MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTOAMBIENTAL.

I.1. Nombre del proyecto.

“Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados”.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se encuentra en el Ejido Noria de la Sabina en el municipio de General Cepeda en el Estado de Coahuila de Zaragoza, mismo que se ubica al sut del municipio de Ramos Arizpe y colinda al oeste con el municipio de Parras de la Fuente, al sureste con el municipio de Saltillo.

I.1.3. Duración del proyecto.

El tiempo de vida estimado para el proyecto es de 99 años o más.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Javier Calderón Domínguez

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

[redacted].

I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio

Jesus Enrique Pablo Dorantes

Capítulo II.

Descripción de las obras o actividades

Contenido

II.1. Información general del proyecto 4

II.1.1. Naturaleza del proyecto 5

II.1.2. Justificación 8

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto 11

II.1.4. Inversión requerida 17

II.2. Características particulares del proyecto 17

II.2.1. Programa de trabajo 17

II.2.2. Preparación del sitio y construcción 18

II.2.3. Operación y mantenimiento 18

II.2.3.1. Procedimientos 18

II.2.3.2. Tecnología 26

II.2.3.3. Recursos utilizados 38

II.2.3.4. Mantenimiento preventivo y correctivo 41

II.2.3.5. Sistemas de control 41

II.2.3.6. Condiciones de operación 44

II.2.3.7. Ubicación de equipos dentro del área del proyecto 48

II.2.4. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones 48

II.2.5. Residuos generados por el Proyecto 51

II.2.6. Generación de gases efecto invernadero 53

II.2.6.1. Identificación de fuentes generadoras de gases de efecto invernadero 53

II.2.6.2. Determinación de gases de efecto invernadero generados en diferentes etapas del proyecto 54

II.3. Referencias bibliográficas del capítulo 55

II.1. Información general del proyecto

En julio de 2014, SEMNSA obtuvo una autorización por parte de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) para la *Construcción de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados*, del proyecto con clave SEMARNAT 05CO2014I0004.

Una vez construido, el arranque de operaciones fue autorizado en julio de 2016 por la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (DGGIMAR);

[redacted]

Con la intención de regularizar al Proyecto, se desarrolló la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional (**MIA-R**), para las etapas de operación y cierre. Una discusión detallada de los antecedentes resumidos en esta sección se incluye en el Capítulo III de la presente MIA-R, en donde se señalan explícitamente los documentos oficiales aquí mencionados.

A continuación, en el presente Capítulo II, se presentan los detalles técnicos que describen tanto, a la infraestructura instalada, como a sus condiciones de operación.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

Conforme lo requiere la *Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional* (SEMARNAT, 2022), el Proyecto presentado a evaluación es un conjunto de actividades, con clave 562211 de acuerdo con el SCIAN 2018, a partir de obras que se construyeron entre 2014 y 2019, todas con vigencia en su momento, que han venido operando de forma segura, desde su inauguración ocurrida el 1 de agosto de 2016.

Los objetivos del Proyecto son:

A. Continuar ofreciendo el servicio de recepción, valorización, tratamiento, recuperación, reciclaje, coprocesamiento y disposición final de residuos

peligrosos, de una forma ambientalmente segura, cumpliendo oportunamente con las condiciones de operación autorizadas por la DGGIMAR y la ASEA, en sus diferentes oficios.

B. Continuar contribuyendo con una gestión integral de los residuos peligrosos en México ya que, de acuerdo con la PROFEPA, el Proyecto cuenta con el 45 % de la capacidad instalada en todo el país.
C. Aprovechar la infraestructura ya construida con los más altos estándares.
D. Recuperar la inversión realizada en la construcción e implementación del Proyecto.

Para dar soporte a la denominación de confinamiento controlado de RP previamente estabilizados, se cuenta con los siguientes elementos, los cuales otorgan certeza a la operación para reducir su vulnerabilidad y fortalecer su resiliencia frente al cambio climático:

E. Criterios de Diseño y Estándares Aplicados:
    E.1. Filosofía de diseño del confinamiento (ej. diseño multicapa, barreras geológicas y sintéticas).
    E.2. Normativas y estándares de ingeniería (nacionales e internacionales) bajo los cuales fue diseñado y construido (ej. especificaciones para geomembranas, geosintéticos, capas de arcilla compactada).
    E.3. Factor de seguridad considerado en el diseño estructural (estabilidad de taludes, resistencia a sismos).
    E.4. Diseño del sistema de recolección de lixiviados y del sistema de detección de fugas.
    E.5. Consideraciones de diseño para eventos extremos (periodos de retorno para lluvias, vientos, sismos).
F. Características del Sitio:
    F.1. Geología y hidrogeología detallada del sitio (tipos de suelo y roca, profundidad y comportamiento de acuíferos, permeabilidad de las formaciones).
    F.2. Climatología histórica del sitio (precipitación, temperatura, vientos, eventos extremos históricos).

F.3. Sismicidad histórica y potencial del sitio (zonificación sísmica).

F.4. Características topográficas y geomorfológicas.

F.5. Vulnerabilidad del entorno circundante (proximidad a cuerpos de agua, zonas urbanas, áreas protegidas, usos del suelo).

F.6. Proyecciones de cambio climático específicas para la región del sitio (cambios esperados en precipitación, temperatura, frecuencia e intensidad de eventos extremos).

G. Características de los Residuos y Proceso de Estabilización:

G.1. Tipos específicos de residuos peligrosos aceptados en la instalación.

G.2. Descripción detallada del proceso de estabilización aplicado (métodos, reactivos, parámetros de control).

G.3. Criterios de aceptación y rechazo de residuos estabilizados.

G.4. Propiedades esperadas de los residuos una vez estabilizados (ej. reducción de lixiviabilidad, incremento de resistencia, pH).

G.5. Compatibilidad de los residuos estabilizados entre sí y con los materiales de revestimiento del confinamiento.

H. Procedimientos de Operación y Mantenimiento:

H.1. Manuales y protocolos de operación para la recepción, inspección, disposición y compactación de los residuos.

H.2. Procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo para todos los sistemas (recolección de lixiviados, detección de fugas, monitoreo, cubiertas).

H.3. Programa de capacitación del personal.

H.4. Plan de Contingencias y Respuesta a Emergencias.

H.5. Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) y Sistema de Gestión Ambiental (SGA) implementados.

I. Sistema de Monitoreo:

I.1. Detalle del programa de monitoreo ambiental (ubicación de pozos de monitoreo de agua subterránea, puntos de monitoreo de gases, estaciones meteorológicas).

I.2. Parámetros monitoreados y su frecuencia.

I.3. Procedimientos para la toma de muestras y análisis de laboratorio.

I.4. Sistemas de detección de fugas y su metodología de operación y monitoreo.

J. Historial de la Instalación:

J.1. Memoria de construcción.

J.2. Historial operativo sin incidentes.

J.3. Historial de monitoreo.

J.4. Historial de cumplimiento regulatorio y resultados de auditorías.

La presente MIA-R incluye los elementos técnicos para demostrar a la SEMARNAT que para la operación y el planteamiento del cierre del confinamiento se ha revisado, identificado, evaluado y ponderado los posibles impactos del proyecto, asumiendo las medidas correctoras de tal forma que se logra una implementación segura, misma que se garantiza con base en el seguimiento de un Plan de Vigilancia Ambiental.

II.1.2. Justificación

[redacted] con base en datos de la DGGIMAR, la PROFEPA mencionó que en México se generan entre 7.5 a 8 millones (M) de toneladas (t) anuales de RP, de los cuales sólo se confina 2.42 Mt. El Proyecto posee una capacidad de recepción anual de unas 1.1 Mt de RP, [redacted]

Ahora, considerando el rol fundamental que el Proyecto en la gestión de los RP en México y bajo el contexto de la reducción de la vulnerabilidad y el fomento de la adaptación frente a los efectos adversos del cambio climático en México, podemos señalar las siguientes contribuciones que desarrolla:

A. Prevención de la Contaminación de Recursos Críticos: Los efectos adversos del cambio climático, como sequías prolongadas, inundaciones extremas, aumento de la intensidad de huracanes y variaciones en la temperatura, pueden exacerbar la dispersión de contaminantes desde sitios de disposición inadecuada. Un

confinamiento controlado aísla de manera efectiva los RP del suelo, el agua (superficial y subterránea) y el aire mediante barreras de ingeniería multicapa (geomembranas, arcilla compactada), sistemas de recolección de lixiviados y monitoreo continuo (Ojeda-Benítez et al., 2021; United Nations Environment Programme [UNEP], 2021).

A.1. Contribución a la reducción de la vulnerabilidad: Al prevenir la contaminación de fuentes de agua potable, tierras agrícolas y ecosistemas sensibles, se reduce la exposición de las poblaciones y los sistemas naturales a sustancias tóxicas. Esto es crucial en escenarios de estrés hídrico por sequías (la contaminación reduce la disponibilidad de agua segura) o durante inundaciones (que pueden movilizar contaminantes de sitios no controlados, propagándolos a áreas habitadas o de cultivo).

A.2. Contribución a la adaptación: Proteger la calidad y disponibilidad de recursos hídricos y edáficos limpios es una estrategia fundamental de adaptación. Asegura la base para la producción de alimentos, el suministro de agua potable resiliente y el mantenimiento de funciones ecosistémicas vitales bajo un clima cambiante.

B. Aumento de la Resiliencia de la Infraestructura Ambiental: Los eventos climáticos extremos pueden dañar infraestructura crítica. Un confinamiento diseñado y operado bajo estrictos estándares técnicos y ambientales está construido para resistir un rango de condiciones, incluyendo aquellas potenciadas por el cambio climático (Ojeda-Benítez et al., 2021). La estabilización previa de los residuos reduce aún más su reactividad y el potencial de generación de lixiviados o gases, haciendo que la estructura del confinamiento sea más estable y menos susceptible a fallas inducidas por cambios en la temperatura o el régimen hídrico (World Bank, 2019).

B.1. Contribución a la reducción de la vulnerabilidad: Se minimiza el riesgo de liberación masiva de contaminantes debido a fallas estructurales del confinamiento ante eventos extremos (sismos asociados a cambios geológicos indirectos, inundaciones, deslizamientos de tierra

exacerbados por lluvias intensas), protegiendo a las comunidades y el ambiente circundante.

B.2. Contribución a la adaptación: Asegurar la operación continua y segura de una infraestructura de disposición final, incluso bajo estrés climático, es vital para mantener la capacidad de gestionar los flujos de residuos peligrosos que la sociedad genera, evitando la acumulación o disposición ilegal que aumentaría la vulnerabilidad.

C. Protección de la Salud Pública y Ecosistemas: La exposición a residuos peligrosos tiene impactos directos e indirectos en la salud humana y la biodiversidad. El cambio climático puede intensificar algunos de estos impactos, por ejemplo, al alterar los vectores de enfermedades o al imponer estrés fisiológico adicional (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2022).

C.1. Contribución a la reducción de la vulnerabilidad: Al centralizar y confinar de forma segura una gran proporción (45%) de los RP del país, se reduce drásticamente el número de puntos potenciales de exposición para las poblaciones humanas y la fauna, disminuyendo su susceptibilidad a los efectos combinados de la contaminación y el estrés climático.

C.2. Contribución a la adaptación: Proteger la salud pública y mantener ecosistemas saludables son componentes clave de la adaptación social y ecológica. Un confinamiento controlado contribuye a este objetivo al eliminar una fuente significativa de riesgo ambiental y de salud disperso.

D. Ordenamiento Territorial y Reducción de Riesgos Futuros: La existencia de una infraestructura centralizada y controlada a gran escala desalienta la proliferación de sitios de disposición ilegal o inadecuada, que suelen ubicarse en zonas de menor valor aparente pero que pueden ser altamente vulnerables al cambio climático (e.g., llanuras de inundación, zonas costeras, áreas con acuíferos someros). La estabilización, además, puede reducir el volumen y la peligrosidad a largo plazo de los residuos, simplificando la gestión post-cierre.

D.1. Contribución a la reducción de la vulnerabilidad: Se evita la creación de nuevos pasivos ambientales en sitios potencialmente vulnerables al clima extremo.

D.2. Contribución a la adaptación: Permite un mejor ordenamiento territorial y una planificación más efectiva de la gestión de riesgos ambientales y climáticos a nivel regional y nacional.

En resumen, un confinamiento controlado de residuos peligrosos que maneja una proporción significativa de los residuos generados y aplica técnicas de estabilización, no es solo una instalación de gestión de residuos; es un componente crítico de la infraestructura ambiental en México que opera como una barrera esencial contra la dispersión de contaminantes.

Al prevenir la contaminación de recursos vitales, proteger la salud pública y el ambiente, y fortalecer la resiliencia de la infraestructura de gestión de residuos frente a eventos extremos, contribuye de manera sustancial a disminuir la vulnerabilidad de México ante los efectos adversos del cambio climático y a fortalecer sus capacidades de adaptación. Su escala (45% de la capacidad nacional) amplifica estos beneficios, convirtiéndolo en un actor clave en la estrategia nacional de resiliencia climática en lo que respecta a la gestión de RP.

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto

El Confinamiento de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados se encuentra localizado en el municipio de General Cepeda en el estado de Coahuila de Zaragoza (ver Figura 2.1), inmerso en un predio de unas 470.24 hectáreas (ha),

Para una mejor claridad de la información que se presenta, la Tabla 2.1 muestra la superficie ocupada según categoría que se puede apreciar en la Figura 2.2; mientras que la Tabla 2.2 precisa las coordenadas de cada poligonal reportada.

Tabla 2.1. Superficies de interés para la descripción del Proyecto. Unidades en hectáreas, redondeadas a dos decimales.

Categoría	Superficie (ha)
Sistema Ambiental Regional	39 622.34
Predio	470.24
Área en donde se autorizó el Cambio del Uso del Suelo de Terrenos Forestales	53.98
Área de operaciones	32.85
Camino de acceso	15.76
Área de servicios	5.37

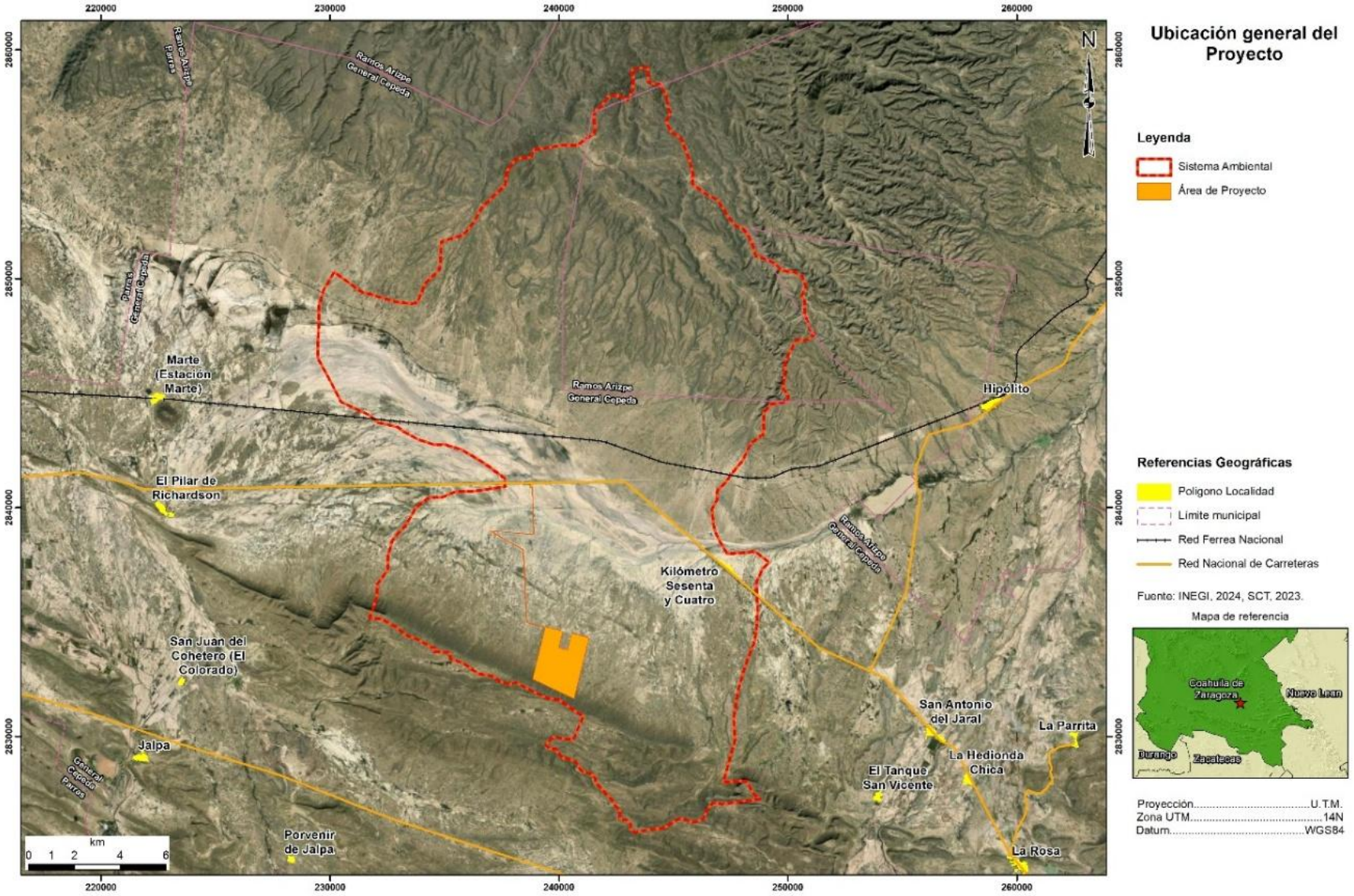


Figura 2.1. Ubicación del predio en donde se localiza el Proyecto, en donde se muestra el polígono de interés, circundados por el sistema ambiental regional.

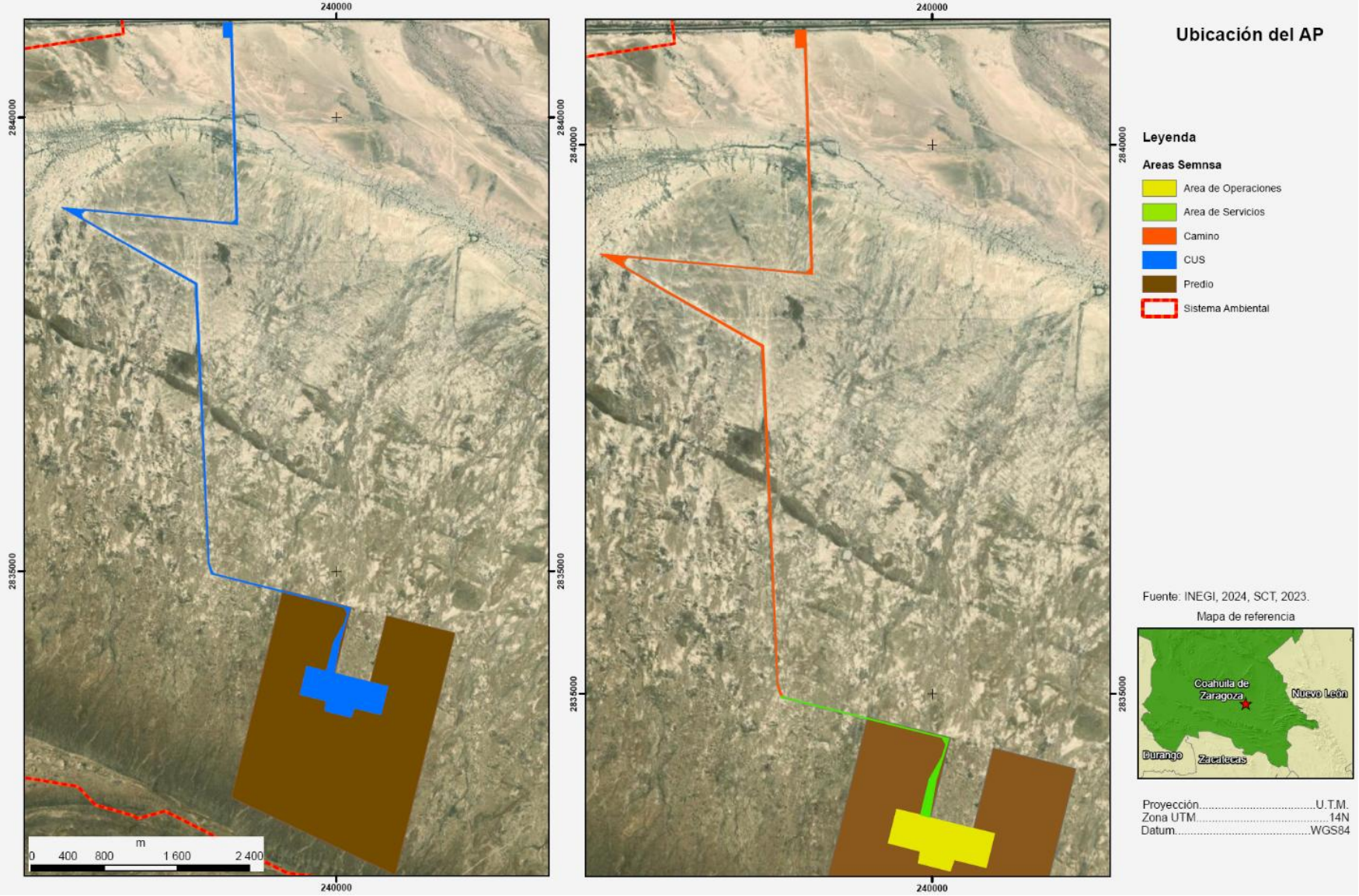


Figura 2.2. Identificación de los polígonos de interés, cuyos vértices se plasman en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2. Coordenadas UTM Zona 14 de los vértices de las poligonales de las superficies de interés.

Categoría	Vértice	UTM		Vértice	UTM	
		X	Y		X	Y
Área de Proyecto (Predio)	1	239 409.60	2 834 789.86	5	240 554.58	2 834 506.94
	2	240 166.25	2 834 602.89	6	241 311.75	2 834 319.84
	3	239 986.34	2 833 875.09	7	240 651.37	2 831 649.55
	4	240 374.67	2 833 778.83	8	238 842.89	2 832 506.52
Área de operaciones	1	239 676.82	2 833 952.03	7	240 200.88	2 833 491.42
	2	239 892.33	2 833 898.25	8	240 164.54	2 833 387.11
	3	239 977.60	2 833 876.97	9	239 873.47	2 833 459.76
	4	240 375.46	2 833 777.67	10	239 890.40	2 833 568.91
	5	240 569.44	2 833 729.25	11	239 599.33	2 833 641.51
	6	240 491.95	2 833 418.77			
Área de servicios	1	239 977.60	2 833 876.97	8	238 621.21	2 834 967.87
	2	239 892.33	2 833 898.25	9	238 614.78	2 834 990.09
	3	239 973.33	2 834 222.76	10	238 640.49	2 834 983.67
	4	240 090.50	2 834 426.16	11	238 652.29	2 834 970.42
	5	240 124.80	2 834 541.09	12	240 154.97	2 834 595.39
	6	240 088.39	2 834 601.70	13	240 035.84	2 834 207.15
	7	239 407.91	2 834 771.53			
Camino de acceso	1	238 640.49	2 834 983.67	11	238 850.95	2 841 044.54
	2	238 614.78	2 834 990.09	12	238 855.53	2 840 883.23
	3	238 587.81	2 835 083.32	13	238 856.63	2 840 844.59
	4	238 445.12	2 838 159.07	14	238 914.17	2 838 818.14
	5	236 971.28	2 839 007.92	15	237 235.30	2 838 973.46
	6	238 849.06	2 838 834.21	16	237 185.57	2 838 939.89
	7	238 892.55	2 838 875.01	17	237 206.85	2 838 883.79
	8	238 835.54	2 840 882.91	18	238 464.52	2 838 170.89
	9	238 755.54	2 840 881.62	19	238 597.74	2 835 085.15
	10	238 750.96	2 841 043.07			
Área en donde se obtuvo el Cambio del Uso del Suelo, previamente a la construcción	1	238 855.53	2 840 883.23	21	239 599.33	2 833 641.51
	2	238 856.63	2 840 844.59	22	239 676.82	2 833 952.03
	3	238 914.17	2 838 818.14	23	239 892.33	2 833 898.25
	4	237 235.30	2 838 973.46	24	239 973.33	2 834 222.76
	5	237 185.57	2 838 939.89	25	240 090.50	2 834 426.16
	6	237 206.85	2 838 883.79	26	240 124.80	2 834 541.09
	7	238 464.52	2 838 170.89	27	240 088.39	2 834 601.70
	8	238 597.74	2 835 085.15	28	239 407.91	2 834 771.53
	9	238 640.49	2 834 983.67	29	238 621.21	2 834 967.87
	10	238 652.29	2 834 970.42	30	238 614.78	2 834 990.09
	11	240 154.97	2 834 595.39	31	238 587.81	2 835 083.32
	12	240 035.84	2 834 207.15	32	238 445.12	2 838 159.07
	13	239 977.60	2 833 876.97	33	236 971.28	2 839 007.92
	14	240 375.46	2 833 777.67	34	238 849.06	2 838 834.21
	15	240 569.44	2 833 729.25	35	238 892.55	2 838 875.01
	16	240 491.95	2 833 418.77	36	238 835.54	2 840 882.91
	17	240 200.88	2 833 491.42	37	238 755.54	2 840 881.62
	18	240 164.54	2 833 387.11	38	238 750.96	2 841 043.07
	19	239 873.47	2 833 459.76	39	238 850.95	2 841 044.54
	20	239 890.40	2 833 568.91			

Como es posible observar en la Tabla 2.1, el predio es considerablemente grande como para contener las instalaciones de operación y de servicios, así como el camino de acceso, salvaguardando las distancias, con respecto a los diferentes usos del suelo, indicadas por la NOM-055-SEMARNAT2003, aún vigente y una zona de amortiguamiento.
De esta manera las instalaciones de operación y de servicios se describen en la Tabla 2.3, cuyas ubicaciones se muestran en la Figura 2.3.

Tabla 2.3. Infraestructura que compone al Proyecto.

Item	Denominación	Item	Denominación
1		30	
2		31	
3		32	
4		33	
5		34	
6		35	
7		36	
8		37	
9		38	
10		39	
11		40	
12		41	
13		42	
14		43	
15		44	
16		45	
17		46	
18		47	
19		48	
20		49	
21		50	
22		51	
23		52	
24		53	
25		54	
26		55	
27		56	
28		57	
29			

Conviene destacar que todo el polígono cuenta con una autorización por el Impacto Ambiental derivado de la remoción de vegetación, en términos de la LGEEPA, así como de Cambio de Uso del Suelo de Terrenos Forestales en términos de la LGDFS.

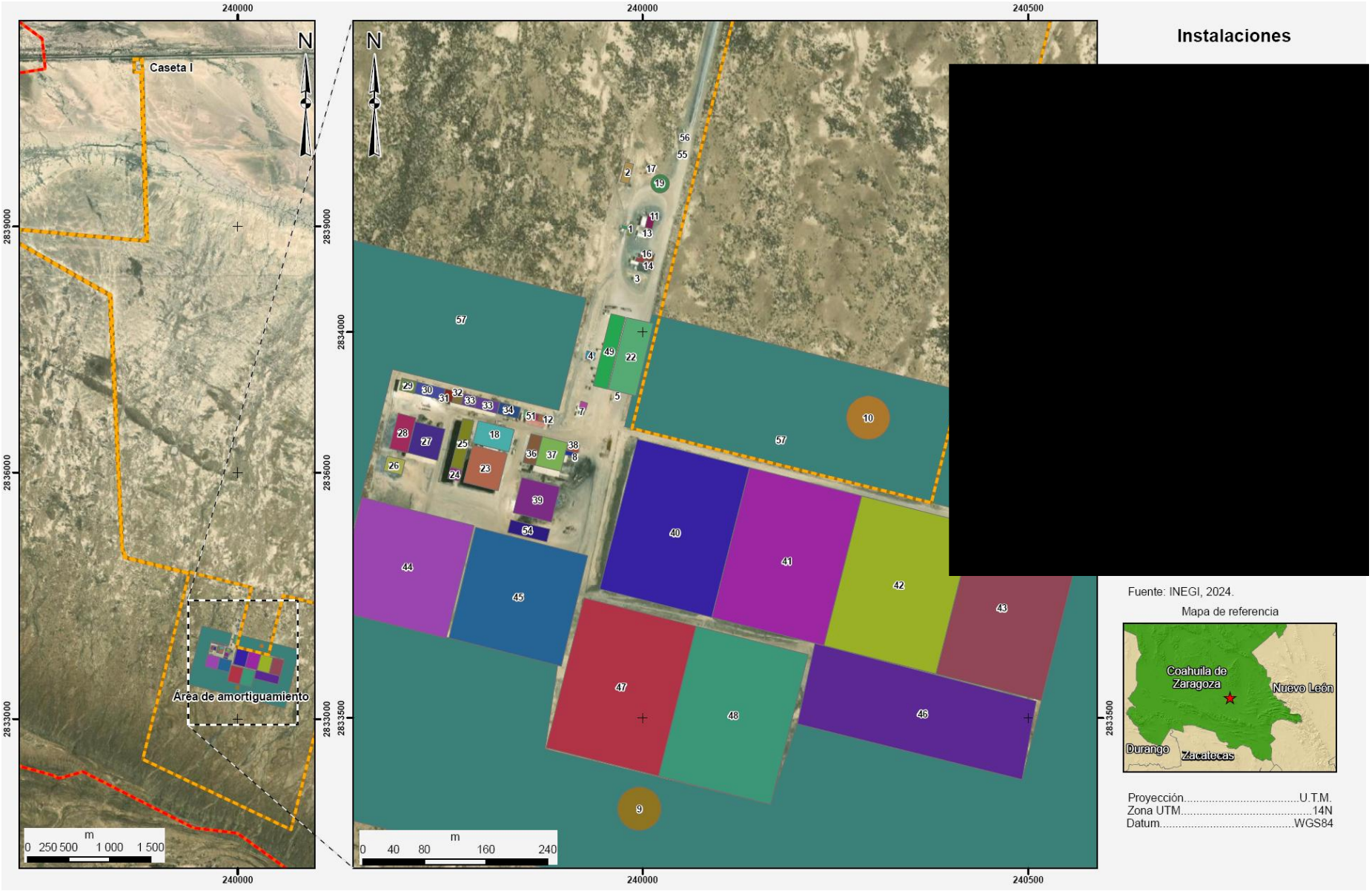


Figura 2.3. Identificación de los polígonos de interés, cuyos vértices se plasman en la Tabla 2.2.

