto**, con la finalidad de someterlo al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (**PEIA**), quedando registrada con la clave **22QE2026I0018.**

II. Que el 13 de abril de 2026, se ingresó el escrito sin número de fecha 13 de abril de 2026, mediante el cual, se ingresó el escrito sin número de fecha 09 de abril de 2026, en la sección "LOCAL", del periódico **"EL DIARIO DE QUERÉTARO"**, de circulación estatal, dando así cumplimiento a lo establecido en el artículo 34 fracción I de la **LGEEPA.**

III. Que el 20 de abril de 2026, esta **DGIRA** integró el expediente del **proyecto**, el cual, puso a disposición del público en el Centro Documental, ubicado en la Av. Central número 300, Col. Carola, Alcaldía Álvaro Obregón, C.P. 01180, Ciudad de México. Así mismo, esta **DGIRA** incluyó el archivo electrónico de la **MIA-P** en el portal electrónico de esta Secretaría para que estuviera a disposición del público en la siguiente dirección:

https://app.semarnat.gob.mx/consulta-tramite/#/portal-consulta

IV. Que el 23 de abril de 2026, en cumplimiento de lo establecido en la fracción I del artículo 34 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**), y 37 de su Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (**RLGEEPAMEIA**), esta **DGIRA** publicó a través de la Gaceta Ecológica 2026, Año XXIV, Publicación **No. DGIRA/0019/2026,** el listado de las solicitudes de autorización de los proyectos sometidos al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (**PEIA**), en el período comprendido del 16 al 22 de abril de 2026 (incluye extemporáneos), entre los cuales se incluyó el ingreso del **proyecto**.

V. Que el 08 de mayo de 2026, feneció el plazo de diez días para que cualquier persona de la comunidad de que se trate, pudiese solicitar que se llevara a cabo la consulta pública, de conformidad con lo dispuesto en el segundo párrafo del artículo 40 del **RLGEEPAMEIA**, el cual dispone que las solicitudes de consulta pública se deberán presentar por escrito dentro del plazo de 10 días contados a partir de la publicación de los listados y considerando que la publicación del ingreso del **proyecto** al **PEIA** se llevó a cabo a través de la Publicación **No. DGIRA/0019/2026** de la Gaceta Ecológica, el 23 de abril de 2026.

VI. Que el 12 de junio de 2026, por medio del oficio **SRA/DGIRA/DG-04820-26**, derivado del análisis del contenido de la **MIA-P** y **ERA**, esta **DGIRA**, con fundamento en los artículos 35 BIS de la **LGEEPA** y 22 de su **RLGEEPAMEIA**, solicitó a la **promovente** aclaraciones y ampliación del contenido de la **MIA-P** y **ERA** presentados, otorgándole para tal efecto un plazo de 60 días contados a partir del día siguiente de la notificación del citado oficio; el cual fue recibido por la **promovente** el día **06 de julio de 2026**, lo anterior, toda vez que del análisis realizado a la información presentada por la **promovente** para el

proyecto, se detectó que la misma presentaba insuficiencias, que impedían a esta autoridad evaluar los efectos que podrían generarse con las obras y actividades del **proyecto**.

VII. Que el 20 de julio de 2026, esta **DGIRA,** con fundamento en lo dispuesto en los artículos 24 del **RLGEEPAMEIA** y 53 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (**LFPA**), solicitó la opinión técnica a la siguiente dependencia, respecto al desarrollo del **proyecto** en el ámbito de sus respectivas competencias:

NÚMERO DE OFICIO	ACUSE DE RECIBIDO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	RESPUESTA
SRA/DGIRA/DG-05920-26	05/08/2026	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Colón, Estado de Querétaro	Que el 13 de agosto de 2026, se recibió en la **Oficialía de Partes** de la **SEMARNAT**, el oficio **SDUE-1210-2026**, mediante el cual, la **Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Colón, Estado de Querétaro,** emitió su opinión respecto al **proyecto.**
SRA/DGIRA/DG-05916-26	21/07/2026	Dirección General de Industria, Energías Limpias y Gestión de la Calidad del Aire de la SEMARNAT	Que el 05 de agosto de 2026, se recibió en la **Oficialía de Partes** de la **SEMARNAT**, el oficio **DGIELCA.615/576/2026**, mediante el cual, la **DGIELGCA**, emitió su opinión respecto al **proyecto.**

VIII. Que el 14 de septiembre de 2026, mediante el oficio **SRA/DGIRA/DG-07496-26**, se reconoció la personalidad del C. Lino de Jesús Patiño de la Sala, como Representante Legal de la **promovente**, a partir, del 06 de agosto de 2026; el otorgamiento del poder amplio, cumplido y bastante a favor del C. Carlos Manuel Carmona Domínguez, el nuevo domicilio señalado para recibir notificaciones, a partir del 06 de agosto de 2026.

IX. Que el 29 de septiembre de 2026, fue recibido en la Oficialía de Partes de la **SEMARNAT**, el escrito sin número de fecha 28 de septiembre de 2026, a través del cual, la **promovente** presentó la **Información Adicional** (**IA**) señalada en el **RESULTANDO VI,** a fin de continuar con el **PEIA** del mismo, y

CONSIDERANDO

1. Que esta **DGIRA** es competente para analizar, evaluar y resolver la **MIA-P** del **proyecto**, de conformidad con lo dispuesto en los artículos: 1, 4 párrafo 6 y 90 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (**CPEUM**); 14, 26 y 32-bis fracciones I, III y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (**LOAPF**); 2, 13 y 16 fracción X de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (**LFPA**); 6 fracción VI de la **Ley de Biocombustibles**; 98 y 99 del **Reglamento de la Ley de Biocombustibles;** 4, 5 fracciones I, X, XI y XXII, 15, 28 primer párrafo fracción II, 30 primer párrafo, 34 primer párrafo,

fracciones I al V y 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**); 2, 3, fracciones IX, XII, XIII, XIV, XVI y XVII, 4, 5, 9, 10 fracción II, 11 último párrafo, 12, 18, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45 y 46 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (**RLGEEPAMEIA**); artículos 3 apartado A fracción II inciso c), 8, 9 fracciones XXIII y XXV y 18 fracción II inciso C), del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**RISEMARNAT**)[1].

2. Que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 fracción X de la **LGEEPA**, que establece como facultad de la Federación la evaluación del impacto ambiental y en su caso, la expedición de la autorización, considerando lo establecido en el artículo 6 fracción VI de la **Ley de Biocombustibles**, misma que a continuación se transcribe para pronta referencia:

> **LEY DE BIOCOMBUSTIBLES**
>
> *"[...]*
>
> *Artículo 6.- Para los efectos de la presente Ley, la **SEMARNAT, tiene las siguientes facultades**:*
>
> *[...]*
>
> ***VI.** La **evaluación del impacto ambiental** de la construcción y operación de las instalaciones para la **Producción, Almacenamiento, Transporte, Comercialización, Distribución y el Expendio al Público de los Biocombustibles**, de conformidad con las disposiciones legales aplicables;*
>
> *[...]"*

Dado que el **proyecto** consiste en la identificación y aprovechamiento de la biomasa disponible en la Celda 1 del Relleno Sanitario de Ezequiel Montes, mediante la captura, recolección, conducción y procesamiento del biogás generado, obteniéndose Biometano (GNR) y $BioCO_2$; el biometano, será enviado a la planta de compresión para su posterior comercialización y manejo como biocombustible comprimido; el $BioCO_2$ será conducido a la planta de licuefacción, donde será transformado en un producto en estado líquido de grado industrial, para su posterior comercialización; le es aplicable lo anteriormente expuesto.

3. Que el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (**PEIA**), es el mecanismo previsto por la **LGEEPA**, mediante el cual, la autoridad establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objetivo de

[1] Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), el 14 de marzo de 2025.

evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas presentes en el sitio donde se pretende ubicar el **proyecto**. Para cumplir con este fin, la **promovente** presentó una Manifestación de Impacto Ambiental (**MIA**), en su Modalidad Particular, para solicitar la autorización del **proyecto**, modalidad que se considera procedente, por ubicarse en el último renglón del artículo 11 del **RLGEEPAMEIA.**

4. Que por lo anterior, esta Unidad Administrativa con fundamento en el artículo 35 de la **LGEEPA** una vez presentada la **MIA-P**, inició el procedimiento de evaluación correspondiente, para lo cual revisó que la solicitud se ajustara a las formalidades previstas en dicha Ley, su **RLGEEPAMEIA** y las normas oficiales mexicanas aplicables; por lo que, una vez integrado el expediente respectivo, esta Dirección General sujetándose a lo que establecen los ordenamientos antes invocados, así como a los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resultaron aplicables; evaluó los posibles efectos de las obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trata, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serán sujetos de aprovechamiento o afectación, análisis y evaluación que se realizó en los términos señalados en los considerandos siguientes.

Descripción del proyecto.

5. Que la fracción II del artículo 12 del **RLGEEPAMEIA**, impone la obligación de la **promovente** de incluir en la **MIA-P** que someta a evaluación, una descripción de las obras y actividades del **proyecto.**

   El **proyecto** consiste en la identificación y aprovechamiento de la biomasa disponible en la Celda 1 del Relleno Sanitario de Ezequiel Montes, mediante la captura, recolección, conducción y procesamiento del biogás generado por la descomposición anaeróbica de los residuos sólidos urbanos depositados y manejados en dicha celda.

   Una vez conducido el biogás a la planta de limpieza, se obtendrán dos subproductos, Biometano (GNR) y BioCO_2. El biometano, será enviado a la planta de compresión para su posterior comercialización y manejo como biocombustible comprimido. El BioCO_2 será conducido a la planta de licuefacción, donde será transformado en un producto en estado líquido de grado industrial, para su posterior comercialización.

   - **Antecedentes.**

     El relleno sanitario, identificado como Relleno Sanitario de Ezequiel Montes, recibe un volumen de residuos estimado en 3, 992, 602 Ton/año, con una tasa de ingreso y procesamiento de alrededor

de 315 Ton/día. De acuerdo con la **promovente**, el sitio ha concluido la disposición en la Celda 1, p; la Celda 2, se menciona que se encuentra en operación activa para la recepción y confinamiento de residuos.

Derivado de la disposición final de residuos, en el sitio se genera biogás de manera continua por la degradación anaerobia de la fracción orgánica contenida en los residuos confinados; se menciona que a la fecha, el relleno sanitario no cuenta con un sistema integral de captación, conducción y aprovechamiento del biogás. La **promovente** menciona que se han implementado pozos de prueba equipados con quemadores provisionales, destinados a la combustión del biogás.

El **proyecto** se encuentra ubicado al interior del relleno sanitario, el cual cuenta con una superficie total de **47,106.67 m²**. De esta superficie, el polígono del **proyecto** abarca un área de **2,523.24 m²**, delimitada por las siguientes coordenadas:

UBICACIÓN DEL PROYECTO		
COORDENADAS UTM; WGS84; ZONA 14		
VÉRTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	398533.00	2289270.58
2	398547.21	2289196.26
3	398505.22	2289197.17
4	398506.81	2289271.15

A continuación, se describen las etapas que conforman el **proyecto**:

- **Etapa de preparación del sitio.**

  Esta etapa comprende las actividades preliminares necesarias para acondicionar el **Área del Proyecto (AP)**, incluyendo:

  - Delimitación física del área del proyecto.
  - Limpieza y despalme del terreno (retiro de material superficial y residuos).
  - Trazo y nivelación del terreno conforme a planos de diseño.
  - Excavaciones, rellenos y compactaciones para conformación de plataformas.
  - Preparación de bases y cimentaciones para la instalación de infraestructura.
  - Habilitación de accesos internos y áreas de maniobra.
  - Instalación de sistemas de drenaje y manejo de escurrimientos.
  - Ejecución de obras auxiliares necesarias para el desarrollo del proyecto.

- **Etapa de construcción.**

  En esta etapa se ejecutarán obras civiles, mecánicas, eléctricas y de integración necesarias para la instalación de la infraestructura del **proyecto**, incluyendo:

  - Montaje de la planta de limpieza y separación.
  - Instalación del sistema de compresión de biometano.
  - Instalación de la planta de licuefacción de BioCO_2.
  - Instalación de equipos auxiliares.
  - Instalación de instrumentación, control y supervisión.
  - Realización de ensayos y pruebas.
  - Limpieza de tuberías.
  - Ejecución de pruebas hidrostáticas / neumáticas.

- **Etapa de operación.**

  Biomasa. La biomasa dispuesta en la Celda 1 del relleno sanitario, será la fuente de producción de biogás por medio de la descomposición anaerobia de los RSU (fracción orgánica). A continuación, se muestran los datos de la cantidad de biomasa de la Celda #1 y su caracterización:

CELDA 1 JUNIO 2016-MARZO 2021			
ÍTEM	COMPOSICIÓN	COMPOSICIÓN	MASA
		%	Ton
1	Residuos sólidos urbanos	47%	595,303.41
2	Residuos de pollo (orgánicos)	3%	37,998.09
3	Residuos vegetales (orgánicos)	1%	12,666.03
4	Residuos industriales	8%	101,328.24
5	Lodos de PTAR urbana	41%	519,307.23
	TOTAL	**100%**	**1,266,603.00 Ton**

Mediante el uso del software LandGEM v3., considerando el tiempo estimado de producción del **proyecto** (10 años), se establecieron los siguientes valores como premisas de las condiciones para el diseño:

CONDICIONES DE PRODUCCIÓN			
PRESIÓN	TEMPERATURA	VALOR	UNIDAD
bar	°C		
0.8	50	551.75	m^3/h
		13,242.00	$m^3/día$
1.013	15	431.95	Sm^3/h
		10,366.80	$Sm^3/día$

Celdas. El diseño inicial implica la planificación de su forma, tamaño y ubicación dentro del relleno, para lo cual se realiza la evaluación topográfica del terreno y así adecuar los drenajes de manera correcta y evitar inundaciones. Se utilizan materiales impermeables para evitar filtraciones de líquidos al suelo y así proteger posibles aguas subterráneas, además del propio terreno.

Se realiza la excavación e impermeabilización establecida en el diseño, utilizando geomembranas en el fondo y paredes de la excavación. Se construye en el fondo un sistema de drenaje de líquidos para la recolección de los lixiviados y su posterior retiro y traslado.

Los residuos sólidos se van depositando en la celda de manera controlada y por capas, compactando dichos residuos para maximizar el uso del espacio y reducir el volumen de los desechos. En el proceso de llenado, se van aplicando capas de material de cobertura (tierra o material similar) periódicamente, para minimizar la emisión de olores y controlar la presencia de plagas.

La Celda 1 del Relleno Sanitario fue diseñada y construida considerando las condiciones topográficas del sitio, así como sus dimensiones, configuración y ubicación dentro del predio, con el propósito de garantizar el adecuado manejo de los residuos y el funcionamiento de los sistemas de drenaje. Se implementaron medidas de impermeabilización mediante materiales que permiten reducir la infiltración de lixiviados hacia el subsuelo y prevenir posibles afectaciones a las aguas subterráneas.

Para la construcción de la celda se realizaron las obras de excavación, conformación e impermeabilización, mediante la colocación de geomembrana en el fondo y las paredes; se habilitó un sistema de drenaje para la captación y conducción de los lixiviados generados por la descomposición de los residuos, los cuales son recolectados para su posterior manejo y disposición conforme a las condiciones de operación del relleno sanitario.

Durante su operación, los residuos sólidos urbanos fueron depositados de manera controlada dentro de la celda, mediante la conformación de capas sucesivas y su posterior compactación. De manera periódica, se coloca material de cobertura, principalmente suelo o material de características similares, sobre las capas de residuos, a fin de controlar la generación de olores, minimizar la presencia de fauna nociva y reducir la dispersión de residuos por acción del viento.

Captación y conducción de biogás.

- **Pozos.**

Para la correcta captación del biogás generado por el relleno, se diseñaron los pozos con la siguiente especificación:

POZOS	
PARÁMETRO	**ESPECIFICACIONES**
NÚMERO DE POZOS	39
DISTANCIA ENTRE POZOS	65 m bajo arreglo triangular.
MATERIAL DE LA TUBERÍA	PEAD/HDPE-ASTM F714-22, PE4710 o equivalente.
DIÁMETRO DE LA TUBERÍA ENTERRADA	Mínimo de 0.075 m (3 in).
LONGITUD DE LA TUBERÍA	Se consideran tres alturas concéntricas conforme al estudio topográfico: 7.5 m para los pozos ubicados en las orillas del polígono, seguidos de 11 m y al centro de 21 m.
VALIDACIÓN DE LA LONGITUD Y PROFUNDIDAD	Verificar en campo. La profundidad será equivalente al 75 % de la profundidad de los residuos o a la distancia entre la superficie del relleno sanitario y el nivel freático, lo que resulte menor.
DIÁMETRO DE LAS PERFORACIONES	0.012 m (0.5 in).
DISPOSICIÓN DE LAS PERFORACIONES	Cuatro perforaciones por fila horizontal, distribuidas alrededor de la tubería a intervalos de 90°.
EXTENSIÓN DE LAS PERFORACIONES	A lo largo de los dos tercios inferiores de la tubería del pozo, sin exceder los 3 m desde la superficie.
SEPARACIÓN ENTRE FILAS DE PERFORACIONES	De 0.1 a 0.2 m (4 a 8 in), en sentido vertical.
DIÁMETRO DEL POZO	Mínimo de 0.6 m (2 ft).
PROFUNDIDAD DEL POZO	Equivalente al 75 % de la profundidad de los residuos o a la distancia entre la superficie del relleno sanitario y la parte superior del nivel freático, lo que resulte menor. Esta profundidad será igual a la de la tubería del pozo.
MATERIAL DE RELLENO ALREDEDOR DE LAS PERFORACIONES	Grava de 2 a 7.5 cm (1 a 3 in) de diámetro, colocada hasta 0.3 m (1 ft) por encima de la perforación superior.
MATERIAL DE RELLENO SOBRE LAS PERFORACIONES	Colocar, sobre la piedra triturada, al menos 1.2 m (47 in) de material de relleno (backfill), seguido de al menos 1.0 m (39 in) de bentonita. El resto se completará con material de cobertura o con material de permeabilidad equivalente a la del material de cobertura existente.

- **Caudal por pozo.**

Considerando la disposición de diez filas de pozos, se definió la instalación de un cabezal principal dispuesto transversalmente al polígono, de manera que atraviese la zona intermedia entre dos filas de pozos.

TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN								
CABEZAL	POZOS	Q		Ø REQUERIDO	DN COMERCIAL	DN LATERAL	PÉRDIDA TOTAL	
		m³/h	m³/s	mm		mm	Pa	mbar
1	6	85	0.024	61.2	DN65	63	1,181	11
2	8	113	0.031	70.6	DN80	75	1,488	14
3	9	127	0.035	74.9	DN80	75	1,524	15
4	9	127	0.035	74.9	DN80	75	1,536	15
5	7	99	0.027	66.1	DN65	75	1,511	15
Principal		550	0.153	155.9	DN150	—	4,000	40

- **Red de extracción.**

El diseño del sistema de conducción fue diseñado para 13,242 m³/día / 551.75 m³/h, para lo cual, se tienen las siguientes especificaciones:

SISTEMA DE CONDUCCIÓN	
PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN
Velocidad máxima en colectores.	8 m/s
Pérdida de carga unitaria máxima.	8.33 mbar/100 m de tubería
Densidad estimada del biogás (ρ).	1.0758 Kg/m³
Viscosidad dinámica del biogás (μ).	1.2 x 10^ -5 Pa·s
Rugosidad de la tubería de HDPE (Ɛ).	1.5 x 10^ -6 m
Coeficiente de pérdida por válvula (K).	0.08
Método de cálculo de pérdidas por fricción.	Darcy–Weisbach
Factor aplicado a los cabezales.	1.2
Dimensionamiento de tuberías principales.	Sin aplicación del factor de punta.

Las coordenadas de la línea de conducción del biogás son las siguientes:

LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE BIOGAS					
COORDENADAS UTM; ZONA 14					
PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
1	398,507.1399	2,289,198.8898	6	398,446.8953	2,289,055.0288
2	398,507.1399	2,289,186.7455	7	398,446.8953	2,289,005.0288
3	398,446.8953	2,289,186.7455	8	398,446.8953	2,288,955.0288
4	398,446.8953	2,289,155.0288	9	398,446.8953	2,288,905.0288
5	398,446.8953	2,289,105.0288	10	398,446.8953	2,288,855.0288

- **Sopladores.**

La red de extracción operará por succión creada por los sopladores en la planta de recuperación. Debido a las pérdidas de presión en la red, la succión creada por los sopladores

será mayor que la succión creada en los pozos; por lo cual, la succión debe crear en los puntos de entrega por los sopladores deberá ser de por lo menos -120 mbar.

El biogás generado por la CELDA 1, recolectado en la red de captación, se transportará 700 m aprox. hasta la planta de limpieza y separación (Upgrading). En este recorrido existen cambios de presión y temperatura, generando condensados y cambios de condiciones, las condiciones del biogás en la entrada de la planta de limpieza y separación (Upgrading), deberán ser las siguientes:
La red de extracción operará mediante la succión generada por los sopladores instalados en la planta de recuperación. Debido a las pérdidas de presión a lo largo de la red de captación y conducción, se establece que la presión de succión en los puntos de conexión de los sopladores deberá ser de al menos -120 mbar.

El biogás generado en la CELDA 1 y recolectado mediante la red de captación será conducido aproximadamente 700 m hasta la planta de limpieza y separación (Upgrading). Durante este recorrido, la modificación de las condiciones puede propiciar la formación de condensados. Por lo anterior, el biogás deberá cumplir, a la entrada de la planta de limpieza y separación (Upgrading), con las siguientes condiciones:

CONDICIONES DE PRODUCCIÓN			
PRESIÓN	TEMPERATURA	VALOR	UNIDAD
bar	°C		
0.8	26	496.55	m^3/h
		11,919.60	$m^3/día$
1.013	15	420.00	Sm^3/h
		10,080.00	$Sm^3/día$

- **Cubierta final.**

Una vez que la celda está llena y ya no se suministran más residuos, se coloca una capa de material impermeable, habilitándose para otros usos.

Proceso de limpieza y separación del biogás. El proceso de limpieza del biogás consiste en la retención y eliminación de componentes indeseables, como el sulfuro de hidrógeno (H_2S), el dióxido de carbono (CO_2), el oxígeno (O_2) y humedad, entre otros. La composición del biogás depende de las características de la biomasa y de las condiciones del proceso de descomposición anaerobia. En este sentido, con base en los análisis de las muestras del biogás generado en la CELDA 1, se determinó la siguiente composición:

COMPOSICIÓN DEL BIOGAS			
PARÁMETRO	UNIDAD	MUESTRA 1	MUESTRA 2
H_2S	ppmv	<1	<1
CH_4	%	59.11	56.57
CO_2	%	37.45	41.55
N_2	%	3.22	1.70
NH_3	ppmv	0.22	0.18
O_2	%	37.00	34.00
Siloxanos totales	mg Si/Nm^3	5.77	2.40
VOC totales	mg/m^3	6.65	5.03
Humedad relativa	%	46.30	5.20
Dato adicional por confirmar	—	46.30	46.51

Limpieza y purificación del biogás. Una vez extraído el biogás de los pozos y colectores mediante sopladores que generarán presión negativa, se conducirá hacia la primera etapa de absorción para su limpieza y separación.

El biogás ingresa al tanque de absorción por la parte inferior, teniendo contacto con la solución alcalina interna (lixiviados provenientes de la celda y solución alcalina), reteniéndose totalmente el H_2S presente en el biogás.

En este proceso de absorción ocurre una reacción entre hidróxido y el grupo funcional amina, provocando una disminución del amoníaco, generando la formación de nitritos y nitratos; la solución alcalina, al estar saturada por la remoción de H_2S, podrá ser reutilizada para el riego de la misma celda. Al entrar en contacto con una solución alcalina, la corriente de biogás arrastrará trazas de líquido, posteriormente por medio de filtros ciclónicos y coalescentes, se hará la retención de cualquier líquido en la corriente de biogás. Mediante un secador refrigerativo se continúa con el proceso de secado, al someterse la corriente de biogás a bajas temperaturas, provocando la condensación de componentes no deseados, favoreciendo su descompresión, sin embargo, posteriormente la corriente de gas será comprimida a 8 bar aproximadamente.

Producto del proceso de compresión, pueden presentarse condensados y temperatura elevada, por lo que la corriente de biogás pasará nuevamente por una etapa de secado, por un secador refrigerativo, obteniéndose una corriente de biogás seca y con temperatura por debajo de la temperatura ambiente, con presión mayor a la inicial. Se tiene un tanque amortiguador, que brindará un volumen compensatorio que permitirá absorber las pequeñas variaciones de flujo en la entrada, manteniendo al proceso de separación con un flujo y presión constantes.

Separación en Biometano y BioCO_2. El biogás se introduce en un lecho de adsorbente, contenido en torres de separación divididas en pares (adsorción y desorción). El proceso de adsorción se llevará a cabo en un sistema de lecho fijo, donde el biogás fluye a través del material adsorbente. Durante este proceso, el BioCO_2 es adsorbido preferentemente por el material, el biometano que tiene una menor afinidad por el adsorbente, permanece en la fase gaseosa. A medida que el CO_2 sea adsorbido, el biometano se va concentrando en la corriente de salida. Una vez que el material adsorbente alcanza su capacidad máxima de adsorción, se desorbe para recuperar el CO_2, realizándose por disminución de presión (desorción por vacío).

La corriente de biometano se mantiene en fase gas debido a la presión en el sistema, y sale por la parte superior de las torres. En este punto, ya es clasificado como Biometano.

Odorización del biometano. La corriente de biometano será sometida a un proceso de odorización, por inyección controlada y continua de compuestos odorantes, con el propósito de garantizar la detección oportuna de fugas. Este proceso se llevará a cabo en la etapa final del acondicionamiento, antes de la compresión a alta presión y previo a su entrega a un tercero para su posterior distribución.

El sistema contará con equipos de dosificación automática ajustados al flujo de gas, tanque de almacenamiento de odorante, dispositivos de inyección de alta precisión y elementos de monitoreo. El sistema de odorización incluirá un tanque para almacenamiento de odorante con capacidad de 120 L.

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS CORRIENTE BIOCO_2 PARA LICUEFACCIÓN		
PROPIEDAD	**VALOR**	**UNIDAD**
CO_2 mínimo	95.00	% (V/V)
CH_4 máximo	4.00	% (V/V)
O_2	0.30	% (V/V)
N_2	0.70	% (V/V)
Otros	Trazas	—
H_2S	< 6	ppm

Proceso de compresión del biometano.

- **Remoción de humedad.**

Mediante un filtro coalescente se busca eliminar la presencia de trazas de cualquier líquido presente en el flujo del biometano, para que la corriente sea comprimida y con una humedad menor a 110 mg/m^3, sin presentar condensados u otros contaminantes.

- **Compresión y enfriamiento.**

Se utilizan unidades de compresión de biometano a bajas revoluciones, libre de aceite, evitando efectos nocivos del aceite en el gas (máximo 10 ppm o menos). El biometano al ingresar a la unidad compresora, pasa por otro filtro para la eliminación de partículas de suciedad y/o polvo, amortiguando los pulsos de presión; luego el biometano entra en la primera etapa del compresor; donde se eleva la presión, aumentando la temperatura del gas, por lo que se hace fluir a través de los intercambiadores de calor, para enfriarlo antes de pasar a la siguiente etapa de compresión.

La admisión de la segunda etapa cuenta con un recipiente eliminador de condensados y pulsaciones, antes de elevar nuevamente la presión y temperatura del gas, siendo necesario refrigerarlo, haciéndolo fluir por otro intercambiador de calor dispuesto para este fin. El objetivo de este proceso es elevar la presión del biometano hasta 200 bares, con una temperatura cercana a la temperatura ambiente.

- **Poste de carga.**

El biometano proveniente de la unidad compresora será direccionado de manera controlada y medida, por medio del poste de carga, hacia módulos de almacenamiento transportables (MAT) para el transporte del producto.

El poste de carga tendrá la instrumentación necesaria para controlar la carga/despacho del biometano, monitoreando las variables de presión, temperatura y flujo. Esta es la interfaz entre el proceso de compresión y el módulo de almacenamiento transportable (MAT) de Biometano.

El proceso de carga terminará cuando se alcance el llenado del valor máximo permisible de los módulos de almacenamiento transportables (200 bar). Terminado el proceso de carga, se detendrá.

EQUIPOS DE COMPRESIÓN DE BIOMETANO	
EQUIPO	**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**
Soplador de gas. (KB-201)	Tipo: Soplador negativo de canal lateral, multietapa. Instalación: Exterior. Caudal nominal: 420 Sm^3/h. Presión de succión: 80 mbar. Presión de descarga: 580 mbar. Temperatura de succión: 58.4 °C. Potencia hidráulica/termodinámica: 5.77 kW (7.73 HP). Potencia al freno/eje: 8.87 kW (11.89 HP). Potencia del motor: 11.2 kW (15 HP). Voltaje: 460 V. Frecuencia: 60 Hz. Fases: 3. Componentes: Válvula de alivio, medición de presión y temperatura, filtro de succión. Motor: Eléctrico.

EQUIPOS DE COMPRESIÓN DE BIOMETANO	
EQUIPO	**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**
Compresor de biogás. (K-201)	Tipo: Compresor de tornillo. Instalación: Exterior. Caudal nominal: 370 Sm^3/h. Presión de succión mínima/normal/máxima: 50/180/230 mbarg. Presión de descarga: 8,000 mbarg. Temperatura de succión: 15 °C. Temperatura de descarga: 48 °C. Potencia hidráulica/termodinámica: 29.02 kW (38.9 HP). Potencia al freno/eje: 48.36 kW (64.83 HP). Potencia del motor: 44.8 kW (60 HP). Voltaje: 460 V. Frecuencia: 60 Hz. Fases: 3. Componentes: Válvula de alivio, medición de presión y temperatura. Motor: Eléctrico.
Secador refrigerativo de primera etapa. (D-201)	Tipo: Secador refrigerativo. Caudal nominal: 380 Sm^3/h. Presión de entrada normal: 330 mbarg. Presión de entrada máxima: 600 mbarg. Temperatura de entrada: 40 °C. Temperatura máxima de salida: 25 °C. Caída de presión: menor de 200 mbar. Voltaje: 460 V. Frecuencia: 60 Hz. Fases: 3. Componentes: Válvula de alivio, medición de presión y temperatura, drenaje de condensado. Motor: Eléctrico.
Secador refrigerativo de segunda etapa. (D-202)	Tipo: Secador refrigerativo. Caudal nominal: 370 Sm^3/h. Presión de entrada: 8,000 mbarg. Temperatura de entrada: 48 °C. Temperatura máxima de salida: 33 °C. Caída de presión: menor de 200 mbar. Frecuencia: 60 Hz. Fases: 3. Componentes: Válvula de alivio, medición de presión y temperatura, drenaje de condensado.
Recipiente de absorción. (V-201)	Capacidad: 1.35 m^3. Caudal nominal: 420 Sm^3/h. Presión de diseño: 3.5 Kg/cm^2. Presión de operación: 0.65 Kg/cm^2 (638 mbar). Temperatura de operación: 68.4 °C. Temperatura de diseño: 78.4 °C.
Recipiente amortiguador o pulmón. (V-202)	Tipo: Recipiente vertical. Código: ASME Sección VIII, División 1. Capacidad: 1.61 m^3. Caudal nominal: 370 Sm^3/h. Presión de diseño: 10.98 Kg/cm^2 (10,761.3 mbar). Presión de operación: 8.97 Kg/cm^2 (8,800 mbar). Temperatura de diseño: 53 °C. Temperatura de operación: 43 °C. Diámetro: 0.7 m (2.3 ft). Altura: 3.5 m (11.48 ft). Peso vacío: 595 Kg. Peso de operación: 2,027 Kg. Conexiones: Entrada de biogás de 4", entrada y salida de solución alcalina de 3", salida de biogás de 4" y drenaje de 1", clase 150. Instrumentación: Transmisor de nivel LT-203 de 2", válvula de seguridad PSV-203 de 4", manómetro PG-203 de 2", PH-203 de 2" y registros de inspección M1 y M2 de 8", clase 150.
Tanque de solución alcalina. (T-201)	Tipo: Recipiente vertical. Código: ASME Sección VIII, División 1. Capacidad: 5 m^3. Caudal nominal indicado: 30 Sm^3/h. Diámetro: 1.04 m (3.41 ft). Altura: 1.9 m (6.23 ft). Peso vacío: 896 Kg. Peso de operación: 896 Kg. Conexiones: Entrada y salida de biogás de 2" y drenaje de 1", clase 150. Instrumentación: Válvula de seguridad PSV-210 de 4", manómetro PG-210 de 2" y registros de mano M1 y M2 de 8", clase 150.
Tanque de solución alcalina de PEAD.	Material: Polietileno de alta densidad. Altura: 1.77 m. Diámetro: 2.20 m. Capacidad: No especificada.
Filtro desecante A. (FIL-201A)	Capacidad: 0.18 m^3. Caudal nominal: 370 Sm^3/h. Presión de entrada: 7.6988 barg. Presión máxima de entrada: 10 barg. Temperatura de entrada: 33 °C ± 10 °C. Temperatura de salida: 33 °C. Componentes: Drenaje, medición de presión y temperatura, válvula de alivio.
Filtro desecante B. (FIL-201B)	Capacidad: 0.18 m^3. Caudal nominal: 370 Sm^3/h. Presión de entrada: 7.6988 barg. Presión máxima de entrada: 10 barg. Temperatura de entrada: 33 °C ± 10 °C. Temperatura de salida: 33 °C. Componentes: Drenaje, medición de presión y temperatura, válvula de alivio.
Torre de adsorción de primera etapa, tren 1. (C-201A)	Tipo: Recipiente vertical. Código: ASME Sección VIII, División 1. Capacidad: 1.70 m^3. Presión de diseño: 10.97 Kg/cm^2; el documento también indica 8,800 mbar, valor que debe verificarse. Presión de operación: 9.87 Kg/cm^2. Temperatura de diseño: 53 °C. Temperatura de operación: 43 °C. Diámetro: 0.6 m (1.97 ft). Altura: 6 m (19.69 ft). Peso vacío: 1,049 Kg. Peso de operación: 3,608 Kg. Conexiones: Entrada y salida de biogás de 2", salida de $BioCO_2$ de 2" y drenaje de 1.5", clase 150. Instrumentación: Válvula de seguridad PSV de 4", manómetro PG de 2", PSL de 2" y registros de mano M1 A/B y M2 A/B de 8", clase 150.
Torre de adsorción de segunda etapa, tren 1. (C-201B)	Tipo: Recipiente vertical. Código: ASME Sección VIII, División 1. Capacidad: 1.70 m^3. Presión de diseño: 10.97 Kg/cm^2; equivalencia en mbar por verificar. Presión de operación: 9.87 Kg/cm^2. Temperatura de diseño: 53 °C. Temperatura de operación: 43 °C. Diámetro: 0.6 m (1.97 ft). Altura: 6 m (19.69 ft). Peso vacío: 1,049 Kg. Peso de operación: 3,608 Kg. Conexiones: Entrada y salida de biogás de 2", salida de $BioCO_2$ de 2" y drenaje de 1.5", clase 150. Instrumentación: Válvula de seguridad PSV de 4", manómetro PG de 2", PSL de 2" y registros de mano M1 A/B y M2 A/B de 8", clase 150.
Torre de adsorción de primera etapa, tren 2. (C-202A)	Tipo: Recipiente vertical. Código: ASME Sección VIII, División 1. Capacidad: 1.70 m^3. Presión de diseño: 10.97 Kg/cm^2; equivalencia en mbar por verificar. Presión de operación: 9.87 Kg/cm^2. Temperatura de diseño: 53 °C. Temperatura de operación: 43 °C. Diámetro: 0.6 m (1.97 ft). Altura: 6 m (19.69 ft). Peso vacío: 1,049 Kg. Peso de operación: 3,608 Kg.

EQUIPOS DE COMPRESIÓN DE BIOMETANO	
EQUIPO	**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**
	Conexiones: Entrada y salida de biogás de 2", salida de $BioCO_2$ de 2" y drenaje de 1.5", clase 150. Instrumentación: Válvula de seguridad PSV de 4", manómetro PG de 2", PSL de 2" y registros de mano M1 A/B y M2 A/B de 8", clase 150.
Torre de adsorción de segunda etapa, tren 2. (C-202B)	Tipo: Recipiente vertical. Código: ASME Sección VIII, División 1. Capacidad: 1.70 m^3. Presión de diseño: 10.97 Kg/cm^2; equivalencia en mbar por verificar. Presión de operación: 9.87 Kg/cm^2. Temperatura de diseño: 53 °C. Temperatura de operación: 43 °C. Diámetro: 0.6 m (1.97 ft). Altura: 6 m (19.69 ft). Peso vacío: 1,049 Kg. Peso de operación: 3,608 Kg. Conexiones: Entrada y salida de biogás de 2", salida de $BioCO_2$ de 2" y drenaje de 1.5", clase 150. Instrumentación: Válvula de seguridad PSV de 4", manómetro PG de 2", PSL de 2" y registros de mano M1 A/B y M2 A/B de 8", clase 150.
Bomba de solución alcalina. (P-201)	Capacidad: No especificada. Caudal nominal indicado: 30 Sm^3/h. Voltaje: 460 V. Potencia hidráulica/termodinámica: 0.97 kW (1.3 HP). Potencia al freno/eje: 1.62 kW (2.17 HP). Potencia del motor: 2.2 kW (3 HP).
Bomba de vacío de $BioCO_2$. (P-202)	Capacidad: No especificada. Caudal nominal: 140 Sm^3/h. Presión de succión: -50 mbarg. Presión de descarga: 80 mbar. Temperatura de succión: 33 °C. Voltaje: 460 V. Potencia al freno/eje: 1.12 kW (1.49 HP). Potencia del motor: 1.5 kW (2 HP). Componentes: Válvula de alivio, variador de frecuencia, medición de presión y temperatura.
Compresor de biometano. (K-301)	Tipo: Compresor de tornillo. Presión de diseño: 250,000 mbarg (3,596.93 psig, según el documento). Presión de succión mínima: 6,000 mbarg (84.02 psig). Presión de succión máxima: 7,500 mbarg (108.78 psig). Presión de descarga: 250,000 mbarg (3,596.93 psig, según el documento). Caudal nominal mínimo: 532 Sm^3/h. Caudal nominal máximo: 654 Sm^3/h. Temperatura de succión: 15 °C. Temperatura de descarga: 48 °C. Potencia del motor: 111.9 kW (150 HP). Voltaje: 460 V. Frecuencia: 60 Hz. Fases: 3. Componentes: Drenaje, válvula de alivio, medición de presión y temperatura.
Poste de llenado. (FP-301)	Caudal: 5,000 Sm^3/h. Presión de diseño: 300,000 mbarg (4,351.13 psig, según el documento). Presión de operación: 250,000 mbarg (3,625.94 psig, según el documento). Voltaje: 120 V. Componentes: Dos válvulas de desconexión de emergencia (breakaway) OPW en línea, válvula de alivio de seguridad, caudalímetro Coriolis, filtros, válvulas de bola accionadas neumáticamente para el control de llenado, visualización de parámetros mediante PLC y HMI, y dos mangueras de 15 pies.

Proceso de licuefacción de $BioCO_2$. El proceso de licuefacción inicia con el $BioCO_2$ proveniente del proceso de separación del biogás. Debido al proceso de adsorción al que fue sometido el biogás para la retención del $BioCO_2$, puede tener trazas del lecho adsorbente, además de otros componentes como sulfuro de hidrógeno, humedad, hidrocarburos, oxígeno y nitrógeno.

- **Desulfuración fina.**

Para lograr el mínimo contenido de azufre en el producto final ($LBioCO_2$), es necesario eliminar el posible contenido de H_2S en el gas de alimentación de 6ppm (aprox.), hasta ≤0.1ppm, para lo cual, se utilizará un desulfurador fino de carbón activado, con volumen de 1 m^3 (aprox.).

- **Secado.**

La corriente de $BioCO_2$ puede contener un bajo contenido de humedad, se empleará un desecante de alúmina activada para remover cualquier traza de condensado y/o líquido presente, y así el gas deshidratado se introduce en el compresor de $BioCO_2$.

- **Compresión de $BioCO_2$.**

El gas de alimentación limpio, aguas arriba, alimenta el compresor de $BioCO_2$ para su compresión. La producción de $BioCO_2$ tiene alta presión (6.5-7.0MPa), presión media (3.5-4.5MPa), y baja presión (1.5-2.4MPa).

- **Purificación y licuefacción.** Se mediante las siguientes etapas:

Eliminación de componentes pesados por destilación criogénica. Después de la compresión, el gas de alimentación todavía contiene algunos contaminantes, con el fin de eliminar estas impurezas, se utilizará un lavado por destilación criogénica para eliminar estos componentes, cuyo punto de ebullición es superior al $BioCO_2$.Después de la destilación criogénica, todos los componentes pesados se retirarán y descargarán en la parte inferior de la primera columna de destilación criogénica.

Licuefacción de $BioCO_2$. En la parte superior de la primera columna de destilación criogénica, el gas $BioCO_2$ sale y entra al condensador de $BioCO_2$, la mayor parte del $BioCO_2$ se condensa en CO_2 líquido ($LBioCO_2$). Se utiliza un refrigerante para proporcionar la energía para el condensador y poder licuar el gas $BioCO_2$ en $LBioCO_2$.

Eliminación de gas no condensable por destilación criogénica. Después de la licuefacción, todavía hay una pequeña cantidad de gases no condensables en $LBioCO_2$, a través de la destilación criogénica, se eliminan los gases no condensables, el $LBioCO_2$ es purificado aún más y alcanza la calidad de $LBioCO_2$ de grado alimenticio, la pureza del $LBioCO_2$ será mayor al 99.998%.

EQUIPO DE LICUEFACCIÓN DE $BIOCO_2$	
EQUIPO	**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**
Torre de desulfurización. (T-401)	-
Torre de secado. (T-402A/B)	Voltaje: 460 V. Potencia del motor: 6 kW (8 HP)
Compresor de CO_2. (K-401)	Voltaje: 460 V. Potencia del motor: 11.2 kW (15 HP)
Cold Box. (X-401)	-
Compresor de refrigerante. (K-402)	Voltaje: 460 V. Potencia del motor: 22.4 kW (30 HP)
Tanque auxiliar de refrigerante. (V-401)	-
Tanque de almacenamiento de refrigerante. (V-402)	
Bomba de refrigerante. (P-401A/B)	
Torre de enfriamiento de agua. (T-403)	Potencia del motor: 4.5 kW (6 HP)
Tanque de almacenamiento de LCO_2. (V-403)	-
Bomba de carga de LCO_2. (P-402)	Caudal nominal: 30 Sm^3/h
Brazo de carga de LCO_2. (X-402)	-

Almacenamiento de LBioCO$_2$. El producto de LBioCO$_2$ se envía a un tanque de almacenamiento criogénico para su acopio. La capacidad de almacenamiento es de 25 m^3, siendo aproximadamente una producción de 3 días a 24 horas de trabajo.