II.1.4. Inversión requerida

A partir de 2014 y la fecha, se han invertido un total de **1,941.50** millones de pesos para las etapas de preparación de sitio y construcción, a los que se suman **6.50** millones de pesos en medidas de prevención, mitigación y compensación ya implementadas y en funcionamiento.

Se estima que la operación del proyecto demanda anualmente un gasto operativo de 156 millones de pesos, por lo que considerando una vida útil aún de 18 años, así como el resto de las medidas correctoras de impactos ambientales y los gastos por la etapa de cierre y abandono (**30.00** millones de MNX), se calcula que aún se encuentran pendientes de invertir unos **3,102.00** millones de pesos.

Tabla 2.4. Inversión del Proyecto.

Etapa	Monto en millones de pesos mexicanos (MNX)	Comentario
Preparación del Sitio (**PS**)		
Construcción (**C**)	**375.00**	Montos ya ejercidos
Aplicación de medidas de prevención mitigación y compensación en PSy C	**6.50**	
Operación 2014-2025	**1,560.00**	
Operación durante los siguientes 18 años	**3,072.00**	En proceso
Cierre, Abandono y Rehabilitación	**30.00**	
Total estimado	**5,043.50**	
Cinco mil cuarenta y tres millones quinientos mil pesos 00/100 MNX		

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Programa de trabajo

El programa de trabajo integral del Proyecto se muestra como Tabla 2.5, destacándose las actividades que ya fueron realizadas.

Tabla 2.5. Cronograma integral del Proyecto. El lector debe notar las etapas ya realizadas.

Actividad	Año																		
	2014-2019	2020-2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
PS y C	X																		
Operación y mantto.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Restauración		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cierre y abandono																			X

II.2.2. Preparación del sitio y construcción

Estas etapas ya han sido realizadas, conforme con las autorizaciones que estuvieron vigentes entre 2014 y 2019; de tal forma que, a la fecha y para la presente MIA, NO se describen actividades ya ocurridas.

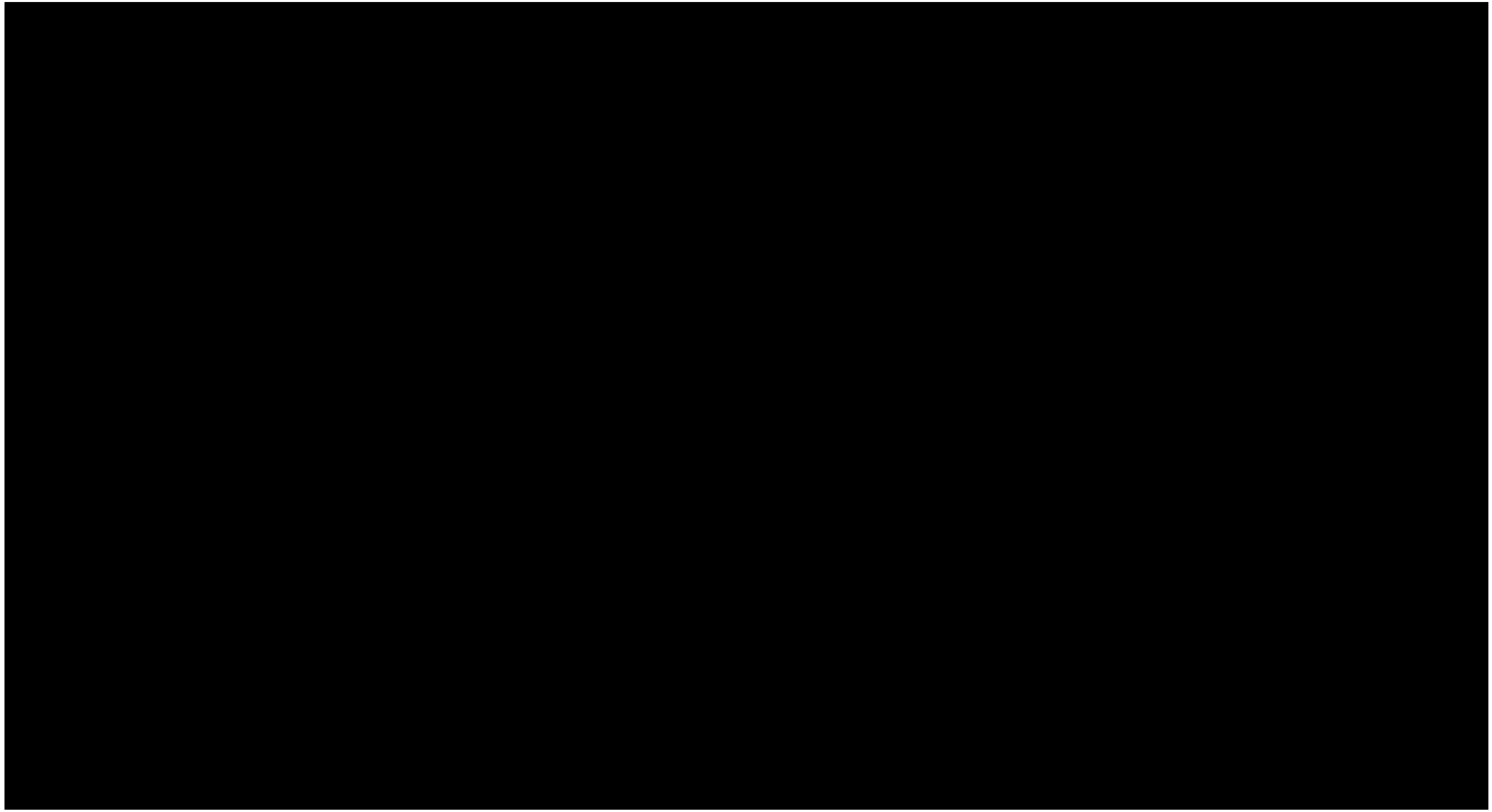
II.2.3. Operación y mantenimiento

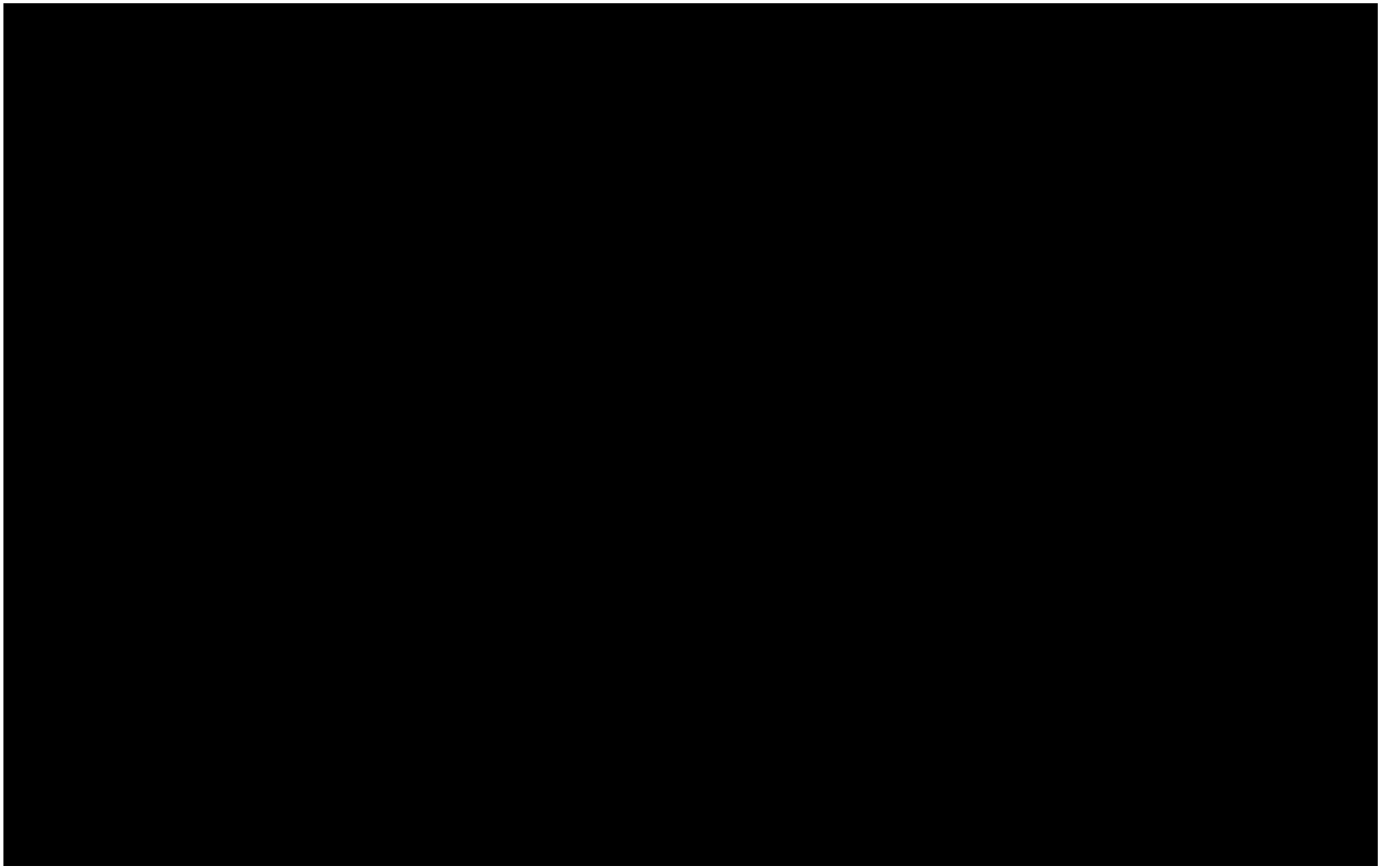
La operación del Proyecto puede resumirse con base en el proceso que se describe en la Figura 2.4.

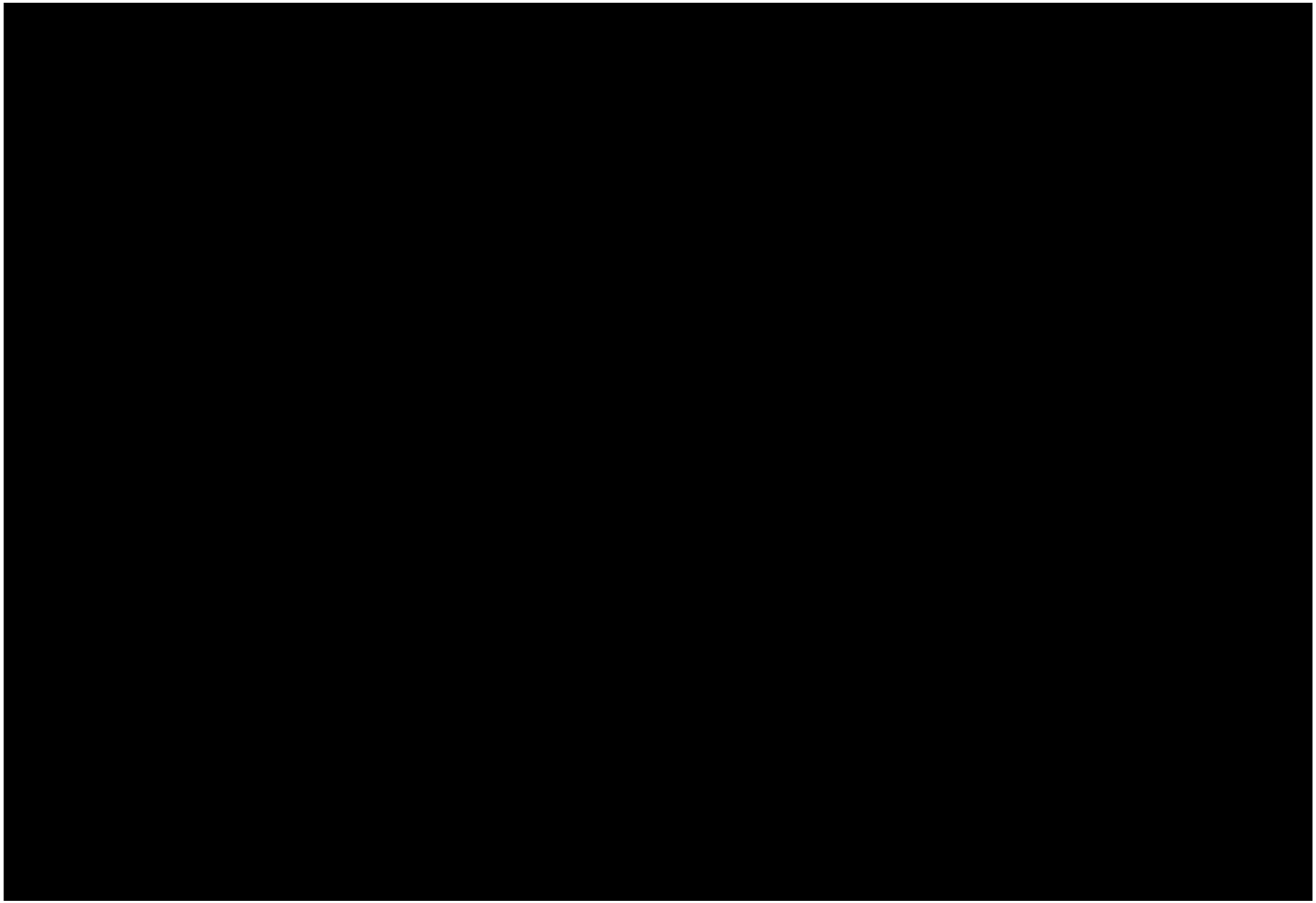
II.2.3.1. Procedimientos

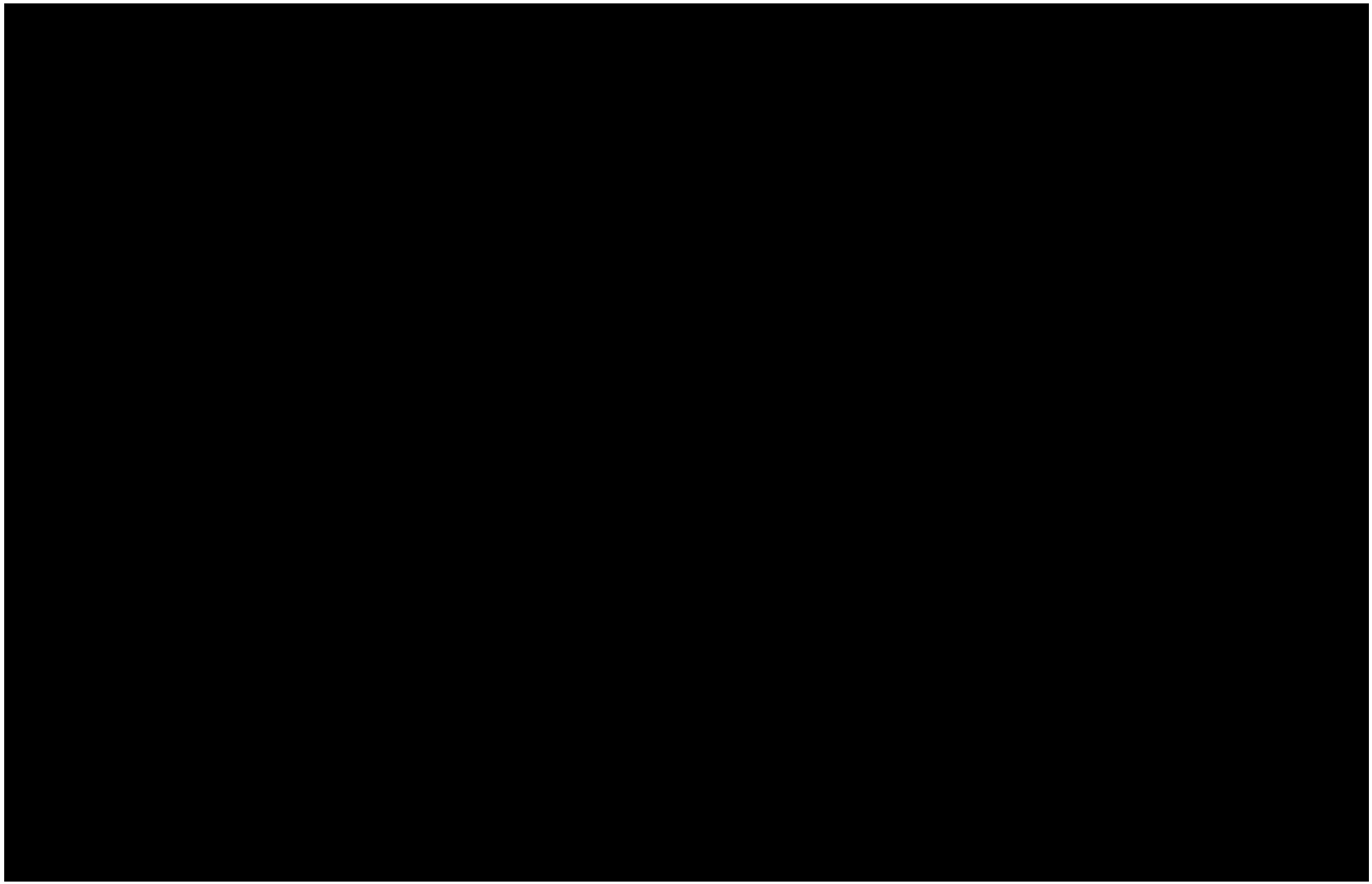
Posteriormente, se presentan los diagramas de flujo de cada uno de los procedimientos que el Proyecto reporta sus cédulas de operación anual (COA), destacando la simbología típica del instrumento de registro, referida a los requerimientos de energía o agua, así como salida de emisiones, en cada una de las etapas.

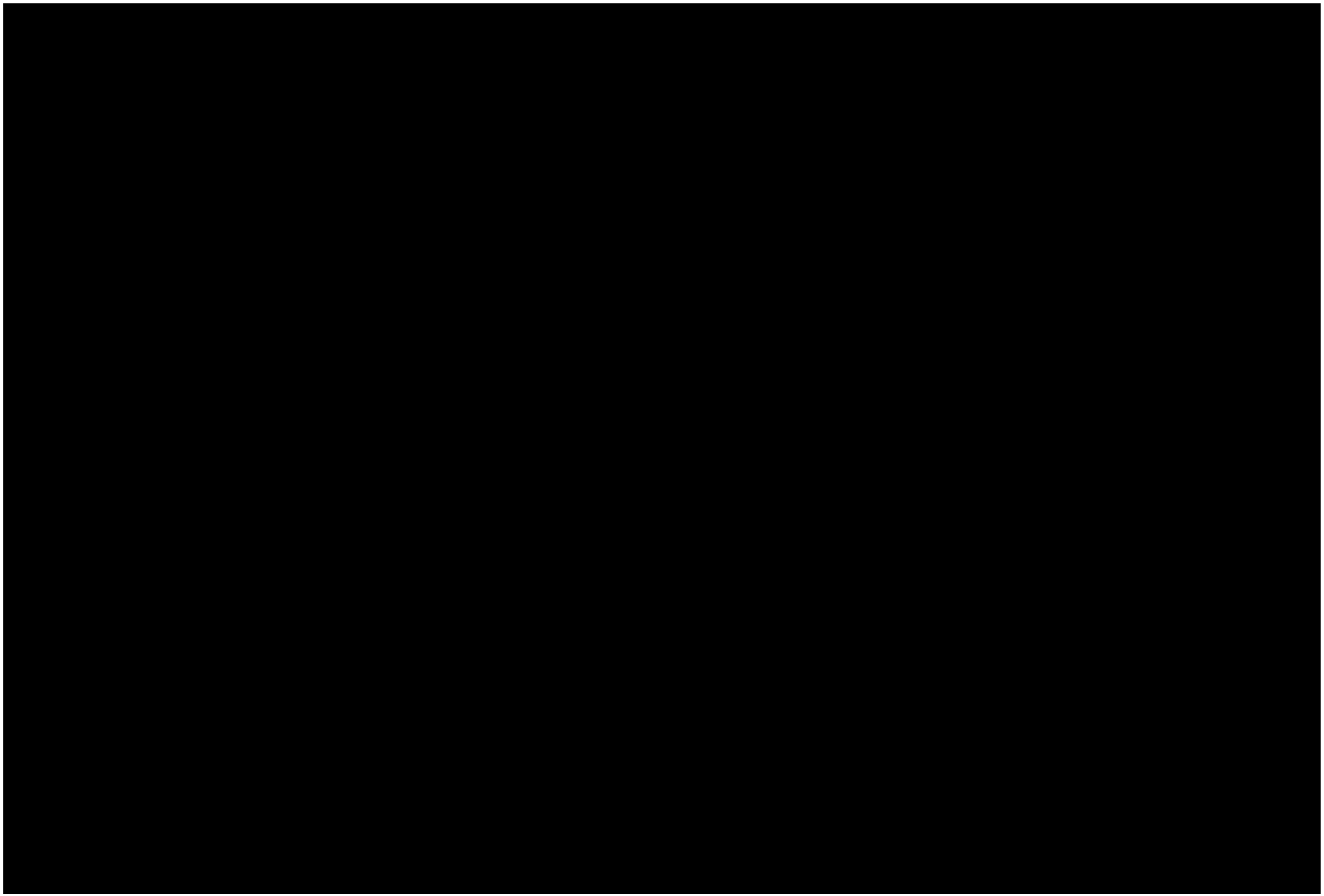
[Espacio dejado en blanco intencionalmente]