SUSTANCIAS A EMPLEAR EN EL PROCESO					
SUSTANCIA	CAS	PRODUCCIÓN	ALMACENAMIENTO	TIPO DE ALMACENAMIENTO	CRETI
Biometano.	74-82-8	3,876.015 Kg/h	-	-	I
Biogás.	N/A	482.22 Kg/h	-	-	C, T, I
BioCO$_2$.	124-38-9	236.95 Kg/h / 142.5 Kg/h	28,500 Kg	1 tanque de almacenamiento de 25 m^3.	-
Terbutil-mercaptano.	75-66-1	-	97.5 Kg	1 tanque de almacenamiento de 0.12 m^3.	R, T, I

- **Etapa de cierre, desmantelamiento y abandono.**

  La etapa de cierre y desmantelamiento comprende el conjunto de actividades orientadas al retiro ordenado y seguro de la infraestructura, así como a la restitución de las condiciones del sitio.

  Se llevará a cabo el retiro de equipos, tuberías, accesorios e instalaciones eléctricas, desmantelamiento de los sistemas de control y demás componentes del sistema; se realizará la limpieza del sitio, mediante el retiro de materiales remanentes y residuos generados durante las actividades de desmantelamiento. Se contempla la desconexión de los servicios utilizados durante la operación del **proyecto**, y el aseguramiento de las áreas intervenidas.

  Una vez concluido el retiro de la infraestructura, se llevará a cabo la rehabilitación de las superficies afectadas, mediante el acondicionamiento del terreno. En los casos que aplique, se realizará la colocación de cubiertas o materiales de protección, así como la ejecución de acciones de restauración, reforestación o acondicionamiento del área.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. Durante el desarrollo del **proyecto** se contempla la generación de residuos peligrosos, los cuales serán manejados conforme a los procedimientos establecidos y en apego a la normatividad aplicable.

RESIDUOS PELIGROSOS				
#	RESIDUO	CLAVE	CRETIB	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO
1	Aceite sucio.	O1	-	Corresponde a los lubricantes utilizados en los sistemas de lubricación de equipos rotativos, compresores, sopladores, bombas, motores, entre otros.
2	Botes de aceite.	SO2	T, I	Corresponden a los contenedores de aceite de desecho o que tuvieron contacto con algún lubricante o material contaminante.
3	Trapo impregnado.	SO1	T, I	Incluye trapos o padecería utilizados en algún proceso que hayan tenido contacto directo con aceites o materiales tóxicos.
4	Cubetas impregnadas.	O	T	Comprende los envases que hayan contenido aceites, líquidos para frenos, refrigerantes, solventes, gasolinas, desengrasantes, pinturas, entre otros.
5	Filtros contaminados.	SO2	T, I	Corresponde a los filtros utilizados en algún proceso de producción.

RESIDUOS PELIGROSOS				
#	RESIDUO	CLAVE	CRETIB	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO
6	Tierra contaminada.	O	T, I	Comprende la tierra que haya tenido contacto con aceite, líquidos tóxicos, refrigerantes, pinturas, solventes, entre otros.
7	Líquidos residuales no corrosivos.	O1	-	Corresponde a los líquidos que, como resultado de los procesos de la planta, hayan tenido contacto con algún componente tóxico y deban almacenarse para evitar la contaminación de los mantos freáticos.
8	Solventes orgánicos.	S1	-	Son compuestos volátiles que se utilizan solos o en combinación con otros agentes para disolver materias primas, productos o materiales residuales.
9	Aceite sucio.	O2, O3	-	Corresponde a los aceites hidráulicos o solubles que reciben esta clasificación específica.
10	Refacciones usadas.	SO2	T	Comprende las refacciones industriales que hayan estado expuestas a contaminantes.

Para el control y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos generados, se deberá contar con un área específica y acondicionada para este fin, donde los residuos se mantendrán debidamente identificados y en recipientes cerrados. El almacén deberá disponer de medios de contención y equipo para la atención de derrames, ventilación adecuada, instalación eléctrica a prueba de explosión cuando corresponda, señalización de los residuos almacenados y restricción de acceso al personal no autorizado, así como un extintor para fuegos clase ABC.

Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo.

6. Que los artículos 35 segundo párrafo, de la **LGEEPA** y 12 fracción III del **RLGEEPAMEIA**, imponen la obligación a la **promovente** de incluir en la **MIA-P** que someta a evaluación, la vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables al **proyecto**, entendiéndose por esta vinculación la relación jurídica obligatoria entre las actividades que integran el **proyecto** y los instrumentos jurídicos aplicables que permitan a esta **DGIRA** determinar la viabilidad jurídica en materia de impacto ambiental y la total congruencia del **proyecto** con dichas disposiciones jurídicas, normativas y administrativas.

   El **proyecto** consiste en la identificación y aprovechamiento de la biomasa disponible en la Celda 1 del Relleno Sanitario de Ezequiel Montes, mediante la captura, recolección, conducción y procesamiento del biogás generado, obteniéndose Biometano (GNR) y $BioCO_2$. El biometano, será enviado a la planta de compresión para su posterior comercialización y manejo como biocombustible comprimido. El $BioCO_2$ será conducido a la planta de licuefacción, donde será transformado en un producto en estado líquido de grado industrial, para su posterior comercialización.

De acuerdo con el **Reglamento de la Ley de Biocombustibles**[2], el biometano se define de la siguiente manera:

> *"**Artículo 3.-** [...]*
>
> *VIII. Biogás: Biocombustible en estado gaseoso compuesto por metano, dióxido de carbono y trazas de otros compuestos, generado por la descomposición anaerobia de la Biomasa.*
>
> *IX. Biometano: Biocombustible en estado gaseoso compuesto principalmente de metano obtenido a partir de la purificación del Biogás; [...]"*

Por lo anterior, el biometano que será empleado en el **proyecto** se clasifica como biocombustible. Al respecto, la **Ley de Biocombustibles** establece la siguiente definición:

> *"**Artículo 2.-** [...]*
>
> *II. 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; [...]"*

Ya que el **proyecto** contempla la producción, almacenamiento, y comercialización del biometano, le resulta aplicable lo establecido en el artículo 6 fracción VI de la **Ley de Biocombustibles**, el cual señala que corresponde a la **SEMARNAT**:

> *"**Artículo 6.**- Para los efectos de la presente Ley, la **SEMARNAT,** tiene las siguientes facultades:*
> *[...]*
>
> *VI. La **evaluación del impacto ambiental** de la construcción y operación de las instalaciones para la **Producción, Almacenamiento, Transporte, Comercialización, Distribución y el Expendio al Público de los Biocombustibles,** de conformidad con las disposiciones legales aplicables; [...]"*

a) Las actividades a desarrollar en el **proyecto**, no se encuentran comprendidas dentro de los artículos 28 de la **LGEEPA** y 5 del **RLGEEPAMEIA;** al tratarse de la identificación y aprovechamiento de la biomasa disponible en la Celda 1 del Relleno Sanitario de Ezequiel Montes, mediante la captura, recolección, conducción y procesamiento del biogás generado, obteniéndose Biometano (GNR) y $BioCO_2$. El biometano, será enviado a la planta de compresión para su posterior comercialización y manejo como biocombustible comprimido. El $BioCO_2$ será conducido a la planta de licuefacción, donde será transformado en un producto en estado líquido de grado industrial, para su posterior comercialización. Sin embargo, el **artículo 6 fracción VI** de la **Ley de Biocombustibles**, faculta a la

[2] Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), el 03 de octubre de 2025.

SEMARNAT para la **Evaluación de Impacto Ambiental**, de actividades relacionadas a los biocombustibles.

Así mismo, se entiende por esta vinculación, la relación jurídica obligatoria entre dichas obras y/o actividades y los diferentes lineamientos legales establecidos en tales instrumentos; al respecto, el artículo 3 fracción XXIV de la **LGEEPA**, establece que *"...el ordenamiento ecológico es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir 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"*, y bajo este tenor, el artículo 19 BIS de la **LGEEPA**, establece que *"El ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción se llevará a cabo a través de los programas de ordenamiento ecológico: (...) II.-Regionales y III.- Locales..."*, en este orden de ideas y conforme lo descrito en el primer párrafo del presente Considerando, se encuentra regulado por el siguiente programa:

b) Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ).[3]

De acuerdo con este instrumento normativo y el polígono del **proyecto**, este se encuentra inmerso, en su totalidad, en la Unidad de Gestión Ambiental (**UGA) 160,** la cual, tiene una política territorial "Urbana":

POEREQ		
CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
LINEAMIENTOS GENERALES		
LG06	Apegar el tratamiento y la disposición de los residuos generados en el estado a las disposiciones legales vigentes aplicables.	Para el control y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos generados, se deberá contar con un área específica y acondicionada para este fin, donde los residuos se mantendrán debidamente identificados y en recipientes cerrados.
LG08	Promover acciones para la retención y recuperación de los suelos en las zonas degradadas y las áreas más susceptibles a la erosión.	Durante la etapa de cierre, desmantelamiento y abandono, una vez concluido el retiro de la infraestructura, se llevará a cabo la rehabilitación de las superficies afectadas, mediante el acondicionamiento del terreno.
LINEAMIENTOS DE DESARROLLO HUMANO		
LDU05	Apegar el tratamiento y la disposición de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el estado a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro	Para el control y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos generados, se deberá contar con un área específica y acondicionada para este fin, donde los residuos se mantendrán debidamente identificados y en recipientes cerrados.

[3] Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Querétaro, el 05 de septiembre de 2022.

POEREQ		
CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
	LINEAMIENTOS GENERALES	
	y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	
	ESTRATEGIAS GENERALES	
EG02	Generar y operar el programa estatal y los programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos en el estado de Querétaro, incorporando los principios de economía circular, de acuerdo con la legislación aplicable.	Para el control y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos generados, se deberá contar con un área específica y acondicionada para este fin, donde los residuos se mantendrán debidamente identificados y en recipientes cerrados.
EG05	Regular y actualizar el sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos o, en su defecto, establecer un sitio de transferencia de residuos.	El **proyecto** se efectuará en la CELDA 1 del Relleno Sanitario de Ezequiel Montes, con un estatus actual de clausura, sin embargo, la CELDA 2, sigue en operación; por lo cual, se aprovechará el biogás generado en la CELDA 1.
EPC07	Implementar programas o proyectos enfocados en la conservación y restauración del suelo.	Durante la etapa de cierre, desmantelamiento y abandono, una vez concluido el retiro de la infraestructura, se llevará a cabo la rehabilitación de las superficies afectadas, mediante el acondicionamiento del terreno.
EPC06	Prevenir el vertimiento de contaminantes a las aguas superficiales y subterráneas provenientes de actividades humanas y del desarrollo de los sectores productivos.	Se utilizarán geomembranas en el fondo y paredes de la excavación, durante la excavación de las celdas.
EAS07	Identificar y fomentar el desarrollo de nuevas actividades productivas compatibles con las actuales y congruentes con la vocación social, económica y natural del sitio.	El **proyecto**, aprovechará el biogás generado en la CELDA 1 del Relleno Sanitario de Ezequiel Montes, es decir, se agregará valor a la cadena de proceso.
	CRITERIOS GENERALES	
CG04	Las obras públicas o privadas que puedan provocar un deterioro severo de los suelos deberán incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural. Durante la elaboración y ejecución de programas de restauración ecológica o compensación ambiental, deberán integrarse los propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales y demás personas interesadas.	El **proyecto** contempla medidas de prevención, control y manejo de residuos peligrosos y no peligrosos para evitar la contaminación del suelo y prevenir afectaciones adicionales.
CG06	Los usos y destinos del suelo otorgados y reconocidos por instrumentos urbanos no considerados en el presente ordenamiento deberán cumplir los criterios ambientales correspondientes a la regulación de los asentamientos humanos establecidos en la	El **proyecto** es compatible con el uso de suelo existente, al desarrollarse en un sitio destinado al manejo de residuos, sin generar conflictos territoriales.

POEREQ		
CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
LINEAMIENTOS GENERALES		
	legislación ambiental, las disposiciones ambientales de los programas urbanos y, en su caso, los señalados en el dictamen ambiental.	
CG07	Reducir al máximo los impactos, daños y desequilibrios que ocasionen los asentamientos humanos al medio ambiente, mediante la integración de medidas de mitigación y compensación orientadas a mantener el desarrollo sustentable del territorio.	El **proyecto** contempla medidas de mitigación, como el control de emisiones, el manejo adecuado de residuos y la prevención de riesgos ambientales.
CG08	Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales y un plan de reúso de las aguas tratadas.	El **proyecto** contempla el manejo adecuado de las aguas residuales que pudieran generarse durante sus distintas etapas, de conformidad con la normativa aplicable.

En este sentido, esta **DGIRA** determina que el **proyecto** no se contrapone a los criterios establecidos toda vez que, no existente restricciones y/o prohibiciones, ya que las obras se llevarán a cabo dentro de un predio donde actualmente se encuentra un Relleno sanitario y desprovisto de vegetación, para lo cual, los impactos generados por dichas actividades serán atenuados con todas las medidas de mitigación propuestas, por lo que, se espera que las medidas de mitigación en conjunto, regulen y compensen los impactos generados derivados de las obras y actividades del **proyecto**.

c) Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Colón.[4]

De acuerdo con este instrumento normativo y el polígono del **proyecto**, este se encuentra inmerso, en su totalidad, en la Unidad de Gestión Ambiental (**UGA) 17**, la cual, tiene una política territorial "Urbana":

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE COLÓN		
CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
CRITERIOS GENERALES (CG)		
CG01	Los proyectos que modifiquen la cobertura vegetal original deberán comprobar que no afectarán a las poblaciones de flora y fauna endémicas o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	El **proyecto** se desarrollará dentro de un relleno sanitario en operación, en un sitio previamente impactado donde no existe cobertura vegetal original ni presencia significativa de fauna nativa. Asimismo, se señala que no se identificaron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.
CG02	El diseño de proyectos deberá disminuir al máximo posible la fragmentación de los ecosistemas. Para ello,	El **proyecto** se ubicará dentro de un relleno sanitario existente, en un área previamente degradada y sin

[4] Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Querétaro, el 20 de febrero de 2018.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE COLÓN		
CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
	deberá considerar el mantenimiento de grandes áreas de conservación con vegetación primaria y el uso preferente de áreas con vegetación de menor estructura o calidad ambiental. Asimismo, deberán mantenerse o crearse corredores de vegetación nativa.	continuidad ecológica funcional. Por lo tanto, no se prevé la fragmentación de ecosistemas adicionales ni la afectación de corredores biológicos, debido a que no se intervendrán ecosistemas conservados.
CG06	La realización de obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos debe incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	El **proyecto** se enfocará en la captura y el aprovechamiento de biogás generado en un relleno sanitario existente, sin prever afectaciones significativas adicionales al suelo. Asimismo, contribuirá al manejo y aprovechamiento del biogás generado en el sitio.
CG09	El Comité de Ordenamiento Ecológico, previa evaluación técnica, podrá asignar los criterios de regulación ambiental contenidos en el presente programa u otros que considere pertinentes, cuando se pretenda realizar algún proyecto no previsto al momento de ordenar el territorio en este programa.	El **proyecto** consiste en la captura y el aprovechamiento de biogás en un relleno sanitario existente. Por lo tanto, deberá sujetarse a las disposiciones y los criterios adicionales que, en su caso, determine la autoridad competente durante su evaluación.
CRITERIOS PARA LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS Y ACTIVIDADES URBANAS (CAH)		
CAH01	Se deberán seguir los lineamientos, normas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano con jurisdicción en la UGA.	El **proyecto** se ubicará en un relleno sanitario existente en el municipio de Colón, Querétaro, por lo que deberá cumplir con los lineamientos e instrumentos de planeación urbana y territorial vigentes que resulten aplicables.
CAH02	Los nuevos desarrollos y edificaciones de carácter urbano deberán apegarse a lo dispuesto por los planes y programas de desarrollo urbano vigente y su temporalidad de proyección, las disposiciones del Código Urbano del Estado de Querétaro y el Reglamento de Construcciones Municipal, de contar con este.	El **proyecto** contempla la instalación de infraestructura para la captación, el procesamiento y el almacenamiento de biogás, por lo que deberá observar las disposiciones urbanísticas y de construcción que resulten aplicables.
CAH03	Para cualquier desarrollo inmobiliario se deberá presentar la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), de acuerdo con las modalidades y términos de referencia que emitan las autoridades competentes, así como un estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo, en caso de requerirse.	El **proyecto** contempla obras e instalaciones para el aprovechamiento de biogás, por lo que deberá someterse a evaluación ambiental cuando así lo establezca la legislación aplicable. Asimismo, deberá presentar el estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, únicamente si se actualiza el supuesto legal correspondiente.
CAH04	Para delimitar, ampliar y construir la zona de urbanización ejidal y su reserva de crecimiento, así como para regularizar la tenencia de predios ubicados en suelo ejidal en los que se hayan constituido asentamientos humanos irregulares, se deberán observar las disposiciones jurídicas locales de desarrollo	El **proyecto** se desarrollará dentro de un relleno sanitario existente y no contempla la creación o ampliación de zonas de urbanización ejidal ni la regularización de predios. Por lo tanto, el criterio no resulta aplicable a su alcance.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE COLÓN		
CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
	urbano y la zonificación contenida en los planes o programas aplicables en la materia.	
CAH05	Se deberán respetar las condicionantes establecidas en los estudios y programas para zonas de riesgo y vulnerabilidad, cuando se pretendan llevar a cabo edificaciones en dichas zonas.	El **proyecto** deberá considerar los estudios de riesgo y vulnerabilidad aplicables al sitio, particularmente los relacionados con la generación y el manejo de biogás, así como los riesgos de incendio y explosión.
CAH08	Restringir el crecimiento urbano en un radio de 500 metros a partir del perímetro de amortiguamiento del sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos.	El **proyecto** se ubicará dentro de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos existente y no contempla la creación de desarrollos habitacionales ni la expansión de la mancha urbana. Por lo tanto, deberá verificarse que las obras sean compatibles con las restricciones aplicables al sitio y su perímetro de amortiguamiento.
CAH10	Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de campamentos o infraestructura temporal deberán aprovechar preferentemente las áreas abiertas libres de vegetación y ubicarse en zonas al menos a una distancia de 100 metros de cauces y cuerpos de agua.	El **proyecto** aprovechará áreas previamente impactadas para la instalación de su infraestructura. En caso de requerir campamentos u obras temporales, deberá priorizar las áreas abiertas libres de vegetación y respetar la distancia mínima establecida respecto de cauces y cuerpos de agua.
CAH11	Sin menoscabo de lo establecido en la NMX-AA-164-SCFI-2013, Edificación Sustentable. Criterios y Requerimientos Ambientales Mínimos, la dotación de servicios, equipamiento e infraestructura en la UGA será responsabilidad del empresario, constructor o promotor del desarrollo de una instalación o establecimiento industrial. Los servicios incluyen agua potable, aguas residuales y drenaje, aguas pluviales, energía eléctrica, alumbrado público, vialidades, guarniciones, pavimentación y modernización de vialidades, incluyendo pasos de fauna silvestre cuando corresponda. La modernización de vialidades deberá considerar pasos de fauna silvestre adecuados a la etología y los patrones de distribución de las especies. Asimismo, se deberá colocar señalética para informar sobre la presencia de fauna silvestre y promover la conservación de los recursos naturales; respetar los escurrimientos naturales y considerar la factibilidad de los servicios de telefonía, gas, seguridad, transporte público, limpia y disposición de residuos, así como el mobiliario urbano conforme a los lineamientos aplicables.	El **proyecto** contempla la instalación de infraestructura para la captura y el aprovechamiento de biogás dentro de un relleno sanitario existente. Por ello, deberá garantizar la disponibilidad de los servicios necesarios para su operación, conforme a las disposiciones aplicables. Asimismo, deberá asegurar el manejo adecuado de las aguas residuales y pluviales, la disponibilidad de energía eléctrica y las condiciones de acceso al sitio. Las disposiciones relativas a guarniciones, pavimentación, alumbrado público y modernización de vialidades se atenderán en caso de que las obras previstas lo requieran.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE COLÓN		
CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
CRITERIOS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS (CMR)		
CMR02	Para la disposición final de los residuos sólidos urbanos, se deberá respetar el plan de manejo correspondiente al relleno sanitario de destino y la Norma Oficial Mexicana aplicable para su clasificación, a fin de diferenciar los residuos de manejo especial de los residuos sólidos urbanos.	El **proyecto** se desarrollará dentro de un relleno sanitario existente y contempla infraestructura para la captura y el aprovechamiento del biogás. Por ello, deberá ajustarse al plan de manejo del sitio y cumplir las disposiciones aplicables a la clasificación, el manejo y la disposición final de los residuos que se generen durante sus etapas.
CMR03	Las empresas que almacenen, comercialicen, produzcan, empleen o generen materiales o residuos peligrosos deberán informar a la Unidad Estatal de Protección Civil las características correspondientes: en enero de cada año, cuando esta lo solicite y cuando se modifiquen las cantidades almacenadas respecto de las previamente informadas.	El **proyecto** deberá identificar los residuos peligrosos que, en su caso, se generen durante la construcción y operación, y cumplir las obligaciones de registro, notificación y manejo ante las autoridades competentes cuando corresponda. Por lo tanto, el criterio se considera vinculante si se actualizan los supuestos previstos.
CMR07	En las autorizaciones relativas a acumulaciones o depósitos de residuos que puedan infiltrarse en los suelos, se establecerán las prevenciones para evitar la contaminación del suelo, las alteraciones de sus procesos biológicos y fisicoquímicos, la afectación de su aprovechamiento, la contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, así como los riesgos para la salud.	El **proyecto** deberá implementar medidas preventivas para evitar la infiltración de sustancias contaminantes y la afectación del suelo y los cuerpos de agua. Asimismo, deberá garantizar el manejo adecuado de los residuos generados durante sus etapas, conforme a la normativa aplicable.
CMR08	En el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos, se deberán aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.	El **proyecto** contempla el aprovechamiento del biogás generado en el relleno sanitario, lo que favorece la valorización de los residuos y el aprovechamiento de sus subproductos gaseosos. Asimismo, deberá garantizar el manejo integral de los residuos que genere durante su construcción y operación.
CMR09	Los sitios de confinamiento de residuos peligrosos previamente estabilizados deberán ubicarse a una distancia mínima de 1,000 m de instalaciones como aeropuertos, estaciones de carga marítima, centrales de transporte terrestre, hospitales, reclusorios, escuelas, templos, pozos o áreas de abastecimiento de agua y edificaciones declaradas patrimonio histórico o cultural, medida desde el punto más cercano de los perímetros correspondientes, incluidas las zonas de amortiguamiento.	El **proyecto** no contempla la construcción ni la operación de un sitio de confinamiento de residuos peligrosos, sino la captura y el aprovechamiento de biogás en un relleno sanitario existente. Por lo tanto, el criterio no resulta aplicable en su supuesto específico. No obstante, los residuos peligrosos que se generen deberán manejarse conforme a la normativa aplicable.
CRITERIOS PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA (CMA)		
CMA07	Se deberán desarrollar prácticas de conservación de los escurrimientos efímeros de la UGA, protegiendo la	El **proyecto** se ubica en un sitio previamente intervenido y no contempla la modificación de escurrimientos efímeros. No

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE COLÓN		
CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
	vegetación natural en una franja de 5 m en cada margen.	obstante, deberá evitar afectaciones a estos elementos y a la vegetación asociada, en caso de que estén presentes en el área de influencia.
CRITERIOS PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (FLORA Y FAUNA) (CB)		
CB05	Se deberán tomar las medidas necesarias para compensar y minimizar los daños a la flora y fauna, conforme a la normativa aplicable, considerando sitios adecuados para la reubicación de organismos, su supervivencia y desplazamiento hacia zonas menos perturbadas, así como la restricción de su acceso a zonas de peligro.	Debido a que el **proyecto** se desarrollará en un sitio previamente impactado y no se prevé la afectación de organismos que requieran reubicación, no se identifican medidas específicas de rescate o reubicación asociadas con las actividades previstas. En caso de detectar organismos susceptibles de afectación, deberán implementarse las medidas correspondientes.

De acuerdo con lo establecido previamente, esta Unidad Administrativa determina que no existe algún criterio de regulación ecológica de la **UGA 17** del **Ordenamiento Ecológico del Municipio de Colón** que restringa o prohíba la realización del **proyecto**, toda vez que, tiene como finalidad aprovechar el biogás generado en el relleno sanitario mediante su procesamiento para obtener biometano comprimido y dióxido de carbono líquido ($BioCO_2$), para lo cual, la **promovente** implementará un conjunto de medidas, que regulen y compensen los impactos generados de las obras y actividades del **proyecto**. Por lo que, se concluye que el proyecto se ajusta a los lineamientos de la **UGA 17** del en mención.

d) Que el artículo 37 TER de la **LGEEPA** establece que, las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos, son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional, de modo que, la **promovente** y del análisis realizado por esta **DGIRA**, el desarrollo del **proyecto** son aplicables las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	*Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, los servicios sanitarios para el personal se realizarán mediante el uso de sanitarios portátiles, cuya operación y mantenimiento estarán a cargo de una empresa autorizada, encargada de la recolección y disposición de los residuos generados, evitando con ello la descarga de aguas residuales al sistema de alcantarillado urbano o municipal.* *Durante la etapa de operación y mantenimiento, las aguas residuales que, en su caso, se generen, incluyendo los condensados del biogás y los líquidos derivados de la limpieza de equipos, serán recolectadas y canalizadas hacia sistemas de almacenamiento o tratamiento adecuados, evitando su descarga al sistema de alcantarillado urbano o municipal o al ambiente.* *Durante la etapa de cierre, desmantelamiento y abandono, los servicios sanitarios para el personal se proporcionarán mediante sanitarios portátiles, cuyo manejo, recolección y disposición estarán a cargo de una empresa autorizada. Asimismo, las actividades de desmantelamiento y retiro de infraestructura se*

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	realizarán bajo medidas de manejo que eviten la descarga de aguas residuales al sistema de alcantarillado urbano o municipal. *De manera complementaria, durante las diferentes etapas del proyecto se implementarán procedimientos de manejo y control para prevenir derrames, así como el uso de contenedores y áreas confinadas para el almacenamiento temporal de aguas residuales que correspondan. Asimismo, se promoverán buenas prácticas operativas y de mantenimiento, con el fin de minimizar la generación de aguas residuales y asegurar su adecuado manejo conforme a la normatividad ambiental aplicable.*
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	*Durante las diferentes etapas del* ***proyecto*** *se contempla la generación de residuos que, por sus características y composición, pueden clasificarse como residuos peligrosos, particularmente aquellos asociados a las actividades de mantenimiento de equipos e instalaciones. Entre éstos se consideran aceites usados, envases de aceite, trapos y materiales impregnados, cubetas y otros envases contaminados, filtros contaminados, tierra contaminada, líquidos residuales no corrosivos, solventes orgánicos y refacciones usadas, entre otros que pudieran generarse durante el desarrollo del proyecto.* *La identificación y clasificación de los residuos se realizará desde su generación, considerando sus características y las disposiciones establecidas en la NOM-052-SEMARNAT-2005, así como en la legislación ambiental aplicable. Para tal efecto, los residuos serán segregados de acuerdo con su naturaleza y características, evitando su mezcla con residuos sólidos urbanos o de manejo especial y procurando mantener su trazabilidad desde su generación hasta su entrega para manejo y disposición.* *Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, los residuos peligrosos que, en su caso, se generen por las actividades de mantenimiento de maquinaria, vehículos, equipos y herramientas serán recolectados y almacenados temporalmente en contenedores adecuados, debidamente identificados y cerrados, dentro de áreas destinadas para tal fin y evitando su contacto directo con el suelo.* *Durante la etapa de operación y mantenimiento, los residuos peligrosos estarán asociados principalmente con las actividades de mantenimiento de las unidades que integran el proyecto, incluyendo la planta de limpieza y purificación, el sistema de compresión de biometano y la planta de licuefacción de CO_2. El personal de mantenimiento será responsable de la recolección, clasificación, segregación y almacenamiento de los residuos generados, mientras que el responsable de seguridad y el operador de la planta verificarán las condiciones del área de almacenamiento temporal y coordinarán su entrega a prestadores de servicios autorizados.* *En el caso de los residuos líquidos o materiales que pudieran presentar características de peligrosidad, se evitará su descarga al suelo, agua o drenaje y serán manejados mediante contenedores adecuados, áreas de almacenamiento con medidas de contención y procedimientos para la prevención y atención de derrames.* *En la etapa de cierre, desmantelamiento y abandono, los residuos peligrosos que pudieran generarse como consecuencia del desmantelamiento de equipos, retiro de infraestructura y actividades de mantenimiento serán identificados y clasificados conforme a sus características, segregados y almacenados temporalmente en condiciones adecuadas para posteriormente ser entregados a prestadores de servicios autorizados para su manejo y disposición.* *Durante las diferentes etapas del proyecto, los residuos peligrosos que requieran disposición final serán entregados a prestadores de servicios autorizados para su manejo, transporte, tratamiento y/o disposición final, según corresponda a las características de cada residuo. Adicionalmente, la* ***promovente*** *elaborará e implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos (PMIR), en el cual se integrarán los*

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	procedimientos y medidas para el manejo de los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto, desde su generación, identificación y clasificación, hasta su segregación, almacenamiento temporal, recolección, transporte y entrega a prestadores de servicios autorizados para su manejo, tratamiento y/o disposición final, según corresponda. Asimismo, se contará con los registros y la documentación comprobatoria que permitan acreditar el manejo y trazabilidad de los residuos generados, de acuerdo con sus características y la normatividad aplicable.
NOM-083-SEMARNAT-2003 Que establece especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	*La NOM-083-SEMARNAT-2003 establece que los sitios de disposición final deben contar con sistemas que permitan la captación, extracción, conducción y control del biogás generado. En congruencia con este principio de control, el Proyecto contempla un sistema de extracción y conducción constituido por pozos de captación, tuberías de interconexión, cabezales y línea principal hacia la planta de acondicionamiento.* • *La red de captación y conducción será instalada conforme a las especificaciones de ingeniería establecidas para el Proyecto, incluyendo materiales, diámetros, profundidades, interconexiones y elementos de control.* • *Los pozos de extracción se construirán de acuerdo con las características de diseño establecidas para la captación del biogás dentro de la masa de residuos.* • *Las tuberías y accesorios destinados a la conducción del biogás serán instalados de forma que se reduzca la posibilidad de fugas, daños mecánicos o pérdida de continuidad del sistema.* • *Las obras de interconexión se realizarán procurando conservar la estabilidad de la celda y evitando afectaciones a los sistemas de captación de lixiviados y drenaje pluvial.* • *Las superficies de cobertura intervenidas durante la instalación de los pozos y tuberías serán restituidas y acondicionadas una vez concluidos los trabajos correspondientes.* • *Los condensados generados durante las pruebas, limpieza y puesta en operación de las líneas serán recolectados y manejados de forma controlada, evitando su descarga al suelo, cuerpos de agua o sistemas de drenaje pluvial.* • *Los residuos generados por las actividades de construcción, instalación y pruebas serán segregados, almacenados temporalmente y enviados a los sitios o instalaciones autorizados que correspondan, conforme a sus características.* • *Las pruebas de funcionamiento, limpieza y puesta en servicio de las líneas y equipos se efectuarán bajo procedimientos de control que eviten liberaciones no controladas de biogás y otros fluidos del proceso.* • *Se verificará la hermeticidad y condiciones operativas de las líneas, conexiones y equipos antes de su puesta en operación.* • *De esta manera, la infraestructura del Proyecto se integrará al sistema de aprovechamiento del biogás sin comprometer los elementos de protección ambiental asociados con la Celda 1.* *Adicionalmente, se implementarán medidas durante la operación y mantenimiento, así como en la etapa de abandono del sitio.*
NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los	*Durante la preparación del sitio y construcción, los residuos que se generen como resultado de las actividades propias de estas etapas serán identificados y clasificados de acuerdo con sus características. Se realizará su separación desde el punto de generación y se dispondrán temporalmente en áreas delimitadas y acondicionadas para tal fin, evitando su dispersión por acción del viento o escurrimientos, así como su mezcla con residuos que requieran un manejo diferente.*

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	*Asimismo, los residuos derivados de las actividades de construcción y mantenimiento serán identificados y cuantificados para determinar su clasificación y, en su caso, verificar si se encuentran comprendidos dentro del listado de Residuos de Manejo Especial sujetos a Plan de Manejo establecido en la NOM-161-SEMARNAT-2011. Cuando se actualicen los supuestos previstos en la Norma, se atenderán las obligaciones correspondientes.* *Durante la operación y mantenimiento, los residuos generados por las actividades propias de la planta y por el mantenimiento de equipos e instalaciones serán identificados, clasificados y manejados de acuerdo con sus características. Se contará con áreas destinadas para su almacenamiento temporal y se implementarán medidas para evitar su disposición inadecuada o su mezcla con residuos que, por sus características, requieran un manejo específico (...)*
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 como combustible.	*Durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre, desmantelamiento y abandono, en caso de utilizarse vehículos a gasolina para el traslado de materiales, insumos, equipos, herramientas, residuos, personal u otras actividades relacionadas con el **proyecto**, se implementarán las siguientes medidas:* *Se evitará mantener los motores encendidos de manera innecesaria durante periodos de espera, carga o descarga.* *Los vehículos circularán por los accesos, caminos y áreas de circulación existente o establecida para las actividades del **proyecto**, evitando desplazamientos innecesarios hacia otras áreas.* *Se planificarán los traslados para evitar viajes innecesarios y favorecer recorridos directos y eficientes.* *En el caso de vehículos propiedad de la empresa, se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente, procurando mantenerlos en condiciones adecuadas de funcionamiento.* *En el caso de vehículos propiedad de contratistas, proveedores o prestadores de servicios, se solicitará que estos se encuentren en condiciones adecuadas de funcionamiento y, cuando corresponda, cuenten con la verificación vehicular vigente y cumplan con las disposiciones aplicables en materia de emisiones.* *De esta manera, durante todas las etapas del **proyecto** se aplicarán medidas para prevenir y controlar las emisiones provenientes de los vehículos a gasolina que, en su caso, sean utilizados, considerando tanto los vehículos propiedad de la empresa como aquellos pertenecientes a terceros que presten servicios relacionados con el **proyecto**.*
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	*Durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como durante el cierre, desmantelamiento y abandono, en caso de utilizarse vehículos automotores comprendidos dentro del campo de aplicación de la Norma para el traslado de materiales, insumos, equipos, herramientas, residuos, personal u otras actividades relacionadas con el proyecto, se implementarán las siguientes medidas:* *Se evitará mantener los motores encendidos de manera innecesaria durante periodos de espera, carga o descarga.* *Los vehículos circularán por los accesos, caminos y áreas de circulación existente o establecida para las actividades del proyecto, evitando desplazamientos innecesarios hacia otras áreas.* *Se planificarán los traslados para evitar viajes innecesarios y favorecer recorridos directos y eficientes.* *En el caso de vehículos propiedad de la empresa, se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente, procurando conservar en condiciones adecuadas los sistemas relacionados con la emisión de ruido.*

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	En el caso de vehículos propiedad de contratistas, proveedores o prestadores de servicios, se solicitará que estos se encuentren en condiciones adecuadas de funcionamiento y que cumplan con las disposiciones aplicables en materia de emisión de ruido. *Estas medidas serán aplicables durante todas las etapas del **proyecto** en las que se utilicen vehículos comprendidos dentro del campo de aplicación de la Norma.*
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	*Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se utilizarán equipos y maquinaria para la ejecución de las actividades previstas, por lo que se implementarán medidas preventivas para reducir la generación de ruido y evitar emisiones sonoras innecesarias. Entre estas medidas se contempla el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y maquinaria utilizados, con la finalidad de conservarlos en condiciones adecuadas de funcionamiento y evitar la generación de ruido asociada con fallas o condiciones anormales de operación.* *Asimismo, se procurará realizar las actividades que generen mayores niveles de ruido durante horarios diurnos, en la medida en que las condiciones de ejecución del proyecto lo permitan. En caso de que las actividades sean realizadas por contratistas o prestadores de servicios, se solicitará que los equipos y maquinaria utilizados se encuentren en condiciones adecuadas de funcionamiento y reciban el mantenimiento correspondiente.* *Para la etapa de operación y mantenimiento se contará con equipos que, por sus características de operación, constituyen fuentes potenciales de emisión de ruido, principalmente aquellos que cuentan con sistemas de compresión, bombeo, impulsión o movimiento de aire y fluidos. Entre ellos se encuentran el soplador de gas (KB-201), el compresor de biogás (K-201), la bomba de solución alcalina (P-201), la bomba de vacío de $BIOCO_2$ (P-202), el compresor de CO_2 (K-401), el compresor de refrigerante (K-402), las bombas de refrigerante (P-401A/B), la torre de enfriamiento de agua (T-403) y la bomba de carga de LCO_2 (P-402).* *Los equipos identificados como fuentes potenciales de emisión de ruido recibirán el mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente, con la finalidad de conservarlos en condiciones adecuadas de funcionamiento y prevenir la generación de ruido asociada con desgaste, fallas mecánicas o condiciones anormales de operación. Asimismo, se procurará que los equipos operen conforme a las especificaciones del fabricante y a las condiciones establecidas para su funcionamiento.* *En caso de que las condiciones de operación, las características del entorno o el seguimiento ambiental indiquen la necesidad de verificar los niveles de ruido generados por las fuentes fijas, se realizarán las mediciones correspondientes conforme al método establecido en la Norma, considerando el horario y la zona receptora aplicables.* *En caso de identificarse niveles de ruido que superen los límites máximos permisibles aplicables, se implementarán medidas de control orientadas a reducir las emisiones sonoras de las fuentes que correspondan, de acuerdo con las características y condiciones de operación de cada equipo. Entre las medidas que podrán considerarse se encuentran la instalación de barreras acústicas, encierros acústicos o de fábrica y silenciadores, así como acciones de mantenimiento y ajuste de las condiciones de operación, según resulte técnicamente viable.* *Durante la etapa de cierre, desmantelamiento y abandono, las actividades que involucren equipos o instalaciones que puedan generar ruido se realizarán bajo medidas de prevención y control similares a las consideradas durante la preparación del sitio y construcción. Se procurará mantener los equipos en condiciones adecuadas de funcionamiento, evitar su operación innecesaria y realizar las actividades que generen mayores niveles de ruido durante horarios diurnos, en la medida de lo posible. En caso de que las*

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	actividades de cierre, desmantelamiento y abandono sean realizadas por contratistas o prestadores de servicios, se solicitará que los equipos utilizados se encuentren en condiciones adecuadas de funcionamiento y reciban el mantenimiento correspondiente.
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	*Se evitará mantener los motores encendidos de manera innecesaria durante periodos de espera, carga o descarga.* *Los vehículos circularán por los accesos, caminos y áreas de circulación existente o establecida para las actividades del proyecto, evitando desplazamientos innecesarios hacia otras áreas.* *Se planificarán los traslados para evitar viajes innecesarios y favorecer recorridos directos y eficientes.* *En el caso de vehículos propiedad de la empresa, se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente, procurando mantenerlos en condiciones adecuadas de funcionamiento.* *En el caso de vehículos propiedad de contratistas, proveedores o prestadores de servicios, se solicitará que estos se encuentren en condiciones adecuadas de funcionamiento y, cuando corresponda, cuenten con la verificación vehicular vigente y cumplan con las disposiciones aplicables en materia de emisiones.*
NOM-045-SEMARNAT-1996 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	*Se evitará mantener los motores encendidos de manera innecesaria durante periodos de espera, carga o descarga.* *Los vehículos circularán por los accesos, caminos y áreas de circulación existente o establecida para las actividades del proyecto, evitando desplazamientos innecesarios.* *Se planificarán los traslados para evitar viajes innecesarios y favorecer recorridos directos y eficientes.* *En el caso de vehículos propiedad de la empresa, se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente, procurando mantenerlos en condiciones adecuadas de funcionamiento.* *En el caso de vehículos propiedad de contratistas, proveedores o prestadores de servicios, se solicitará que se encuentren en condiciones adecuadas de funcionamiento y, cuando corresponda, cumplan con las disposiciones aplicables en materia de emisiones y opacidad.* *Estas medidas serán consideradas durante las diferentes etapas del proyecto para prevenir y controlar las emisiones provenientes de los vehículos a diésel que, en su caso, sean utilizados y se encuentren dentro del campo de aplicación de la regulación correspondiente.*
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	*Los vehículos, maquinaria y equipos que utilicen combustibles, aceites, lubricantes u otros fluidos se mantendrán en condiciones adecuadas de funcionamiento, mediante el mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente, con la finalidad de prevenir fugas y detectar oportunamente condiciones que pudieran ocasionar derrames.* *Las actividades de mantenimiento, abastecimiento y manejo de combustibles, aceites y lubricantes se realizarán aplicando medidas de prevención y control de derrames, evitando, en la medida de lo posible, el contacto directo de estas sustancias con el suelo.* *Cuando las características de las actividades lo requieran, se utilizarán recipientes, charolas, contenedores u otros medios de contención adecuados para prevenir la dispersión de combustibles, aceites, lubricantes u otros líquidos susceptibles de contaminar el suelo.* *Los recipientes utilizados para el almacenamiento o manejo temporal de combustibles, aceites, lubricantes y otros productos susceptibles de generar contaminación se mantendrán en condiciones adecuadas y se revisarán para detectar oportunamente fugas, deterioro o cualquier condición que pudiera favorecer un derrame.* *Se evitará el almacenamiento, abandono o disposición directa sobre el suelo de recipientes que contengan combustibles, aceites, lubricantes o materiales impregnados con dichas sustancias.*

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	Se evitará realizar actividades de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaria en áreas donde exista riesgo de afectar directamente el suelo. Cuando dichas actividades sean necesarias dentro del área del proyecto, se adoptarán las medidas de contención correspondientes. *Se contará con materiales y medios adecuados para la atención inicial de posibles derrames, de manera que puedan ser utilizados oportunamente para contener y recuperar el material liberado.* *En caso de presentarse una fuga o derrame, se procederá inicialmente a controlar la fuente, contener el material y evitar su dispersión hacia otras áreas del proyecto, zonas aledañas o sitios donde pudiera favorecerse su infiltración al suelo.* *Una vez controlado el evento, se realizará la recuperación del material derramado y la limpieza del área afectada. Los materiales utilizados durante estas actividades y los residuos generados serán recolectados y manejados de acuerdo con sus características y conforme a las disposiciones aplicables.* *En caso de que como consecuencia de un derrame se generen materiales impregnados con hidrocarburos, estos serán manejados de acuerdo con sus características y, cuando corresponda, conforme a las disposiciones aplicables para residuos peligrosos.* *Cuando un derrame o fuga pueda haber ocasionado contaminación del suelo, se realizará la evaluación correspondiente y, en su caso, la caracterización del sitio mediante el muestreo y análisis de los hidrocarburos que resulten aplicables de acuerdo con las características del producto involucrado y las disposiciones de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.* *En caso de realizarse la caracterización de un suelo potencialmente afectado, el muestreo se efectuará considerando las características del sitio y del evento, la superficie potencialmente afectada, la profundidad, los puntos de muestreo y los hidrocarburos a analizar, conforme a los procedimientos establecidos en la Norma.* *Los resultados obtenidos de la caracterización serán comparados con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, considerando el uso de suelo que corresponda al sitio afectado.* *Cuando los resultados de la caracterización determinen concentraciones de hidrocarburos superiores a los límites máximos permisibles establecidos en la Norma, se realizarán las acciones de remediación que correspondan, de conformidad con las disposiciones aplicables.* *En caso de que las concentraciones determinadas se encuentren dentro de los límites establecidos por la Norma, se determinarán las acciones procedentes de acuerdo con los resultados obtenidos y las disposiciones aplicables.* *Asimismo, durante las actividades de cierre, desmantelamiento y abandono, estas medidas serán aplicables al retiro, desmontaje, manejo y traslado de equipos, vehículos, maquinaria, tuberías, recipientes y demás elementos que pudieran contener combustibles, aceites, lubricantes u otros productos susceptibles de contaminar el suelo, procurando evitar derrames durante su manipulación.*

Como se logró apreciar, considerando las obras y actividades que conformarán el **proyecto**, esta **DGIRA** no identifico alguna especificación que prohíba o restringa el desarrollo del mismo, además, la **promovente** expone las medidas y acciones a tomar para dar cumplimiento a cada una de las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, y en su caso, se condicionará a la **promovente** para

mitigar los posibles impactos ambientales que podría afectar el ecosistema en donde se ubicará el **proyecto**.

e) De acuerdo con las coordenadas manifestadas en la **MIA-P**, esta **DGIRA** realizó la proyección de las coordenadas correspondientes al polígono del **proyecto** a través del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (**SIGEIA**), identificando que el **proyecto** no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida (**ANP**) de carácter Federal, Estatal o Municipal.