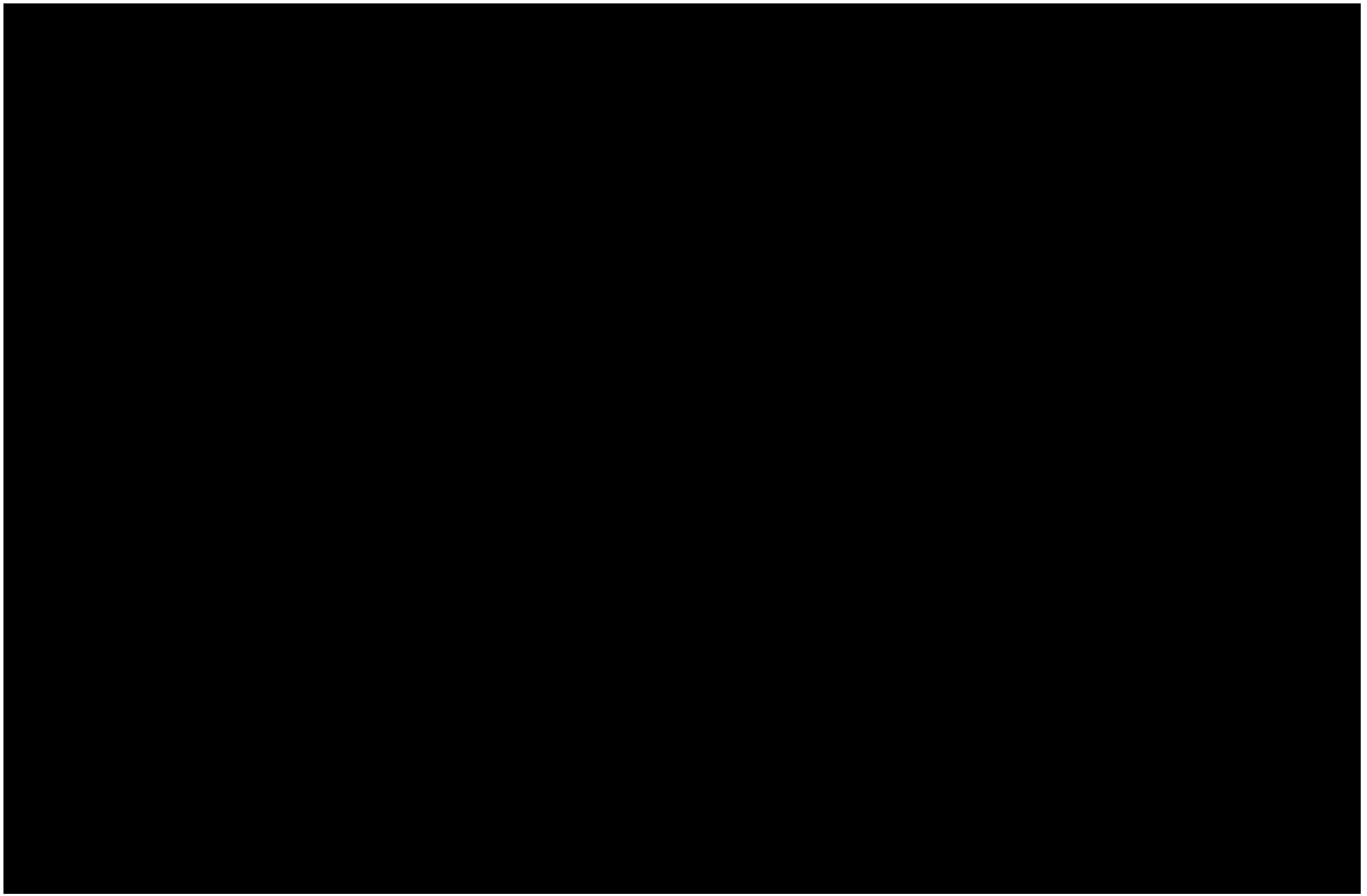










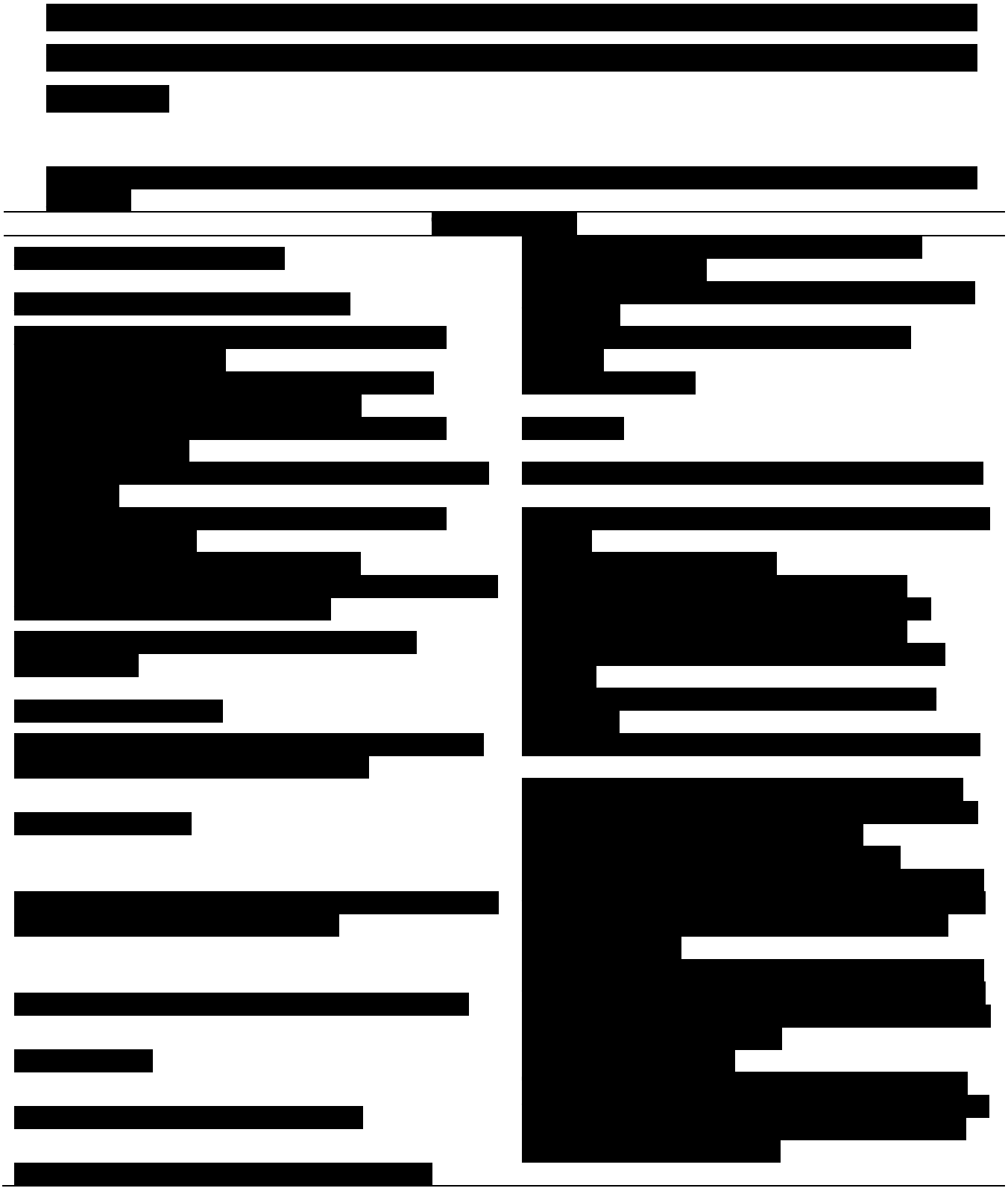


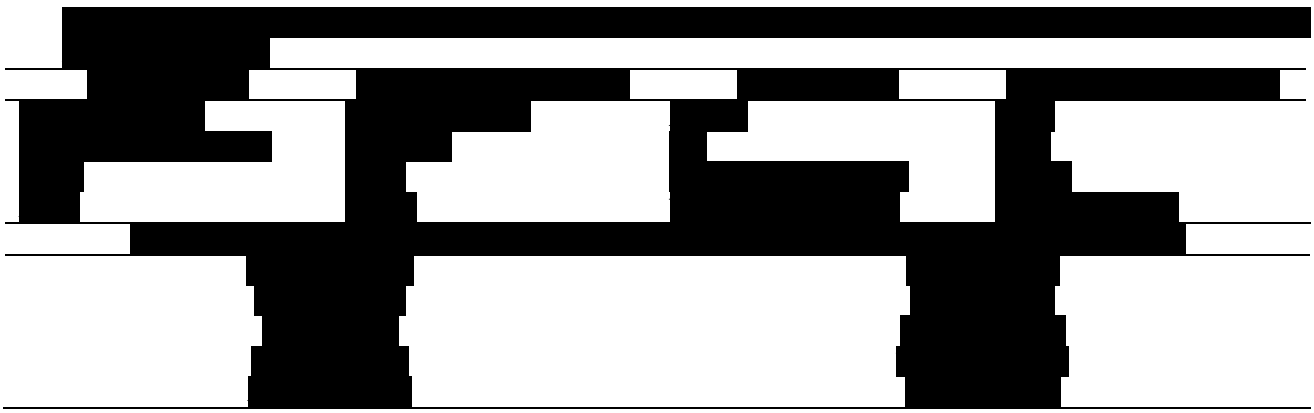


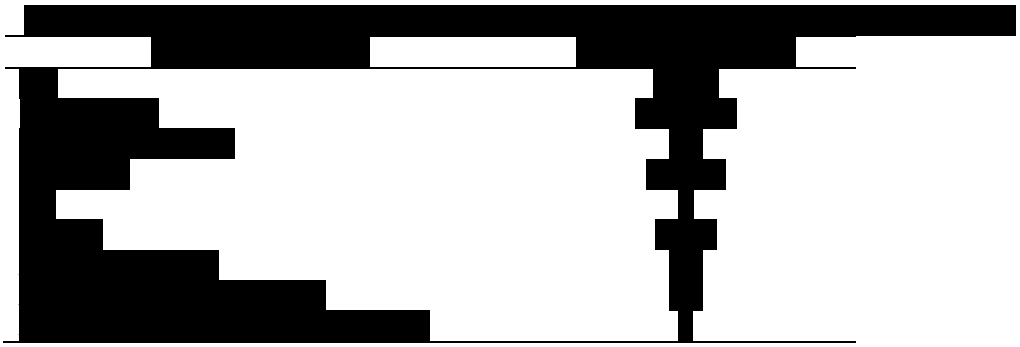
II.2.3.2. Tecnología

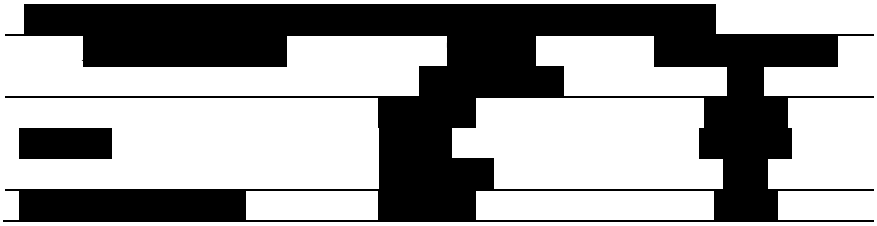
A la fecha el Proyecto cuenta con tres autorizaciones para su operación, emitidas por la DGGIMAR, así como dos más por la ASEA para la aplicación de 21 tecnologías que se describen en la presente sección en orden de números romanos. La primera autorización [redacted] aborda las técnicas de estabilización aplicadas a los RP previo a su confinamiento, mismas que se describen a continuación:

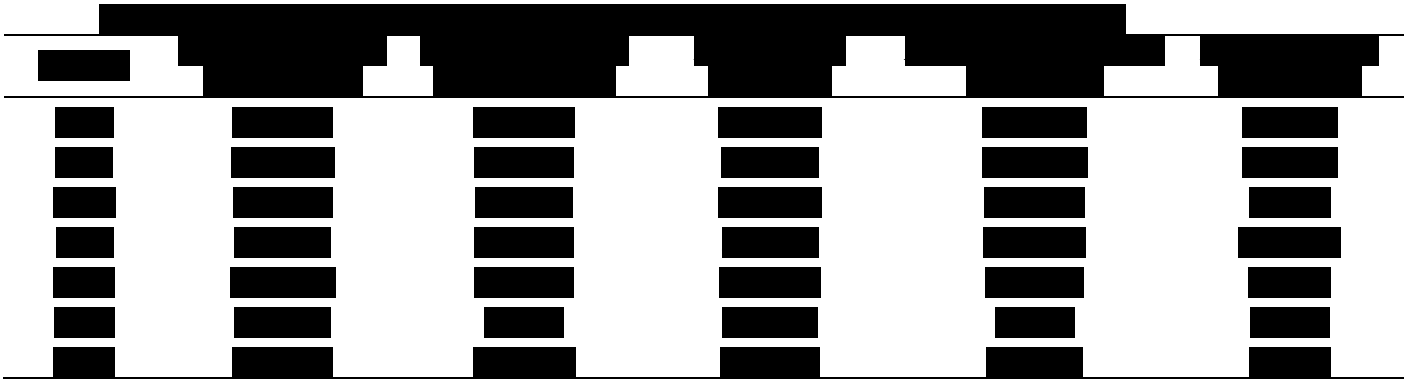
[redacted]

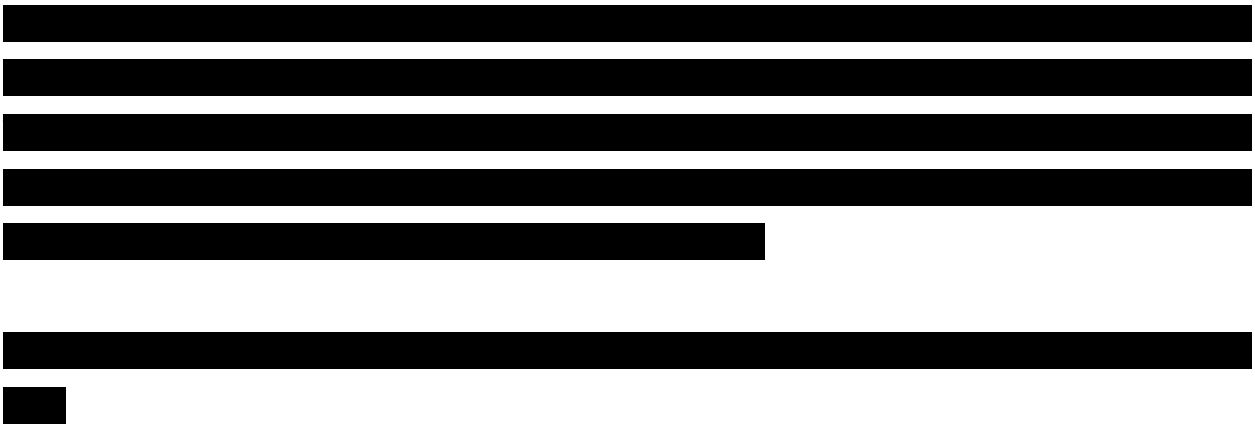














En términos del personal, actualmente el Proyecto emplea a un total de 115 personas, de las cuales 28 realizan actividades administrativas en horario diurno de lunes a sábado, mientras que 87 se desempeñan como obreros en planta en dos turnos, también de lunes a sábado.

II.2.3.4. Mantenimiento preventivo y correctivo

El Proyecto cuenta con un taller de mantenimiento para reparaciones menores de los equipos señalados en la Tabla 2.11, en tanto que los equipos bajo arrendamiento, el mantenimiento se realiza por la empresa que detente el contrato o convenio de arrendamiento, fuera de las instalaciones del Proyecto, así como los mantenimientos y reparaciones que requieren de conocimiento y refacciones especializadas.

Este taller posee un piso impermeable con drenaje cerrado que evita la migración potencial de aceites, lubricantes o sustancias líquidas, derivadas de la limpieza de maquinaria, y con ello la contaminación del subsuelo.

En cuanto al mantenimiento a la infraestructura, éste se realiza tanto de forma preventiva como de forma correctiva, en las fosas de tratamiento y reposo, celdas de confinamiento y pozos de monitoreo de lixiviados.

Se realiza también un mantenimiento continuo al estado físico y estructural de oficinas administrativas, áreas operativas, caminos, infraestructura del drenaje. Cercado perimetral y de seguridad y alumbrado.

II.2.3.5. Sistemas de control

Dentro del Proyecto se tienen implementados los siguientes sistemas.

i. Sistemas de Control Operacional:

Procedimientos de Operación Estándar (POE): Documentos detallados que describen paso a paso cómo se deben realizar tareas específicas, desde la recepción y descarga hasta el tratamiento y la disposición

final. Estos procedimientos incluyen controles de seguridad, manejo de equipos y materiales, y protocolos de respuesta ante derrames o incidentes.

Control de Acceso: Sistemas para restringir el ingreso al sitio y a áreas específicas solo a personal autorizado, mediante el uso de cercas, portones, tarjetas de identificación, vigilancia y registros de entrada y salida.

Manejo de Inventario: Sistemas para rastrear la cantidad, tipo y ubicación de los residuos peligrosos almacenados en el sitio, asegurando que no se excedan las capacidades permitidas y que los residuos incompatibles se mantengan separados.

Inspecciones y Mantenimiento: Programas regulares de inspección de equipos, celdas de confinamiento, sistemas de contención, y equipos de seguridad para identificar y corregir cualquier deterioro o mal funcionamiento. Se incluyen procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo.

Seguridad e Higiene Industrial: Implementación de medidas para proteger la salud y seguridad de los trabajadores, incluyendo el uso de equipo de protección personal (EPP), programas de capacitación, señalización de seguridad, y protocolos para el manejo seguro de materiales peligrosos.

Control de Calidad: Procedimientos para verificar que los procesos de tratamiento (inertización, descontaminación) se realicen de acuerdo con los estándares establecidos y que los residuos tratados cumplan con los criterios de aceptación para su confinamiento.

ii. Sistemas de Monitoreo Ambiental:

Monitoreo de Aguas Subterráneas: Se cuenta con UN pozo de monitoreo instalado aguas abajo y otro pozo de monitoreo instalado aguas arriba, conforme con el oficio No. SGPA/DGIRA/DG/03504 del 17

de mayo de 2017, los cuales se revisan regularmente para confirmar la nula presencia de lixiviados.

Monitoreo de Lixiviados: Sistemas para recolectar y analizar los líquidos (lixiviados) que se generan dentro de las celdas de confinamiento, midiendo su volumen y concentración de contaminantes para asegurar la efectividad de los sistemas de contención y la necesidad de tratamiento.

Monitoreo de Gases: En algunos casos, como en el reciclaje de las lámparas fluorescentes, se monitorea eventualmente el proceso de compresión para validar que las partículas emitidas por las lámparas, así como el vapor de mercurio, son captadas inmediatamente por un dispositivo recuperador. Por otra parte, la emisión de gases desde las celdas de confinamiento es también monitoreada en los pozos de venteo.

Monitoreo de Suelo y Aire: Eventualmente, se pueden realizar monitoreos de suelo y aire en los linderos del área de proyecto para detectar cualquier impacto potencial debido a la operación del confinamiento.

Sistemas de Alarma y Detección: En las áreas operativas se cuenta con sensores y alarmas para detectar condiciones anómalas como fugas, incendios o intrusiones no autorizadas.

iii. Sistemas de Contención de Ingeniería:

Barreras de Ingeniería: El diseño y construcción de las celdas de confinamiento cuenta con múltiples capas de materiales impermeables (geomembranas, arcillas compactadas) para prevenir la migración de lixiviados al subsuelo.

Sistemas de Recolección y Tratamiento de Lixiviados: Los lixiviados generados en las celdas son recuperados de los pozos instalados para tal fin y son conducidos al área de soluciones gastadas líquidas y a la laguna de evaporación, [redacted]

[redacted]

Sistemas de Control de Aguas Pluviales: El Proyecto cuenta con un diseño de sistemas de drenaje para desviar el agua de lluvia lejos de las celdas de confinamiento, minimizando la generación de lixiviados.

Cubiertas Finales: Una vez que las celdas alcanzan su capacidad, se sellan con cubiertas impermeables y capas de tierra vegetal para minimizar la infiltración de agua y promover la revegetación.

iv. Sistemas de Gestión y Administrativos:

Plan de Contingencia y Respuesta a Emergencias: Se cuenta con un programa que incluye los procedimientos a seguir en caso de accidentes, derrames, incendios u otras emergencias, incluyendo la asignación de responsabilidades, los equipos a utilizar y los protocolos de comunicación.

Capacitación del Personal: El Proyecto proporciona capacitación continua para asegurar que todo el personal esté debidamente informado y competente en los procedimientos de operación segura, el uso de equipos de seguridad y los protocolos de respuesta ante emergencias.

Auditorías: El Proyecto se encuentra certificado bajo las normas NMX-CC-9001-IMNC-2015 / ISO 9001: 2015; NMX-SAA-14001-IMNC-2015 / ISO 14001: 2015 y NMX-SAST-45001-IMNC-2018 / ISO 45001: 2018, realizando complementariamente auditorías internas.

II.2.3.6. Condiciones de operación

Las condiciones de operación se han agrupado en siete áreas clave que se describen a continuación:

i. Recepción y Verificación Segura

Cumplimiento estricto de los criterios de aceptación de residuos: Solo se reciben los tipos de RP para los cuales el sitio tiene permiso y que cumplen con las características especificadas impuestas.

Verificación exhaustiva de la documentación: Los manifiestos de transporte, hojas de seguridad y análisis de laboratorio deben coincidir con el cargamento y cumplir con la normativa. Cualquier discrepancia debe ser resuelta antes de la descarga.

Inspección rigurosa de los contenedores: Se verifica la integridad de los envases, la ausencia de fugas, el correcto etiquetado y el cumplimiento de las normas de embalaje. Los contenedores dañados o no conformes son rechazados o manejados bajo procedimientos especiales.

Protocolos seguros de descarga: Se siguen procedimientos específicos para la descarga de cada tipo de residuo, utilizando equipos adecuados y personal capacitado para prevenir derrames, emisiones o daños a los contenedores.

ii. Almacenamiento Temporal Seguro:

Almacenamiento en áreas designadas y segregadas: Los residuos son almacenados en áreas específicas según su tipo, características de peligrosidad e incompatibilidad, evitando reacciones peligrosas.

Cumplimiento de los límites de capacidad de almacenamiento: No se exceden las cantidades máximas permitidas para cada área de almacenamiento.

Condiciones adecuadas de almacenamiento: Se monitorean y mantienen las condiciones ambientales (temperatura, humedad, ventilación) apropiadas para cada tipo de residuo almacenado.

Inspecciones periódicas de las áreas de almacenamiento: Se realizan inspecciones regulares para detectar fugas, deterioro de contenedores o cualquier otra condición insegura.

iii. Operación Segura de los Procesos de Tratamiento:

Cumplimiento de los parámetros de operación definidos: Los procesos de inertización, descontaminación u otros tratamientos operan dentro de los rangos de temperatura, presión, tiempo de reacción, dosificación de reactivos, etc., especificados en los procedimientos.

Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de tratamiento: Los equipos se revisan regularmente para mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento de tal forma que sea posible garantizar la eficiencia y seguridad de los procesos.

Sistemas de control y monitoreo de los procesos: Se supervisan los parámetros clave de los procesos para poder detectar cualquier desviación que pueda comprometer la seguridad o la eficacia del tratamiento.

Manejo seguro de los residuos generados durante el tratamiento: Los residuos secundarios generados son caracterizados y manejados de acuerdo con su peligrosidad.

iv. Disposición Segura en las Celdas de Confinamiento:

Cumplimiento de los procedimientos de colocación de residuos: Los residuos son dispuestos en las celdas de acuerdo con los planos de diseño y los procedimientos operativos, asegurando la estabilidad de la masa de residuos y la optimización del espacio.

Control de la compactación: La compactación se realiza de manera controlada para evitar daños a las barreras de ingeniería.

Verificación de la integridad de las barreras de ingeniería: Antes de la disposición, se verifican las membranas impermeables y otros componentes de las celdas para asegurar su integridad.

Gestión adecuada de los lixiviados: Los sistemas de recolección y tratamiento de lixiviados se vigilan para que operen eficientemente, evitando la acumulación excesiva y la potencial fuga de contaminantes.

v. Mantenimiento y Monitoreo Continuo:

Programa de mantenimiento preventivo y correctivo: Se implementa un programa para el mantenimiento regular de todas las instalaciones, equipos y sistemas de control.

Monitoreo ambiental periódico: Se realizan muestreos y análisis regulares de aguas subterráneas, lixiviados, así como ruido.

Inspecciones regulares de las celdas de confinamiento: Se inspeccionan las cubiertas, los sistemas de drenaje y otras estructuras para detectar cualquier deterioro.

vi. Respuesta a Emergencias y Contingencias:

Planes de emergencia actualizados y practicados: Se cuenta con planes detallados para responder ante incendios, derrames, fugas, accidentes u otras situaciones de emergencia, incluyendo la asignación de responsabilidades, los procedimientos de evacuación y los equipos de respuesta.

Equipos de respuesta a emergencias disponibles y en buen estado: Se cuenta con equipos extintores, material absorbente, equipos de protección personal adicionales y equipos de comunicación.

Personal capacitado en respuesta a emergencias: El personal recibe capacitación regular sobre los procedimientos de emergencia y realizar simulacros periódicos.

vii. Gestión y Administración Segura:

Personal capacitado y competente: Todo el personal contar con la capacitación y las habilidades necesarias para realizar sus tareas de manera segura y eficiente.

Supervisión adecuada: Se realiza una supervisión constante para asegurar el cumplimiento de los procedimientos y la detección de posibles desviaciones a ellos.

Registros precisos y actualizados: Se deben mantienen registros detallados de todas las actividades, incluyendo la recepción, el tratamiento, la disposición, el monitoreo y cualquier incidente.

Comunicación efectiva: Se cuenta con canales de comunicación claros entre el personal, la administración y las autoridades ambientales.

II.2.3.7. Ubicación de equipos dentro del área del proyecto

Al final del presente capítulo se han adicionado las siguientes figuras que responden al requerimiento y se adiciona la Tabla 2.12 que relaciona tales figuras.

Tabla 2.12. Listado de figuras con la ubicación de los equipos, que se incorporan al final del presente capítulo.

No. de Figura	Descripción
2.17	Almacén de materia prima, Área de mantenimiento, Lavado de llantas y lavado de zapatos.
2.18	Área de recepción de embarques y laboratorio. Instalación eléctrica, armado de losa y cimentación
2.19	Área de recepción de embarques y laboratorio. Instalación hidrosanitaria
2.20	Equipos de proceso
2.21	Tratamiento de líquidos
2.22	Sistema de servicios
2.23	Celda de confinamiento

II.2.4. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

A la fecha SEMNSA cuenta con un Plan de cierre y abandono, mismo que comprende las siguientes fases:

A. Activación y Planeación

A.1. Activación formal del cierre (fin de vida útil, orden de autoridad o causa mayor).

A.2. Conformación del equipo multidisciplinario de cierre.
A.3. Verificación de actualización del inventario histórico y balance de masa de residuos.
A.4. Revisión de la línea base ambiental (suelo, agua, aire) creada a lo largo de la vida útil del proyecto.
A.5. Actualización del diagnóstico de riesgos geotécnicos e hidrometeorológicos.

B. Diseño y Autorización

B.1. Revisión y ajustes del diseño de ingeniería de cierre (cobertura final multicapa, drenajes, venteos, revegetación).
B.2. Definición del plan de seguridad y QA/QC para el cierre y poscierre.
B.3. Revisión y ajuste del programa de monitoreo poscierre.
B.4. Notificación a autoridades (SEMARNAT, PROFEPA) del programa de cierre y obtención de autorización.

C. Preparación del Sitio

C.1. Acondicionamiento de accesos, señalización y control de áreas de trabajo.
C.2. Estabilización preliminar de taludes y estructuras existentes.
C.3. Manejo inicial de lixiviados o emisiones, si fuese necesario.

D. Ejecución de la Ingeniería de Cierre

D.1. Vaciado de contenedores y tuberías, limpieza y desmantelamiento de equipos.
D.2. Valorización de materiales recuperados.
D.3. Construcción de la cobertura final multicapa en celdas activas.
D.4. Instalación de sistemas complementarios: drenaje pluvial, drenaje de lixiviados, venteos de COVs.

D.5. Revegetación y control de erosión con especies nativas.

D.6. Implementación de medidas de seguridad perimetral.

E. Verificación y Aseguramiento de Calidad

E.1. Inspección de capas (espesor, compactación, permeabilidad).

E.2. Pruebas de integridad en geomembranas y geotextiles.

E.3. Validación de cunetas, drenajes y sistemas de venteo.

E.4. Elaboración de dossier "*as-built*" del cierre.

F. Postcierre y Monitoreo

F.1. Puesta en marcha del plan de monitoreo: aguas subterráneas, lixiviados, aire, suelos, cobertura vegetal.

F.2. Revisión periódica de la estabilidad estructural del sitio.

F.3. Mantenimiento preventivo (cunetas, revegetación, cercas, sistemas de monitoreo).

F.4. Acciones correctivas en caso de excedencias o tendencias adversas.

G. Revisión Final y Liberación

G.1. Presentación de informes a SEMARNAT y PROFEPA durante 30 años.

G.2. Evaluación de cumplimiento de criterios de cierre definitivo.

G.3. Solicitud de liberación de obligaciones y definición de uso futuro del sitio (conservación, área forestal, solar, etc.).

II.2.5. Residuos generados por el Proyecto

Dejando a un lado la recepción, reciclaje, tratamiento y confinamiento de los RP, objeto del proyecto que se encuentra en operación, es posible señalar que se producen en promedio unos 15 kg de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) por día, los cuales se depositan en contenedores, que cuentan con bolsas plásticas en su interior, para facilitar la recolección y disposición final. Semanalmente se recolectan estos RSU que se envían al relleno sanitario municipal.

La Tabla 2.13 muestra las estimaciones de la generación promedio de los diferentes residuos generados por el propio Proyecto.

Tabla 2.13. Generación de residuos comunes dentro el Proyecto.

Nombre del Residuo	Estado físico	Volumen - masa	Almacén	Destino Final
Papel y cartón	Sólido	30 kg/mes	Contenedor	Reciclado
Plásticos	Sólido	12 kg/mes	Contenedor	Reciclado
Aluminio, alambrón y varilla	Sólido	15 kg/mes	Contenedor	Reciclado
Tambores vacíos	Sólido	1 000 tambos/mes	Almacén temporal	Reciclado
Aceites y grasas	Líquido	Variable	Almacén temporal	Reciclado
Residuos sólidos con aceites y grasas	Sólido	Variable	Contenedor	Reciclado
Sanitarios	Sólido	1 t/mes	Fosa de sedimentación	Empresa externa
Residuos orgánicos	Sólido	2 t/mes	Contenedores	Relleno Sanitario
Materiales de laboratorio	Sólido	Variable	Almacén temporal	Confinamiento
Lodos del tratamiento de agua de laboratorio y lavado de vehículos	Sólido	Variable	Fosas de tratamiento	Confinamiento
Equipo de protección personal contaminado	solido	0.531 t/año	Almacén temporal	Confinamiento
Contenedores metálicos que contuvieron residuos y materiales peligrosos	Solido	650 t/año	Almacén temporal	Reciclaje
Solidos contaminados (madera, aserrín, tierra, estopa, filtros, trapos, plásticos)	Solido	10 t/año	Almacén temporal	Confinamiento
Lubricantes grasas y aceites	Líquido, semisólido	2 t/año	Almacén temporal	Reciclaje, confinamiento
Soluciones gastadas provenientes de las actividades de laboratorio	liquido	2 t/año	Almacén temporal	Confinamiento
lámparas y focos fluorescentes	solidos	0.01 t/año	Almacén temporal	Confinamiento
Acumuladores automotrices	solidos	0.25 t/año	Almacén temporal	Reciclaje
Solventes orgánicos usados	liquido	0.20 t/año	Almacén temporal	Reciclaje, Confinamiento, procesamiento

Nombre del Residuo	Estado físico	Volumen - masa	Almacén	Destino Final
Residuos de la enfermería (punzocortantes)	solidos	0.02 t/año	Contenedor	Incineración
Residuos de la enfermería (no anatómicos)	solidos	0.05 t/año	contendor	Incineración
adhesivos	solidos	0.05 t/año	Almacén temporal	Confinamiento
Lodos y semisólidos de la laguna de evaporización	solidos	20 t/año	contenedor	Confinamiento
Mangueras y conexiones de equipos pesados	solidos	0.5 t/año	Almacén temporal	Confinamiento
Cartucho de tóner	solidos	0.01 t/año	Almacén temporal	Confinamiento
Tierras impregnadas de residuos peligrosos	solidos	20 t/año	Almacén temporal	Confinamiento
Líquidos refrigerantes	liquido	0.02 t/año	Almacén temporal	Confinamiento
Carbón activado gastado	solido	65 t/año	Almacén temporal	Confinamiento
Contenedores de plástico que contuvieron residuos y materiales peligrosos	solidos	65 t/año	Almacén temporal	Reciclaje
Colillas de soldadura	solidos	0.05 t/año	Almacén temporal	Confinamiento
Químicos caducos	solidos	0.025 t/año	Almacén temporal	Confinamiento
Llantas	solidos	2.50 t/año	Almacén temporal	Confinamiento
Latas de aerosol	solidos	0.005 t/año	Almacén temporal	Reciclaje
Diesel contaminado	líquidos	0.005 t/año	Almacén temporal	Reciclaje
Gasolina contaminada	liquido	0.05 t/año	Almacén temporal	Reciclaje
Pilas alcalinas	solidos	0.001 t/año	Almacén temporal	Confinamiento
Electrónicos	solidos	0.025 t/año	Almacén temporal	Confinamiento Reciclaje
Medicamento caduco	solidos	0.002 t/año	Almacén temporal	Confinamiento

El agua proveniente del laboratorio y del lavado de vehículos es enviada al área de tratamiento para su manejo y sus lodos residuales son destinados a confinamiento dentro de las mismas instalaciones del Proyecto.

Las aguas residuales generadas en comedor, oficinas administrativas y sanitarios son tratadas y reutilizadas en riego de caminos para controlar polvos fugitivos, en áreas verdes y vivero.

Los vehículos automotores utilizados en la operación del Proyecto, junto con el resto de los equipos que cuentan con motores de combustión interna, están sujetos a un programa de mantenimiento para optimizar su operación y minimizar las emisiones a la atmosfera.

II.2.6. Generación de gases efecto invernadero

II.2.6.1. Identificación de fuentes generadoras de gases de efecto invernadero

Existen tres tipos de fuentes generadores de gases de efecto invernadero (GEI) en la operación del Proyecto; por un lado, las emisiones de los vehículos automotores, maquinaria y equipo que consume combustibles (Tabla 2.14) y diez procesos que se listan en la Tabla 2.15, que la entonces Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (DGGCAyRETC), ordenó reportar anualmente en la Cédula de Operación Anual del Proyecto, a partir del 2017, una vez obtenida la Licencia Ambiental Única (LAU) con número de oficio DGGCARETC.715/ DRIRETC/L.-00469.

Tabla 2.14. Listado de vehículos automotores, maquinaria y equipo que consume combustibles conforme con la información proporcionada por SEMNSA.

Descripción	Cantidad
[redacted]	[redacted]

Tabla 2.15. Listado de fuentes generadoras de GEI en el Proyecto.

No.	Descripción	Contaminante
[redacted]		

II.2.6.2. Determinación de gases de efecto invernadero generados en diferentes etapas del proyecto

A continuación, se presenta el inventario de GEI emitidos por el Proyecto, con base en la COA de 2024 (Tabla 2.16).

Tabla 2.16. Inventario de GEI en el Proyecto.

Contaminante	Actividad	t/año
[redacted]		

II.3. Referencias bibliográficas del capítulo

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

Ojeda-Benítez, S., Armijo de Vega, C., & Ramírez-Barreto, M. E. (2021). Hazardous waste management in Mexico: Current situation and challenges. *Waste Management & Research, 39*(1), 137-149.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNTA] (2022*). Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698811/Guia_MIA-Regional-enero-2022.pdf

United Nations Environment Programme. (2021). *Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*. UNEP.

World Bank. (2019). *Trends in Solid Waste Management*. Urban Development Series. World Bank.

Capítulo III.
Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.

Información Confidencial

Contenido

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 6

III.1. Introducción 6

III.2. Convenios o tratados internacionales 26

III.2.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático 26

III.2.2. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación 30

III.2.3. El Acuerdo de Paris 39

III.2.4. Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible 42

III.2.5. Convenio sobre la Biodiversidad Biológica (CDB) 47

III.2.6. Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas (Sitios Ramsar) 49

III.2.7. Áreas de Importancia Ecológica para la Conservación de las Aves (AICAS) ... 51

III.2.8. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) 53

III.3. Leyes y Reglamentos 54

III.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 54

III.3.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 60

III.3.2.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 71

III.3.2.2. 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 74

III.3.2.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes 78

Información Confidencial

III.3.3. Ley General de Vida Silvestre 81

III.3.3.1. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre 82

III.3.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 83

III.3.4.1. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 86

III.3.5. Ley de Aguas Nacionales 88

III.3.5.1. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 90

III.3.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 91

III.3.6.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 122

III.3.7. Ley General de Cambio Climático 136

III.3.7.1. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones 141

III.3.8. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 147

III.3.9. Ley General de Protección Civil 151

III.3.9.1. Reglamento de la Ley General de Protección Civil 153

III.3.10. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza 157

III.3.10.1. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Impacto Ambiental 162

III.3.11. Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano del Estado de Coahuila de Zaragoza 164

III.3.12. Ley de Protección Civil para el Estado de Coahuila de Zaragoza 165

III.4. Normas Oficiales Mexicanas 169

III.5. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio 201

III.5.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 201

Información Confidencial

III.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ) 223

III.5.3. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERCBZ) 257

III.6. Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, del Centro de Población 302

III.7. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica 302

III.8. Decretos y Programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas 303

III.8.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP) 303

III.8.2. Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) 306

III.8.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) 308

III.8.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) 309

III.8.5. Regiones Marinas Prioritarias (RMP) 310

III.9. Bandos y Reglamentos Municipales 312

III.9.1. Reglamento de Bando de Policía y Gobierno del Municipio de General Cepeda, Coahuila de Zaragoza 312

III.10. Estrategias y Programas derivados del Plan Nacional 319

III.10.1. Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 319

III.10.2. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza 2023-2029 330

III.10.3. Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de General Cepeda 2022-2024 336

III.10.4. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030 338

Información Confidencial

III.10.5. Actualización de la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40 343

III.10.6. Programa Estatal de Cambio Climático de Coahuila de Zaragoza 357

III.11. Referencias bibliográficas del capítulo 362

Información Confidencial

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

III.1. Introducción

El Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** o bien, el Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados (**CCRPPE**), promovido por Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V. (SEMNSA) y ubicado en Ejido Noria de la Sabina, Municipio de General Cepeda, Estado de Coahuila de Zaragoza, está sujeto a evaluación ambiental y comprende un conjunto de actividades derivadas de obras ejecutadas entre 2014 y 2019, las cuales han operado de manera segura desde su puesta en marcha el 1 de agosto de 2016. Con el propósito de regularizar formalmente las etapas de Operación y Cierre del Proyecto, se ha elaborado la presente Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional, conforme a la legislación ambiental vigente. [1]

[1] El presente Capítulo no incorpora la totalidad de las disposiciones contenidas en todos los ordenamientos jurídicos federales, estatales y municipales en materia ambiental o conexa, toda vez que no todas resultan aplicables al tipo de obra o actividad que se describe. La selección normativa aquí presentada se limita exclusivamente a aquellas disposiciones que guardan una incidencia directa, sustantiva y verificable con las actividades específicas que se pretenden desarrollar durante las etapas de operación y cierre del Proyecto.
En este sentido, el análisis y la vinculación normativa que a continuación se presenta, se enfocan en aquellas normas, leyes, reglamentos y demás instrumentos jurídicos que imponen obligaciones, condicionantes o criterios técnicos directamente relacionados con la naturaleza del Proyecto, sus emisiones, descargas, generación y manejo de residuos peligrosos, así como con la prevención y mitigación de impactos ambientales.
Debe precisarse que la omisión de disposiciones no aplicables no implica desconocimiento o exclusión del marco jurídico general, sino que obedece a una metodología técnica que busca garantizar la pertinencia, precisión y funcionalidad del análisis regulatorio, evitando incorporar normas sin relación sustantiva con las actividades evaluadas.
En consecuencia, el presente documento constituye un instrumento de apoyo técnico y jurídico para el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental del Proyecto, que no pretende sustituir la interpretación exhaustiva del orden jurídico mexicano, sino identificar de manera puntual los preceptos cuya observancia resulta indispensable para asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y de los principios de prevención, precaución y desarrollo sostenible que la sustentan.

Información Confidencial

En relación con la descripción de los antecedentes y obras del Proyecto en el Capítulo II, el cual actualmente se encuentra operando con base en autorizaciones vigentes que fueron emitidas por distintas autoridades en los tres niveles de gobierno, la siguiente tabla presenta de forma clara y ordenada los principales hitos administrativos y regulatorios. La documentación completa puede consultarse en el **Anexo III.1.**

Tabla 3.1 Cronología documental del Proyecto



Información Confidencial

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Información Confidencial

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
			[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Información Confidencial

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]		
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Información Confidencial

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
			[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Información Confidencial

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Información Confidencial



Información Confidencial

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Información Confidencial

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Información Confidencial

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
			[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Información Confidencial

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Información Confidencial

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
			[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Información Confidencial

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Información Confidencial

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]				

Información Confidencial

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
			[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Información Confidencial

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]

Información Confidencial

Información Confidencial

[redacted]

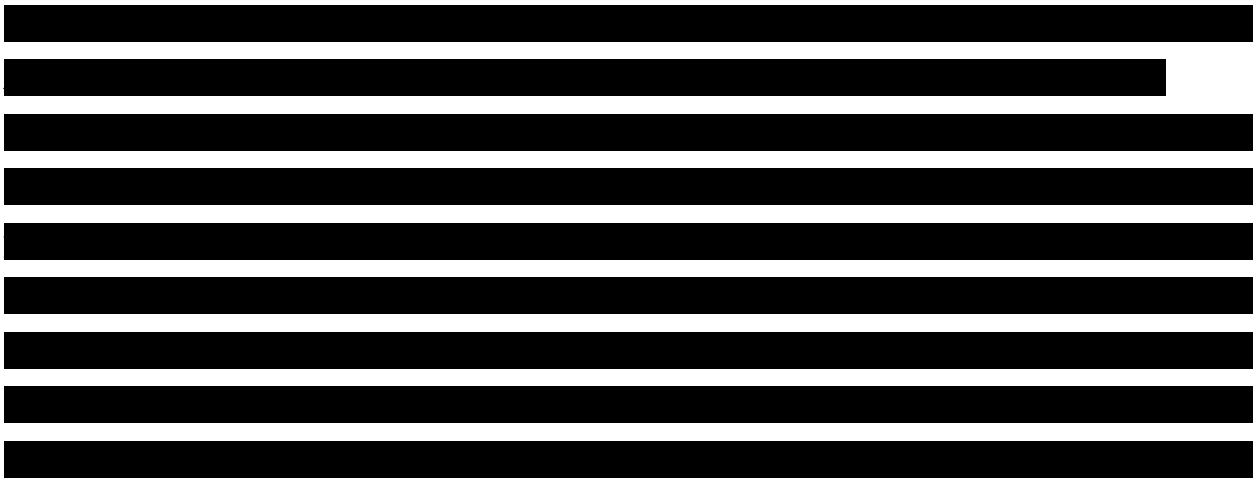
[2] Registro: 175593
9ª Época
Pleno
Jurisprudencia
Tesis: P./J. 39/2006
Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta

Información Confidencial

[redacted]

EXPROPIACIÓN. CONCEPTO DE UTILIDAD PÚBLICA**.** La Suprema Corte de Justicia de la Nación, en cuanto al concepto de **utilidad pública**, ha sustentado diversos criterios, en los que inicialmente señaló que las causas que la originan no podrían sustentarse en dar a otro particular la propiedad del bien expropiado, sino que debía ser el Estado, en cualquiera de sus tres niveles, quien se sustituyera como propietario del bien a fin de conseguir un beneficio colectivo a través de la prestación de un servicio o realización de una obra públicos. Posteriormente amplió el concepto comprendiendo a los casos en que los particulares, mediante la autorización del Estado, fuesen los encargados de alcanzar los objetivos en beneficio de la colectividad. Así, esta Suprema Corte reitera el criterio de que el concepto de utilidad pública es más amplio, al comprender no sólo los casos en que el Estado (Federación, Entidades Federativas, Distrito Federal o Municipios) se sustituye en el goce del bien expropiado a fin de beneficiar a la colectividad, sino además aquellos en que autoriza a un particular para lograr ese fin. **De ahí que la noción de utilidad pública ya no sólo se limita a que el Estado deba construir una obra pública o prestar un servicio público, sino que también comprende aquellas necesidades económicas, sociales, sanitarias e inclusive estéticas, que pueden requerirse en determinada población, tales como empresas para beneficio colectivo, hospitales, escuelas, unidades habitacionales, parques, zonas ecológicas, entre otros,** dado que el derecho a la propiedad privada está delimitado en la Constitución Federal en razón de su función social. Por ello, atendiendo a esa función y a las necesidades socioeconómicas que se presenten, es evidente que no siempre el Estado por sí mismo podrá satisfacerlas, sino que deberá recurrir a otros medios, como autorizar a un particular para que preste un servicio público o realice una obra en beneficio inmediato de un sector social y mediato de toda la sociedad. En consecuencia, el concepto de utilidad pública no debe ser restringido, sino amplio, a fin de que el Estado pueda satisfacer las necesidades sociales y económicas y, por ello, se reitera que, genéricamente, comprende tres causas: a) La pública propiamente dicha, o sea cuando el bien expropiado se destina directamente a un servicio u obra públicos; b) La social, que satisface de una manera inmediata y directa a una

Información Confidencial



III.2. Convenios o tratados internacionales

A continuación, se presentan los principales tratados y convenios aplicables al Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados",** los cuales aseguran el cumplimiento de estándares internacionales que promueven el manejo responsable de residuos peligrosos.

III.2.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

La presente Convención tiene como objetivo principal lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático, con el fin de permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

clase social determinada, y mediatamente a toda la colectividad; y c) La nacional, que satisface la necesidad que tiene un país de adoptar medidas para hacer frente a situaciones que le afecten como entidad política o internacional.

Acción de inconstitucionalidad 18/2004. Diputados integrantes de la Quincuagésima Cuarta Legislatura del Congreso del Estado de Colima. 24 de noviembre de 2005. Mayoría de nueve votos. Disidentes: José Ramón Cossío Díaz y José de Jesús Gudiño Pelayo. Ponente: Juan N. Silva Meza. Secretaria: Laura García Velasco.

Información Confidencial

Tabla 3.1 Vinculación del Proyecto con Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Artículo / Anexo	**Contenido disposición**	**Vinculación con el Proyecto**
Artículo 2.	*El objetivo último de la presente Convención y de todo instrumento jurídico conexo que adopte la Conferencia de las Partes, es lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.* *Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible."*	Se cumplirá con la legislación en materia de cambio climático en todas las etapas de desarrollo del Proyecto y en apego a la presente convención, mediante la presentación del debido registro de sus emisiones.
Artículo 3.	*Las Partes, en las medidas que adopten para lograr el objetivo de la Convención y aplicar sus disposiciones, se guiarán, entre otras cosas, por lo siguiente:* *1. Las Partes deberían proteger el sistema climático en beneficio de las*	La empresa promovente se compromete a trabajar bajo los principios de prevención, precaución, sustentabilidad y equidad intergeneracional durante la construcción y operación del Proyecto; con el fin de dar cabal cumplimiento a los compromisos que tiene México con la comunidad internacional y en concordancia con la Legislación mexicana que

Información Confidencial

Artículo / Anexo	Contenido disposición	Vinculación con el Proyecto
	generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades… *2. Deberían tenerse plenamente en cuenta las necesidades específicas y las circunstancias especiales de las Partes que son países en desarrollo, especialmente aquellas que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático…* *3. Las Partes deberían tomar medidas de precaución para prever, prevenir o reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversos. Cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, no debería utilizarse la falta de total certidumbre científica como razón para posponer tales medidas, tomando en cuenta que las políticas y medidas para hacer frente al cambio climático deberían ser eficaces en función de los costos a fin de asegurar beneficios mundiales al menor costo posible…*	nuestro país tiene en materia de Cambio Climático.

Información Confidencial

Artículo / Anexo	Contenido disposición	Vinculación con el Proyecto
	4. Las Partes tienen derecho al desarrollo sostenible y deberían promoverlo…	
Artículo 4.	*Artículo 4.- Compromisos* *1. Todas las Partes, teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y el carácter específico de sus prioridades nacionales y regionales de desarrollo, de sus objetivos y de sus circunstancias, deberán:* *(…)* *c) Promover y apoyar con su cooperación el desarrollo, la aplicación y la difusión, incluida la transferencia, de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos;* *d) Promover la gestión sostenible y promover y apoyar con su cooperación la conservación y el reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de*	El Proyecto implementará estrictas medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales adversos con la finalidad de encontrarse alineado a este Convenio, las cuales pueden consultarse en el Capítulo VI.

Información Confidencial

Artículo / Anexo	Contenido disposición	Vinculación con el Proyecto
	todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, inclusive la biomasa, los bosques y los océanos, así como otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos.	

III.2.2. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación

Los problemas asociados al manejo de los desechos peligrosos se abordaron por primera vez a escala mundial en el marco del Programa de Montevideo de 1981, que llevó a la adopción en 1985 de las Directrices y principios para el manejo ambientalmente racional de desechos peligrosos (las "Directrices de El Cairo") y a las negociaciones celebradas posteriormente bajo los auspicios del Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para establecer un convenio mundial sobre el control transfronterizo de desechos peligrosos.

Las negociaciones culminaron en la adopción del Convenio sobre el control de movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación por la Conferencia de Plenipotenciarios en Basilea (Suiza) el 22 de marzo de 1989. El texto fue firmado por los representantes de 53 gobiernos y la Comunidad Económica Europea. El Convenio entró en vigor el 5 de mayo de 1992, y, a 7 de noviembre de 2005, 166 países eran Parte en él. A su vez, fue ratificado por México el 22 de noviembre de 1991, el cual constituye un instrumento internacional vinculante que establece principios rectores para el Manejo Ambientalmente Racional (MAR) de los residuos peligrosos.

El Convenio tiene por objetivo general proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos nocivos de la generación, el movimiento transfronterizo y el manejo de desechos peligrosos. El Convenio se apoya en dos pilares fundamentales, a saber:

- un sistema de control global de los movimientos transfronterizos de desechos, y
- un manejo ambientalmente racional de los desechos.

Información Confidencial

El propósito del Convenio de Basilea es regular el movimiento transfronterizo de desechos mediante, entre otras cosas, un sistema de notificación previa de la intención de exportar desechos peligrosos y otros desechos, y la obligación de que las Partes den su consentimiento por escrito (el denominado "consentimiento previo informado") antes de que los envíos de esos desechos puedan ser objeto de tránsito o de importación en zonas sujetas a la jurisdicción nacional (es decir, los espacios terrestre, marítimo o aéreo en relación con los cuales las Partes ostentan una responsabilidad reglamentaria y administrativa, de conformidad con el derecho internacional).

Cabe señalar que, a los fines del Convenio, abarcan tanto las operaciones que tienen como resultado la eliminación final como las que dan lugar a la recuperación, el reciclado, la regeneración y la reutilización de los recursos.

Como resultado del análisis detallado del documento Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, publicado por la Secretaría del Convenio en noviembre de 2005, a continuación, se identifican y vinculan los artículos y anexos más relevantes para el Proyecto.

Tabla 3.2 Vinculación del Proyecto con Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación

Artículo / Anexo	**Contenido disposición**	**Vinculación con el Proyecto**
ARTÍCULO 1. Alcance del Convenio.	***1.*** *Serán "desechos peligrosos" a los efectos del presente Convenio los siguientes desechos que sean objeto de movimientos transfronterizos:* ***a)*** *Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo I, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el Anexo III; y* ***b)*** *Los desechos no incluidos en el apartado a), pero definidos o*	El Proyecto se encuentra alineado con este Artículo al estar diseñado para recibir, tratar y confinar residuos que pertenecen a las categorías del Anexo I del Convenio y que presentan características de peligrosidad conforme al Anexo III, así como aquellas definidas como peligrosas por la legislación mexicana, en cumplimiento de la LGPGIR, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Información Confidencial

Artículo / Anexo	Contenido disposición	Vinculación con el Proyecto
	considerados peligrosos por la legislación interna de la Parte que sea Estado de exportación, de importación o de tránsito.	
ARTÍCULO 2. Definiciones.	***1.** Por "desechos" se entienden las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional.*	
	***2.** Por "manejo" se entiende la recolección, el transporte y la eliminación de los desechos peligrosos o de otros desechos, incluida la vigilancia de los lugares de eliminación.*	El Proyecto cumple con lo estipulado en el presente apartado, ya que por sus actividades operativas de reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados se entiende como "manejo" a la eliminación de los desechos peligrosos o de otros desechos. Asimismo, la infraestructura del sitio, cuenta con rutas autorizadas de ingreso, protocolos, seguimiento técnico y documental, garantiza que el manejo se realice conforme a los principios de trazabilidad, seguridad y control ambiental.
	***4.** Por "eliminación" se entiende cualquiera de las operaciones especificadas en el Anexo IV del presente Convenio.*	El Proyecto se encuentra alineado con el presente apartado, ya que su infraestructura, la cual cumple con las condiciones técnicas estipuladas en la NOM-173-SEMARNAT-2023, se encuentra diseñada para ejecutar operaciones de "eliminación" conforme a las categorías establecidas en el Anexo IV del propio Convenio. Dicho Anexo distingue entre: A) Operaciones que no pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa u otros

Información Confidencial

Artículo / Anexo	Contenido disposición	Vinculación con el Proyecto
		usos, como el confinamiento controlado para disposición final, y B) Operaciones que pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa y otros usos, como el tratamiento y reciclaje. En este sentido, el Proyecto contempla ambas modalidades: por un lado, realiza el confinamiento de residuos previamente estabilizados en celdas de disposición final, y por otro, incorpora procesos de tratamiento físico-químico que permiten el reciclaje de materiales aprovechables de los residuos peligrosos. Esta dualidad operativa garantiza que la eliminación de residuos peligrosos se realiza de forma ambientalmente racional, conforme a los principios del Convenio y la legislación nacional aplicable.
	5. *Por "lugar o instalación aprobado" se entiende un lugar o una instalación de eliminación de desechos peligrosos o de otros desechos que haya recibido una autorización o un permiso de explotación a tal efecto de una autoridad competente del Estado en que esté situado el lugar o la instalación.*	El Proyecto cumple con lo establecido en el inciso 5 del Artículo 1 del Convenio de Basilea, al operar como una instalación aprobada para la eliminación de residuos peligrosos, con base en las siguientes autorizaciones emitidas a nivel federal y municipal: - [redacted]

Información Confidencial

Artículo / Anexo	Contenido disposición	Vinculación con el Proyecto
		[redacted]

Información Confidencial

Artículo / Anexo	Contenido disposición	Vinculación con el Proyecto
		[redacted] Las autorizaciones antes señaladas, garantiza que las actividades de eliminación se realizan en un marco de legalidad, trazabilidad y responsabilidad ambiental, en cumplimiento de los principios del Convenio y de los

Información Confidencial

Artículo / Anexo	Contenido disposición	Vinculación con el Proyecto
		compromisos multilaterales asumidos por México como Estado Parte.
	8. *Por "manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos o de otros desechos" se entiende la adopción de todas las medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos y otros desechos se manejen de manera que queden protegidos el medio ambiente y la salud humana contra los efectos nocivos que pueden derivarse de tales desechos.*	El Proyecto es compatible con esta disposición, al estar diseñado bajo criterios de manejo ambientalmente racional, que implican la adopción de todas las medidas necesarias para proteger el medio ambiente y la salud humana frente a los efectos nocivos de los residuos peligrosos, para mayor revisión, ver Capítulo VI. Esto se refleja en la infraestructura especializada del sitio, basada en la NOM-173-SEMARNAT-2023, en los procesos de estabilización previos al confinamiento, en el tratamiento físico-químico para reciclaje, y en el monitoreo técnico de las áreas de disposición final. Además, el cumplimiento de la legislación nacional, incluyendo la LGPGIR, la NOM-052-SEMARNAT-2005 y las autorizaciones federales en materia de impacto ambiental previamente emitidas por la SEMARNAT, garantizan que cada etapa del manejo se realiza con trazabilidad, control de riesgos y responsabilidad institucional, en concordancia con los principios del Convenio y los compromisos multilaterales asumidos por México.
	19. *Por "eliminador" se entiende toda persona a la que se expidan desechos peligrosos u otros desechos y que ejecute la eliminación de tales desechos.*	Se entiende por "eliminador" a Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V. (SEMNSA), al ser responsable del sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, en sus etapas de operación y cierre del Proyecto.
	2. *Cada Parte tomará las medidas apropiadas para:*	El Proyecto se encuentra alineado con este apartado, al contribuir directamente al

Información Confidencial

Artículo / Anexo	Contenido disposición	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 4. Obligaciones generales.	***a)*** *Reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y otros desechos en ella, teniendo en cuenta los aspectos sociales, tecnológicos y económicos;* ***b)*** *Establecer instalaciones adecuadas de eliminación para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos, cualquiera que sea el lugar donde se efectúa su eliminación que, en la medida de lo posible, estará situado dentro de ella;* ***c)*** *Velar por que las personas que participen en el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos dentro de ella adopten las medidas necesarias para impedir que ese manejo dé lugar a una contaminación y, en caso de que se produzca ésta, para reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el medio ambiente;*	cumplimiento de las obligaciones que cada Parte debe asumir. En primer lugar, el Proyecto promueve la minimización de la generación de residuos peligrosos, al incorporar procesos de estabilización, tratamiento y reciclaje que reducen el volumen y peligrosidad de los residuos destinados a disposición final, considerando criterios tecnológicos, económicos y sociales. En segundo lugar, constituye una instalación adecuada de eliminación situada dentro del territorio nacional, diseñada conforme a lo estipulado en la NOM-173-SEMARNAT-2023 para el manejo ambientalmente racional de residuos peligrosos conforme. Finalmente, el Proyecto establece protocolos operativos, medidas de seguridad y seguimiento técnico que garantizan que las personas involucradas en el manejo de residuos adopten acciones preventivas y correctivas para evitar la contaminación, y en caso de incidentes, reducir al mínimo sus efectos sobre la salud humana y el medio ambiente.
	4. Toda Parte adoptará las medidas jurídicas, administrativas y de otra índole que sean necesarias para aplicar y hacer cumplir las disposiciones del presente Convenio, incluyendo medidas	El Proyecto opera bajo las medidas jurídicas y administrativas establecidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), la NOM-052-SEMARNAT-2005 y la NOM-173-SEMARNAT-2023 principalmente, cuya vinculación puede visualizarse en apartados posteriores.

Información Confidencial

Artículo / Anexo	Contenido disposición	Vinculación con el Proyecto
	para prevenir y reprimir los actos que contravengan el presente Convenio.	Asimismo, en el Capítulo VI del presente documento, se establecen las medidas para prevenir y reprimir los actos que contravienen al presente Convenio y a la legislación ambiental en México en materia de residuos peligrosos.
ANEXO IV. Operaciones de eliminación.	***A)*** *Operaciones que no pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa u otros usos.*	El Proyecto contempla operaciones clasificadas dentro de la categoría A del Anexo IV del Convenio de Basilea, es decir, aquellas que no conducen a la recuperación de recursos, reciclado, regeneración ni reutilización directa, como el confinamiento controlado para disposición final. Las celdas de confinamiento del sitio están diseñadas para recibir residuos previamente estabilizados que, por su naturaleza y composición, no son susceptibles de aprovechamiento adicional.
	B) *Operaciones que pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa y otros usos.*	El Proyecto contempla operaciones clasificadas dentro de la categoría B del Anexo IV del Convenio de Basilea, es decir, aquellas que pueden conducir a la recuperación de recursos, reciclado, regeneración, reutilización directa u otros usos. En este sentido, el Proyecto incorpora procesos de tratamiento físico-químico que permiten el aprovechamiento de materiales aprovechables contenidas en los residuos peligrosos, antes de su disposición final.

Vinculación del Proyecto

El Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** se alinea con los principios y disposiciones técnicas del Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos

Información Confidencial

y su Eliminación, ratificado por México en 1991, particularmente en lo relativo al manejo ambientalmente racional, la clasificación de residuos peligrosos y la responsabilidad institucional en su disposición final. Aunque el Proyecto no contempla movimientos transfronterizos, el Proyecto se alinea con el marco jurídico nacional, conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y la NOM-173-SEMARNAT-2023.

III.2.3. El Acuerdo de Paris

El Acuerdo fue firmado en París el 12 de diciembre de 2015 y entró en vigor el 4 de noviembre de 2016. En la actualidad, 194 partes han firmado el Acuerdo establecido.

El Acuerdo incluye compromisos de todos los países para reducir sus emisiones y colaborar a fin de adaptarse a los impactos del cambio climático, así como llamamientos a estos países para que aumenten sus compromisos con el tiempo. El Acuerdo proporciona a los países desarrollados una ruta para que ayuden a las naciones en desarrollo a mitigar y adaptarse al cambio climático, creando un marco para un control y una información transparentes sobre los objetivos climáticos de estos países.

El Acuerdo de París proporciona un marco duradero con afán de dirigir el esfuerzo global durante las próximas décadas. Señala el comienzo de un cambio hacia un mundo con emisiones cero netos. La puesta en práctica del Acuerdo también es esencial para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ya que ofrece una hoja de ruta para las medidas climáticas que reducirán las emisiones y aumentarán la resiliencia al clima.

El Acuerdo establece objetivos a largo plazo como guía para todas las naciones:

- reducir sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero para limitar el aumento de la temperatura global en este siglo a 2 °C y esforzarse para limitar este aumento a incluso más de tan solo el 1,5 °;
- revisar los compromisos de los países cada cinco años;
- ofrecer financiación a los países en desarrollo para que puedan mitigar el cambio climático, fortalecer la resiliencia y mejorar su capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático.

Información Confidencial

En este contexto, a continuación, se detalla la manera en que el acuerdo se relaciona y aplica específicamente al Proyecto.

Tabla 3.3 Vinculación del Proyecto con el Acuerdo de Paris

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Artículo 4, párrafo primero *Para cumplir el objetivo a largo plazo referente a la temperatura que se establece en el artículo , las Partes se proponen lograr que las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero alcancen su punto máximo lo antes posible, teniendo presente que las Partes que son países en desarrollo tardarán más en lograrlo, y a partir de ese momento reducir rápidamente las emisiones de gases de efecto invernadero, de conformidad con la mejor información científica disponible, para alcanzar un equilibrio entre las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción antropógena por los sumideros en la segunda mitad del siglo, sobre la base de la equidad y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza.*	En congruencia con el compromiso aceptado por México mediante el Acuerdo de París, el desarrollo de este Proyecto impulsa la acción de menos contaminantes y en virtud de las disposiciones legales aplicables en materia de evaluación del impacto ambiental, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional para su evaluación ante la autoridad competente. En esta se proponen medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos negativos al ambiente en materia de residuos peligrosos y emisiones a la atmósfera que se prevé sean generados por el Proyecto en sus etapas de operación y cierre, que se somete a evaluación. Dichas medidas pueden consultarse en el Capítulo VI de este documento.
Artículo 6, párrafo cuarto *Por el presente se establece un mecanismo para contribuir a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y apoyar el desarrollo sostenible, que funcionará bajo la autoridad y la orientación de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Acuerdo y podrá ser utilizado por las Partes a título voluntario. El mecanismo será supervisado por un órgano que designará la Conferencia de las Partes en calidad de*	En alineación con el presente artículo, el Proyecto puede ser considerado como una actividad voluntaria de mitigación que contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, al evitar la liberación de contaminantes atmosféricos derivados del manejo inadecuado de residuos peligrosos en el país. Al promover el desarrollo sostenible mediante infraestructura especializada, trazabilidad normativa y control ambiental, el Proyecto se posiciona como una iniciativa que

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
reunión de las Partes en el presente Acuerdo, y tendrá por objeto: ***a)*** *Promover la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, fomentando al mismo tiempo el desarrollo sostenible;* ***b)*** *Incentivar y facilitar la participación, en la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de las entidades públicas y privadas que cuenten con la autorización de las Partes;* ***c)*** *Contribuir a la reducción de los niveles de emisión en las Partes de acogida, que se beneficiarán de actividades de mitigación por las que se generarán reducciones de las emisiones que podrá utilizar también otra Parte para cumplir con su contribución determinada a nivel nacional;*	podría ser reconocida dentro del mecanismo establecido por la Conferencia de las Partes, en tanto cumple con los objetivos de: 1. Mitigar emisiones mediante procesos de estabilización, reciclaje y confinamiento controlado; 2. Incentivar la participación de entidades privadas autorizadas, como el operador del sitio, en acciones climáticas alineadas con las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC); Reducir emisiones en el país anfitrión (México), generando beneficios ambientales que podrían ser contabilizados como parte de los compromisos multilaterales asumidos por otras Partes. Este enfoque refuerza el carácter estratégico del Proyecto como infraestructura ambientalmente racional, con potencial de integración en esquemas voluntarios de cooperación climática internacional.