Opiniones Técnicas.

f) Que mediante el Oficio No. DGIELGCA.615/576/2026 del 05 de Agosto de 2026, la Dirección General de Industria, Energías Limpias y Gestión de la Calidad del Aire, emitió su opinión conforme a su competencia, para lo cual, esta **DGIRA** resalta lo siguiente:

"...

Sobre el particular, esta Dirección General emite las siguientes observaciones acorde con el listado siguiente solicitado en su oficio y con la información presentada por la promovente en la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular:

*a) El **proyecto**, de la empresa **promovente**, es considerado fuente fija de Jurisdicción Federal, conforme a lo establecido en el inciso B) fracción IV del artículo 17 BIS del 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.*

*b) El **proyecto**, requiere para su operación y funcionamiento de la Licencia Ambiental Única, misma que deberá tramitar en materia de emisiones a la atmósfera ante la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Querétaro, previo al inicio de operaciones, por lo que se sugiere ingresar a la página web: https://www.gob.mx/public/tramites/detalle Tramite.xhtml?homoclave-SEMARNAT-05-002 y llevar a cabo la gestión mencionada.*

*c) Se sugiere informar a la empresa **promovente**, sobre su responsabilidad para llevar a cabo buenas prácticas de operación, así como realizar las actividades de mantenimiento para el **proyecto** mencionado, que incluyan de manera permanente el control a través de bitácoras y registros de los resultados obtenidos, indicando las especificaciones y condiciones de operación.*

*Esta Dirección General de Industria, Energías Limpias y Gestión de la Calidad del Aire, como resultado de la revisión y análisis efectuados al **proyecto** antes mencionado en materia de prevención y control de la contaminación a la atmósfera, **está a favor del desarrollo de este proyecto**, en el ejercicio y alcance de lo dispuesto en los artículos 3, Apartado A, fracción II, inciso a), 8, 9 fracciones VII, XXIII y XXV y 16 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales."*

De lo anterior, se puede observar que la Dirección General de Industria, Energías Limpias y Gestión de la Calidad del Aire, no manifestó ningún inconveniente con el desarrollo del **proyecto** y en su momento, la **promovente** deberá acercarse con la entidad mencionada, con la finalidad de solicitar los permisos correspondientes.

g) Que mediante el Oficio SDUE-1210-2026 del 06 de agosto de 2026, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Ayuntamiento de Colón, estado de Querétaro emitió su opinión técnica respecto al **proyecto**, para lo cual, esta Unidad administrativa resalta lo siguiente:

> *"...en apoyo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano en su eje 3, Municipio sustentable y competitivo, y dado que el promovente tiene al corriente el pago de los impuestos correspondientes a dichas parcelas, se justifica plenamente el otorgamiento del cambio de uso de suelo, toda vez que, con proyectos de este tipo, el Municipio de Colón, tendría mejor potencial logístico y permitirá mayor generación de empleos a la ciudadanía."*
>
> *En concordancia con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local** de 20 de septiembre de 2018, donde se puede apreciar su caracterización definida como Unidad de Gestión Ambiental **URBANA**.*
>
> ...
>
> ***Conclusión***
>
> *Esta Secretaría **determina la compatibilidad de uso de suelo** para el proyecto de "Procesamiento de biogás para producción de biometano comprimido y BioCO2 liquido", siempre que se encuentren avalados y comprometidos con lo expuesto dentro de los estudios descritos y cumplan con los compromisos y condicionantes a establecer durante la evaluación posterior de los mismos por la Dirección a su digno cargo.*
>
> *No obstante, es necesario enmarcar la falta de la delimitación de las zonas de riesgo y zonas de amortiguamiento, en donde se demuestre que ambas quedan totalmente circunscritas dentro de un área consignada como segura por autoridades competentes."*

Al respecto, considerando que el **proyecto** consiste en la captación, conducción y procesamiento del biogás generado por la descomposición anaerobia de los residuos sólidos urbanos depositados en la celda número 1 del relleno sanitario Ezequiel Montes, para la obtención de biometano comprimido y $BioCO_2$ líquido destinados a su comercialización; en un sitio previamente impactado por las actividades propias del relleno sanitario, por lo que, de acuerdo con las características y alcances de las obras y actividades descritas, no se prevé la afectación directa de superficies adicionales con vegetación natural ni la modificación sustancial de hábitats naturales. Además, siempre que se implementen las medidas propuestas por la **promovente**, y en su caso, esta Unidad Administrativa condicionará a la

promovente para mitigar los posibles impactos ambientales que podría afectar el ecosistema en donde se ubicará el **proyecto**. Finalmente, la **promovente** deberá acercarse con la entidad mencionada, con la finalidad de solicitar los permisos correspondientes.

En relación a lo establecido en el presente Considerando esta **DGIRA** no identificó alguna contravención del **proyecto**, con respecto al ordenamiento jurídico aplicable, la normatividad jurídica y ambiental vigente y aplicable al mismo, que impida la factibilidad de ser desarrollado siempre y cuando implemente las medidas de prevención y cumpla con las condicionantes que establezca esta **DGIRA**; por lo que se considera que la **promovente** da cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables en apego a lo dispuesto por el segundo párrafo del artículo 35 de la **LGEEPA** y el artículo 12 fracción III de su **RLGEEPAMEIA.**

Del Estudio de Riesgo Ambiental:

7. Que conforme a lo establecido en el **Acuerdo por medio del cual las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología expiden el Primer y Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas**[5], que determinan las actividades que deben considerarse como altamente riesgosas, y que señala aquellas en que la acción o conjunto de acciones, ya sean de origen natural o antropogénico, estén asociadas con el manejo de sustancias con propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, reactivas, radioactivas, corrosivas o biológicas, en cantidades tales que, en caso de producirse una liberación, sea por fuga o derrame de las mismas o bien una explosión, ocasionarían una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

   Asimismo, cuando una actividad esté relacionada con el manejo de una sustancia que presente más de una de las características de peligrosidad señaladas, en cantidades iguales o superiores a su cantidad de reporte, misma que está definida en el artículo 2 (primer listado) y 3 (segundo listado) del citado acuerdo como: *"cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transportes dados..."*, será considerada altamente riesgosa.

5 Primer y Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y el 04 de mayo de 1992, respectivamente.

Asimismo, cuando una actividad esté relacionada con el manejo de una sustancia que presente más de una de las características de peligrosidad señaladas, en cantidades iguales o superiores a su cantidad de reporte, misma que está definida en el artículo 2 (primer listado) y 3 (segundo listado) del citado acuerdo como: *"cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transportes dados..."*, será considerada altamente riesgosa.

Por lo anterior y considerando que el **proyecto** se refiere a la generación de biogás y obtención como subproductos el biometano y el denominado BioCO_2, mismos que contienen como principal compuesto el metano, se concluye que su manejo es considerado como una actividad altamente riesgosa, al superar la cantidad de reporte establecida en el **Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas** (500kg). En virtud de lo anterior, esta **DGIRA** determina que el **ERA** fue presentado conforme a lo estipulado en el artículo 30 segundo párrafo y artículo 147 de la **LGEEPA**, así como en el artículo 18 de su **RLGEEPAMEIA**; por lo que, en apartados siguientes de este oficio resolutivo, se presentarán los escenarios de riesgo propuestos en el **ERA**.

Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

8. Que la fracción **IV** del artículo 12 del **RLGEEPAMEIA** en análisis, dispone la obligación de la **promovente** de incluir en la **MIA-P** una descripción del Sistema Ambiental (**SA**), así como señalar la problemática ambiental detectada en el área de influencia (**AI**) del **proyecto**.

   La **promovente** empleo diferentes capas cartográficas oficiales provenientes del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Colón, así como información temática complementaria a escala regional y local. La delimitación del **SA** se definió a partir de criterios ambientales, funcionales y normativos, considerando la interacción entre el **proyecto** y su entorno, por lo tanto, obtuvo una superficie de 1,083.78 ha. En cuanto al **AI** consideró rodeando el polígono donde se pretende desarrollar el **proyecto**, con el objetivo de tener un mejor análisis que permita cuidar las características propias del sistema y no ser limitativo en la toma de decisiones de implementación de medidas de prevención y mitigación obteniendo una superficie de 89.63 ha.

Factores abióticos.

Clima: De acuerdo con la carta de Clima de INEGI modificada por *García, E. (2004) de Köppen*, en el **SA** convergen 2 tipos de climas: BS1kw correspondiente con un clima Semiárido Templado localizado en casi toda la superficie del **SA** y toda la superficie de ambos **AI** y área del **proyecto** y BS1hw correspondiente con un clima Semiárido semicálido, localizado este en una pequeña porción al sur del **SA**.

Fenómenos climatológicos.

Tormentas eléctricas: Según datos de CENAPRED, la zona está catalogada con un índice de peligro MEDIO con intermedia ocurrencia de tormentas eléctricas, presentándose de entre 10 a 19 días al año, por lo que se recomienda a manera de precaución tomar las medidas adecuadas al operar la planta en caso de que llegase a ocurrir una tormenta eléctrica, siendo importante implementar un sistema contra descargas, mantenimientos y la capacitación del personal en procedimientos de seguridad para este tipo de eventos. Además, el riesgo por tormenta de granizo es MUY BAJO por lo que, es poco probable que la zona experimente tormentas de granizo que ocasionen daños.

Inundaciones: La zona donde se ubicará el **proyecto** presenta un índice de vulnerabilidad MODERADA por inundaciones en casi toda la superficie del **SA**, incluyendo las áreas del **proyecto** e influencia, con una pequeña porción al norte con categoría ALTA, y un índice de peligro por inundación BAJO en todo el **SA**, según datos del CENAPRED.

Geología y geomorfología: De acuerdo con la Serie I de Geología del INEGI, se presentan tres litologías distintas; suelo aluvial en toda la zona del proyecto y gran parte del área de influencia, volcaniclástica en la parte norte de ambos el **SA** y el **AI**, además de una porción al norte del **SA** con Riolita-Toba Ácida.

Fisiografía: De acuerdo con la información cartográfica de INEGI, el Sistema ambiental se localiza dentro de la provincia fisiográfica de la del Eje Neovolcánico Transversal, la cual colinda al norte con la Llanura Costera del Pacífico, la Sierra Madre Occidental, la Mesa del Centro, la Sierra Madre Oriental, y la Llanura Costera del Golfo Norte; al sur con la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Golfo Sur.

En cuanto a las pendientes en el **SA**, se observa poca una pendiente gradual de norte a sur, desde una altitud de 2200 msnm hasta los 1950 al sur del **SA**. La pendiente en general del **SA** es suave excepto en su parte norte y en el área de influencia y del **proyecto** son suaves completamente.

Dentro del **SA** no se registra deformaciones como falla geológica, fracturas y pliegues.

Suelo: El área donde se propone el **proyecto**, presenta suelos del tipo *Feozem*, caracterizados por ser susceptibles a erosión y con buen drenaje. Este tipo de suelo es compresible y la construcción sobre este debe ser evaluada, con mecánica de suelos. Dado que ya existe construcción dentro de este **SA** se puede comparar el tiempo de construcción, el peso de la estructura y el hundimiento para estimar cómo se comportará soportando otras estructuras.

Hidrología superficial: El **SA**, **AI** y área del **proyecto** se ubican en Región Hidrológica 26 Pánuco. Es una de las regiones hidrológicas más importantes de la República Mexicana; el volumen de sus corrientes superficiales la sitúa dentro de las cinco más grandes del país. Es drenada por un conjunto de corrientes intermitentes pequeñas y por corrientes perennes, presentando un patrón de drenaje dendrítico subparalelo. De acuerdo con la información hidrológica del INEGI, dentro del **SA** y del **AI** se identifican diversas corrientes de agua de tipo intermitente, así como la presencia de cuerpos de agua también de carácter intermitente. En particular, la corriente más cercana al área del **proyecto** se localiza aproximadamente a 450 metros de distancia y corresponde a un escurrimiento intermitente. No obstante, durante los recorridos de campo realizados en el sitio, no se identificaron evidencias físicas claras de dichas corrientes, lo cual se asocia a las condiciones actuales del área, caracterizada por una alta intervención derivada de la operación del relleno sanitario, incluyendo actividades de nivelación, compactación y modificación del terreno, que han alterado la expresión superficial de los escurrimientos naturales originalmente cartografiados.

Hidrología subterránea: El **SA**, **AI** y área del **proyecto** se encuentra sobre el acuífero "Valle de Tequisquiapan".

Caracterización y análisis del aire: De acuerdo con el "Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana de Querétaro-San Juan del Río (ProAire) 2014-2023", la problemática atmosférica en la región se caracteriza por una alta concentración de contaminantes provenientes de diversas fuentes, siendo las fuentes móviles las de mayor impacto. Según el inventario de emisiones contenido en dicho documento, los vehículos automotores generan el 98% del Monóxido de Carbono (CO) con una emisión anual de 99,498 toneladas, además de contribuir significativamente con 13,635 toneladas de Óxidos de Nitrógeno (NOx). Por su parte, las fuentes de área y las fuentes naturales son los principales emisores de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) y partículas suspendidas (PM10 y PM2.5), estas últimas con una emisión reportada de 11,540 y 2,683 toneladas anuales respectivamente.

Factores bióticos.

Vegetación. En el **SA** se identifican cinco tipos de uso de suelos: agricultura de riego anual y permanente, agricultura de temporada anual, asentamientos humanos, zonas desprovistas de vegetación y vegetación secundaria arbustiva de matorral crasicaule. Asimismo, se identificó que en el área de estudio evidencia un entorno altamente transformado por actividades antrópicas, donde destacan superficies agrícolas, asentamientos humanos y, de manera particular, zonas desprovistas de vegetación. El hecho de que el **proyecto** se ubique específicamente en un área sin cobertura vegetal indica un alto grado de alteración previa y una baja presencia de elementos naturales.

La **promovente** realizó trabajo en campo mediante la selección de puntos de muestreo estratégicamente ubicados en zonas cercanas a Áreas Perturbadas (AP), dentro del área de Influencia del **proyecto**, y al interior de las instalaciones. Asimismo, la ubicación de los puntos de muestreo cercanos al área del **proyecto** permitió verificar las condiciones ambientales reales del entorno inmediato, identificar posibles efectos residuales asociados a la operación de la planta y confirmar la estabilidad ambiental del **AI**, sin generar nuevas alteraciones al sitio ni interferir con las actividades operativas de la instalación. Adicionalmente, se realizó una búsqueda y recopilación de información sobre el contenido florístico de la región utilizando fuentes oficiales como la Serie VII de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, la información de ecosistemas terrestres de CONABIO y la plataforma Naturalista para identificar zonas puntuales de predominancia de flora. Sin embargo, dichas fuentes no arrojaron datos dentro del buffer de los 2500 metros que presenta el portal. Finalmente, se seleccionó un total de 7 puntos de muestreo en los que se tomó a consideración la accesibilidad y las condiciones logísticas del terreno para facilitar los trabajos de campo y optimizar los tiempos de muestreo.

Para el levantamiento de flora, se empleó un muestreo sistemático por cuadrantes en dos ubicaciones: cercanas del área del **proyecto** y cinco puntos en zonas adyacentes dentro del **AI**. Se evaluaron los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, cabe destacar que de la caracterización realizada no se identificó especies listadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, a manera de resumen los resultados son los siguientes, el cual, se obtuvo del listado completo presentado por la **promovente** dentro de las páginas 168 y 169 de la **MIA-P**.

Estrato árboreo: El estrato arbóreo registrado en el área de estudio presenta una composición altamente simplificada, conformada únicamente por *Neltuma laevigata* (huizache) y *Schinus molle* (pirul). La presencia de estas especies refleja condiciones típicas de ambientes semiáridos con historial

de perturbación, donde el componente arbóreo ha sido reducido y sustituido por especies resistentes y de amplia tolerancia ecológica.

Estrato arbustivo: presenta una composición limitada y dominada por especies oportunistas, integrando tanto elementos nativos como introducidos. Destaca la presencia de *Barkleyanthus salicifolius,* así como especies introducidas de carácter ruderal como *Salsola kali subsp tragus* y *Nicotiana glauca*, comúnmente asociadas a sitios perturbados.

La coexistencia de especies nativas con especies introducidas refleja un grado importante de alteración del sistema, donde las condiciones ambientales han favorecido el establecimiento de flora tolerante a disturbios, suelos removidos y cambios en el uso del suelo. En particular, la presencia de especies como *Salsola kali y Nicotiana glauca* es indicativa de ambientes abiertos con baja competencia vegetal. Asimismo, se registra la presencia de O*puntia ficus* indica, especie incluida en el Apéndice II de la CITES, lo que indica que, si bien no se encuentra en peligro de extinción, su aprovechamiento debe ser regulado para evitar afectaciones a sus poblaciones en estado silvestre.

Estrato herbáceo: La composición de este estrato está integrada por especies de carácter ruderal y arvense, con alta capacidad de colonización y adaptación a condiciones de disturbio, tales como remoción de suelo, compactación y cambios en el uso del suelo. Este tipo de vegetación suele establecerse rápidamente en áreas abiertas, ocupando nichos disponibles tras la alteración de la cobertura original. Desde una perspectiva ecológica, el predominio del estrato herbáceo indica una etapa sucesional temprana o intermedia, donde las especies de rápido crecimiento y ciclo corto dominan la dinámica del sistema. Si bien este estrato cumple funciones importantes como la protección del suelo y la captura inicial de nutrientes, su dominancia, en ausencia de una estructura leñosa bien desarrollada, se asocia a una menor complejidad estructural y funcional del ecosistema.

Fauna. Durante el levantamiento de campo se registró una cantidad limitada de especies dentro del **SA**, identificándose principalmente aves como Columbina inca (tortolita cola larga), *Ardea alba* (garza blanca) y *Passer domesticus* (gorrión común), así como mamíferos asociados a actividades humanas como *Bos taurus* (ganado vacuno) y *Capra hircus* (cabra doméstica). La composición observada corresponde en su mayoría a especies generalistas, tolerantes a la presencia humana, así como a especies introducidas o invasoras, lo que es consistente con ambientes perturbados. Asimismo, la consulta al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB-CONABIO) no arrojó registros relevantes de especies dentro del área específica del proyecto, lo que refuerza la evidencia de una baja representatividad faunística en el sitio. La fauna identificada refleja un sistema con baja diversidad,

donde la presencia de especies está fuertemente condicionada por la intervención antrópica y la disponibilidad limitada de hábitat natural, favoreciendo a organismos oportunistas sobre aquellos con mayores requerimientos ecológicos. En la siguiente tabla, se muestra un desglose de las especies encontradas en el área de estudio:

Familia	Nombre común	Nombre científico	Endemismo	NOM-059	UICN	CITES
Aves						
Columbidae	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	Nativa	---	LC	N/A
Ardeidae	Garza blanca	*Ardea alba*	Nativa	---	LC	N/A
Passeridae	Gorrión común	*Passer domesticus*	Introducida	---	N/A	N/A
Mamíferos						
Bovidae	Ganado vacuno	*Bos taurus*	Introducido	---	N/A	N/A
Bovidae	Cabra doméstica	*Capra hircus*	Introducido	---	N/A	N/A

De lo anterior, como se observa no se registró alguna especie bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Diagnóstico ambiental.