Vinculación del Proyecto

El Proyecto "**Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados**" se alinea con los compromisos asumidos por México en el marco del Acuerdo de París, al contribuir a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero mediante prácticas de manejo ambientalmente racional, prevención de liberación de contaminantes atmosféricos, y recuperación de materiales aprovechables de residuos peligrosos. Su diseño técnico y normativo responde al objetivo de alcanzar un equilibrio entre emisiones, y puede ser considerado como una actividad voluntaria de mitigación bajo el mecanismo

Información Confidencial

establecido en el Artículo 6, fomentando el desarrollo sostenible, la participación de entidades privadas autorizadas y la generación de beneficios climáticos a futuro.

III.2.4. Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

El 25 de septiembre de 2015, los Estados Miembros de la Organización de las Naciones Unidas, entre ellos México, aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluye 17 Objetivos y 169 metas, presenta una visión ambiciosa del desarrollo sostenible e integra sus dimensiones económica, social y ambiental.

La Agenda 2030 es una agenda transformadora, que pone a la igualdad y dignidad de las personas en el centro y llama a cambiar nuestro estilo de desarrollo, respetando el medio ambiente. Es un compromiso universal adquirido tanto por países desarrollados como en desarrollo, en el marco de una alianza mundial reforzada, que toma en cuenta los medios de implementación para realizar el cambio y la prevención de desastres por eventos naturales extremos, así como la mitigación y adaptación al cambio climático.

Dentro de los objetivos y metas, los siguientes se vinculan con el Proyecto:

Tabla 3.4 Vinculación del Proyecto con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

Objetivo	**Meta**	**Vinculación con el Proyecto**
Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.	***Meta 9.1*** *Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.*	El Proyecto contribuye directamente al cumplimiento de la Meta 9.1 al constituir una infraestructura ambiental crítica, diseñada con criterios de fiabilidad, sostenibilidad, resiliencia y calidad técnica, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano en México. Su capacidad para recibir hasta 1.1 millones de toneladas anuales de residuos peligrosos, equivalente al 45% de la capacidad nacional de confinamiento, lo convierte en un componente esencial del sistema nacional de gestión de residuos,

Información Confidencial

Objetivo	Meta	Vinculación con el Proyecto
		previniendo riesgos ambientales y sanitarios que podrían afectar a comunidades vulnerables. Al operar bajo estándares técnicos y normativos que garantizan su resistencia frente a eventos climáticos extremos, y al evitar la proliferación de sitios ilegales en zonas de alto riesgo, el Proyecto promueve el acceso equitativo a servicios de gestión ambientalmente racional, fortaleciendo el ordenamiento territorial y la infraestructura pública ambiental en beneficio de la población.
Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.	***Meta 8n.1*** *Acceso a la capacitación y al empleo sin discriminación de ningún tipo, con especial énfasis en las y los jóvenes.*	El Proyecto contribuye al cumplimiento de la Meta 8n.1 al generar empleo formal y capacitación técnica sin discriminación, con especial énfasis en la inclusión de jóvenes en actividades productivas. Actualmente, el Proyecto emplea a 115 personas, de las cuales 87 se desempeñan como obreros en planta en dos turnos, y 28 en funciones administrativas, todos bajo condiciones laborales reguladas y con acceso a formación continua en materia de seguridad, manejo ambientalmente racional y operación de infraestructura especializada. Esta estructura laboral promueve la equidad, el desarrollo de capacidades técnicas y el acceso a oportunidades económicas en un sector estratégico para la sostenibilidad ambiental del país.

Información Confidencial

Objetivo	Meta	Vinculación con el Proyecto
Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.	***Meta 11.6.*** *De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.*	El Proyecto contribuye al cumplimiento de la Meta 11.6 al reducir significativamente el impacto ambiental negativo per cápita asociado a la gestión inadecuada de residuos peligrosos en zonas urbanas e industriales. Al recibir y tratar hasta 1.1 millones de toneladas anuales de RP, el Proyecto evita la dispersión de contaminantes que afectan la calidad del aire, el agua y el suelo, especialmente en áreas densamente pobladas. Su operación bajo estándares técnicos y normativos garantiza la trazabilidad, el control de emisiones atmosféricas, y la prevención de riesgos sanitarios, fortaleciendo la capacidad institucional para gestionar residuos de forma ambientalmente racional y proteger la salud pública en el entorno urbano.
Objetivo 12. **Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.**	***Meta 12.5*** *De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.*	El Proyecto contribuye directamente al cumplimiento de la Meta 12.5, al incorporar actividades de reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados como parte de su operación integral. Antes de la disposición final, los residuos peligrosos son sometidos a procesos de estabilización y tratamiento físico-químico, que permiten la segregación de materiales aprovechables y la reducción de volumen y peligrosidad. Esta estrategia no solo minimiza la generación de desechos residuales, sino

Información Confidencial

Objetivo	Meta	Vinculación con el Proyecto
		que también promueve la economía circular y la gestión ambientalmente racional, alineada con los compromisos nacionales e internacionales en materia de sostenibilidad.
	Meta 12n.1 *Impulsar la Economía circular, en las cadenas productivas y de consumo, entendida como el rediseño de productos y servicios para disminuir desechos al final de la vida útil de los mismos y desde una perspectiva de valor compartido*	El Proyecto contribuye al cumplimiento de la Meta 12n.1 al incorporar principios de economía circular en sus procesos de tratamiento y gestión. Mediante la estabilización previa, el reciclaje de materiales aprovechables y la reducción de peligrosidad, el Proyecto rediseña el ciclo de vida de los residuos peligrosos para minimizar su impacto al final de su uso productivo. Esta estrategia no solo reduce la generación de desechos residuales, sino que también promueve un enfoque de valor compartido, al proteger recursos naturales, fortalecer la infraestructura ambiental nacional y generar empleo técnico especializado. Al integrar estos procesos en la cadena de gestión de residuos, el Proyecto transforma un pasivo ambiental en una oportunidad de sostenibilidad operativa y territorial.
Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.	***Meta 13.3*** *Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional sobre la mitigación del cambio climático, la adaptación, la*	El Proyecto contribuye al cumplimiento de la Meta 13.3 al fortalecer la capacidad humana e institucional en materia de mitigación, adaptación y reducción de impactos climáticos. A través de la capacitación continua del personal técnico y operativo en temas como

Información Confidencial

Objetivo	Meta	Vinculación con el Proyecto
	reducción del impacto y la alerta temprana.	seguridad ambiental, manejo de residuos peligrosos, monitoreo de emisiones y operación resiliente frente a eventos extremos, el Proyecto promueve la educación especializada y la sensibilización climática. Además, al integrar medidas de prevención, estabilización y confinamiento controlado, se convierte en un referente técnico para la alerta temprana y la gestión de riesgos ambientales, fortaleciendo la infraestructura nacional frente a los efectos adversos del cambio climático.

Vinculación del Proyecto

El Proyecto "**Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados**" representa una contribución significativa al cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, al integrar de manera transversal principios de equidad, resiliencia, sostenibilidad ambiental y fortalecimiento institucional. Mediante la operación de infraestructura especializada para el manejo de residuos peligrosos, promueve el desarrollo económico y social en condiciones seguras, genera empleo formal y capacitación técnica, y mejora la calidad ambiental en zonas urbanas e industriales. Al incorporar procesos de reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado, impulsa la transición hacia una economía circular, reduce la generación de desechos y protege recursos naturales críticos. Además, al operar bajo estándares técnicos que consideran escenarios de cambio climático, fortalece la capacidad de adaptación del país y fomenta la educación ambiental y la sensibilización institucional frente a los riesgos climáticos. En conjunto, el Proyecto se consolida como un instrumento operativo que materializa los

Información Confidencial

principios de la Agenda 2030, articulando beneficios ambientales, sociales y económicos en favor del bienestar colectivo y la sostenibilidad nacional.

III.2.5. Convenio sobre la Biodiversidad Biológica (CDB)

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales:

-la conservación de la diversidad biológica

-la utilización sostenible de sus componentes

-la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible. El Convenio sobre la Diversidad Biológica quedó listo para la firma el 5 de junio de 1992 en la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro, y entró en vigor el 29 de diciembre de 1993.

Con sus tres objetivos, el CDB es considerado a menudo como el principal instrumento internacional para el desarrollo sostenible. En su artículo 14 el CDB hace referencia expresa de la evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso; en tal sentido prevé que cada Parte contratante, en la medida de lo posible y según proceda, establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus Proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica, con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos.

Dentro de los objetivos, los siguientes se vinculan con el Proyecto:

Tabla 3.5 Vinculación del Proyecto con el Convenio sobre la Biodiversidad Biológica

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Artículo 14. Evaluación de impacto y minimización de impactos adversos *1. Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda, deberá:*	De acuerdo con lo que dispone este artículo, y en observancia de las disposiciones nacionales legales aplicables en materia de evaluación del impacto ambiental; se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
a) Introducir procedimientos apropiados que exijan una evaluación del impacto ambiental de los Proyectos propuestos que probablemente tengan efectos adversos importantes sobre la diversidad biológica, con miras a evitar o minimizar dichos efectos y, cuando proceda, permitir la participación del público en dichos procedimientos; *b) Adoptar disposiciones apropiadas para garantizar que se tengan debidamente en cuenta las consecuencias ambientales de sus programas y políticas que probablemente tengan efectos adversos importantes sobre la diversidad biológica;* *c) Promoverán, sobre la base de la reciprocidad, la notificación, el intercambio de información y la consulta sobre actividades bajo su jurisdicción o control que puedan afectar adversamente de manera significativa la diversidad biológica de otros Estados o de zonas fuera de los límites de la jurisdicción nacional, alentando la celebración de acuerdos bilaterales, regionales o multilaterales, según proceda;* *d) En caso de peligro o daño inminente o grave, originado bajo su jurisdicción o control, a la diversidad biológica dentro del área bajo jurisdicción de otros Estados o en áreas fuera de los límites de la jurisdicción nacional, notificar inmediatamente tal peligro o daño a los Estados potencialmente afectados, así como iniciar acciones para prevenir o minimizar tal peligro o daño; y* *e) Promover mecanismos nacionales de respuesta de emergencia a actividades o acontecimientos, ya sean causados naturalmente o de otro modo, que presenten*	modalidad Regional, para su correspondiente evaluación ante la autoridad competente. Además, en el presente documento se encuentran identificados, descritos y evaluados los posibles impactos ambientales que serán generados por el Proyecto "Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados", ante esto, se proponen medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos negativos al ambiente. Dichas medidas pueden consultarse en el Capítulo VI de este documento.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
un peligro grave e inminente para la diversidad biológica y alentar la cooperación internacional para complementar esos esfuerzos nacionales y, cuando sea apropiado y acordado por los Estados o las organizaciones de integración económica regional interesados, establecer planes de contingencia conjuntos.	
2. La Conferencia de las Partes examinará, sobre la base de los estudios que se realicen, la cuestión de la responsabilidad y la reparación, incluidas la restauración y la indemnización, por daños a la diversidad biológica, excepto cuando dicha responsabilidad sea una cuestión puramente interna.	

III.2.6. Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas (Sitios Ramsar)

La Convención RAMSAR (1986) es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. De acuerdo con el artículo 1 de la Convención, los humedales son las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. Mientras que son aves acuáticas las que dependen ecológicamente de los humedales.

La Convención cuenta con La Lista de Humedales de Importancia Internacional, la cual se estableció con arreglo al párrafo 1 del artículo 2 de la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), que dice lo siguiente: “Cada Parte Contratante designará humedales idóneos de su territorio para ser incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, establecida en virtud del Artículo 8.”

Información Confidencial

De esta manera, los humedales incluidos en la Lista pasan a formar parte de una nueva categoría en el plano nacional y la comunidad internacional reconoce que tienen un valor significativo no sólo para el o los países donde se encuentran, sino con también para la toda la humanidad, debido a que son seleccionados por su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos.

Actualmente, la lista cuenta con 2,493 sitios reconocidos y la Convención cuenta con 172 países Parte, entre ellos México que cuenta con 144 sitios designados como sitios Ramsar. Información de la Lista de la Convención y la información de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), así como de los sitios del Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE) y Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el Área del Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** no incide en algún sitio Ramsar, siendo el más cercano al Sistema Ambiental el *Área de Protección de Flora y Fauna Cuatro Ciénegas* a 104 km en dirección Noroeste (NO), y el Parque Estatal *Cañón de Fernández* a 198 km en dirección Noroeste (NO) respecto al área del Proyecto, tal como se observa en la siguiente figura.

Información Confidencial

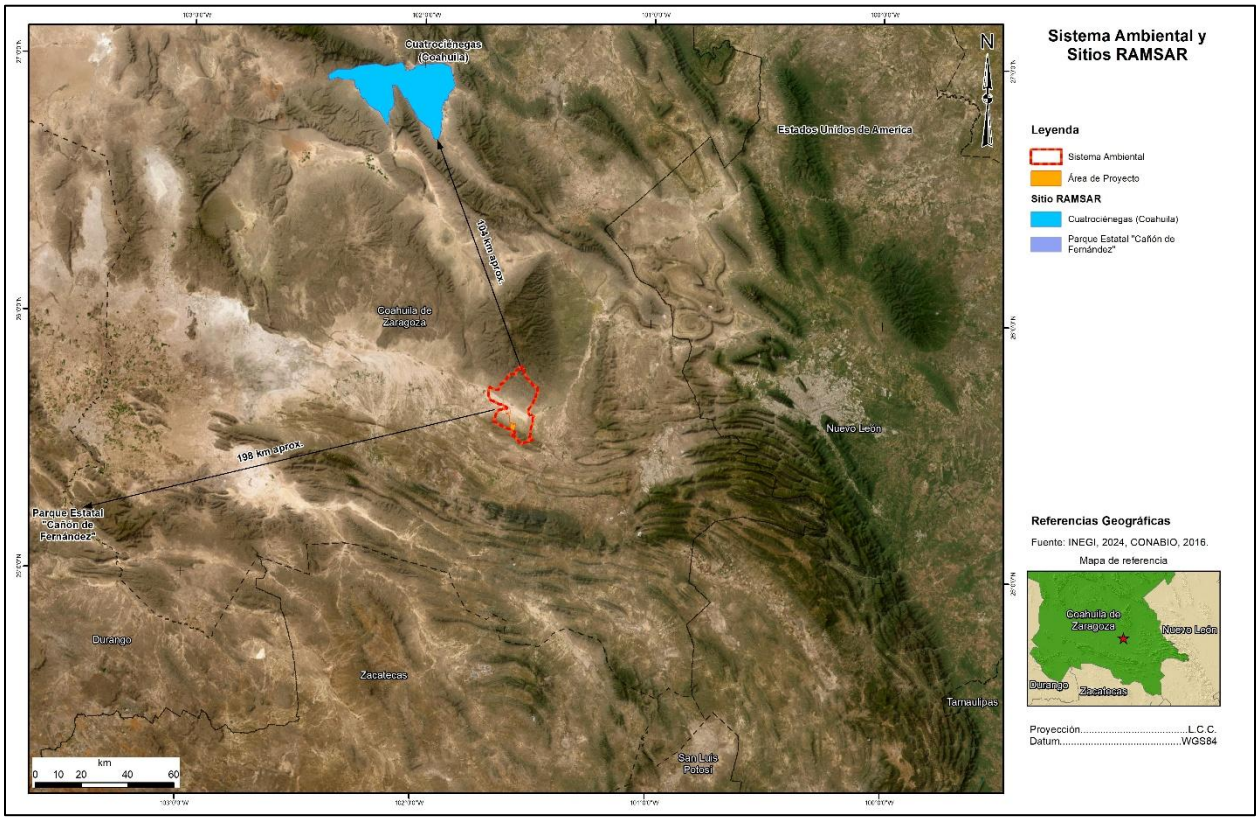


Figura 3.1 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de los sitios Ramsar más cercanos (al final del capítulo se muestra la imagen en formato tabloide).

III.2.7. Áreas de Importancia Ecológica para la Conservación de las Aves (AICAS)

El programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (IBA en sus siglas en inglés), pretende formar a nivel mundial una red de sitios que destaquen por su importancia en el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de aves que ocurren de manera natural en ellos.

En México, el programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) es depositaria de la base de datos nacional de las AICAS, donde actualmente se reconocen 243 AICAS en México.

Información Confidencial

Con relación a lo expuesto anteriormente y considerando la relevancia de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA), se realizó un análisis de vinculación con el Proyecto, donde se afirma que el Área del Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** no incide en alguna área con esta denominación, siendo la más cercana al Sistema Ambiental la No. 71 denominada *Presa El Tulillo* a 6 km en dirección Este (E) respecto al área del Proyecto, tal como se observa en la siguiente figura.

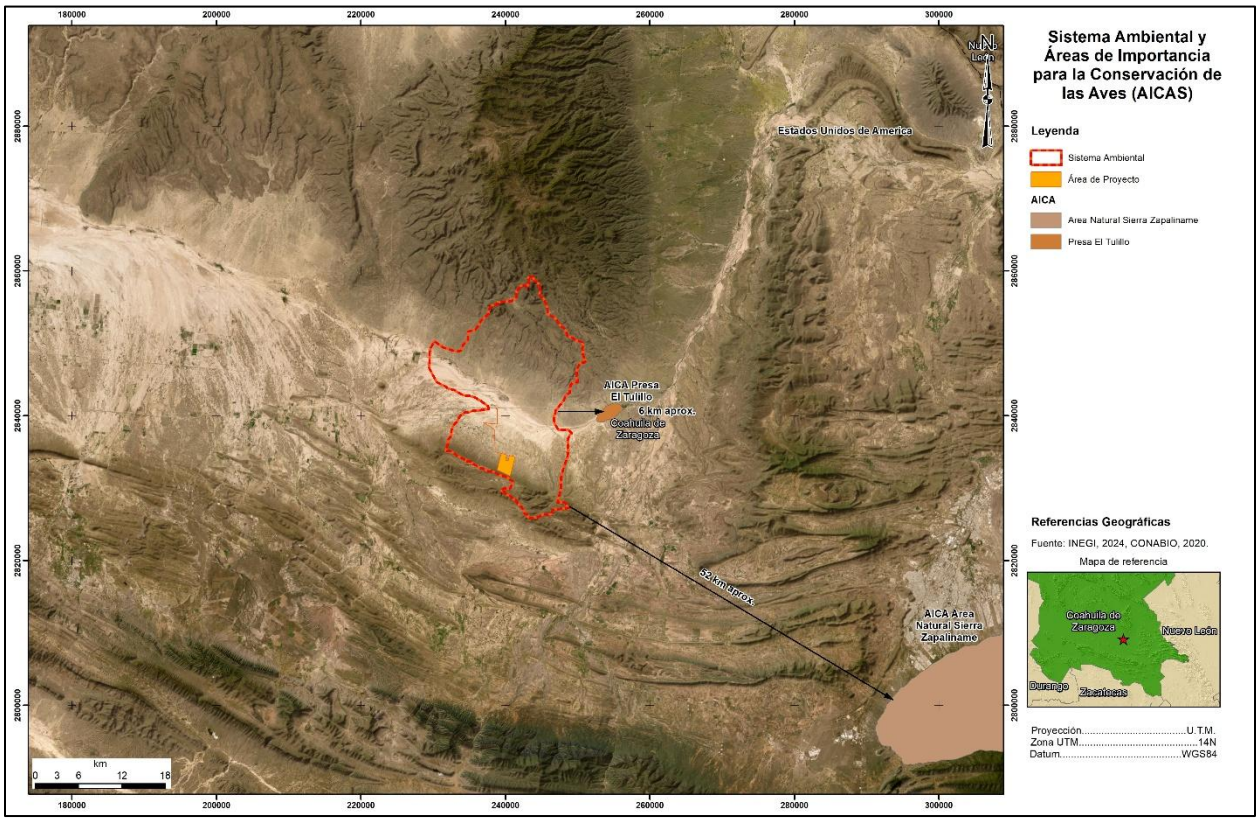


Figura 3.2 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de las AICAS más cercanas (al final del capítulo se muestra la imagen en formato tabloide).

Información Confidencial

III.2.8. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES)

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) proporciona un marco jurídico internacional en el cual se establecen los procedimientos que deben seguir los países participantes para la adecuada regulación del comercio internacional de las especies incluidas en sus Apéndices mediante un sistema de permisos y certificados.

La CITES entró en vigor en septiembre de 1991 para México, es decir, 16 años después de que se firmó, siendo el Estado Parte número 110 en ratificarla. Debido a lo anterior, la gran mayoría de las especies mexicanas listadas en los Apéndices CITES fueron incluidas por otros países. México forma parte de la Región CITES de Norteamérica, conformada por tres Partes: México, Canadá y Estados Unidos.

En 1996, las agencias de conservación de vida silvestre de estos países firmaron un Memorando de Entendimiento mediante el cual se estableció el Comité Trilateral para la Conservación y Manejo de Vida Silvestre y Ecosistemas. Este acuerdo unió por primera vez a las tres naciones de la región en materia de vida silvestre, consolidando un esfuerzo sub-continental, que, entre otras cuestiones, da seguimiento a los temas CITES de interés para los tres países.

Vinculación del Proyecto

En relación con este instrumento se debe señalar que el Proyecto no contempla el aprovechamiento y/o comercialización de flora y fauna silvestre, ya que previamente, el regulado para dar inicio en las actividades de preparación del sitio y construcción, así como sus posteriores solicitudes para la modificación de las instalaciones del sitio y/o solicitudes de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) las cuales fueron autorizado por la autoridad competente, asimismo, se cuentan con las medidas de prevención y mitigación específicas en materia de flora y fauna silvestre, las cuales pueden ser consultadas en el Capítulo VI del presente documento.

Información Confidencial

III.3. Leyes y Reglamentos

El análisis del marco jurídico aplicable, que incluye leyes generales y federales, realizado en este apartado, permite establecer el nivel de congruencia entre las modificaciones propuestas a las obras y actividades del Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"**. Esto garantiza la viabilidad y el respaldo legal necesario para su implementación.

III.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la Ley Suprema de la Nación, en la cual se establecen las bases de la Organización política de sistema mexicano, las relaciones entre los poderes del Estado (legislativo, ejecutivo y judicial), la soberanía de la Nación, las garantías individuales y sociales, el régimen de gobierno federal y el control de la constitucionalidad de las de las leyes y actos de los tres poderes.

Las disposiciones en materia ambiental que se desprenden de la Carta Magna establecen las bases constitucionales en las que se construye el sistema jurídico mexicano. A continuación, se analizan artículos constitucionales que sientan las bases para la regulación ambiental en México y que tienen aplicación sobre Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"**.

Tabla 3.6 Vinculación del Proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos *Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 31-12-2024*	
Artículo 1º *Artículo 1o. En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá*	La operación del Proyecto se realiza bajo un enfoque de respeto y garantía a los derechos humanos, particularmente los relacionados con el derecho a un medio ambiente sano, a la salud, al acceso a la información ambiental y a la participación pública.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece. (…)	
Artículo 2o. *La Nación Mexicana es única e indivisible, basada en la grandeza de sus pueblos y culturas. La Nación tiene una composición pluricultural y multiétnica sustentada originalmente en sus pueblos indígenas, que son aquellas colectividades con una continuidad histórica de las sociedades precoloniales establecidas en el territorio nacional; y que conservan, desarrollan y transmiten sus instituciones sociales, normativas, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas. La conciencia de su identidad indígena deberá ser criterio fundamental para determinar a quiénes se aplican las disposiciones sobre pueblos indígenas. Son comunidades integrantes de un pueblo indígena, aquellas que forman una unidad social, económica y cultural, asentadas en un territorio y que reconocen autoridades propias de acuerdo con sus sistemas normativos. El derecho de los pueblos indígenas a la libre determinación se ejercerá en un marco constitucional de autonomía que asegure la unidad nacional. Para el reconocimiento de los pueblos y comunidades indígenas se deben tomar en cuenta, además de los principios generales establecidos en los párrafos anteriores de este artículo, criterios etnolingüísticos, de asentamiento físico y de autoadscripción. Se reconoce a los pueblos y comunidades indígenas como sujetos de derecho público con personalidad jurídica y patrimonio propio*	De acuerdo con la consulta de fuentes oficiales, se manifiesta bajo protesta de decir verdad que no existen comunidades indígenas aledañas al Proyecto.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 4º *Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.*	El Proyecto se encuentra directamente vinculado con el derecho constitucional de toda persona a gozar de un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, consagrado en el Artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. La continuidad operativa del CCRPPE no solo responde a criterios técnicos y de capacidad instalada —representando más del 45% del total nacional—, sino con que constituye una medida concreta para evitar el daño y deterioro ambiental, ante la falta de alternativas inmediatas para el destino final de residuos peligrosos. El Proyecto no afecta el derecho de acceso al uso personal y doméstico del agua por parte de los habitantes de la zona, considerando que el suministro se realiza mediante pipas contratadas para tal efecto, conforme a los esquemas de abastecimiento disponibles en la región. Asimismo, el volumen de agua requerido no resulta significativo, atendiendo a la naturaleza y características de las operaciones que se desarrollan en el Proyecto.
Artículo 25º *Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de*	El Proyecto contribuye directamente al desarrollo nacional sustentable, al ofrecer infraestructura estratégica para el manejo adecuado de residuos peligrosos, actividad indispensable para la protección ambiental y la salud pública. La instalación cuenta con una capacidad aproximada de 1.1 millones de toneladas, equivalente al 45% de la capacidad instalada nacional, lo que la convierte en un componente esencial para garantizar la continuidad operativa del sector ambiental industrial. Su funcionamiento promueve condiciones de competitividad, al evitar

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.	interrupciones en cadenas productivas que dependen de servicios de disposición final, y al fomentar la inversión y el empleo en una región con vocación industrial. En este sentido, la regularización del CCRPPE mediante la presentación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional se alinea con la rectoría del Estado sobre el desarrollo nacional, al fortalecer la infraestructura ambiental bajo criterios de sustentabilidad, eficiencia operativa y seguridad jurídica, conforme al mandato del Artículo 25º.
Artículo 27 *…La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural;*	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.	[redacted] La continuidad operativa del CCRPPE se vincula con el mandato del Artículo 27º constitucional, que faculta a la Nación para imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, y para regular el aprovechamiento de los elementos naturales en beneficio social. En este caso, el confinamiento autorizado permite la disposición final de residuos peligrosos previamente estabilizados, contribuyendo a la preservación del equilibrio ecológico y a la prevención de daños ambientales que podrían afectar a la sociedad en su conjunto. Aunque el Proyecto no se ubica en una zona de vocación industrial, su función ambiental estratégica responde a una necesidad nacional de infraestructura para el manejo adecuado de residuos peligrosos. Por ello, su regularización mediante la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional se alinea con el interés público y con los objetivos constitucionales de conservación, ordenamiento territorial y mejora de las condiciones de vida de la población.
Artículo 115 *Los estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre, conforme a las bases siguientes:* *(…)*	El Promovente SEMNSA cumplirá con las disposiciones aplicables al Proyecto, contenidos en las leyes, reglamentos, planes, programas y demás disposiciones aplicables en de los tres órdenes de gobierno.

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
III. Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: *a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales;* *b) Alumbrado público.* *c) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos;* *d) Mercados y centrales de abasto.* *e) Panteones.* *f) Rastro.* *g) Calles, parques y jardines y su equipamiento;* *h) Seguridad pública, en los términos del artículo 21 de esta Constitución, policía preventiva municipal y tránsito; e* *i) Los demás que las Legislaturas locales determinen según las condiciones territoriales y socio-económicas de los Municipios, así como su capacidad administrativa y financiera. Sin perjuicio de su competencia constitucional, en el desempeño de las funciones o la prestación de los servicios a su cargo, los municipios observarán lo dispuesto por las leyes federales y estatales.*	
Artículo 133 *Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. Los jueces de cada entidad federativa se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados, a pesar de las disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de las entidades federativas.*	La Promovente SEMNSA cumplirá con todas las disposiciones aplicables contenidas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las leyes del congreso de la unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, como textos vinculantes al Proyecto, por ello se retoman todos aquellos ordenamientos en materia ambiental.

Información Confidencial

III.3.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo concerniente a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el Territorio Nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable, se pueden observar los artículos aplicables al Proyecto.

A continuación, se analizan artículos vinculables al Proyecto.

Tabla 3.7 Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente *Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 01-04-2024*	
Artículo 5 *Son facultades de la Federación:* *II.- La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal;* *X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;"*	El Proyecto está bajo jurisdicción federal por tratarse de una instalación de manejo de residuos peligrosos, conforme a la fracción IV del artículo 28 de la LGEEPA. Asimismo, la evaluación de impacto ambiental ha sido realizada y autorizada por la SEMARNAT a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) y la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (DGGIMAR), aplicando los instrumentos de política ambiental pertinentes para la preservación y restauración del equilibrio ecológico en el sitio.
Artículo 15 *IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse*	El Proyecto considera las políticas ambientales establecidas a nivel nacional, dentro de las etapas de operación y cierre del Proyecto, además de proponer medidas que permitirán prevenir, mitigar y/o compensar los posibles impactos ambientales adversos, para hacer sustentable y

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;	viable al Proyecto, las cuales pueden consultarse en el Capítulo VI.
Artículo 28. *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: …* ***IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;***	El Proyecto constituye una instalación dedicada al tratamiento y confinamiento de residuos peligrosos, por lo que se encuentra expresamente comprendida en el supuesto previsto en la fracción IV del artículo 28 de la LGEEPA. En cumplimiento de esta disposición, la promovente ha gestionado y obtenido diversas autorizaciones en materia de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), [redacted] La elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional para las etapas de operación y cierre del Proyecto responde directamente al procedimiento previsto en este artículo, al buscar establecer las condiciones técnicas, legales y ambientales bajo las cuales debe operar la instalación, con el fin de evitar o minimizar efectos negativos sobre el medio ambiente.
Artículo 30 *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 8 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por*	El Proyecto se encuentra dentro de los supuestos previstos por el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, al tratarse de una instalación dedicada al tratamiento y confinamiento de residuos peligrosos. La presentación de esta MIA-R ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. *Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo (ERA) correspondiente.*	(SEMARNAT) responde directamente al procedimiento establecido en el artículo 30, como requisito indispensable para obtener la autorización en materia de impacto ambiental.
Artículo 37 TER *Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.*	El presente capítulo se respalda el Proyecto conforme al cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas vigentes en materia ambiental, garantizando así el cumplimiento estricto de la regulación aplicable. Más adelante se realiza una vinculación específica respecto de tales Normas Oficiales Mexicanas, de modo que se demuestra la compatibilidad del proyecto con tales disposiciones legales. Por otro lado, el Proyecto cumple y cumplirá todas las Normas Oficiales Mexicanas ambientales aplicables, atendiendo a su ámbito de validez, vigencia y gradualidad, a fin de asegurar que las actividades se desarrollen conforme a los parámetros técnicos y legales establecidos por las autoridades competentes.
Artículo 98 *Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:* ***IV.-*** *En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del*	El Proyecto contempla medidas específicas para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, en cumplimiento de los criterios establecidos en el artículo 98 de la LGEEPA. Estas medidas están integradas en el Capítulo VI del presente documento, como parte de la estrategia técnica para garantizar que la operación y cierre del CCRPPE se realice bajo criterios de sustentabilidad y restauración ecológica.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural; ***VI.-*** *La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.*	
Artículo 109 Bis *La Secretaría, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, deberán integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determine la autoridad correspondiente. La información del registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría, o autoridad competente del Gobierno de las entidades federativas y en su caso, de los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México.* *Las personas físicas y morales responsables de fuentes contaminantes están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para la integración del registro. La información del registro se integrará con datos desagregados por sustancia y por fuente, anexando nombre y dirección de los establecimientos sujetos a registro. La información registrada será pública y tendrá*	El Promovente se compromete a proporcionar oportunamente la información requerida para la integración del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, asegurando la veracidad y actualización de los datos relacionados con emisiones, descargas y generación de residuos. Asimismo, se mantendrá la trazabilidad documental de los reportes y COAs presentadas, en cumplimiento de las obligaciones de transparencia y acceso a la información ambiental.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
efectos declarativos. La Secretaría permitirá el acceso a dicha información en los términos de esta Ley y demás disposiciones jurídicas aplicables y la difundirá de manera proactiva.	
Artículo 110. *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:* ***II.*** *Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*	El Proyecto cumple con los criterios establecidos en el artículo 110, fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, al contar con instrumentos específicos para el control de emisiones a la atmósfera. [redacted] Estas acciones demuestran que las emisiones generadas por fuentes fijas han sido reguladas y controladas conforme al marco legal vigente, contribuyendo a mantener una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico, tal como lo exige el artículo 110.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 111 BIS *Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.* *Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos.* *El reglamento que al efecto se expida determinará los subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales antes señalados, cuyos establecimientos se sujetarán a las disposiciones de la legislación federal, en lo que se refiere a la emisión de contaminantes a la atmósfera.*	El Proyecto se clasifica como una fuente fija de jurisdicción federal, conforme al artículo 111 BIS de la LGEEPA, al pertenecer al sector de tratamiento de residuos peligrosos. [redacted] Por tanto, el funcionamiento del CCRPPE se encuentra debidamente autorizado y regulado conforme a la legislación federal en materia de emisiones atmosféricas, en estricto apego al artículo 111 BIS.
Artículo 113 *No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas* *las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las*	El Proyecto cuenta con [redacted], emitida por la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, [redacted]. Esta licencia acredita que las emisiones generadas por fuentes fijas han sido evaluadas y autorizadas por la Secretaría de Medio

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en apego a las disposiciones reglamentarias y normas oficiales mexicanas vigentes. Asimismo, la promovente ha [redacted] cumpliendo con sus obligaciones de reporte ambiental y asegurando que no se emitan contaminantes que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente.
Artículo 120 *Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local:* *I. Las descargas de origen industrial;* *II. Las descargas de origen municipal y su mezcla incontrolada con otras descargas;* *III. Las descargas derivadas de actividades agropecuarias;* *IV. Las descargas de desechos, sustancias o residuos generados en las actividades de extracción de recursos no renovables;* *V. La aplicación de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas;* *VI. Las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos; y* *VII.- El vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.*	El Proyecto evita la contaminación del agua a través de la planta de tratamiento de aguas residuales que tiene instalada en sus instalaciones, la cual se basa en el proceso Oxidación Química de floculación – coagulación – sedimentación, complementado con un sistema de retención a través de filtros específicos y de carbón activado. Asimismo, el agua que proveniente del laboratorio y del lavado de vehículos es enviada al área de tratamiento para su manejo y sus lodos residuales son destinados a confinamiento dentro de las mismas instalaciones del Proyecto. Las aguas residuales generadas en comedor, oficinas administrativas y sanitarios son destinadas tanques biodigestores los cuales se ubican en diferentes áreas del proyecto y posteriormente, el prestador de servicios con autorización en recolección y/o transporte de Residuos de Manejo Especial y/o materia prima secundaria con número de registro: SGA 1485/2022 – SGA 1574/2024 y permiso de aguas residuales DMADS-PRDARVC/005/2025 (ver **Anexo III.1**), realiza la extracción correspondiente.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 121 *No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.*	El Proyecto evita la contaminación del agua a través de la planta de tratamiento de aguas residuales que tiene instalada en sus instalaciones, la cual se basa en el proceso Oxidación Química de floculación – coagulación – sedimentación, complementado con un sistema de retención a través de filtros específicos y de carbón activado. Asimismo, el agua que proveniente del laboratorio y del lavado de vehículos es enviada al área de tratamiento para su manejo y sus lodos residuales son destinados a confinamiento dentro de las mismas instalaciones del Proyecto. [redacted]
Artículo 122 *Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir;*	El Proyecto evita la contaminación del agua a través de la planta de tratamiento de aguas residuales que tiene instalada en sus instalaciones, la cual se basa en el proceso Oxidación Química de floculación – coagulación – sedimentación, complementado con un sistema de retención a través de filtros específicos y de carbón activado. Asimismo, el agua que proveniente del laboratorio y del lavado de vehículos es enviada al área de tratamiento para su manejo y sus lodos residuales

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	son destinados a confinamiento dentro de las mismas instalaciones del Proyecto. [redacted]
Artículo 134 *Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:* ***I.*** *Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;* ***II.*** *Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;* ***III.****- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;* ***V.-*** *En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.*	El Proyecto es compatible con esta disposición considerando que: - La instalación cuenta con autorizaciones vigentes emitidas por la SEMARNAT, que regulan el manejo y disposición final de residuos peligrosos previamente estabilizados, conforme a lo dispuesto en la fracción II, al tratarse de una de las principales fuentes de contaminación del suelo. - La operación del CCRPPE permite controlar estos residuos bajo condiciones técnicas y normativas, evitando su dispersión o manejo inadecuado, lo que contribuye directamente a la prevención de impactos negativos sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. - En la etapa de cierre, se prevén medidas de restauración y estabilización del sitio, orientadas a recuperar las condiciones del suelo conforme a su vocación ambiental y al ordenamiento ecológico aplicable.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 135 *Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se consideran, en los siguientes casos:* ***III.-*** *La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen.*	El Proyecto es compatible con esta disposición considerando que la promovente cuenta con diversos resolutivos vigentes para la operación del Proyecto (identificados en el **Anexo III.1.**) Estos instrumentos acreditan que el manejo y disposición de residuos peligrosos se realiza conforme a los criterios técnicos y normativos establecidos por la legislación ambiental federal, contribuyendo directamente a la prevención y control de la contaminación del suelo.
Artículo 136 *Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:* ***I.*** *La contaminación del suelo;* ***II.*** *Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;* ***III.-*** *Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y* ***IV.-*** *Riesgos y problemas de salud.*	El Proyecto es compatible con esta disposición considerando que la promovente cuenta con diversos resolutivos vigentes para la operación del Proyecto (identificados en el **Anexo III.1**). Estas autorizaciones establecen condiciones técnicas para garantizar que los residuos depositados no generen contaminación del suelo, ni alteraciones nocivas en sus procesos biológicos, ni afectaciones a su aprovechamiento, ni riesgos a la salud. Además, el diseño del confinamiento se encuentra alineado con los criterios técnicos establecidos en la NOM-173-SEMARNAT-2023, norma oficial mexicana vigente que regula el diseño, construcción, operación y cierre de confinamientos controlados para residuos peligrosos. La regularización del Proyecto mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) refuerza este cumplimiento, al documentar las medidas específicas que permiten atender los cuatro criterios establecidos en el artículo 136.
Artículo 150 *Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que*	El Proyecto es compatible con esta disposición al tratarse de una instalación autorizada para el tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, actividad que se rige por esta Ley, su

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final. El Reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además, habrán de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos. *Asimismo, la Secretaría en coordinación con las dependencias a que se refiere el presente artículo, expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y envasado de materiales y residuos peligrosos, así como para la evaluación de riesgo e información sobre contingencias y accidentes que pudieran generarse por su manejo, particularmente tratándose de sustancias químicas.*	Reglamento y las normas oficiales mexicanas expedidas por la SEMARNAT. La promovente cuenta con resolutivos vigentes en materia de impacto ambiental emitidos por la DGIRA y autorizaciones de operación por parte de la DGGIMAR y ASEA. El manejo de residuos peligrosos en el CCRPPE se realiza conforme a los criterios de peligrosidad establecidos en la NOM-052-SEMARNAT-2005, que clasifica los residuos por sus características físicas, químicas y toxicológicas, y conforme a los requisitos técnicos de diseño, operación y cierre establecidos en la NOM-173-SEMARNAT-2023, norma vigente que sustituye a las NOM-056, 057 y 058. Asimismo, el etiquetado, envasado y almacenamiento de los residuos peligrosos se realiza conforme a las disposiciones técnicas aplicables, garantizando la trazabilidad, seguridad y prevención de contingencias, en apego a lo previsto en el último párrafo del artículo 150. Estas condiciones aseguran que el manejo integral de los residuos peligrosos en el sitio cumple con los principios de control, clasificación y prevención de riesgos establecidos por la legislación ambiental federal.
Artículo 151 *La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones*	El Proyecto cumple una función ambiental estratégica como infraestructura autorizada por la Secretaría para recibir, manejar y disponer residuos que no pueden ser técnica ni económicamente valorizados. El Proyecto no solo garantiza que los residuos sólidos o líquidos sean excluidos del confinamiento, sino con que también opera bajo criterios de trazabilidad, estabilización

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. Quienes generen, reusen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley. En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reuso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.	previa y control físico que aseguran que los residuos recibidos se mantengan dentro de los límites de seguridad ambiental. Esta función no es meramente operativa: representa una solución institucional para evitar la dispersión informal de residuos peligrosos, reducir riesgos sanitarios y cumplir con el principio de responsabilidad diferenciada previsto en la ley. A su vez, SEMNSA al documentar esta trazabilidad mediante manifiestos de entrega-recepción al inicio de cada recepción de los residuos a valorizar, reportes de la Cédula de Operación Anual (COA), cuya obligación se ha reportado desde el 2017 hasta el 2025, y autorizaciones específicas, el Proyecto contribuye a realizar un manejo integral de residuos peligrosos en México.
Artículo 155 *Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.*	El Proyecto ha documentado su cumplimiento en su etapa de operación mediante el estudio de reconocimiento y evaluación del nivel sonoro en ponderación "A", realizado el 7 de junio de 2024 en el perímetro norte del predio (**ver Anexo III.1.**). Dicho estudio, elaborado conforme a la metodología semicontinua de la NOM-081-SEMARNAT-1994, confirmó que la fuente fija no rebasa el límite de 68 dB establecido para zona crítica I en horario diurno, lo que demuestra que no se generan emisiones sonoras que constituyan una infracción.

III.3.2.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPAEIA) se publicó en el DOF el 30

Información Confidencial

de mayo del 2000 y su última reforma el 31 de octubre de 2014. Tiene por objeto reglamentar la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal y establece las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental, por lo que en la siguiente tabla se vinculan los artículos aplicables al Proyecto.

Tabla 3.8 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental *Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 31-10-2014*	
Artículo 5 *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:* ***M)*** *INSTALACIONES DE TRATAMIENTO, CONFINAMIENTO O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS, ASÍ COMO RESIDUOS RADIOACTIVOS:* ***I.*** *Construcción y operación de plantas para el confinamiento y centros de disposición final de residuos peligrosos;* ***II.*** *Construcción y operación de plantas para el tratamiento, reuso, reciclaje o eliminación de residuos peligrosos, con excepción de aquellas en las que la eliminación de dichos residuos se realice dentro de las instalaciones del generador, en las que las aguas residuales del proceso de separación se destinen a la planta de tratamiento del generador y en las que los lodos producto del tratamiento sean dispuestos de acuerdo con las normas jurídicas aplicables.*	El Proyecto es una instalación de confinamiento de residuos peligrosos, por lo que se da cumplimiento a esta disposición mediante la presentación de esta manifestación de impacto ambiental. [redacted]
Artículo 9	En cumplimiento de esta disposición, Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V.

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización	(SEMNSA) presenta para evaluación a esta autoridad la presente Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional.
Artículo 11 *Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:* ***IV.*** *Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*	Se presenta la MIA en modalidad Regional debido a que el sitio interactúa con componentes ambientales regionales sensibles —incluyendo acuíferos subterráneos, ecosistemas áridos y semiáridos, y zonas de recarga hídrica— en los que pueden generarse impactos acumulativos (por la recepción de residuos peligrosos provenientes de múltiples entidades federativas). En este sentido, la presente MIA-R incluye medidas específicas para evitar la fragmentación de hábitats, controlar emisiones a la atmósfera, y garantizar la estabilización previa de los residuos conforme a la NOM-173-SEMARNAT-2023. La elección de la modalidad regional no solo cumple con el artículo 11 del RLGEEPAEIA, sino con que permite una evaluación integral de los efectos del Proyecto en el entorno territorial y ecosistémico, alineándose con el principio precautorio invocado por PROFEPA para salvaguardar el derecho constitucional a un medio ambiente sano y evitar un posible daño ambiental ante la falta de infraestructura alternativa.

Información Confidencial

III.3.2.2. 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

El 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 (RPCCA) se publicó en el DOF el 25 de noviembre de 1988, y su última reforma del 31 de octubre del 2014. Tiene por objeto reglamentar la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera a nivel federal. En la siguiente tabla se vinculan los artículos aplicables al Proyecto.

Tabla 3.9 Vinculación del Proyecto con el 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

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
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 *Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación 30-10-2014*	
Artículo 10 *Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.*	SEMNSA ha cumplido con esta obligación mediante la obtención de la Licencia Ambiental [redacted] Además, SEMNSA ha presentado de forma continua su Cédula de Operación Anual (COA) desde 2017, cumpliendo con sus obligaciones de reporte ambiental ante la autoridad competente. Esta trazabilidad confirma que las emisiones generadas por fuentes fijas han sido reguladas,

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	monitoreadas y controladas, conforme al marco legal vigente, contribuyendo a mantener una calidad del aire satisfactoria y a garantizar el equilibrio ecológico en la zona de influencia del Proyecto.
Artículo 13 *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:* ***II.-*** *Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*	En cumplimiento de este principio, la promovente SEMNSA cuenta con la Licencia Ambiental Única [redacted]. Además, la presentación continua de la Cédula de Operación Anual (COA) desde 2017 acredita que las emisiones generadas por fuentes fijas han sido monitoreadas y reportadas conforme al marco legal vigente. Estas acciones demuestran que el Proyecto ha implementado medidas de control y trazabilidad ambiental que responden directamente al criterio del artículo 13, fracción II, contribuyendo a preservar la calidad del aire en la zona de influencia del CCRPPE y a evitar impactos acumulativos sobre la salud pública y el entorno regional.
Artículo 16 *Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y liquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina. Asimismo, y tomando en cuenta la diversidad de tecnologías que presentan las fuentes, podrán establecerse en la norma técnica ecológica diferentes valores al determinar los niveles máximos permisibles de emisión o inmisión, para un mismo contaminante o para una misma fuente, según se trate de:* *I.- Fuentes existentes;*	

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
La Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, y previos los estudios correspondientes, determinará en la norma técnica ecológica respectiva, las zonas que deben considerarse críticas.	
Artículo 17 *Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:* ***I.-*** *Emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes;* ***II.-*** *Integrar un inventario de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, en el formato que determine la Secretaría;* ***III.-*** *Instalar plataformas y puertos de muestreo;* ***IV.-*** *Medir sus emisiones contaminantes a la atmósfera, registrar los resultados en el formato que determine la Secretaría y remitir a ésta los registros, cuando así lo solicite;* ***V.-*** *Llevar a cabo el monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas, cuando colinde con áreas naturales protegidas, y cuando por sus características de operación o por sus materias primas, productos y subproductos, puedan causar grave deterioro a los ecosistemas, a juicio de la Secretaría;* ***VI.-*** *Llevar una bitácora de operación y mantenimiento de sus equipos de proceso y de control;*	El proyecto contempló la instalación de equipos y sistemas de control de emisiones diseñados para asegurar que las descargas atmosféricas no excedieran los niveles máximos permisibles establecidos por la normatividad aplicable. Asimismo, se integró un inventario de emisiones, se dispuso de plataformas y puertos de muestreo, y se realizaron mediciones y monitoreos conforme a los formatos y criterios determinados por la Secretaría. El proyecto cuenta con bitácoras de operación y mantenimiento, y se implementaron los mecanismos de aviso previstos para paros o fallas en los sistemas de control. El proyecto ha cumplimentado las obligaciones establecidas para las fuentes fijas de jurisdicción federal, por lo que resulta compatible con la normativa ambiental aplicable y debe autorizarse por la SEMARNAT.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
VII.- *Dar aviso anticipado a la Secretaría del inicio de operación de sus procesos, en el caso de paros programados, y de inmediato en el caso de que éstos sean circunstanciales, si ellos pueden provocar contaminación;* ***VIII.-*** *Dar aviso inmediato a la Secretaría en el caso de falla del equipo de control, para que ésta determine lo conducente, si la falla puede provocar contaminación; y* ***IX.-*** *Las demás que establezcan la Ley y el Reglamento.*	
Artículo 17 BIS *Para los efectos del presente Reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el artículo 111 Bis de la Ley, como fuentes fijas de jurisdicción Federal los siguientes:* ***K) TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS*** ***II.*** *Tratamiento físico de residuos peligrosos;* ***III.*** *Tratamiento químico de residuos peligrosos;* ***IV.*** *Tratamiento biológico de residuos peligrosos;* ***V.*** *Tratamiento térmico de residuos peligrosos;* ***VII.*** *Tratamiento in situ de residuos peligrosos;* ***VIII.*** *Centros integrales de manejo de residuos peligrosos, y* ***IX.*** *Otros tratamientos*	El sitio para el reciclaje, tratamiento y Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados (CCRPPE) operado por Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V. (SEMNSA) se clasifica como fuente fija federal por integrar procesos de tratamiento físico y químico de residuos peligrosos, así como por operar como centro integral de manejo, conforme a las definiciones del artículo. [redacted] La inclusión del CCRPPE dentro de estos subsectores específicos justifica su evaluación y autorización por parte de instancias federales, tanto en materia de impacto ambiental como de operación técnica, y refuerza la competencia federal sobre su funcionamiento. Esta vinculación normativa permite delimitar con claridad el tipo de tratamiento autorizado, el alcance de las emisiones reguladas, y la trazabilidad institucional del Proyecto.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 21 *Los responsables de fuentes fijas de jurisdicción federal que cuenten con licencia otorgada por las unidades administrativas competentes de la Secretaría deberán presentar ante ésta, una Cédula de Operación Anual dentro del periodo comprendido entre el 10. de marzo y el 30 de junio de cada año, los interesados deberán utilizar la Cédula de Operación Anual a que se refiere el artículo 10 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.*	En cumplimiento de esta obligación, Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V. (SEMNSA) a través del CCRPPE como fuente fija de jurisdicción federal, previamente autorizada mediante la Licencia Ambiental Única [redacted] ha presentado de manera continua su COA desde el año 2017 hasta el año actual 2025, documentando las emisiones generadas por la fuente fija, los residuos peligrosos manejados, y los procesos operativos autorizados en el sitio. Esta trazabilidad confirma que el Proyecto cumple con los requisitos de reporte ambiental establecidos por la autoridad federal, y que su operación está sujeta a verificación técnica conforme al marco legal vigente. Se adjuntan las COAs antes descritas en el **Anexo III.1.**

III.3.2.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RRETC) se publicó en el DOF el 03 de junio de 2004, y su última reforma del 31 de octubre del 2014. Tiene por objeto reglamentar la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes a nivel federal. En la siguiente tabla se vinculan los artículos aplicables al Proyecto.

Tabla 3.10 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes *Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación 31-10-2014*	

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 4 *La información de la Base de datos del Registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría, o ante la autoridad competente del Gobierno del Distrito Federal, de los Estados y, en su caso, de los Municipios.*	El Proyecto relacionado al Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados (CCRPPE) contribuye directamente al Registro mediante la documentación ambiental que ha presentado ante la autoridad federal, incluyendo: -La Licencia Ambiental Única No. [redacted] -La Cédula de Operación Anual (COA) presentada de forma continua desde 2017 hasta el 2025, que reporta emisiones por fuentes fijas, residuos tratados y transferencias de contaminantes. Se adjuntan las COAs antes descritas en el **Anexo III.1.** Estos instrumentos constituyen insumos oficiales para la integración de la base de datos del RETC, permitiendo a la Secretaría contar con información verificable sobre el desempeño ambiental del CCRPPE, conforme a lo previsto en el artículo 4 del Reglamento.
Artículo 5 *La información que se integre a la Base de datos del Registro que presenten los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal, será actualizada con los datos correspondientes a sus emisiones, transferencias de contaminantes y sustancias sujetas a reporte de competencia federal.*	El promovente ha presentado de forma continua su Cédula de Operación Anual (COA) desde 2017 hasta el 2025, reportando con precisión las emisiones generadas por fuentes fijas, los residuos peligrosos tratados y las sustancias sujetas a reporte conforme a los lineamientos federales. Esta información se integra directamente al Registro, permitiendo a la Secretaría contar con datos actualizados sobre el desempeño ambiental del CCRPPE.
Artículo 6 *La Base de datos del Registro se actualizará con la información que presenten las personas físicas y*	El promovente ha presentado de forma continua su Cédula de Operación Anual (COA) desde 2017 hasta el 2025, reportando con precisión las

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
morales responsables del Establecimiento sujeto a reporte, ante las unidades administrativas competentes de la Secretaría o la autoridad competente del Gobierno del Distrito Federal, de los Estados y, de los Municipios, en la cual, se integrarán los datos desagregados por sustancia y por fuente.	emisiones generadas por fuentes fijas, los residuos peligrosos tratados y las sustancias sujetas a reporte conforme a los lineamientos federales. Esta información se integra directamente al Registro, permitiendo a la Secretaría contar con datos actualizados sobre el desempeño ambiental del CCRPPE.
Artículo 9 *Se consideran Establecimientos sujetos a reporte de competencia federal los siguientes:* ***I.*** *Los señalados en el segundo párrafo del artículo 111 Bis de la Ley, incluyendo a aquéllos que realizan Actividades del Sector Hidrocarburos;*	Se considera que el Proyecto es un establecimiento sujeto a reporte debido a que se realizan actividades de tratamiento de residuos peligrosos.
Artículo 10 *Para actualizar la Base de datos del Registro, los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal, deberán presentar la información sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, conforme a lo señalado en el artículo 19 y 20 del presente reglamento, así como de aquellas sustancias que determine la Secretaría como sujetas a reporte en la Norma Oficial Mexicana correspondiente.*	El Proyecto da cumplimiento a esta obligación a través de las COAs presentadas desde 2017 hasta el ejercicio fiscal 2025, conforme a los formatos y criterios establecidos por el Reglamento de RETC. Se adjuntan las COAs antes descritas en el **Anexo III.1.**
Artículo 11 *La Cédula deberá presentarse a la Secretaría dentro del periodo comprendido entre el 1 de marzo al 30 de junio de cada año, en el formato que dicha autoridad determine, debiendo reportarse el periodo de operaciones realizadas por el Establecimiento sujeto a reporte de competencia federal, del 10. de enero al 31 de diciembre del año inmediato anterior.*	El promovente ha presentado su COA de manera continua desde 2017 hasta el ejercicio fiscal 2025, documentando anualmente las emisiones generadas por fuentes fijas, los residuos peligrosos tratados y las sustancias sujetas a reporte. Cada entrega ha sido realizada dentro del plazo establecido, utilizando la plataforma oficial vigente, y validando la trazabilidad operativa del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados (CCRPPE) ante la autoridad federal.
Artículo 12	

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
El Establecimiento sujeto a reporte de competencia federal presentará ante las unidades administrativas competentes de la Secretaría, la Cédula por cualquiera de los siguientes medios: ***III.*** *A través del portal electrónico que se establezca para su recepción.*	

III.3.3. Ley General de Vida Silvestre

Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Tabla 3.11 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Ley General de Vida Silvestre *Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 16-07-2025*	
Artículo 1 *La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.*	El Proyecto se desarrolló conforme al marco de concurrencia previsto por la Ley en materia de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, observando las competencias del Gobierno Federal y demás órdenes de gobierno. En su diseño y ejecución se consideraron medidas que garantizan la protección del hábitat y la no afectación a la vida silvestre dentro del área de influencia del proyecto. Se manifiesta que el Proyecto no realiza actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.
Artículo 4	

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.	
Artículo 60 TER *Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.*	El Proyecto se desarrolló fuera de zonas con presencia de manglar y sin generar afectaciones al flujo hidrológico, la integridad del ecosistema o su zona de influencia. Durante su planeación se realizaron evaluaciones para asegurar que no se realizaran actividades de remoción, relleno, poda o cualquier intervención que pudiera alterar las funciones ecológicas o los servicios ambientales asociados a dicho ecosistema.
Artículo 106 *Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento.*	Se manifiesta bajo protesta que el Proyecto no ha causados daños a la vida silvestre o su hábitat.

III.3.3.1. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

El Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS) se publicó en el DOF el 30 de noviembre de 2006 y su última reforma el 9 de mayo de 2014. Tiene por objeto

Información Confidencial

reglamentar la LGVS, por lo cual ofrece algunas definiciones adicionales a las ya enunciadas en la Ley, asimismo contiene disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.

Tabla 3.12 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre *Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 09-05-2014*	
Artículo 12 *Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.*	El Proyecto no ha obtenido alguna autorización emitida por la Dirección General de Vida Silvestre, considerando que no realiza actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.

III.3.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable tiene como objeto, regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. A través de su publicación en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio del 2018 con última reforma del 8 de abril del 2022.

A continuación, se establece la vinculación del Proyecto.

Tabla 3.13 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 01-04-2024	
Artículo 7 *Para los efectos de esta Ley se entenderá por:* *… "V. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.* *LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;* *LXXX Bis. Vegetación Forestal de Zonas Áridas: Aquella que se desarrolla en forma espontánea en zonas de clima seco y muy seco. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 600 milímetros;* *LXXXI. Vegetación secundaria nativa: Aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico" …*	De acuerdo con la Serie VII del INEGI, 2021, el sitio del Proyecto se ubica en la clasificación de uso de suelo y vegetación matorral desértico rosetófilo y matorral desértico micrófilo, por lo que de acuerdo a lo establecido en la fracción LXXX Bis, se considera a la Vegetación Forestal en zonas áridas aquella que se desarrolla en forma espontánea en zonas de clima seco y muy seco. Donde se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 600 milímetros, en este sentido, se concluye que las condiciones prístinas del sitio del Proyecto correspondían a Vegetación Forestal.
Artículo 93 *La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo*	Debido a que, previo a la construcción del Proyecto, la cobertura vegetal del sitio estaba conformada por comunidades de matorral desértico rosetófilo y matorral desértico micrófilo, siendo dominante el primero, SEMNSA gestionó ante la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. *En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.* *La Secretaría podrá emitir criterios y lineamientos en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en el ámbito de sus atribuciones y de conformidad con lo establecido en esta Ley y su Reglamento.* *Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.*	Coahuila el CUSTF. Estas autorizaciones se solicitaron para llevar a cabo la construcción y operación del sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, así como para la incorporación de obras complementarias requeridas. La superficie total autorizada corresponde a 927,084.17 m². Las autorizaciones obtenidas y descritas anteriormente se encuentran listadas en el **Anexo III.1.** Con el propósito de identificar las áreas autorizadas en el CUSTF, SEMNSA cuenta con un plano en el que se distinguen las superficies sujetas a dichas autorizaciones. Este documento puede consultarse como **SEMNSA-VII-P-SEM-01**, disponible en el **Anexo III.1.** En conclusión, el Proyecto se encuentra construido y en Operación, por lo que ya no se requieren superficies adicionales para remoción de la vegetación, ni ocupación de hábitats para la fauna.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 96 *Los titulares de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar los informes periódicos sobre la ejecución y desarrollo del mismo, en los términos que establezca el Reglamento de la presente Ley.*	Debido a que, previo a la construcción del Proyecto, la cobertura vegetal del sitio estaba conformada por comunidades de matorral desértico rosetófilo y matorral desértico micrófilo, siendo dominante el primero, SEMNSA gestionó ante la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Coahuila el CUSTF. Estas autorizaciones se solicitaron para llevar a cabo la construcción y operación del sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, así como para la incorporación de obras complementarias requeridas. La superficie total autorizada corresponde a 927,084.17 m². Las autorizaciones obtenidas y descritas anteriormente se encuentran listadas en el **Anexo III.1.** Con el propósito de identificar las áreas autorizadas en el CUSTF, SEMNSA cuenta con un plano en el que se distinguen las superficies sujetas a dichas autorizaciones. [redacted] En conclusión, el Proyecto se encuentra construido y en Operación, por lo que ya no se requieren superficies adicionales para remoción de la vegetación, ni ocupación de hábitats para la fauna.