El análisis ambiental realizado por la **promovente** integra información cuantitativa y cualitativa obtenida de la caracterización retrospectiva y actual del **SA**, considerando variables físicas, biológicas y socioeconómicas. Descritos dentro de las páginas 192 a la 195 de la **MIA-P**, y de manera general a continuación se señala.

El **SA** del **proyecto** se ubica en una región con clima característico del semidesierto queretano, el cual se distingue por condiciones secas a semiáridas, con temperaturas templadas a cálidas y marcada variabilidad estacional. Los veranos tienden a ser cálidos con presencia de lluvias concentradas, mientras que los inviernos son frescos y relativamente secos. En este contexto, las condiciones climatológicas no representan una limitante para el desarrollo del **proyecto**; sin embargo, la estacionalidad de las lluvias y la intensidad de radiación solar deben considerarse en el manejo de escurrimientos, estabilidad del suelo y operación de la infraestructura.

El **SA** presenta un gradiente claro de alteración, donde la zona central, coincidente con el área del **proyecto**, corresponde a un espacio previamente intervenido por actividades de disposición de residuos, lo que implica alta modificación del suelo, pérdida de cobertura vegetal y alteración de procesos naturales.

La biodiversidad presente en el **SA** es representativa de ambientes semiáridos y perturbados, donde predominan comunidades vegetales secundarias y especies adaptadas a condiciones de estrés hídrico. En este tipo de ecosistemas es común la presencia de matorral xerófilo, pastizales inducidos y vegetación secundaria, con baja complejidad estructural. En cuanto a la fauna, predominan especies generalistas, oportunistas y tolerantes a la presencia humana, las cuales suelen ocupar ambientes alterados y con baja cobertura vegetal. Este tipo de especies funciona como indicador de condiciones de perturbación, ya que refleja la reducción de hábitats especializados y la simplificación del ecosistema.

En cuanto a la capacidad de carga del **SA** se encuentra condicionada por el grado de alteración existente, ya que el **proyecto** se desarrolla dentro de un sitio previamente utilizado para el manejo de residuos. Esto implica que el sistema ya ha sido sometido a presiones significativas, reduciendo su sensibilidad frente a nuevas intervenciones de características similares.

Finalmente, el **proyecto** tiene una contribución relevante en materia de cambio climático, al enfocarse en la captura y aprovechamiento del biogás generado en el relleno sanitario, evitando la liberación directa de metano a la atmósfera, gas que posee un alto potencial de calentamiento global. Considerando lo anterior, el **proyecto** contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y al aprovechamiento energético de residuos, alineándose con estrategias de mitigación del cambio climático. En cuanto a escenarios de riesgo, el cambio climático podría manifestarse en la región mediante mayor variabilidad en la precipitación, incremento de temperaturas y eventos meteorológicos más intensos, lo que podría influir en la operación del sitio, particularmente en el manejo de escurrimientos y condiciones térmicas de los equipos. No obstante, debido a la naturaleza del **proyecto** y su localización en un sitio previamente intervenido, estos riesgos se consideran manejables mediante medidas de diseño, operación y mantenimiento.

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

9. Que la fracción V del artículo 12 del **RLGEEPAMEIA** en análisis, disponen la obligación a la **promovente** de incluir en la **MIA-P** uno de los aspectos fundamentales del procedimiento de evaluación de impacto

ambiental, que es la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que el **proyecto** potencialmente puede ocasionar.

En este orden de ideas, la **promovente** empleó la Matriz de Leopold, para evaluar las interacciones entre las actividades y factores ambientales, posteriormente para su valoración ocupo las escalas de magnitud e importancia.

Componente ambiental	Factor ambiental	Impacto ambiental
Atmósfera	Calidad del aire (generación de partículas)	Contaminación atmosférica durante la etapa de preparación del sitio y construcción por la emisión de partículas suspendidas en el aire, debido a actividades como excavaciones, tránsito de maquinaria y movimiento de materiales, lo que puede afectar la salud humana y la calidad del aire local.
	Calidad de aire (emisiones)	Contaminación atmosférica por la liberación de contaminantes atmosféricos (gases de combustión, compuestos volátiles, entre otros) generados por la operación de maquinaria y vehículos utilizados en el **proyecto**.
	Ruido	Incremento en la generación de niveles sonoros derivados de actividades del **proyecto**, los cuales pueden afectar a la avifauna y las condiciones de trabajo del personal.
Suelo	Compactación	Modificación en la morfología edafológica por el incremento de la densidad del suelo debido al tránsito de maquinaria pesada, lo que puede reducir su capacidad de infiltración y afectar el crecimiento de la vegetación.
	Morfología del terreno	Modificación en la morfología del relieve debido a cortes, rellenos y movimientos de tierra.
	Composición del suelo	Modificación en la estructura y características fisicoquímicas del suelo debido a actividades del **proyecto**.
	Generación de residuos	Contaminación en suelos por el mal manejo de residuos sólidos generados, así como por su manejo y disposición final, tomando en cuenta sí estos ingresan en un circuito de economía circular o no.
Fauna	Modificación de hábitat (espacio para especies invasoras)	Pérdida o fragmentación de ecosistemas que puede favorecer la proliferación de especies exóticas o invasoras.
	Perturbación de ciclo de vida.	Modificación en la reproducción, alimentación y movilidad de la fauna local debido a la presencia y operación del **proyecto**.
Flora	Cobertura Diversidad, Riqueza, Abundancia	Perdida en la cobertura de individuos de una especie en un área determinada y cómo esta puede verse afectada.

Componente ambiental	Factor ambiental	Impacto ambiental
Paisaje	Perturbación del paisaje natural	Modificación en la estructura visual del entorno debido a la construcción de infraestructura.
	Visibilidad y calidad paisajística	Afectaciones al valor escénico del paisaje por parte de la población.

Aunado a lo anterior, dentro de la información adicional presentada por la **promovente**, amplió la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales asociados a las posibles emisiones fugitivas que pudieran presentarse durante la etapa de Operación y Mantenimiento del **proyecto**.

Etapa	Impacto/efecto ambiental
Operación del sistema de captación de biogás	Contaminación atmosférica por liberación fugitiva de biogás crudo, conformado principalmente por CH_4 y CO_2 y con presencia de H_2S, NH_3, siloxanos totales y COV totales, a través de cabezales de pozos, válvulas, conexiones y accesorios. Puede presentarse además percepción de olores asociada principalmente a H_2S, NH_3 y determinados COV.
Operación de la red de conducción de biogás	
Recepción y succión del biogás en planta	Contaminación atmosférica por emisión de biogás crudo en sopladores, válvulas, conexiones, instrumentación y punto de recepción, antes de la remoción de H_2S, NH_3 y otros contaminantes.
Limpieza y acondicionamiento del biogás	Contaminación atmosférica por liberación de H_2S, NH_3, COV, siloxanos, CH_4 y CO_2 en equipos y conexiones durante las primeras etapas del tratamiento.
Separación del biogás para obtención de biometano y $BioCO_2$ (Upgrading/PSA)	Contaminación atmosférica por liberación puntual de CH_4, CO_2 y trazas residuales de H_2S, NH_3, COV y siloxanos durante los ciclos de adsorción/desorción y operación de válvulas, recipientes, tuberías e instrumentación.
Odorización y compresión del biometano	Contaminación atmosférica por emisiones fugitivas predominantemente de CH_4 en compresores, filtros, válvulas, conexiones e instrumentación; potencial contribución al cambio climático y, en caso de acumulación, condición de riesgo.
Purificación y licuefacción de $BioCO_2$	Contaminación atmosférica por emisión puntual de CO_2 y trazas residuales de CH_4, H_2S y otros componentes durante compresión, purificación, licuefacción y manejo de la corriente de $BioCO_2$.
Almacenamiento, carga y despacho de productos Mantenimiento e intervención de equipos y líneas de proceso	Liberación potencial de biometano y/o $BioCO_2$ en válvulas, conexiones, mangueras, recipientes y maniobras de conexión/desconexión.

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

10. Que la fracción VI del artículo 12 del **RLGEEPAMEIA**, establece que la **MIA-P** debe contener las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados dentro del **SA** en el cual se incluye el **proyecto**; en este sentido, a continuación se presentan las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados para el **proyecto**:

Calidad del aire.

- Se verificará que la maquinaria y vehículos utilizados cuenten con programas de mantenimiento preventivo y correctivo vigentes, con el fin de asegurar su adecuado funcionamiento y reducir la emisión de gases contaminantes.
- Se dará cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable en materia de emisiones a la atmósfera, asegurando que los niveles generados no rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las disposiciones correspondientes.
- Se llevará un control y registro de las actividades operativas mediante bitácoras, así como la verificación periódica del estado de los equipos, con el objetivo de prevenir desviaciones en el desempeño ambiental del **proyecto**.
- La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un programa de mantenimiento preventivo, manteniendo los registros actualizados.
- Dar cumplimiento a la NOM-011-STPS-2001, estableciendo los métodos de seguridad en ambientes laborales en donde se genere ruido, con la finalidad de garantizar la salud de los trabajadores.
- Se concientizará y/o capacitará al personal en el uso de equipo de protección personal.
- Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal en las zonas pobladas.
- Los niveles de ruido generados cumplirán con los Límites Máximos Permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

Atmósfera.

- Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se establecerán sistemas de control de escurrimientos, tales como cunetas, pendientes controladas y obras de drenaje, con el fin de evitar el arrastre de sedimentos hacia zonas adyacentes.

- Se evitará el almacenamiento inadecuado de materiales y residuos en áreas susceptibles a escurrimientos, manteniendo los insumos y sustancias potencialmente contaminantes en sitios controlados y delimitados.
- En la etapa de operación y mantenimiento, los residuos líquidos generados (por ejemplo, derivados de limpieza de equipos o mantenimiento) serán recolectados y manejados conforme a la normatividad aplicable, evitando su descarga directa al suelo o cuerpos de agua.
- Se implementarán buenas prácticas operativas para prevenir derrames accidentales, incluyendo el uso de contenedores adecuados, áreas de resguardo y procedimientos de atención inmediata en caso de incidentes.
- Durante la etapa de cierre, se asegurará el retiro adecuado de materiales y la limpieza del sitio, evitando la presencia de residuos que puedan ser movilizados por escurrimientos.
- Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, los servicios sanitarios para el personal se realizarán mediante el uso de sanitarios portátiles, cuya operación y mantenimiento estarán a cargo de una empresa autorizada, encargada de la recolección y disposición final de los residuos generados.
- En la etapa de operación y mantenimiento, las aguas residuales generadas, incluyendo condensados del biogás y líquidos derivados de la limpieza de equipos, serán recolectadas y canalizadas hacia sistemas de almacenamiento o tratamiento adecuados, evitando su descarga directa al ambiente.
- Se implementarán procedimientos de manejo y control para prevenir derrames, así como el uso de contenedores y áreas confinadas para el almacenamiento temporal de estos residuos.
- Se establecerá un programa de capacitaciones para concientizar al personal de la importancia del medio ambiente y de las obligaciones ambientales adquiridas por el desarrollo del **proyecto** con la finalidad del uso consciente del recurso hídrico.

Suelo.

- Los residuos generados serán clasificados desde su origen en residuos sólidos urbanos, de manejo especial y, en su caso, residuos peligrosos, conforme a la normatividad ambiental aplicable.
- La **promovente** se registrará como microgenerador de residuos peligrosos, por lo que el manejo de estos se realizará conforme a lo establecido en la legislación vigente, asegurando su almacenamiento temporal en contenedores adecuados, etiquetados y en áreas confinadas, previo a su entrega a prestadores de servicios autorizados para su recolección, transporte y disposición final.

- Se designarán áreas específicas dentro del predio para el almacenamiento temporal de materiales, insumos y residuos, evitando su contacto directo con el suelo.
- Durante la operación y mantenimiento, residuos tales como aceites usados, filtros, trapos contaminados y otros materiales derivados del mantenimiento de equipos serán manejados bajo condiciones controladas, evitando derrames y dispersión.
- Se implementarán programas de capacitación al personal en materia de manejo adecuado de residuos y prevención de derrames, así como la supervisión continua de las áreas de trabajo para asegurar el cumplimiento de las medidas establecidas.
- Solo se harán nivelaciones y rellenos en las áreas previamente delimitadas, por ningún motivo se realizarán fuera de las áreas delimitadas previamente.
- No existirá la apertura de nuevos caminos, se utilizarán los caminos existentes para mover al personal y maquinaria estrictamente necesaria para el **proyecto**.

Flora y Fauna.

- Considerando que el sitio del **proyecto** corresponde a un área previamente intervenida ubicada dentro de un relleno sanitario y clasificado como zona desprovista de vegetación, durante el levantamiento de campo no se registraron especies de fauna silvestre de relevancia ecológica, por lo que, no se prevé la implementación de programas formales de ahuyentamiento o reubicación de fauna. No obstante, como medida preventiva, se realizará la supervisión de las actividades de preparación del sitio y construcción, con el fin de identificar de manera oportuna la posible presencia ocasional de fauna.

  En caso de detectarse ejemplares de fauna durante el desarrollo de las actividades, se procederá a su desplazamiento de manera natural, evitando su manipulación directa, y se suspenderán temporalmente las actividades en el área inmediata hasta que el organismo se retire por sí mismo.

- Se evitará la generación de condiciones que pudieran atraer fauna al sitio, tales como la acumulación de residuos orgánicos o la disposición inadecuada de materiales.
- La rehabilitación de áreas afectadas contribuirá de manera indirecta a la mejora de las condiciones del hábitat, favoreciendo la posible recolonización de fauna en el sitio a largo plazo.
- Las actividades de desmonte y despalme se restringirán estrictamente al área requerida para la instalación del **proyecto**, evitando la remoción innecesaria de vegetación en zonas adyacentes.

- Se permitirá la regeneración natural de la vegetación en las áreas no intervenidas y, en su caso, en aquellas zonas que no formen parte de la infraestructura permanente, favoreciendo la recuperación parcial de la cobertura vegetal.
- Se contempla la rehabilitación de las áreas afectadas, promoviendo la regeneración natural de la vegetación y, en su caso, la incorporación de cobertura vegetal compatible con las condiciones del sitio, lo que contribuirá a la recuperación parcial de la cobertura vegetal.

Y de manera particular las siguientes medidas:

Etapa	Impacto/efecto ambiental	Medida de prevención, mitigación, restauración y/o compensación	Indicador
Operación del sistema de captación de biogás	Posible alteración puntual de la calidad del aire por liberación fugitiva de biogás crudo, conformado principalmente por CH_4 y CO_2 y con presencia de H_2S, NH_3, siloxanos totales y COV totales, a través de cabezales de pozos, válvulas, conexiones y accesorios. Puede presentarse además percepción de olores asociada principalmente a H_2S, NH_3 y determinados COV.	Prevención: mantener la operación del sistema de extracción bajo las condiciones de succión establecidas en la ingeniería; realizar inspección periódica de pozos, cabezales, válvulas, conexiones y accesorios. Mitigación: incorporar los componentes susceptibles de fuga al Programa LDAR; en caso de detectar una pérdida de hermeticidad, realizar su reparación y verificar posteriormente el cierre efectivo de la fuga. Mantener bitácora de inspecciones y mantenimiento.	% de componentes inspeccionados respecto del programa; número de fugas detectadas; % de fugas corregidas; número de verificaciones posteriores a reparación; registro de condiciones de succión/presión.
Operación de la red de conducción de biogás	Liberación potencial de CH_4, CO_2, H_2S, NH_3, siloxanos y COV por pérdida de hermeticidad en tuberías, uniones, colectores, válvulas y accesorios de la red de conducción.	Prevención: conservar la integridad mecánica de la red y las condiciones de presión negativa establecidas para la extracción; efectuar inspecciones de tuberías, conexiones, colectores y accesorios. Mitigación: aplicación del LDAR, reparación de componentes con pérdida de hermeticidad y verificación posterior. Mantener programa preventivo y correctivo de la red.	% de longitud/componentes inspeccionados; número de fugas por periodo; % de fugas reparadas; registros de presión/succión; cumplimiento del programa de mantenimiento.
Recepción y succión del biogás en planta	Posible emisión de biogás crudo en sopladores, válvulas, conexiones, instrumentación y punto de recepción, antes de la	Prevención: monitoreo de presión, caudal y condiciones operativas en el punto de recepción; inspección y mantenimiento de sopladores, válvulas, conexiones e instrumentación. Mitigación: incluir estos	Número de desviaciones de presión/caudal; número de fugas detectadas/reparadas; % de inspecciones ejecutadas; número de alarmas o paros

Etapa	Impacto/efecto ambiental	Medida de prevención, mitigación, restauración y/o compensación	Indicador
	remoción de H_2S, NH_3 y otros contaminantes.	componentes en el LDAR y atender de manera prioritaria cualquier pérdida detectada; activar los sistemas de paro establecidos cuando las condiciones operativas así lo requieran.	asociados a pérdida de condiciones normales.
Limpieza y acondicionamiento del biogás	Posible liberación de H_2S, NH_3, COV, siloxanos, CH_4 y CO_2 en equipos y conexiones durante las primeras etapas del tratamiento.	Prevención: operar el sistema de absorción alcalina/Bioscrubbing conforme a las condiciones de diseño para la remoción de H_2S y reducción de NH_3; conservar en condiciones adecuadas recipiente de absorción, filtros, secadores, válvulas, tuberías y conexiones. La MIA establece que el proceso de absorción retiene H_2S y disminuye NH_3. Mitigación: incorporar estos equipos al LDAR; realizar mantenimiento de los sistemas de absorción, filtración y secado y corregir oportunamente pérdidas de hermeticidad.	Concentración/composición del biogás a la entrada y, cuando se disponga, salida del acondicionamiento; número de fugas detectadas/reparadas; % de mantenimiento ejecutado; registro de cambio/mantenimiento de filtros y medios de tratamiento.
Separación del biogás para obtención de biometano y $BioCO_2$ (Upgrading/PSA)	Posible liberación puntual de CH_4, CO_2 y trazas residuales de H_2S, NH_3, COV y siloxanos durante los ciclos de adsorción/desorción y operación de válvulas, recipientes, tuberías e instrumentación.	Prevención: mantener operación automatizada del sistema y monitoreo de presión, temperatura, flujo y composición mediante instrumentación, PLC y SCADA; mantenimiento de torres, válvulas y componentes asociados. Mitigación: aplicación del LDAR y reparación de pérdidas de hermeticidad; revisión de alarmas y desviaciones de proceso.	Número de alarmas/desviaciones; % de componentes inspeccionados; número de fugas detectadas y reparadas; registros SCADA; cumplimiento del programa de mantenimiento.
Odorización y compresión del biometano	Posible emisión fugitiva predominantemente de CH_4 en compresores, filtros, válvulas, conexiones e instrumentación; potencial contribución al cambio climático y, en caso de acumulación, condición de riesgo.	Prevención: mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo del sistema de compresión; monitoreo permanente de presión, temperatura y flujo; funcionamiento de detectores de fugas y sistemas ESD. Mantener la odorización del biometano como elemento complementario para facilitar la detección oportuna de fugas. La MIA establece que la odorización tiene precisamente ese propósito. Mitigación: aplicación del LDAR	Número de fugas de CH_4 detectadas; % de fugas reparadas; número de activaciones de detectores/ESD; cumplimiento del mantenimiento programado; registros de operación del compresor.

Etapa	Impacto/efecto ambiental	Medida de prevención, mitigación, restauración y/o compensación	Indicador
		y reparación inmediata de componentes con pérdidas detectadas.	
Purificación y licuefacción de $BioCO_2$	Posible emisión puntual de CO_2 y trazas residuales de CH_4, H_2S y otros componentes durante compresión, purificación, licuefacción y manejo de la corriente de $BioCO_2$.	Prevención: operar la etapa de desulfuración fina, secado y purificación criogénica conforme al diseño; inspeccionar compresor, columnas, recipientes, válvulas y conexiones. La corriente de $BioCO_2$ cuenta con desulfuración fina mediante carbón activado para reducir H_2S hasta ≤0.1 ppm. Mitigación: incluir los componentes susceptibles de pérdida dentro del LDAR; reparar fugas y verificar hermeticidad posteriormente. Definir y documentar el manejo de purgas, alivios y gases no condensables conforme a la ingeniería final.	Concentración de H_2S en la corriente tratada; pureza/composición del $BioCO_2$; número de fugas detectadas/reparadas; % de inspecciones ejecutadas; registros de purgas/alivios cuando se presenten.
Almacenamiento, carga y despacho de productos	Liberación potencial de biometano y/o $BioCO_2$ en válvulas, conexiones, mangueras, recipientes y maniobras de conexión/desconexión.	Prevención: inspección previa y periódica de válvulas, conexiones, dispositivos de carga, mangueras y elementos de seguridad; mantenimiento conforme a especificaciones del fabricante. Mitigación: integrar puntos de carga y despacho al LDAR y suspender la maniobra ante detección de pérdida de hermeticidad hasta su corrección.	Número de inspecciones de puntos de carga; número de fugas/eventos detectados; % de fugas corregidas antes de reinicio; registros de mantenimiento de mangueras, válvulas y conexiones.
Mantenimiento e intervención de equipos y líneas de proceso	Posible liberación temporal de biogás, biometano o $BioCO_2$ durante aislamiento, apertura, despresurización, sustitución de accesorios o mantenimiento, pudiendo contener H_2S, NH_3, siloxanos y COV dependiendo de la sección intervenida.	Prevención: aislar y llevar a condición segura el equipo o línea antes de su apertura; aplicar procedimientos de mantenimiento; verificar las condiciones internas antes de intervenir. Mitigación: una vez terminados los trabajos, realizar verificación de hermeticidad antes del retorno a servicio; registrar y corregir cualquier fuga identificada. Incorporar los resultados al LDAR y bitácoras de mantenimiento.	% de intervenciones con verificación de hermeticidad; número de fugas posteriores al mantenimiento; % de fugas corregidas antes de retorno a servicio; número de eventos de liberación registrados.