III.3.4.1. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Información Confidencial

Tabla 3.14 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable *Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 09-12-2020*	
Artículo 139 *Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá… Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo.*	Debido a que, previo a la construcción del Proyecto, la cobertura vegetal del sitio estaba conformada por comunidades de matorral desértico rosetófilo y matorral desértico micrófilo, siendo dominante el primero, SEMNSA gestionó ante la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Coahuila el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF). Estas autorizaciones se solicitaron para llevar a cabo la construcción y operación del sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, así como para la incorporación de obras complementarias requeridas. La superficie total autorizada corresponde a 927,084.17 m^2. Las autorizaciones se encuentran listadas en el **Anexo III.1.** Con el propósito de identificar las áreas autorizadas en el CUSTF, SEMNSA cuenta con un plano en el que se distinguen las superficies sujetas a dichas autorizaciones. Este documento puede consultarse como **SEMNSA-VII-P-SEM-01**, disponible en el **Anexo III.1**. En conclusión, el Proyecto se encuentra construido y en Operación, por lo que ya no se requieren superficies adicionales para remoción de la vegetación, ni ocupación de hábitats para la fauna.

Información Confidencial

III.3.5. Ley de Aguas Nacionales

Esta ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales. Sus disposiciones son de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, así como de carácter de público e interés social. El objeto de la Ley de Aguas Nacionales es regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su control y distribución, así como la preservación de su calidad y cantidad para lograr su desarrollo integral sustentable. La siguiente tabla expone la vinculación del Proyecto con esta ley.

Tabla 3.15 Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Ley de Aguas Nacionales *Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 08-05-2023*	
Artículo 20 *De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.* *(…)* *Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de los beneficiarios en los términos de la presente Ley.*	Con respecto al abastecimiento de agua, se estima que el consumo incluyendo el riego de caminos, es de aproximadamente [redacted] El suministro se realiza mediante pipas contratadas para tal efecto, conforme a los esquemas de abastecimiento disponibles en la región. Asimismo, el volumen de agua requerido no resulta significativo, atendiendo a la naturaleza y características de las operaciones que se desarrollan en el Proyecto. En tanto que el agua potable para los empleados es abastecida mediante garrafones de 19 L.
Artículo 86 BIS 2 *Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del*	No se arrojarán o depositarán desechos en los cuerpos de agua, ni en ningún sitio que no sea el destinado para la gestión integral de residuos, o aguas residuales cuya disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	receptores o sitios terrestres que pongan en peligro la salud humana y el medio ambiente.
Artículo 88 BIS *Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:* *II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;* *VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;*	Las aguas residuales del proceso del área de lavado y del lavado de cristalería en el laboratorio son sometidas a tratamiento de estabilización dentro de las instalaciones del sitio. Las aguas sanitarias generadas por los servicios auxiliares son gestionadas por un prestador de servicios, quien las dispone en la planta tratadora de aguas de Saltillo, por lo que no se realizan descargas a ningún cuerpo receptor.
Artículo 97 *Los usuarios de las aguas nacionales podrán realizar, por sí o por terceros, cualesquiera obras de infraestructura hidráulica que se requieran para su explotación, uso o aprovechamiento. La administración y operación de estas obras serán responsabilidad de los usuarios o de las asociaciones que formen al efecto, independientemente de la explotación, uso o aprovechamiento que se efectúe de las aguas nacionales.*	Se manifiesta bajo protesta que el Proyecto no realizó ni realizará obras que puedan afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o vasos propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes. El Proyecto tampoco incide en alguna zona federal administrada por la CONAGUA.
Artículo 98 *Cuando con motivo de dichas obras se pudiera afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o*	

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
vasos propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes, así como en los casos de perforación de pozos en zonas reglamentadas o de veda, se requerirá de permiso en los términos de los Artículos 23 y 42 de esta Ley y de sus reglamentos. Para este efecto la Autoridad competente expedirá las Normas Oficiales Mexicanas que correspondan. "La Autoridad del Agua" supervisará la construcción de las obras, y podrá en cualquier momento adoptar las medidas correctivas necesarias para garantizar el cumplimiento del permiso y de dichas normas.	

III.3.5.1. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994. Su vinculación con el Proyecto se muestra a continuación.

Tabla 3.16 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales *Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 25-08-2014*	
Artículo 29 *Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.*	Con respecto al abastecimiento de agua, se estima que el consumo incluyendo el riego de caminos, [redacted] El suministro se realiza mediante pipas contratadas para tal efecto, conforme a los esquemas de abastecimiento disponibles en la región. Asimismo, el volumen de agua requerido no resulta significativo, atendiendo a la naturaleza y

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	características de las operaciones que se desarrollan en el Proyecto. En tanto que el agua potable para los empleados es abastecida mediante garrafones de 19 L.
Artículo 151 *Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.*	No se arrojarán o depositarán desechos en los cuerpos de agua, ni en ningún sitio que no sea el destinado para la gestión integral de residuos, o aguas residuales cuya disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores o sitios terrestres que pongan en peligro la salud humana y el medio ambiente. Las aguas residuales del proceso del área de lavado y del lavado de cristalería en el laboratorio son sometidas a tratamiento de estabilización dentro de las instalaciones del sitio. Las aguas sanitarias generadas por los servicios auxiliares son gestionadas por un prestador de servicios (ver **Anexo III.1**), quien las dispone en la planta tratadora de aguas de Saltillo, por lo que no se realizan descargas a ningún cuerpo receptor.

III.3.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) establece en su artículo 1°, que es reglamentaria en lo que se refiere a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de los residuos en el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos en cualquiera de sus tres clasificaciones:

Información Confidencial

- Residuos Sólidos Urbanos (RSU)
- Residuos de Manejo Especial (RME)
- Residuos Peligrosos (RP)

Su objetivo es el de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

En relación con lo anterior, en la siguiente tabla se muestra la vinculación con el Proyecto.

Tabla 3.17 Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos *Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 08-05-2023*	
Artículo 21 *Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:* *I. La forma de manejo;* *II. La cantidad;* *III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;* *IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;* *V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;* *VI. La duración e intensidad de la exposición, y*	El Proyecto atiende integralmente los factores de riesgo establecidos en este artículo mediante un diseño operativo, tecnológico y ambiental que reduce la peligrosidad de los residuos peligrosos desde su recepción hasta su disposición final. La forma de manejo se controla mediante procedimientos operativos estandarizados, segregación por compatibilidad, control de acceso, trazabilidad documental y capacitación continua del personal. La cantidad de residuos se gestiona conforme a límites autorizados por SEMARNAT, DGGIMAR y ASEA, con capacidades específicas por proceso, evitando acumulaciones que incrementen el riesgo. La persistencia de sustancias tóxicas se reduce mediante tecnologías como oxidación química, estabilización, solidificación, encapsulamiento y neutralización, que transforman los residuos en matrices menos móviles y menos biodisponibles. Para evitar la migración hacia seres vivos o cuerpos de agua, se cuenta con barreras de ingeniería

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.	(geomembranas, arcillas compactadas), monitoreo de aguas subterráneas en pozos, sistemas de recolección de lixiviados y zona de amortiguamiento. La bioacumulación se limita mediante encapsulamiento fisicoquímico y control de lixiviación, mientras que la duración e intensidad de la exposición se minimiza mediante confinamiento seguro, cubiertas finales, monitoreo ambiental continuo y control de emisiones gaseosas. Finalmente, la vulnerabilidad de seres humanos y organismos vivos se reduce mediante infraestructura sanitaria, señalización, equipo de protección personal, protocolos de emergencia, y ubicación estratégica del predio conforme a la NOM-055-SEMARNAT-2003, garantizando distancias seguras respecto a usos del suelo sensibles.
Artículo 22 *Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.*	El Proyecto cumple con el presente artículo al aplicar estrictamente las normas oficiales mexicanas para la clasificación de residuos peligrosos, como la NOM-052-SEMARNAT-2005. Desde la recepción, se verifica la documentación técnica (manifiestos, hojas de seguridad, análisis de laboratorio) y se realiza muestreo para confirmar la peligrosidad conforme a los criterios normativos. Esta clasificación determina el tipo de tratamiento, reciclaje o confinamiento aplicable, asegurando que cada residuo sea manejado conforme a su naturaleza y riesgo, en apego a la legislación vigente.
Artículo 40 *Los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas*	El Proyecto cumple con los presentes artículos al manejar residuos peligrosos conforme a la Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, como la NOM-052-SEMARNAT-2005,

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. *En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.*	NOM-055-SEMARNAT-2003 y la NOM-173-SEMARNAT-2023. Las actividades de recepción, tratamiento, reciclaje y disposición final se realizan bajo autorizaciones específicas emitidas por DGGIMAR y ASEA, aplicando tecnologías certificadas y procedimientos estandarizados que garantizan trazabilidad, seguridad operativa y protección ambiental. Además, se observan los principios del Artículo 2, como prevención, responsabilidad compartida, valorización, minimización de riesgos y protección a la salud humana, mediante sistemas de control, monitoreo ambiental, infraestructura especializada y capacitación continua del personal.
Artículo 41 *Los generadores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, así como los gestores de este tipo de residuos, deben manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.*	
Artículo 42 *Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, pueden contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido autorizado por esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. No obstante, compartirán de manera solidaria la responsabilidad.* *La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones*	El Proyecto se alinea plenamente con el presente artículo al operar bajo autorizaciones vigentes, que respaldan sus servicios de reciclaje, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos. Los generadores que contratan estos servicios cumplen con su obligación de verificar la vigencia de dichas autorizaciones, mientras que el sitio asume la responsabilidad operativa una vez que los residuos son entregados, conforme a lo estipulado por la Ley. Además, el Proyecto cuenta con planes de manejo específicos para residuos valorizables como insumos industriales, aplicando tecnologías que minimizan riesgos y garantizan trazabilidad, incluyendo evidencia verificable de procesos como estabilización, lixiviación controlada y encapsulamiento, asegurando el cumplimiento legal y técnico en cada etapa.

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. *Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.* *El manejo y disposición final de los residuos mineros y metalúrgicos es responsabilidad de quien los genera, por lo que debe presentar evidencia verificable de que opera bajo el estricto cumplimiento de la normativa aplicable.*	
Artículo 43 *Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.*	En cumplimiento de lo establecido en el presente artículo, la Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V., como responsable del sitio, ha gestionado ante las autoridades federales y locales competentes las autorizaciones correspondientes para el manejo de este tipo de residuos. Ver **Anexo III.1.**
Artículo 50 *Se requiere autorización de la Secretaría para:* *I. La prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos;* *II. La utilización de residuos peligrosos en procesos productivos, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 63 de este ordenamiento;* *III. El acopio y almacenamiento de residuos peligrosos provenientes de terceros;* *IV. La realización de cualquiera de las actividades relacionadas con el manejo de residuos peligrosos provenientes de terceros;* *V. La incineración de residuos peligrosos;*	El Proyecto cuenta con las autorizaciones respectivas para la prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos, cuyos documentos se encuentran listados en el **Anexo III.1.**

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
VII. El establecimiento de confinamientos dentro de las instalaciones en donde se manejen residuos peligrosos;	
Artículo 51 *Las autorizaciones para el manejo integral de residuos peligrosos, podrán ser transferidas, siempre y cuando:* *I. Se cuente con el previo consentimiento por escrito de la Secretaría, y* *II. Se acredite la subsistencia de las condiciones bajo las cuales fueron otorgadas.*	En caso de requerir alguna transferencia de autorización se hará mediante lo estipulado por la Autoridad competente.
Artículo 52 *Son causas de revocación de las autorizaciones:* *I. Que exista falsedad en la información proporcionada a la Secretaría;* *II. Cuando las actividades de manejo integral de los residuos peligrosos contravengan la normatividad aplicable;* *III. Tratándose de la importación o exportación de residuos peligrosos, cuando por causas supervenientes se determine que éstos representan un mayor riesgo del inicialmente previsto;* *IV. No renovar las garantías otorgadas;* *V. No realizar la reparación del daño ambiental que se cause con motivo de las actividades autorizadas, e* *VI. Incumplir grave o reiteradamente los términos de la autorización, la presente Ley, las leyes y reglamentos ambientales, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.*	Se cumplirá con las leyes y reglamentos ambientales, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables para no causar la revocación de alguna autorización.
Artículo 54 *Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no*	El Proyecto cumple con este artículo al implementar una estricta segregación de residuos desde su recepción, mediante inspección física,

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	verificación documental y análisis de laboratorio. Los residuos peligrosos se almacenan en áreas designadas según su tipo y características de peligrosidad, evitando mezclas que puedan generar reacciones adversas. Además, se aplican pruebas de compatibilidad antes de realizar tratamientos como neutralización, encapsulamiento o reciclaje. Estas medidas operativas y analíticas aseguran que no se contaminen otros materiales ni se comprometa la seguridad ambiental, en apego a los procedimientos establecidos por la Secretaría, lo anterior se respalda con lo establecido en la NOM-173-SEMARNAT-2023, que establece los criterios para el diseño, la construcción, la operación y el cierre de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.
Artículo 55 *La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.* *Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.* *En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.*	El Proyecto se alinea con lo establecido en el presente artículo, ya que la naturaleza del Proyecto y las condiciones técnicas de sus instalaciones alineadas a la NOM-173-SEMARNAT-2023, evita contaminación o riesgos a la salud. Además, como parte de las actividades operativas, el promovente recicla y trata los envases o embalajes dependiendo de su contaminación.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 56 *La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.*	El Proyecto cumple con el presente artículo al aplicar medidas específicas para el almacenamiento seguro de residuos peligrosos, conforme a la NOM-173-SEMARNAT-2023. Las áreas de almacenamiento están diseñadas para prevenir la generación y migración de lixiviados, con pisos impermeables, drenaje cerrado, techado en zonas críticas y segregación por compatibilidad. Se evita el arrastre por lluvia o viento mediante sistemas de control pluvial y contención física. Además, se monitorean condiciones ambientales como temperatura y ventilación para prevenir acumulación de vapores tóxicos, incendios o explosiones. El Proyecto lleva bitácoras actualizadas que registran fechas de ingreso y egreso de residuos, asegurando que no se exceda el plazo de seis meses, salvo en casos autorizados mediante solicitud formal de prórroga conforme al Reglamento.
Artículo 58 *Quienes realicen procesos de tratamiento físicos, químicos o biológicos de residuos peligrosos, deberán presentar a la Secretaría los procedimientos, métodos o técnicas mediante los cuales se realizarán, sustentados en la consideración de la liberación de sustancias tóxicas y en la propuesta de medidas para prevenirla o reducirla, de conformidad con las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan.*	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 59 *Los responsables de procesos de tratamiento de residuos peligrosos en donde se lleve a cabo la liberación al ambiente de una sustancia tóxica, persistente y bioacumulable, estarán obligados a prevenir, reducir o controlar dicha liberación.*	El Proyecto implementa procesos de tratamiento de residuos peligrosos bajo condiciones controladas que evitarán la liberación al ambiente de sustancias tóxicas, persistentes o bioacumulables. Asimismo, contará con sistemas de prevención y control diseñados para reducir al mínimo cualquier posible emisión o liberación, garantizando la protección del entorno y la salud ambiental.
Artículo 65 *Las instalaciones para el confinamiento de residuos peligrosos deberán contar con las características necesarias para prevenir y reducir la posible migración de los residuos fuera de las celdas, de conformidad con lo que establezca el Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables.*	En cada celda de confinamiento se cuenta con un sistema de sellado e impermeabilización; además se encuentra construido un sistema de colección de lixiviados de acuerdo con la NOM-057-SEMARNAT-1993 (norma derogada, pero vigente al momento en que se autorizó la construcción de las celdas de confinamiento y cancelada por la NOM-173-SEMARNAT-2023, emitida el 1 de noviembre de 2023). Cada sistema está integrado por los siguientes componentes: Subcolector, Colector Principal, Cárcamo de recepción, Pozos de monitoreo de lixiviados; esto para prevenir posibles fugas o actuar de una manera más rápida. Además, se cumple con las condiciones mínimas que debe tener un sitio para confinamiento como lo es: contar con área de amortiguamiento, no estar dentro de áreas naturales protegidas, y el sitio se encuentra aproximadamente a 4 kilómetros del ejido La Noria la Sabina (85 habitantes), cumpliendo con lo requerido y a una distancia de 25 kilómetros de la mancha urbana de General Cepeda.
Artículo 67 *En materia de residuos peligrosos, está prohibido:* ***I.*** *El transporte de residuos por vía aérea;*	Para el Proyecto en su etapa operativa y actual, no se encuentra contemplado el transporte de residuos por vía aérea (SEMNSA no es responsable de la transportación), ya que el confinamiento de

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
II. *El confinamiento de residuos líquidos o semisólidos, sin que hayan sido sometidos a tratamientos para eliminar la humedad, neutralizarlos o estabilizarlos y lograr su solidificación, de conformidad con las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos legales aplicables;* ***III.*** *El confinamiento de compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados, los compuestos hexaclorados y otros, así como de materiales contaminados con éstos, que contengan concentraciones superiores a 50 partes por millón de dichas sustancias, y la dilución de los residuos que los contienen con el fin de que se alcance este límite máximo;* ***IV.*** *La mezcla de bifenilos policlorados con aceites lubricantes usados o con otros materiales o residuos;* ***V.*** *El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras;* ***VI****. El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada;* ***VII.*** *El uso de residuos peligrosos, tratados o sin tratar, para recubrimiento de suelos, de conformidad con las normas oficiales mexicanas sin perjuicio de las facultades de la Secretaría y de otros organismos competentes;* ***VIII.*** *La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado, y* ***IX.*** *La incineración de residuos peligrosos que sean o contengan compuestos orgánicos persistentes y bioacumulables; plaguicidas organoclorados; así como baterías y*	residuos peligrosos se realiza después de su tratamiento de estabilización, neutralización, solidificación y encapsulamiento. Asimismo, no se reciben residuos peligrosos como bifenilos policlorados, el confinamiento de los residuos se hace con base en la compatibilidad de los mismos, de acuerdo a la NOM-054-SEMARNAT-1993, por lo que no se utilizan los residuos peligrosos ya tratados para recubrimiento de suelos o similar y no se pretende la incineración de los residuos peligrosos. Adicionalmente, se manifiesta bajo protesta que el proyecto no ha realizado alguna de las actividades señaladas en esta disposición.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
acumuladores usados que contengan metales tóxicos; siempre y cuando exista en el país alguna otra tecnología disponible que cause menor impacto y riesgo ambiental.	
Artículo 68 *Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes. Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.*	El promovente SEMNSA, se responsabilizará en dado caso de algún derrame o fuga de lixiviados, reparando y remediando el daño causado, tanto en su etapa operativa como cierre del Proyecto. Lo anterior mediante estudios de caracterización del sitio contaminado para así proceder a dar el mejor tratamiento de remediación. Asimismo, la etapa de cierre del Proyecto contribuye directamente a la preservación de suelos donde se establecen medidas de recuperación ambiental incluidas en el Plan de Cierre y Abandono de SEMNSA, mismo que comprende las siguientes fases: **A. Activación y Planeación** A.1. Activación formal del cierre (fin de vida útil, orden de autoridad o causa mayor). A.2. Conformación del equipo multidisciplinario de cierre. A.3. Verificación de actualización del inventario histórico y balance de masa de residuos. A.4. Revisión de la línea base ambiental (suelo, agua, aire) creada a lo largo de la vida útil del Proyecto. A.5. Actualización del diagnóstico de riesgos geotécnicos e hidrometeorológicos. **B. Diseño y Autorización** B.1. Revisión y ajustes del diseño de ingeniería de cierre (cobertura final multicapa, drenajes, venteos, revegetación). B.2. Definición del plan de seguridad y QA/QC para el cierre y poscierre.
Artículo 69 *Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.*	

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	B.3. Revisión y ajuste del programa de monitoreo poscierre. B.4. Notificación a autoridades (SEMARNAT, PROFEPA) del programa de cierre y obtención de autorización. **C. Preparación del Sitio** C.1. Acondicionamiento de accesos, señalización y control de áreas de trabajo. C.2. Estabilización preliminar de taludes y estructuras existentes. C.3. Manejo inicial de lixiviados o emisiones, si fuese necesario. **D. Ejecución de la Ingeniería de Cierre** D.1. Vaciado de contenedores y tuberías, limpieza y desmantelamiento de equipos. D.2. Valorización de materiales recuperados. D.3. Construcción de la cobertura final multicapa en celdas activas. D.4. Instalación de sistemas complementarios: drenaje pluvial, drenaje de lixiviados, venteos de COVs. D.5. Revegetación y control de erosión con especies nativas. D.6. Implementación de medidas de seguridad perimetral. **E. Verificación y Aseguramiento de Calidad** E.1. Inspección de capas (espesor, compactación, permeabilidad). E.2. Pruebas de integridad en geomembranas y geotextiles. E.3. Validación de cunetas, drenajes y sistemas de venteo. E.4. Elaboración de dossier “as-built” del cierre.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	F. Postcierre y Monitoreo F.1. Puesta en marcha del plan de monitoreo: aguas subterráneas, lixiviados, aire, suelos, cobertura vegetal. F.2. Revisión periódica de la estabilidad estructural del sitio. F.3. Mantenimiento preventivo (cunetas, revegetación, cercas, sistemas de monitoreo). F.4. Acciones correctivas en caso de excedencias o tendencias adversas. **G. Revisión Final y Liberación** G.1. Presentación de informes a SEMARNAT y PROFEPA durante 30 años. G.2. Evaluación de cumplimiento de criterios de cierre definitivo. G.3. Solicitud de liberación de obligaciones y definición de uso futuro del sitio (conservación, área forestal, solar, etc.). Asimismo, en el Capítulo VI de la presente MIA-R se proponen las medidas de prevención, mitigación y/o compensación.
Artículo 70 *Los propietarios o poseedores de predios de dominio privado y los titulares de áreas concesionadas, cuyos suelos se encuentren contaminados, serán responsables solidarios de llevar a cabo las acciones de remediación que resulten necesarias, sin perjuicio del derecho a repetir en contra del causante de la contaminación.*	El promovente SEMNSA, se responsabilizará en dado caso de algún derrame o fuga de lixiviados, reparando y remediando el daño causado, tanto en su etapa operativa como cierre del Proyecto. Lo anterior mediante estudios de caracterización del sitio contaminado para así proceder a dar el mejor tratamiento de remediación y recibiendo las sanciones y multas establecidas. En tal caso no se transferirá la propiedad hasta no contar con autorización expresa de la SEMARNAT.
Artículo 71 *No podrá transferirse la propiedad de sitios contaminados con residuos peligrosos, salvo autorización expresa de la Secretaría.*	

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Las personas que transfieran a terceros los inmuebles que hubieran sido contaminados por materiales o residuos peligrosos, en virtud de las actividades que en ellos se realizaron, deberán informar de ello a quienes les transmitan la propiedad o posesión de dichos bienes. *Además de la remediación, quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio se harán acreedores a las sanciones penales y administrativas correspondientes.*	
Artículo 72 *Tratándose de contaminación de sitios con materiales o residuos peligrosos, por caso fortuito o fuerza mayor, las autoridades competentes impondrán las medidas de emergencia necesarias para hacer frente a la contingencia, a efecto de no poner en riesgo la salud o el medio ambiente.*	En caso de contaminación de sitios con materiales o residuos peligrosos, por caso fortuito o fuerza mayor, se llevarán a cabo las medidas de emergencia impuestas por las autoridades competentes.
Artículo 77 *Las acciones en materia de remediación de sitios, previstas en este capítulo, se llevarán a cabo mediante programas, de conformidad con lo que señale el Reglamento.*	
Artículo 80 *Las personas interesadas en obtener autorizaciones para llevar a cabo los servicios a terceros para el transporte, acopio, almacenamiento, reutilización, reciclaje, tratamiento y disposición final de residuos, según sea el caso, deberán presentar ante la Secretaría su solicitud de autorización, en donde proporcionen, según corresponda, la siguiente información:* *I. Datos generales de la persona, que incluyan nombre o razón social y domicilio legal;*	El Proyecto cuenta con las autorizaciones respectivas para la prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos, cuyos documentos se enlistan en el **Anexo III.1.**

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
II. Nombre y firma del representante legal o técnico de la empresa; *III. Descripción e identificación de los residuos que se pretenden manejar;* *IV. Usos del suelo autorizados en la zona donde se pretende instalar la empresa, plano o instalación involucrada en el manejo de los residuos y croquis señalando ubicación. Esta autorización podrá presentarse condicionada a la autorización federal; V. Programa de capacitación del personal involucrado en el manejo de residuos peligrosos, en la operación de los procesos, equipos, medios de transporte, muestreo y análisis de los residuos, y otros aspectos relevantes, según corresponda;* *VI. Programa de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales y a accidentes;* *VII. Memoria fotográfica de equipos, vehículos de transporte e instalaciones cuya autorización se solicite, según sea el caso;* *VIII. Información de soporte técnico de los procesos o tecnologías a los que se someterán los residuos, así como elementos de información que demuestren que se propone, en la medida de lo posible, la mejor tecnología disponible y económicamente accesible y formas de operación acordes con las mejores prácticas ambientales;* *IX. Propuesta de seguros o garantías financieras que, en su caso, se requieran;* *X. Copia de los permisos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y* *XI. La que determinen el Reglamento de la presente Ley y las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables.*	

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 82 *El monto de las garantías a que se refiere este Capítulo las fijará la Secretaría de acuerdo con el volumen y características de los residuos cuyo manejo ha sido autorizado, así como la estimación de los costos que pueden derivar de la reparación del daño provocado en caso de accidente o de contaminación de los sitios, que se puedan ocasionar por el manejo de dichos residuos.* *La Secretaría podrá revocar las autorizaciones en caso de que no se renueven las garantías correspondientes.* *En el caso de la prestación de servicios de confinamiento, la responsabilidad del prestador de servicios se extiende por el término de 20 años posteriores al cierre de sus operaciones. La forma en que se estimará el monto, el cobro y la aplicación de las garantías se establecerá en el Reglamento.*	La promovente SEMNSA ha renovado las garantías correspondientes, y se compromete a continuar haciéndolo. Por otro lado, se seguirá monitoreando el predio por 20 años posteriores a la fecha del cierre de las operaciones y en caso de existir alguna irregularidad por derrame o contaminación del sitio, se llevarán a cabo las medidas necesarias para reducir, controlar y remediar el daño.
Artículo 83 *Tratándose de acopio de residuos peligrosos a los que se hace referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de este ordenamiento, se estará a lo dispuesto en los planes de manejo, que se registrarán ante la Secretaría y a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas correspondientes.*	El área de almacenamiento de acopio temporal de los residuos peligrosos está construida con materiales inflamables y cuenta con ventilación natural e iluminación a prueba de explosión. El acomodo de los Residuos Peligrosos en el interior se realiza de acuerdo con la compatibilidad establecida en la NOM-054-SEMARNAT-1993.

III.3.6.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Este ordenamiento es reglamentario de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), siendo de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Su aplicación

Información Confidencial

corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En relación con lo anterior, se presenta a continuación la vinculación con el Proyecto:

Tabla 3.18 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos *Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 31-10-2014*	
Artículo 35 *Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:* *I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;* *II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y*	Como parte de los procesos operativos del sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, como proceso inicial donde el generador solicita el servicio, SEMNSA revisa todo el control documental del cliente para clasificar los residuos de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005 y a su compatibilidad establecida en la NOM-054-SEMARNAT-1993. Asimismo, estos residuos son muestreados y analizados en el laboratorio para definir su cumplimiento con las especificaciones del contrato, además que con ello se elegirá el reciclaje, tratamiento o confinamiento respectivo.

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. *Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.*	
Artículo 40 *La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.* *Los residuos peligrosos que se encuentren mezclados en lodos derivados de plantas de tratamiento autorizados por la autoridad competente deberán de caracterizase y cumplir las condiciones particulares de descarga que les sean fijadas y las demás disposiciones jurídicas de la materia. En la norma oficial mexicana se determinarán aquellos residuos que requieran otros requisitos de caracterización adicionales de acuerdo a su peligrosidad.* *Los residuos peligrosos generados por las actividades de dragado para la construcción y el mantenimiento de puertos, dársenas, ríos, canales, presas y drenajes serán manejados de acuerdo a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.*	Se cumplirá con las disposiciones del presente reglamento para la evaluación de los residuos peligrosos provenientes de las industrias, para su adecuado tratamiento, reciclaje o confinamiento; para ello se contará con equipo, instalaciones y personal altamente calificado.