Asimismo, la **promovente** implementará un Programa de Vigilancia Ambiental (**PVA**), para asegurar el cumplimiento de cada una de las medidas propuestas, en este sentido, esta **DGIRA** determina que en la **MIA-P** se identificaron, describieron y evaluaron los posibles impactos ambientales que por la realización de las obras y actividades del **proyecto**, podrían suscitarse en el **SA** así como en el área del **proyecto** del cual forma parte, y para los cuales se presentaron las medidas de prevención y mitigación para cubrir cada uno de los impactos ambientales identificados.

Finalmente, derivado de lo anterior, esta **DGIRA** considera que las medidas de prevención, mitigación y/o compensación antes referidas son viables de ser ejecutadas; no obstante, deberán ser complementadas con lo que se señala en el apartado de Condicionantes del **TERMINO SÉPTIMO** de la presente resolución, cumpliendo con lo establecido en el artículo 30 de la **LGEEPA**, así como con lo dispuesto en el artículo 12 fracción VI de su **RLGEEPAMEIA**.

Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas.

11. Que la fracción **VII** del artículo 12 del **RLGEEPAMEIA**, establece que la **MIA-P** debe contener los pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas para el **proyecto**, en este sentido, dicha información es relevante desde el punto de vista ambiental, ya que el pronóstico ambiental permite predecir el comportamiento del **SA** sin el **proyecto**, con el **proyecto**, pero sin medidas de mitigación y con el **proyecto** incluyéndolas medidas de mitigación, a efecto de evaluar el desempeño ambiental del mismo, garantizando que se respetará la integridad funcional del ecosistema a partir de una proyección teórica de las posibles implicaciones ambientales que generaría el **proyecto** de manera espacial y temporal.

Considerando el argumento anterior, y conforme a lo manifestado en la **MIA-P** del **proyecto** evaluado, fueron considerados los pronósticos *"Escenario sin proyecto"*, *"Escenario con proyecto sin medidas de mitigación"* y *"Escenario con proyecto e implementación de medidas de mitigación"*, los cuales se describen a continuación:

Escenario ambiental ***"sin proyecto".***

Bajo el escenario sin proyecto, la calidad del aire se encuentra condicionada principalmente por la emisión de gases derivados de la descomposición anaerobia de los residuos, tales como metano, dióxido de carbono y compuestos orgánicos volátiles. Estas emisiones, al no ser capturadas ni tratadas, se liberan de manera difusa hacia la atmósfera,

contribuyendo tanto al deterioro de la calidad del aire a nivel local como al incremento de gases de efecto invernadero a escala global. Adicionalmente, la operación del relleno sanitario genera material particulado asociado al tránsito de maquinaria, manejo de residuos y presencia de superficies expuestas. Las condiciones del recurso hídrico se mantienen dentro de un contexto de estrés hídrico regional, dado que el área se localiza sobre el acuífero Valle de Tequisquiapan, el cual presenta un déficit en su balance hídrico, sin disponibilidad de volumen para nuevas concesiones. Esto implica que la extracción de agua subterránea supera su recarga natural, generando una condición de sobreexplotación que no se vería modificada en ausencia del proyecto. Las condiciones del componente suelo en el área de estudio se mantendrían determinadas por la configuración geológica, fisiográfica y edafológica regional, así como por la presión antrópica histórica asociada al relleno sanitario y las actividades presentes en el entorno. En ausencia del proyecto, no se prevé una recuperación significativa de la vegetación original ni un incremento en la diversidad florística, debido a que las condiciones actuales del sitio, particularmente la operación del relleno sanitario continuará definiendo la estructura y composición vegetal. Asimismo, no se identificaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT, por lo que el escenario sin proyecto mantendría las condiciones actuales de la flora sin cambios relevantes. En consecuencia, la composición y dinámica de la fauna se mantendrían sin cambios significativos, al estar determinadas principalmente por las condiciones actuales del uso del suelo y la presión antrópica existente en el área.

Escenario con ***"proyecto sin medidas de mitigación"***.

En el escenario con proyecto, la calidad del aire presenta una mejora respecto a las condiciones actuales, debido a la implementación de un sistema de captación y tratamiento del biogás. La captura del metano y otros gases generados en el relleno sanitario reduce su liberación directa a la atmósfera, disminuyendo la concentración de gases de efecto invernadero y compuestos potencialmente nocivos. En las condiciones del recurso hídrico no presentan modificaciones significativas en términos de disponibilidad, ya que el proyecto no contempla la extracción intensiva de agua, manteniéndose el contexto regional de déficit asociado al acuífero Valle de Tequisquiapan. En cuanto a la calidad del agua, el proyecto incorpora condiciones que favorecen un mejor control ambiental del sitio, al reducir la generación y dispersión de subproductos asociados al biogás. Si bien el proyecto no incide directamente en la generación de lixiviados, su implementación contribuye de manera indirecta a una gestión más integral del relleno sanitario. El desarrollo del proyecto se realizará sobre superficies previamente intervenidas dentro del relleno sanitario, por lo que no implica la remoción de suelo natural ni la ocupación de nuevas áreas. En este sentido, las condiciones edafológicas del sitio, caracterizadas por la presencia de Vertisoles y Leptosoles, se mantendrán sin cambios significativos en su distribución. En términos de calidad, podrían presentarse alteraciones puntuales asociadas a la instalación de infraestructura y operación de equipos. La implementación del proyecto no implica la remoción de vegetación natural, ya que el área específica se encuentra clasificada como "Desprovista de Vegetación". En este sentido, la flora presente en el Sistema Ambiental circundante no se verá afectada de manera directa. Y finalmente, la fauna presente en el área, caracterizada por especies generalistas y adaptadas a ambientes perturbados, no experimentará cambios significativos derivados de la implementación del proyecto.

Escenario con ***"proyecto e implementación de medidas de mitigación"***.

Durante las etapas del proyecto, las emisiones de partículas y gases serán controladas mediante la aplicación de medidas específicas, tales como la limpieza rutinaria de áreas de tránsito, mantenimiento de superficies, humectación puntual para evitar la dispersión de polvo, así como la cobertura de materiales finos. Asimismo, se implementará el mantenimiento periódico de equipos y el seguimiento de programas de control de emisiones. En cuanto al ruido, se dará cumplimiento a la normatividad aplicable mediante el uso de equipo de protección personal y la regulación de tiempos de exposición, reduciendo posibles afectaciones. En conjunto, estas medidas permiten que los impactos residuales sobre la calidad del aire sean de baja magnitud, localizados y controlados. Si bien el proyecto no incide directamente en la generación de lixiviados del relleno sanitario, la mejora en la gestión general del sitio y el control de procesos asociados contribuyen a disminuir riesgos potenciales. En este sentido, los impactos sobre el agua se consideran mínimos, controlados y sin afectaciones significativas. En cuanto a la calidad del suelo, se implementarán medidas orientadas al manejo adecuado de residuos, incluyendo su segregación, almacenamiento temporal en contenedores identificados y disposición final mediante prestadores autorizados. Estas acciones reducen el riesgo de contaminación y contribuyen a mantener las condiciones actuales del suelo. Respecto al relieve, no se prevén modificaciones geomorfológicas relevantes, ya que las actividades se adaptan a la configuración existente. En conjunto, las medidas aplicadas permiten que los impactos sobre el suelo sean puntuales, de baja magnitud y controlados. Se aplicarán medidas de manejo orientadas a evitar afectaciones indirectas sobre la vegetación circundante, tales como el control de áreas operativas y el mantenimiento de condiciones de orden y limpieza. Se aplicarán medidas preventivas orientadas a evitar interacciones negativas, tales como el mantenimiento de áreas limpias, el resguardo adecuado de residuos en contenedores cerrados y el control de accesos. Adicionalmente, se establece que cualquier avistamiento de fauna será reportado a las instancias correspondientes, evitando la manipulación directa por parte del personal.

De acuerdo con lo anterior, se concluye que la **promovente** cumple con lo dispuesto en la fracción VII del artículo 12 del **RLGEEPAMEIA**, al incluir en la **MIA-P**, los pronósticos esperados, sin el desarrollo del **proyecto** y con el desarrollo del **proyecto** y la aplicación oportuna de las medidas de prevención y mitigación.

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

12. Que de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 12 fracción **VIII** del **RLGEEPAMEIA**, la **promovente**, debe hacer un razonamiento en el cual demuestre la identificación de los instrumentos metodológicos y de los elementos técnicos que sustentan la información con la que dio cumplimiento a las fracciones **II** a la **VII** del citado precepto, por lo que ésta **DGIRA** determina que en la información presentada por la **promovente** en la **MIA-P** y la **información adicional**, fueron considerados los instrumentos

metodológicos, a fin de poder llevar a cabo una descripción del **SA** en el cual pretende insertarse el **proyecto**; de igual forma que fueron empleados durante la valoración de los impactos ambientales que pudieran ser generados por el desarrollo del mismo, y se presentaron los anexos, tales como mapas cartográficos, listados potenciales de flora y fauna, planos, y anexo fotográfico, mismos que corresponden a los elementos técnicos que sustentan la información que conforma la **MIA-P**.

Derivado de lo anterior, esta **DGIRA** identificó el soporte y la coherencia de los diferentes registros e información que aporta la **promovente** a lo largo de la **MIA-P** e **información adicional**, los cuales proporcionan la objetividad y trazabilidad de la información presentada, cumpliendo con lo establecido en el artículo 12, fracción VIII del **RLGEEPAMEIA**.

Del Estudio de Riesgo Ambiental.

13. Que conforme a lo indicado en el **Considerando 7** del presente oficio, y derivado del desarrollo y aplicación de la metodología de identificación y jerarquización, esta Unidad Administrativa identificó que la **promovente** empleó la metodología de evaluación de riesgos fue Hazop (Análisis de Riesgos y Operabilidad, obteniendo una clasificación de tres nodos siendo; Nodo 1: Limpieza y purificación del biógas, Nodo 2: Separación en biometano y $BioCo_2$ y Nodo 3: Sistema de compresión de biometano, los cuales se encuentran descritos en el Tabla 6.2 de la página 110 del **ERA**. Asimismo, la **promovente** realizó la Matriz de Jerarquización de los Riesgos Inherentes, finalmente de los escenarios obtenidos selecciono los que se encuentran en la región de riesgo denominada "No Tolerable" y región "ALARP", no obstante, de acuerdo a la metodología de Hazop no se identificó ningún escenario dentro de las regiones mencionadas. Dichos escenarios corresponden a aquellos que, aunque se encuentran en la región tolerable, se consideran los más probables de ocurrir.

Posteriormente, empleó el software empleado para la simulación de la evaluación de consecuencias siendo SCRI Emisiones© versión 1.3, SCRI Fuego© versión 2.2. Obteniendo los siguientes resultados:

Clave	Descripción del escenario	Inflamabilidad (m)		Explosividad (m)	
		Zona de alto riesgo 5.0 Kw/m^2	Zona de amortiguamiento 1.4 Kw/m^2	Zona de alto riesgo 1.0 lb/in^2	Zona de amortiguamiento 0.5 lb/in^2
ER-01	Se presenta una fuga de biometano en los sellos o juntas de la tubería de 1.5" de la tubería de suministro hacia el filtro (STR-207A) debido a	11.18	21.98	N/A	N/A

Clave	Descripción del escenario	Inflamabilidad (m)		Explosividad (m)	
		Zona de alto riesgo 5.0 Kw/m²	Zona de amortiguamiento 1.4 Kw/m²	Zona de alto riesgo 1.0 lb/in²	Zona de amortiguamiento 0.5 lb/in²
	un aumento de presión causado por una obstrucción en la tubería. Se considera que el tiempo de fuga antes de la ignición de la nube es de 120 segundos. Posteriormente se mantiene un incendio hasta el vaciado de línea (posterior a la activación del paro de emergencia).				
ER-02	Se presenta una fuga de biometano en los sellos o juntas de la tubería de 1.5" de las válvulas actuadoras (YV 211A, YV 213A) en las torres de adsorción (C-201A/B, C-202A/B) debido a un aumento de presión causado por una falla en el suministro de aire de instrumento al actuador. Se considera que el tiempo de fuga antes de la ignición de la nube es de 120 segundos. Posteriormente se mantiene un incendio hasta el vaciado de línea (posterior a la activación del paro de emergencia).	9.75	19.55	N/A	N/A
ER-03	Se presenta una fuga de biometano en los sellos o juntas de la tubería de 0.75" de la línea de suministro al compresor (K-301) debido a un aumento de presión causado por una fallas en las etapas de compresión. Se considera que el tiempo de fuga antes de la ignición de la nube es de 120 segundos. Posteriormente se mantiene un incendio hasta el vaciado de línea (posterior a la activación del paro de emergencia).	33.29	61.39	N/A	N/A
ER-04	Se presenta la liberación de Biometano Comprimido en el poste de llenado (FP-301), debido a una variación de presión, causado por la desconexión de manguera de poste de llenado. Se considera que el tiempo de fuga antes de la ignición de la nube es de 120 segundos. Posteriormente se mantiene un incendio hasta el vaciado de línea (posterior a la	24.53	45.25	N/A	N/A

Clave	Descripción del escenario	Inflamabilidad (m)		Explosividad (m)	
		Zona de alto riesgo 5.0 Kw/m²	Zona de amortiguamiento 1.4 Kw/m²	Zona de alto riesgo 1.0 lb/in²	Zona de amortiguamiento 0.5 lb/in²
	activación del paro de emergencia).				
ER-05	Se presenta un derrame en el paquete de odorización (PK-301) debido a una disminución de nivel, causado por un desgaste de material de construcción por corrosión. Se considera que el tiempo de fuga antes de la ignición de la nube es de 120 segundos. Posteriormente se mantiene un incendio hasta el vaciado del tanque (posterior a la activación del paro de emergencia).	10.32	21.06	N/A	N/A
ER-06	Se presenta una fuga de biometano en los sellos o juntas de las válvulas de seguridad (PSV) de 0.8"de las torres de adsorción (C-201 A/B) debido a un aumento de presión causado por la obstrucción de tubería por arrastre de partículas sólidas del lecho empacado. Se considera que el tiempo de fuga antes de la ignición de la nube es de 120 segundos. Posteriormente se mantiene un incendio hasta el vaciado de línea (posterior a la activación del paro de emergencia).	4.99	10.37	37.72	64.11
ER-07	Se presenta una fuga de biometano en los sellos o juntas de la tubería de 0.75" de suministro hacia el compresor (K-301) debido a un aumento de presión causado por una obstrucción en la tubería de salida del compresor. Se considera que el tiempo de fuga antes de la ignición de la nube es de 120 segundos. Posteriormente se mantiene un incendio hasta el vaciado de línea (posterior a la activación del paro de emergencia).	33.09	61.02	125.86	213.94

N/A: No se alcanzó el nivel.

De lo anterior, se observó que los radios de riesgo resultantes no sobrepasaron los límites del polígono del **proyecto**, asimismo, la **promovente** realizó la descripción de los posibles efectos ambientales en caso de generarse algún evento, la cual se encuentra descrita en la Tabla 9.1 página 136 del **ERA**, a continuación se menciona dicha descripción:

Zona de Alto riesgo:

- Contaminación de suelo inmediato circundante a la planta de generación de biometano.
- Dispersión de gases contaminantes.
- Mortalidad de fauna como consecuencia de la exposición directa a altas temperaturas, inhalación de gases de combustión.

Hacia la población se podría generar:

- Irritación ocular, respiratoria o dérmica por exposición indirecta a polvos dispersos a personal circundante.
- Percepción de olores o ruido provocando malestar a personal circundante Quemaduras de primer o segundo grado a personal circundante.

Zona de amortiguamiento:

- Contaminación de suelo inmediato circundante a la planta de generación de biometano.
- Dispersión de gases contaminantes.
- Mortalidad de fauna como consecuencia de la exposición directa a altas temperaturas, inhalación de gases de combustión.

Hacia la población se podría generar:

- Irritación ocular, respiratoria o dérmica por exposición indirecta a polvos dispersos a personal circundante.
- Percepción de olores o ruido provocando malestar a personal circundante
- Quemaduras de primer o segundo grado a personal circundante.

Por lo anterior, se establecieron medidas tendientes a la preservación y seguridad implementadas, con lo que la probabilidad de ocurrencia de dichos eventos se vea disminuida. Dentro de las siguientes se encuentran las recomendaciones técnico-operativas:

- Establecer un protocolo de respuesta a emergencia.
- Establecer programa de mantenimiento a los extintores.
- Establecer un programa de mantenimiento y calibración a los detectores de fugas.
- Establecer una lista de verificación de las condiciones de operación del proceso.

- Establecer recorridos de inspección periódicos, para verificar de manera continua la integridad de la tubería.
- Establecer protocolo, check list de la posición de las válvulas manuales de válvulas de seguridad.
- Establecer programa de mantenimiento y calibración de válvulas de seguridad.
- Establecer un protocolo de respuesta a emergencia.
- Establecer programa de mantenimiento a los extintores.
- Establecer un programa de mantenimiento y calibración a los detectores de fugas.
- Establecer una lista de verificación de las condiciones de operación del proceso.
- Establecer recorridos de inspección periódicos, para verificar de manera continua la integridad de la tubería.
- Establecer un programa de mantenimiento a las válvulas de seguridad y sistema de venteo.
- Establecer un programa de mantenimiento al compresor.
- Establecer una lista de verificación de las condiciones de operación del compresor.
- Establecer recorridos de inspección periódicos, para verificar de manera continua la integridad del compresor.

La descripción detallada del análisis y evaluación de riesgos, condiciones de operación, las zonas de protección entorno a las instalaciones, la descripción detallada de las medidas preventivas de ocurrencia, así como el análisis de las sustancias peligrosas que manejara la **promovente** para el desarrollo del **proyecto** se describen en los Capítulos V, VI y VII del **ERA**, así como en la información adicional.

Análisis Técnico

14. Que con base en los argumentos anteriores, esta **DGIRA** dictaminó sobre la viabilidad ambiental del **proyecto** en apego al artículo 44 del **RLGEEPAMEIA** que obliga a esta Dirección a considerar, en los procesos de evaluación de impacto ambiental, los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse, en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de los elementos que los conforma, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación; así como la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, para lo cual, y derivado de lo establecido en los **Considerandos 6** a **12** del presente oficio, esta **DGIRA** sustentó su decisión en los siguientes razonamientos:

a) Que el **proyecto** es congruente con el **Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro, Programa de Ordenamiento Ecológico del**

Municipio de Colón, así como las Normas Oficiales Mexicanas: **NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-083-SEMARNAT-2003, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-0161-SEMARNAT-2011, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994** y **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012** conforme al análisis plasmado en el **Considerando 6** de la presente resolución; por lo que no se identificaron contravenciones con dichos instrumentos que representen un impedimento a la viabilidad ambiental del mismo.

b) La implementación del **proyecto**, tiene una contribución relevante en materia de cambio climático, al enfocarse en la captura y aprovechamiento del biogás generado en el relleno sanitario, evitando la liberación directa de metano a la atmósfera, gas que posee un alto potencial de calentamiento global. Considerando lo anterior, el **proyecto** contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y al aprovechamiento energético de residuos, alineándose con estrategias de mitigación del cambio climático.

c) De las especies de flora y fauna reportadas por la **promovente**, no se identificaron especies listadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con lo indicado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 tanto dentro del **SA**, **AI** como en el área del **proyecto**.

d) Que como parte de la descripción de los componentes bióticos y abióticos del sitio del **proyecto**, esta **DGIRA** identificó que no se verán afectado en su integridad y funcionalidad, toda vez, que las obras del mismo, se desarrollará dentro de una superficie previamente intervenida, no se prevén modificaciones significativas en las tendencias actuales de conservación o deterioro. Por lo tanto, el estado de conservación del Sistema Ambiental se mantiene de medio a estable para los componentes físicos y biológicos, mientras que componente socioeconómico presenta una tendencia positiva asociada a la generación de empleo y a la actividad económica regional.

e) Se condicionará a la **promovente** a la adquisición de un instrumento de garantía que asegure el debido cumplimiento de las medidas propuestas en la **MIA-P** e información adicional, así como las condicionantes establecidas en el presente oficio resolutivo; así como a la adquisición de un seguro ambiental, considerando el manejo de sustancias riesgosas.

15. Que además de todo lo anteriormente expuesto, esta **DGIRA** procede al análisis de lo dispuesto en el artículo 44 primer párrafo del **RLGEEPAMEIA**, que señala que al evaluar las Manifestaciones de Impacto Ambiental la Secretaría deberá considerar:

> *III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

En relación con lo anterior, esta **DGIRA** establece que el desarrollo del **proyecto** no afectará ninguna área de interés ecológico, y que la **promovente** propone medidas preventivas y de mitigación para reducir los impactos ambientales derivados de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del **proyecto**.

16. Que con base en los razonamientos técnicos y jurídicos expuestos en los considerandos que integran la presente resolución, la valoración de las características que en su conjunto forman las condiciones ambientales particulares del sitio de pretendida ubicación del **proyecto**, según la información establecida en la **MIA-P**, el **ERA** e **información adicional**, esta **DGIRA** emite el presente oficio de manera fundada y motivada, bajo los elementos jurídicos aplicables vigentes en la zona, a los cuales debe sujetarse el **proyecto**, considerando factible su autorización, siempre y cuando la **promovente** aplique durante su realización de manera oportuna y mediata, las medidas de prevención, mitigación y compensación señaladas tanto en la documentación presentada como en la presente resolución, minimizando así las posibles afectaciones de tipo ambiental que pudiera ocasionar.

Con base en lo expuesto y con fundamento en lo que dispone el artículo 1, 4 y 8, párrafo segundo de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)**; en los artículos de la **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF)** que se citan a continuación: 26 y 32 Bis fracciones I, XI y XLI ; en los artículos de la **Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA)** que se citan a continuación: 2, 3, 12, 16 fracción X, 35 y 57 fracción I; 6 fracción VI de la **Ley de Biocombustibles**; 98 y 99 del **Reglamento de la Ley de Biocombustibles;** los artículos de la **LGEEPA** que se citan a continuación: 4, 5 fracciones I, X, XI y XXII, 15, 28, 30 primer párrafo, 34 primer párrafo, fracciones I al V y 35; los artículos que se citan a continuación 2, 3, fracciones IX, XII, XIII, XIV, XVI y XVII, 4, 5, 9, 10 fracción II, 11 último párrafo, 12, 18, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45 y 46, 47, 49 y 51 fracción II y III; los artículos del **RISEMARNAT** que se citan a continuación: 3 apartado A fracción II inciso c), 8, 9 fracciones XXIII, XXV y XXIII, 18 fracción II y 35 fracción X inciso C); así como lo establecido en el **Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro, Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Colón**, así como las Normas Oficiales Mexicanas: **NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-**

SEMARNAT-2017, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-083-SEMARNAT-2003, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-0161-SEMARNAT-2011, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994 y **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012**, esta Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones, determina que el **proyecto**, objeto de la evaluación que se dictamina con este instrumento es ambientalmente viable, por lo tanto ha resuelto **AUTORIZARLO DE MANERA CONDICIONADA**, debiéndose sujetar a los siguientes:

T É R M I N O S:

PRIMERO.- La presente resolución en materia de impacto ambiental, se emite con referencia al proyecto denominado **"PROCESAMIENTO DE BIOGÁS PARA PRODUCCIÓN DE BIOMETANO COMPRIMIDO Y BIOCO2 LÍQUIDO EN EL RELLENO SANITARIO EZEQUIEL MONTES (CEMIRQ)"**, promovido por la empresa **BIOGE3, S. de R.L. de C.V.** a ubicarse en el municipio de Colón, estado de Querétaro.

El **proyecto** consiste en la identificación y aprovechamiento de la biomasa disponible en la Celda 1 del Relleno Sanitario de Ezequiel Montes, mediante la captura, recolección, conducción y procesamiento del biogás generado, obteniéndose Biometano (GNR) y $BioCO_2$. El biometano, será enviado a la planta de compresión para su posterior comercialización y manejo como biocombustible comprimido. El $BioCO_2$ será conducido a la planta de licuefacción, donde será transformado en un producto en estado líquido de grado industrial, para su posterior comercialización.

Las características técnicas, ubicación y superficies de afectación de las obras del **proyecto**, serán de acuerdo con lo que se describe en el **Considerando 5** del presente oficio resolutivo; así como, en la información presentada en el Capítulo II de la **MIA-P** e **información adicional** del **proyecto** en evaluación.

SEGUNDO.- La presente autorización tendrá una vigencia de **un año** para llevar a cabo las etapas de preparación del sitio y construcción del **proyecto**. Asimismo, tendrá una vigencia de **veinte (20) años** para la operación y mantenimiento, vigencia que estará condicionada a la primera etapa de preparación del sitio y construcción del **proyecto**. El primer plazo comenzará a partir del día hábil siguiente a aquél en que haya surtido efectos la notificación del presente oficio; el plazo de operación y mantenimiento iniciará al término del primero.

Ambos periodos podrán ser modificado a solicitud de la **promovente**, presentando el trámite de la Comisión Nacional de Mejora Regulatoria (**CONAMER**) con homoclave SEMARNAT-04-008, previa acreditación de haber cumplido satisfactoriamente con todos los términos y condicionantes del presente resolutivo; así como de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación establecidas por la

promovente en la **MIA-P** e **información adicional**. Para lo anterior, deberá solicitar por escrito a la **DGIRA** la aprobación de su solicitud, con antelación a la fecha de su vencimiento.

El informe referido podrá ser sustituido por el documento oficial emitido por la Oficina de Representación de Protección Ambiental y Gestión Territorial de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**) en el estado de Querétaro, los Términos y Condicionantes establecidos en la presente resolución; en caso de no presentar ninguno de los documentos anteriormente señalados, referentes a mostrar el cumplimiento de los términos y condicionantes, no procederá la gestión que realice para la ampliación de la vigencia.

TERCERO.- De conformidad con los artículos 35 último párrafo de la **LGEEPA** y 49 de su **RLGEEPAMEIA**, la presente autorización se refiere única y exclusivamente a los aspectos ambientales de las obras y actividades descritas en su **Término PRIMERO y Considerando 6** para el **proyecto**, sin perjuicio de lo que determinen las autoridades locales en el ámbito de su competencia y dentro de su jurisdicción, quienes determinarán las diversas autorizaciones, permisos, licencias, entre otros, que se requieran para la realización de las obras y actividades del **proyecto** en referencia.

La presente resolución no es vinculante con otros instrumentos normativos de desarrollo, por lo cual deja a salvo los derechos de las autoridades municipales y estatales, respecto de los permisos y/o autorizaciones referentes en el ámbito de sus respectivas competencias.

CUARTO.- La presente resolución no autoriza la construcción, operación y/o ampliación de ningún tipo de infraestructura, ni el desarrollo de actividades que no estén listadas en el **Término PRIMERO y Considerando 6** del presente oficio; sin embargo, en el momento que la **promovente** decida llevar a cabo cualquier actividad diferente a la autorizada, directa o indirectamente vinculada al **proyecto**, deberá indicarlo a esta **DGIRA**, atendiendo lo dispuesto en el **Término SEXTO** del presente oficio.

QUINTO.- La **promovente** queda sujeta a cumplir con la obligación contenida en el artículo 50 del **RLGEEPAMEIA**, en caso de que se desista de realizar las obras y actividades del **proyecto**, motivo de la presente autorización, para que esta **DGIRA** proceda, conforme a lo establecido en su fracción II y en su caso, determine las medidas que deban adoptarse a efecto de que no se produzcan alteraciones nocivas al ambiente.

Para lo anterior, deberá presentar a esta **DGIRA**, el trámite **CONAMER** con homoclave SEMARNAT-*04-005 Aviso de desistimiento de la autorización en materia de impacto ambiental*, el cual deberá acompañarse de la validación del cumplimiento de los Términos y Condicionantes emitida por la Oficina de Representación de

Protección Ambiental y Gestión Territorial de la **PROFEPA** en el estado de Querétaro, en donde indique que ha dado cumplimiento a los Términos y Condicionantes del oficio resolutivo.

SEXTO.- La **promovente**, en el supuesto de que decida realizar modificaciones al **proyecto**, deberá solicitar la autorización respectiva a esta **DGIRA**, en los términos previstos en el artículo 28 del **RLGEEPAMEIA**, con la información suficiente y detallada que permita a esta autoridad, analizar si el o los cambios decididos no causarán desequilibrios ecológicos, ni rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente que le sean aplicables; así como lo establecido en los Términos y Condicionantes del presente oficio. Para lo anterior, previo al inicio de las obras y/o actividades que se pretendan modificar, la **promovente** deberá notificar dicha situación a esta **DGIRA**, en base al trámite **CONAMER** con número de homoclave SEMARNAT-04-008. Queda prohibido desarrollar actividades distintas a las señaladas en la presente autorización.

SÉPTIMO.- De conformidad con lo dispuesto por el párrafo cuarto del artículo 35 de la **LGEEPA** que establece que una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá la resolución correspondiente en la que podrá autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate y considerando lo establecido por el artículo 47 primer párrafo del **RLGEEPAMEIA** que establece que la ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, esta **DGIRA** establece que las obras y actividades autorizadas del **proyecto**, estarán sujetas a la descripción contenida en la **MIA-P** e **información adicional**, a los planos incluidos en ésta, a la información adicional así como a lo dispuesto en la presente autorización conforme a las siguientes

C O N D I C I O N A N T E S :

La **promovente** deberá:

1. Con fundamento en lo establecido en los artículos 15 fracciones I a la V y 28 párrafo primero de la **LGEEPA**, así como en lo que señala el artículo 44 del **RLGEEPAMEIA** en su fracción III, una vez concluida la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por la **promovente** para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, esta **DGIRA** establece que la **promovente** deberá cumplir con todas y cada una de las medidas de mitigación y compensación que propuso en la **MIA-P** e **información adicional**, las cuales esta **DGIRA** considera que son viables de ser instrumentadas y congruentes con la protección al ambiente del sistema ambiental del **proyecto** evaluado; asimismo, deberá acatar lo establecido en la **LGEEPA**, su **RLGEEPAMEIA**, las normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos legales aplicables al desarrollo del **proyecto** sin perjuicio de lo establecido por otras instancias (federales, estatales y locales) competentes al caso, así como para

aquellas medidas que esta **DGIRA** está requiriendo sean complementadas en las presentes Condicionantes.

2. De conformidad con lo que establecen los artículos 35, penúltimo párrafo, de la **LGEEPA** y 51, fracción II de su **RLGEEPAMEIA**, que establecen que la Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando los proyectos impliquen la realización de actividades altamente riesgosas, y considerando lo establecido en el **Considerando 7 y 13** del presente Oficio, el **proyecto** incluye el manejo de metano, en cantidades mayores a las de reporte, en este orden de ideas, conforme al análisis señalado en el **Considerando 7** del presente oficio, la **promovente** manejará sustancias consideradas altamente riesgosas.

   Por lo antes expuesto, de conformidad con lo establecido en los artículo 147 BIS de la **LGEEPA**, que establece que *"Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo ambiental..."*, la **promovente** deberá presentar a esta **DGIRA** en un plazo no mayor de **treinta (30) días hábiles** previo a la operación del **proyecto**, la propuesta de adquisición de un seguro de riesgo ambiental que asegure la debida atención de accidentes generados por el manejo de sustancias, de los efectos adversos generados por alguno de los eventos manifestados en el **ERA** e **Información adicional**, dicha propuesta deberá incluir las especificaciones y coberturas para atender aquellos eventos derivados de la operación del **proyecto**. El seguro deberá contemplar entre otras, las contingencias o accidentes que generen efectos negativos al ambiente, derivados de la operación, mantenimiento y abandono del **proyecto**. Una vez validada la propuesta de póliza de seguro de riesgo ambiental, la **promovente** procederá a su adquisición, debiendo tener dicho seguro vigente durante toda la operación del proyecto y su etapa de abandono.

3. Para asegurar el cumplimiento todas las medidas propuestas por la **promovente** deberá presentar dentro de un plazo de **03 (tres) meses** previo al inicio de obras y actividades del **proyecto**, el **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)**, una propuesta con base en las especificaciones señaladas para las medidas propuestas y los programas específicos, así como sus acciones, a que se hace referencia en los párrafos subsecuentes y complementarlo con las medidas y actividades derivadas de lo dispuesto en los Términos y Condicionantes establecidos en el presente oficio resolutivo.

   El **PVA** deberá contener como mínimo la siguiente información:

   a) Descripción del o los métodos y técnicas empleados para llevar a cabo el seguimiento de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas y condicionadas, indicando materiales y personal requerido.

b) Descripción específica de los indicadores ambientales de seguimiento que se usarán para determinar la eficiencia de las acciones propuestas en la **MIA-P** del **proyecto**.

c) Acciones de respuesta cuando con la aplicación de las medidas no se obtengan los resultados esperados.

d) Plazos de ejecución de las acciones y medidas, presentando el cronograma de ejecución de las acciones y medidas.

Una vez validado dicho programa, deberá remitirlo ante la Oficina de Representación de Protección Ambiental de la **PROFEPA** en el estado de Querétaro para el seguimiento y validación del cumplimiento de las actividades señaladas en el **Programa de Vigilancia Ambiental**, así como remitir ante esta **DGIRA** copia del acuse de recibo debidamente requisitado por dicha Unidad Administrativa. Asimismo, para efecto de cumplimiento de esta Condicionante, la **promovente** deberá incorporar los resultados obtenidos de las acciones acompañados de sus respectivos anexos fotográficos que pongan en evidencia las acciones que para tal efecto se llevaron a cabo al informe solicitado en el Término **OCTAVO** del presente.

4. Derivado de que se pretenden realizar actividades altamente riesgosas, y para dar cumplimiento a lo establecido dentro del artículo 147 de la **LGEEPA**, la **promovente** deberá presentar el Programa para la Prevención de Accidentes (**PPA**) actualizado, ante la **DGGIMAR** para que le determine lo conducente, remitiendo ante esta **DGIRA** copia del acuse de recibo del **PPA** debidamente cubiertos los requisitos establecidos por dicha Dirección General.

5. Durante el cierre de las instalaciones deberá llevar a cabo una caracterización del sitio, conforme con lo establecido en el artículo 138 del reglamento de la **LGPGIR**, con el objeto de constatar que no exista contaminación al suelo; en el caso de que como resultado de esta caracterización se tengan contaminantes que rebasen los límites máximos permisibles establecidos en la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se deberá presentar ante la **DGGIMAR**, el programa de remediación para su evaluación y resolución correspondiente; posteriormente deberá ingresar a esta **DGIRA**, copia de la respuesta emitida por dicha Dirección General.

6. Conforme con lo establecido en el artículo 148 de la **LGEEPA** el cual faculta a esta Secretaría para promover ante las autoridades locales competentes, que los planes o programas de desarrollo urbano establezcan las zonas donde se restrinjan los usos de suelo habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población, alrededor de las industrias que realicen actividades altamente

riesgosas, y toda vez que en el **ERA** se han establecido las zonas probables de afectación, deberá presentar al municipio de Colón, estado de Querétaro un resumen ejecutivo del **ERA** e **Información adicional**, donde se incluyeron posibles escenarios, junto con la memoria técnica donde se muestren las áreas potenciales de afectación que fueron determinadas en el mismo, con la finalidad de que dicha autoridad incorpore estas zonas dentro del Plan o Programa de desarrollo urbano.

7. No realizar bajo ninguna circunstancia:

- Depositar, verter o descargar algún tipo de desecho o contaminante producido en alguna de las diferentes etapas del **proyecto** en el suelo y/o cuerpo de agua.
- Afectar las áreas aledañas al proyecto.
- Efectuar trabajos distintos a los señalados en el presente oficio.
- Realizar cualquier actividad de compra, venta, captura, colecta, comercialización, tráfico o caza de los individuos de especies de flora y fauna silvestres terrestres presentes en la zona del **proyecto** o sus inmediaciones, específicamente las que se encuentren dentro del listado de las especies bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, durante las diferentes etapas que comprende el **proyecto**. Será responsabilidad de la **promovente** el adoptar las medidas que garanticen el cumplimiento de esta disposición; además, será responsable de las acciones que contrario a lo dispuesto realicen sus trabajadores o empresas contratistas.

OCTAVO.- La **promovente** deberá presentar informes del cumplimiento de los Términos y Condicionantes del presente resolutivo y de las medidas que propuso en la **MIA-P** e **información adicional**. El informe citado deberá ser presentado a la Oficina de Representación de Protección Ambiental y Gestión Territorial de la **PROFEPA** en el estado de Querétaro; el primer informe será presentado **un mes posterior** al inicio de las actividad de preparación del sitio y construcción de la Planta, y con una periodicidad **anual** durante **cinco años** a partir de la fecha de conclusión de la etapa de instalación de la Planta, tomando como base las fechas de inicio y conclusión del mismo, salvo que en otros apartados de este resolutivo se indique lo contrario. Al respecto, la **promovente** deberá presentar a esta **DGIRA** una copia de los informes antes referidos.

NOVENO.- La presente resolución a favor de la **promovente** es personal. Por lo que de conformidad con el artículo 49 segundo párrafo del **RLGEEPAMEIA**, el cual dispone que la **promovente** deberá dar aviso a la **SEMARNAT** del cambio de titularidad de la autorización, en caso de que esta situación ocurra, tendrá que

ingresar un acuerdo de voluntades en el que se establezca claramente la cesión y aceptación total de los derechos y obligaciones de la misma, para que esta **DGIRA** determine lo conducente, observando los lineamientos previstos en el trámite **CONAMER** con número de homoclave **SEMARNAT-04-009**.

DÉCIMO.- La **promovente** será la única responsable de garantizar la realización de las acciones de mitigación, restauración y control, de todos aquellos impactos ambientales atribuibles al desarrollo de las actividades del **proyecto** que no hayan sido considerados en la descripción contenida en la **MIA-P** e **información adicional**.

En caso de que las actividades autorizadas pongan en riesgo u ocasionen afectaciones que llegasen a alterar los patrones de comportamiento de los recursos bióticos y/o algún tipo de afectación, daño o deterioro sobre los elementos abióticos presentes en el predio del **proyecto**, así como en su área de influencia, la **SEMARNAT** podrá exigir la suspensión de las actividades autorizadas en el presente oficio, así como la instrumentación de programas de compensación, además de alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en el artículo 170 de la **LGEEPA**.

DÉCIMO PRIMERO.- La **SEMARNAT**, a través de la **PROFEPA**, vigilará el cumplimiento de los Términos y Condicionantes establecidos en el presente instrumento; así como los ordenamientos aplicables en materia de impacto ambiental. Para ello ejercerá, entre otras, las facultades que le confieren los artículos 55, 59 y 61 del Reglamento de la **LGEEPA** en materia de evaluación del impacto ambiental.

DÉCIMO SEGUNDO.- La **promovente** deberá mantener en su domicilio registrado en la **MIA-P**, copias respectivas del expediente, de la propia **MIA-P**, **ERA**, anexos, programas, **información adicional**; así como de la presente resolución, para efectos de mostrarlas a la autoridad competente que así lo requiera.

DÉCIMO TERCERO.- Se hace del conocimiento de la **promovente**, que la presente resolución emitida, con motivo de la aplicación de la **LGEEPA**, su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental y las demás previstas en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia, podrá ser impugnada, mediante el recurso de revisión, conforme a lo establecido en los artículos 176 y 179 de la **LGEEPA**, o bien, acudir al Tribunal Federal de Justicia Administrativa.

Así mismo, se informa que si se requiere denunciar alguna irregularidad en el presente trámite o desea más información sobre el Sistema Integral de Denuncias Ciudadanas (SIDEC), ingrese a:

https://sidec.buengobierno.gob.mx/#!/

DÉCIMO CUARTO.- Notifíquese el contenido de este oficio al Representante Legal de la empresa **BIOGE3, S. de R.L. de C.V.**, o a sus autorizados para oír y recibir notificaciones, en el domicilio señalado para tales efectos, conforme a lo dispuesto en los artículos 2, 35, 38 y 39 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (**LFPA**).

Así lo resolvió y firma, el Director General de Impacto y Riesgo Ambiental, Julio César García Vergara.

SEMARNAT
DIRECCIÓN GENERAL
DE IMPACTO
Y RIESGO AMBIENTAL

"Por un uso responsable del papel, las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica"

C.c.e.p. Ileana Villalobos Estrada.- Titular de la Subsecretaría de Regulación Ambiental.- gestion.sra@semarnat.gob.mx.- Presente.
Mariana Boy Tamborrell.- Titular de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.- mariana.boy@profepa.gob.mx.- Presente
Gabriela Ortiz Merino.- Titular de la Subprocuraduría de Inspección Industrial de la PROFEPA.- gabriela.ortizm@profepa.gob.mx
Mauricio Kuri González.- Gobernador del estado de Querétaro, 5 de Mayo S/N esq. Luis Pasteur, Col. Centro Histórico C.P. 76000, Santiago de Querétaro.
Mtro. Gaspar Ramón Trueba Moncada.- Presidente Municipal de Colón, Querétaro, Jardín Héroes de la Revolución 1, Centro, C.P. 76270, Tele: (419) 292 0234 ext. 1614
Titular de la Oficina de Representación y Gestión Territorial de la SEMARNAT en el estado de Querétaro.- Presente.
Titular de la Oficina de Representación de Protección Ambiental y Gestión Territorial de la PROFEPA en el estado de Querétaro. Presente
Expediente de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Expediente: **22QE2026I0018**
Bitácora: **09/DM-0032/04/26** (DGIRA2618510, DGIRA2618509, DGIRA2623039, DGIRA2623373, DGIRA2623080, DGIRA2623894, DGIRA2623893, DGIRA2623079, DGIRA2625783, DGIRA2625784)

Elaboró	Revisó / Vo.Bo.	Validó
NCLGO	LAR	AMOTM