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Los residuos peligrosos provenientes de la industria minero-metalúrgica y aquéllos integrados en lodos y aguas residuales, se regularán en las normas oficiales mexicanas correspondientes.	
Artículo 79 *La responsabilidad del manejo de residuos peligrosos, por parte de las empresas autorizadas para la prestación de servicios de manejo, iniciará desde el momento en que le sean entregados los mismos por el generador, por lo cual, deberán revisar que tales residuos se encuentren debidamente identificados, clasificados, etiquetados o marcados y envasados. La responsabilidad terminará cuando entreguen los residuos peligrosos al destinatario de la siguiente etapa de manejo y éste suscriba el manifiesto de recepción correspondiente.* *La información que se contenga en los manifiestos se expresará bajo protesta de decir verdad por parte del generador y de los prestadores de servicios que intervengan en cada una de las etapas de manejo.* *Cuando la información contenida en el manifiesto resulte falsa o inexacta y con ello se ocasione un manejo inadecuado que cause daño al medio ambiente o afecte la seguridad de las personas, corresponderá a quien proporcionó dicha información responder por los daños ocasionados.*	SEMNSA asume la responsabilidad del manejo de residuos peligrosos desde el momento en que son entregados por el generador, verificando que estén correctamente identificados, clasificados, etiquetados y envasados conforme a la normativa vigente. Esta verificación incluye inspección física, revisión documental y validación técnica de los residuos antes de su recepción formal. La trazabilidad se garantiza mediante el uso de manifiestos de transporte, firmados bajo protesta de decir verdad por todas las partes involucradas en cada etapa del manejo. En caso de inconsistencias o falsedad en la información, el Proyecto cuenta con procedimientos para rechazar el residuo o activar protocolos correctivos, asegurando que cualquier daño ambiental o riesgo a la seguridad sea atribuible al responsable de la información inexacta, conforme a lo establecido por este Reglamento y su respectiva Ley.
Artículo 82 *Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de*	El sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos está diseñado y opera sus áreas de almacenamiento conforme a las condiciones básicas, cerradas y abiertas establecidas por la normativa correspondiente en

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: *I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:* *a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;* *b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;* *c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;* *d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;* *e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;* *f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;* *g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;*	materia por lo anterior se da cabal cumplimiento a las condiciones señaladas en esta disposición y las previstas en las normas oficiales mexicanas.

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y *i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.* *II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:* *a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;* *b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;* *c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;* *d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y* *e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.* *III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:* *a) Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona,* *b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los*	

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados; *c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y* *d) En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento. En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.*	
Artículo 90 *Las actividades de tratamiento de residuos peligrosos se sujetarán a los criterios establecidos en la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas que emita la Secretaría. Los prestadores de servicios de tratamiento deberán monitorear los parámetros de sus procesos y registrarlos en la bitácora de operación que deberá estar disponible para consulta de la autoridad competente. Los microgeneradores de residuos que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad aplicarán las formas de tratamiento que estimen necesarias para neutralizar dichos residuos y disponer de ellos finalmente.*	Cada proceso autorizado para realizar actividades de tratamiento de residuos peligrosos, como: oxidación química, neutralización, encapsulamiento, solidificación, lixiviación controlada y formulación de combustibles alternos, opera bajo parámetros definidos (pH, temperatura, dosificación, tiempo de reacción), los cuales son monitoreados y registrados en bitácoras de operación disponibles para consulta de la autoridad competente. Estas bitácoras incluyen trazabilidad técnica, evidencia de eficiencia del tratamiento y control de residuos secundarios. Aunque el Proyecto no atiende microgeneradores directamente, sus procedimientos de tratamiento están diseñados para neutralizar residuos con agentes infecciosos cuando se presentan, garantizando su disposición final segura y conforme a la normativa.
Artículo 91 *La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en:* *I. Confinamiento controlado, y*	En el sitio del Proyecto, en su etapa operativa se tienen contemplados los procesos de reciclaje y tratamiento principalmente y en dado caso que el residuo peligroso no pueda reciclarse o tratarse,

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
II. Confinamiento en formaciones geológicamente estables.	éste será estabilizado, encapsulado y posteriormente enviado a su disposición final a las celdas de confinamiento controlado.
Artículo 92 *En la selección del sitio, diseño, construcción y operación de las celdas para confinamientos controlados deberán observarse los siguientes criterios:* *I. Las características geológicas, geofísicas, hidrológicas e hidrogeológicas del sitio;* *II. El tipo, cantidad y características de los residuos a confinar;* *III. La lixiviación que produzcan los residuos peligrosos a confinar;* *IV. El potencial de migración de los contaminantes en el suelo, y* *V. El impacto y la vulnerabilidad asociados a la actividad.* *Lo previsto en el presente artículo se observará en las normas oficiales mexicanas que se expidan respecto de la selección del sitio, diseño, construcción y operación de las celdas de confinamiento.*	El Proyecto integra criterios técnicos y normativos en la selección del sitio, diseño, construcción que se hizo en conforme a las autorizaciones en materia, y operación de sus celdas de confinamiento controlado. Se realizó una caracterización geológica, geofísica, hidrológica e hidrogeológica del predio, documentando la estabilidad del subsuelo, la dirección del flujo de aguas subterráneas y la capacidad de aislamiento natural. El tipo, cantidad y peligrosidad de los residuos a confinar fueron definidos conforme a las autorizaciones emitidas por la DGGIMAR y ASEA, y se diseñaron celdas específicas para residuos tratados, estabilizados o encapsulados. Se consideró la lixiviación potencial mediante pruebas de compatibilidad y diseño de sistemas de recolección, conducción y tratamiento de lixiviados. Para evitar la migración de contaminantes, se implementaron barreras de ingeniería como geomembranas, capas de arcilla compactada y sistemas de monitoreo ambiental. Finalmente, se evaluó el impacto y la vulnerabilidad del entorno, estableciendo una zona de amortiguamiento, control de acceso, señalización y medidas de protección para la salud humana y los ecosistemas, en cumplimiento con las NOM antes aplicables como la NOM-055-SEMARNAT-2003.
Artículo 93 *Los confinamientos controlados se clasifican:* *I. Por las instalaciones en donde se realiza el confinamiento en:*	Las celdas de confinamiento del sitio propiedad de SEMNSA son para la prestación de servicios a terceros, asimismo, son de tipo multiresiduales, ya que se reciben distintos tipos de residuos.

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
b) Para la prestación de servicios a terceros; *II. Por sus celdas en:* *c) Multiresiduales, los que reciben distintos tipos de residuos.*	
Artículo 94 *La Secretaría determinará, en la autorización correspondiente, las distancias mínimas aceptables de las instalaciones o celdas de disposición final de residuos peligrosos a los cuerpos de agua, o bien, respecto de diversas instalaciones u obras de infraestructura industrial, comercial o de servicios existentes, con base en los resultados del estudio de vulnerabilidad que presenten los promoventes.*	Para solicitar la primera autorización del Proyecto y para dar cumplimiento a lo establecido, SEMNSA elaboró un estudio preliminar para la selección del sitio para el Proyecto en donde se plasma que se cumple con las distancias mínimas requeridas, establecidas en la NOM-055-SEMARNAT-2003, NOM-057-SEMARNAT-1993 (ver **Anexo III.1.**).
Artículo 95 *La ubicación de confinamientos controlados deberá cumplir con las siguientes disposiciones:* *I. Se debe localizar fuera de sitios donde se presenten condiciones de inestabilidad mecánica o geológica que puedan afectar la integridad del confinamiento;* *II. Se debe ubicar fuera de las áreas naturales protegidas, salvo lo que establezcan las declaratorias de dichas áreas, y* *III. Se debe localizar fuera de zonas de inundación calculadas a partir de periodos de retorno de cien años o mayores*	El predio en donde opera el Proyecto cumple con las disposiciones establecidas en el presente artículo. Para la solicitud de su primera autorización en materia de impacto ambiental en el 2014, se realizaron diversos estudios como el geológico, sísmico, hidrológico, análisis de afectación de áreas especiales, hidrogeoquímico, hidrogeológico y geofísico, entre otros, ver **Anexo III.1.**
Artículo 96 *El diseño de un confinamiento controlado considerará al menos los siguientes aspectos:* *I. Pueden ser superficiales o estar por debajo del nivel natural del suelo;* *II. Franjas de amortiguamiento de al menos quince metros perimetrales;*	Las celdas de confinamiento controlado ya instaladas y las cuales se encuentran en operación para el Proyecto, están construidas por debajo del nivel natural del suelo (medidas de 300 x 100 x 10 m cada celda de confinamiento). El área del Proyecto cuenta con una franja de amortiguamiento de 150 metros, se cuenta con canaletas y un cárcamo en cada celda el cual no será

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
III. Muros de contención, en caso de que sean necesarios; *IV. Drenaje perimetral para aguas pluviales, el cual debe estar calculado para un periodo de retorno de cien años o mayores;* *V. Sistema de monitoreo comparativo de la calidad del agua subterránea aguas abajo del confinamiento;* *VI. Sistema de protección inferior que garantice la integridad del suelo, subsuelo y cuerpos de agua, cuyos requerimientos mínimos se señalan en el artículo 98 de este Reglamento;* *VII. Cobertura superficial que garantice que los residuos permanecerán aislados del medio ambiente y secos, y* *VIII. Sistema de drenaje de la cobertura superficial que garantice el desalojo de la precipitación máxima posible eficientemente.* *Cuando se emitan normas oficiales mexicanas que regulen el diseño de los confinamientos atendiendo a su tipo, el diseño de las celdas se sujetará a lo previsto en las mismas.*	menor de 5.83 m3. Además, se cuenta con pozos de monitoreo, los cuales serán para lixiviados y para aguas subterráneas. Éstos reúnen los requisitos de la NOM-056-SEMARNAT-1993 y los de la NOM-057-SEMARNAT-1993 (ahora canceladas por la NOM-173-SEMARNAT-2023, emitida el 1 de noviembre de 2023). Los Pozos de monitoreo para aguas subterráneas se dentro y fuera del área de las celdas de confinamiento. En cuanto al sistema de protección inferior de la celda de confinamiento se tiene establecido un sistema de sellado e impermeabilización tanto en paredes como en el fondo de la celda, que consta de capas de arcilla, geomembrana (liner), grava ¾ y grava arena. El uso de este sistema implica una capa de protección y seguridad para las celdas de confinamiento, garantizando que los residuos no contaminen el suelo. La capa superficial de la celda es de material de banco tipo arcilla, compactada al 100% de la prueba proctor que garantiza baja permeabilidad y la cual tiene una pendiente del 3% para el desalojo de agua pluvial.
Artículo 97 *Las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos se diseñarán para cubrir, entre otras, las siguientes necesidades de operación:* *I. Control de acceso al confinamiento;* *II. Control y atención a fugas y derrames;* *III. Identificación, caracterización y pesaje;* *IV. Almacenamiento temporal;* *V. Estabilización y tratamiento;* *VI. Movimiento y traslado seguro;*	El predio en donde opera el sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, cumple con esta disposición y las establecidas en la NOM-056-SEMARNAT-1993 (cancelada por la NOM-173-SEMARNAT-2023, emitida el 1 de noviembre de 2023), en cuanto a obras complementarias se refiere. Como es el caso de Áreas de acceso y espera para un mejor control de entradas y salidas del personal y vehículos del confinamiento controlado; Cerca perimetral y de

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
VII. Descontaminación de transportes, maquinaria y equipo, y *VIII. Servicios generales de apoyo a la operación.* *Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable también para las obras complementarias para confinamientos en formaciones geológicamente estables, incluyendo cavidades en domos salinos.*	seguridad construido con alambre de púas de cinco hilos de 1.50 m de alto y cerca de seguridad para zonas restringidas; Caseta de vigilancia; Báscula; Laboratorio con equipo necesario; caminos exteriores e interiores; almacén de acopio temporal; área de emergencias; área de lavado de llantas y equipo para su descontaminación; entre otras. La descripción de las obras complementarias aparece en el capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional.
Artículo 98 *Las características necesarias para prevenir y reducir la posible migración de los contaminantes de los residuos fuera de las celdas se establecerán atendiendo a la clasificación prevista en la presente sección, sin perjuicio de las especificaciones contenidas en las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan:* *I. Los confinamientos monoresiduales para las propias instalaciones deberán contar al menos con una base de aislamiento mineral inerte e impermeable y mecánicamente estable, de acuerdo a las características del suelo, con el espesor suficiente para retener los lixiviados provenientes de los residuos a depositarse. En caso de que los residuos previamente tratados contengan algún constituyente tóxico estabilizado, se requerirá además de una capa adicional de aislamiento mineral unida por una membrana geotextil o de aislamiento sintético, siempre que así lo precisen los resultados del estudio de vulnerabilidad;* *II. Los confinamientos de residuos compatibles para las propias instalaciones o para la*	Las celdas de confinamiento cuentan con un sistema sellado e impermeabilización tanto en paredes como en el fondo de la celda, que consta de capas de arcilla, geomembrana, grava ¾" y grava arena. Además, se cuenta con un Sistema de Captación de Lixiviados para las tres secciones de la primer celda la cual cubre 100 m de ancho y 96.5 m de largo, cubriendo una superficie de 9,650 m2 en cada sección. Las celdas restantes están integradas por dos sistemas independientes de acuerdo a la longitud de las celdas de confinamiento. Cada sistema estará integrado por los siguientes componentes – Subcolector. – Colector Principal. – Cárcamo de recepción. – Pozos de monitoreo de lixiviados. El tratamiento del agua residual o lixiviados está basado en el proceso Oxidación Química de floculación – coagulación – sedimentación, complementado con un sistema de retención a través de filtros específicos y de carbón activado, el cual garantiza el cumplimiento con los parámetros para su reusó durante el tratamiento de los

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
prestación de servicios a terceros, deberán contar al menos con: *a) Una base de aislamiento mineral inerte e impermeable dividida en dos capas con espesor suficiente para retener los lixiviados provenientes de los residuos a depositarse, unidas entre sí por un material geotextil;* *b) Una capa adicional de aislamiento mineral unidas por una membrana geotextil o de aislamiento sintético, en caso de que así lo precise el estudio de vulnerabilidad;* *c) Una capa de aislamiento sintético, en caso de que los residuos previamente tratados contengan algún constituyente tóxico estabilizado;* *d) Un sistema de drenaje para recolección de lixiviados y pozos de monitoreo de gases y lixiviados, y* *e) Un sistema de tratamiento de lixiviados y, en su caso, de gases;* *III. Los confinamientos multiresiduales para la prestación de servicios a terceros deberán contar al menos con:* *a) Una base de aislamiento mineral inerte e impermeable dividida en dos capas compactadas con espesor suficiente para retener los lixiviados provenientes de los residuos a depositarse, unidas entre sí por un material geotextil;* *b) Sistemas de recubrimiento sintético tanto para la base como para la cobertura superior;* *c) Sistemas de drenaje para la recolección de lixiviados, pozos de monitoreo de gases, lixiviados y aguas subterráneas, y* *d) Un sistema de tratamiento de lixiviados y de gases.*	materiales contaminados y de limpieza de las diferentes áreas. Por lo anterior, el Proyecto cumple con lo previsto por esta disposición.

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Artículo 99 *La operación de un confinamiento controlado se sujetará a las siguientes disposiciones:* *I. Observar en todo momento las medidas de seguridad correspondientes;* *II. Considerar las características de compatibilidad cuando se distribuyan los residuos peligrosos en las celdas, así como contar con un registro de la distribución de los residuos en la celda;* *III. Los residuos peligrosos se confinarán a granel;* *IV. Los residuos peligrosos deben depositarse en capas para proporcionar estabilidad mecánica y capacidad de carga;* *V. Por excepción, se podrán usar envases cuando en la solicitud de autorización se justifique técnicamente su resistencia mecánica y química, la altura de las estibas y su estabilidad, así como los rellenos y compactación que se deban aplicar. En estos casos, se deben operar por separado un frente de trabajo para el depósito de residuos envasados y otro diferente para el depósito de los residuos a granel. La confluencia de ambos frentes debe estar claramente delimitada y separada por una barrera;* *VI. Debe existir un espacio suficiente para asegurar el acceso y maniobras del equipo necesario para movilizar y distribuir los residuos;* *VII. Cuando existan evidencias de una falla estructural en la celda, se debe suspender la operación de ésta y llevar a cabo las medidas correctivas pertinentes, que podrían incluir el cierre permanente de la celda;*	Para la operación en las celdas de confinamiento se tomaron en cuenta los requisitos de la NOM-58-SEMARNAT-1993 (cancelada por la NOM-173-SEMARNAT-2023, emitida el 1 de noviembre de 2023), por lo que en la vinculación de esta norma se especifican los numerales vinculables al Proyecto. En lo que compete a lo anterior, actualmente se lleva una bitácora de registro de recepción foliada, libro de registro de pesaje, libro de registro de laboratorio con los resultados del muestreo y análisis, libro de registro de monitoreo de lixiviados, emisiones de gases y vapores y de la calidad de aguas subterráneas; además se tiene un plano general donde se identifican las áreas de proceso, servicio y administrativas. Asimismo, al momento de recibir los residuos peligrosos con el manifiesto firmado por el generador y transportista, se analizan por el laboratorista, se ubican en el área correspondiente, se les da el tratamiento adecuado y su disposición final. De igual manera actualmente hay un encargado del área de seguridad de la planta, el cual se hace cargo de que se adopten todas las medidas de seguridad necesarias para la operación; los residuos peligrosos son confinados de acuerdo a su compatibilidad a granel, esto es, previamente estabilizados y encapsulados; existe espacio suficiente para maniobras de los equipos. En caso de una falla estructural en la celda se opta por suspender la misma y se toman las medidas correctivas o en dado caso el cierre permanente. Si existen lixiviados, éstos son extraídos y tratados. Además, durante la operación de las celdas de

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
VIII. Los lixiviados deben extraerse periódicamente, caracterizarse y tratarse adecuadamente en las instalaciones específicas; *IX. Deben confinarse los residuos resultantes del tratamiento de lixiviados a que se refiere la fracción anterior;* *X. En el caso de que se generen gases en la celda de confinamiento, éstos deben dirigirse hacia el sistema de tratamiento de los mismos;* *XI. Las cargas estáticas y dinámicas resultantes de la operación de la celda no deben exceder la capacidad de carga de la celda, y* *XII. Durante la operación de las celdas de confinamiento es necesario aislar el frente de trabajo del agua de lluvia y desalojar el agua acumulada en la base de la celda de confinamiento.*	confinamiento es necesario aislar el frente de trabajo del agua de lluvia y desalojar el agua acumulada en la base de la celda de confinamiento.
Artículo 100 *La localización de confinamientos en formaciones geológicamente estables debe cumplir con lo siguiente:* *I. Se deben localizar fuera de sitios donde se presenten condiciones de inestabilidad mecánica o geológica que puedan afectar la integridad del confinamiento, y* *II. Se deben ubicar fuera de las áreas naturales protegidas, salvo lo que establezcan las declaratorias de dichas áreas.*	En la primera solicitud de autorización en materia de impacto ambiental y en cumplimiento a las normas mexicanas competentes, se realizó un estudio geológico donde se determinó construir en un área de formaciones geológicas estables y fuera de Áreas Naturales Protegidas.
Artículo 129 *Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar*	El Proyecto no ha reportado derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos debido a sus procesos, sin embargo, tiene establecido dentro de sus medidas de prevención y mitigación acciones inmediatas ante derrames, infiltraciones o vertidos

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. *Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.*	accidentales de residuos peligrosos menores a un metro cúbico, excluyendo los ocurridos durante el transporte. Estas acciones incluyen contención rápida, recuperación del residuo, limpieza del sitio afectado y registro en la bitácora operativa, conforme a procedimientos establecidos. Durante la etapa de operación, el promovente refuerza estas medidas mediante mantenimientos preventivos y correctivos en sus instalaciones (ver **Anexo III.1.**), asegurando la funcionalidad de sus sistemas de control. Para la etapa de cierre, se contemplan medidas específicas dentro del Plan de Cierre y Abandono (ver Capítulo II), que garantizan la atención de contingencias ambientales y la seguridad del sitio una vez concluida su operación. Estas acciones integradas aseguran trazabilidad, eficacia y cumplimiento normativo ante cualquier incidente menor.

III.3.7. Ley General de Cambio Climático

De acuerdo con lo que establece en su artículo 1, la presente Ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. El objeto de esta Ley es establecer las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Tabla 3.19 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Ley General de Cambio Climático *Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 01-04-2024*	

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 2 Esta Ley tiene por objeto: **I.** Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; **II.** Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma; **III.** Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; **VII.** Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático, y **VIII.** Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.	El Proyecto se vincula directamente con los objetivos establecidos en el presente artículo, al operar como infraestructura crítica para la adaptación y mitigación frente al cambio climático en México: I. Garantía del derecho a un medio ambiente sano y concurrencia institucional: El Proyecto contribuye a la protección del medio ambiente al evitar la dispersión de contaminantes peligrosos mediante reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado, tratamiento especializado y monitoreo continuo. Su operación se enmarca en la concurrencia de facultades entre la federación (SEMARNAT, PROFEPA, DGGIMAR, ASEA), entidades federativas y municipios, al cumplir con resoluciones, licencias y reportes ambientales que reflejan coordinación interinstitucional. II. Regulación de emisiones de gases de efecto invernadero: Como fuente fija sujeta a reporte, el Proyecto presenta su Cédula de Operación Anual (COA) desde 2017, incluyendo emisiones directas e indirectas conforme a metodologías oficiales. Esto permite su integración al Registro de Emisiones, contribuyendo a la estabilización de concentraciones atmosféricas de GEI. III. Mitigación y adaptación al cambio climático: El confinamiento controlado reduce la vulnerabilidad de ecosistemas y comunidades al evitar la contaminación de recursos hídricos y suelos, especialmente en escenarios de sequía, inundación o estrés hídrico. Además, su diseño técnico, fundamentado en la NOM-173-SEMARNAT-2023, fortalece la resiliencia de la infraestructura ante fenómenos extremos.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	VII. Transición hacia una economía sustentable y resiliente: Al manejar aproximadamente el 45% de los residuos peligrosos confinados en México, el Proyecto permite la continuidad de cadenas productivas que dependen de servicios de manejo ambiental, evitando pasivos, sanciones o prácticas ilegales. Esto promueve una economía competitiva y de bajas emisiones, alineada con los principios de sustentabilidad y resiliencia climática. VIII. Contribución al cumplimiento del Acuerdo de París: Al prevenir la liberación de contaminantes que podrían exacerbar los efectos del cambio climático, proteger recursos críticos y fortalecer la infraestructura ambiental, el Proyecto contribuye a reducir los riesgos climáticos y a mantener condiciones que favorezcan el cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París, especialmente en lo relativo a la protección de ecosistemas, salud pública y seguridad hídrica.
Artículo 26 En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de: **VIII.** Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause; **XI.** Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad, y **XII.** Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad	El Proyecto se alinea con los principios establecidos en el presente artículo, al integrar responsabilidad ambiental, conservación de ecosistemas y compromiso con el desarrollo económico nacional en su operación: VIII. Responsabilidad ambiental: El Proyecto previene, minimiza y mitiga los impactos ambientales derivados del manejo de residuos peligrosos mediante procesos de estabilización, encapsulamiento y confinamiento controlado. Además, implementa sistemas de monitoreo continuo, control de emisiones, tratamiento de lixiviados y gestión post-clausura, cumpliendo con su obligación de evitar daños al ambiente y, en su caso, aplicar medidas de reparación o

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales	compensación conforme a la legislación vigente, para mayor referencia, ver Capítulo VI. XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad: Aunque el sitio no se ubica en ecosistemas prioritarios como humedales o zonas costeras, su operación contribuye indirectamente a su protección al evitar la dispersión de contaminantes hacia cuerpos de agua, acuíferos y suelos vulnerables. Al centralizar la disposición final en infraestructura segura, se reduce la presión sobre ecosistemas sensibles que podrían ser afectados por prácticas ilegales o inadecuadas de disposición. XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional: Con una capacidad actual de recepción de aproximadamente 1.1 millones de toneladas anuales, equivalente al 45% del volumen confinado en México, el Proyecto representa un componente estratégico de la infraestructura ambiental nacional. Su operación garantiza la continuidad de cadenas productivas que requieren servicios de manejo de residuos peligrosos, evitando interrupciones, sanciones o riesgos reputacionales que podrían afectar la competitividad de sectores industriales frente a mercados internacionales. Al mismo tiempo, promueve la sustentabilidad mediante el cumplimiento normativo y la reducción de pasivos ambientales.
Artículo 87 La Secretaría, deberá integrar y hacer público de forma agregada el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.	La Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes emitió la Licencia Ambiental Única ([redacted], para

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro: **I.** Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro; **II.** Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas; **III.** Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas; **IV.** El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y **V.** La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.	incluir nuevos residuos peligrosos conforme al reglamento aplicable. Aunque la actualización no implicó modificaciones en materia de impacto ambiental ni tratamiento de residuos peligrosos, la promovente manifestó formalmente que no realizaría el proceso de "desactivación del elemento reactivo de los dispositivos infladores". Adicionalmente, desde 2017, la promovente ha presentado de manera continua su Cédula de Operación Anual (COA), cumpliendo con sus obligaciones de reporte ambiental ante la autoridad competente. Estas acciones demuestran que las emisiones generadas por fuentes fijas han sido reguladas y controladas conforme al marco legal vigente, contribuyendo a mantener una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.
Artículo 88 Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	En cumplimiento de este artículo, la promovente Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V. (SEMNSA) cuenta con [redacted]. Además, la presentación continua de la Cédula de Operación Anual (COA) desde 2017 hasta el 2025 acredita que las emisiones directas e indirectas generadas por fuentes fijas han sido monitoreadas y reportadas conforme al marco legal vigente.

Información Confidencial

III.3.7.1. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones

De acuerdo con lo que establece en su artículo 1, el presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones.

Tabla 3.20 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones *Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 28-10-2014*	
Artículo 2 *Para los efectos del presente Reglamento, se considerarán las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley, así como las siguientes:* ***I.*** *Cédula de Operación Anual: Instrumento de reporte y recopilación de información de Emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos empleado para la actualización de la base de datos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes;* ***VI.*** *Establecimiento Sujeto a Reporte: El conjunto de Fuentes Fijas y Móviles con las cuales se desarrolla una actividad productiva, comercial o de servicios, cuya operación genere Emisiones Directas o Indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero. Las expresiones "fuentes que deberán reportar" y "fuentes sujetas a reporte" a que se refieren los artículos 87 y 88 de la Ley, se entenderán como Establecimientos Sujetos a Reporte;*	El Proyecto correspondiente a la operación de un sitio de reciclaje, tratamiento y confinamiento de residuos peligrosos previamente estabilizados se considera un Establecimiento Sujeto a Reporte, conforme a la definición establecida en el Artículo 2, fracción VI del Reglamento. [redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted] En cumplimiento de esta obligación, el promovente actualmente presenta de manera continua su Cédula de Operación Anual (COA), conforme a lo establecido en la fracción I del mismo artículo, reportando emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, así como el manejo de materiales y residuos peligrosos. Esta información alimenta la base de datos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, permitiendo su integración al Registro Nacional de Emisiones y fortaleciendo la trazabilidad ambiental del sitio. La vinculación con este artículo refuerza lo ya documentado en relación con el Artículo 87 de la LGCC y la Licencia Ambiental Única vigente.
Artículo 3 *Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes:* ***V.** Sector Residuos:* ***b.** Subsector residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, incluyendo disposición final,*	El Proyecto se clasifica dentro del Sector Residuos, como un establecimiento sujeto a reporte que opera en el subsector de residuos peligrosos, conforme a la interpretación técnica del artículo 3 del Reglamento, en concordancia con el artículo 87 de la Ley General de Cambio Climático. Aunque el inciso b menciona residuos sólidos urbanos y de manejo especial, el Proyecto maneja residuos peligrosos bajo autorización federal, lo que lo posiciona como fuente fija regulada por la
Artículo 4	

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: ***V.** Sector Residuos:* ***b.** Subsector residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, incluyendo disposición final:* ***b.1.** Actividades de reducción en la fuente de generación del residuo, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada.*	Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. Su operación genera emisiones directas e indirectas derivadas de procesos de reciclaje, tratamiento y confinamiento de residuos, por lo que presenta de manera continua su Cédula de Operación Anual (COA), integrando sus datos al Registro Nacional de Emisiones. Esta vinculación refuerza el cumplimiento técnico y normativo del Proyecto, alineado con la política nacional de cambio climático y con los principios de responsabilidad ambiental, trazabilidad y transparencia institucional.
Artículo 9. *Los Establecimientos Sujetos a Reporte, tendrán las siguientes obligaciones:* ***I.** Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento;* ***V.** Reportar anualmente sus Emisiones Directas e Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual, cuantificándolas en toneladas anuales del Gas o Compuesto de Efecto Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes anuales;* ***VI.** Verificar obligatoriamente la información reportada, en los términos del presente Reglamento, a través de los Organismos previstos en el presente Reglamento, y* ***VII.** Conservar, por un período de 5 años, contados a partir de la fecha en que la Secretaría haya recibido la Cédula de Operación Anual correspondiente, la información, datos y*	El Proyecto cumple con las obligaciones establecidas en el Artículo 9 del Reglamento, al operar como Establecimiento Sujeto a Reporte dentro del sector residuos peligrosos. En cumplimiento de la fracción I, identifica sus emisiones directas provenientes de fuentes fijas —como equipos de tratamiento, encapsulamiento y estabilización— y, en su caso, emisiones indirectas asociadas al consumo energético y transporte interno. Estas emisiones se clasifican conforme al sector y subsector definidos en los artículos 3 y 4 del Reglamento. En atención a la fracción V, el Proyecto reporta anualmente sus emisiones mediante la Cédula de Operación Anual (COA), cuantificándolas en toneladas de gases de efecto invernadero y su equivalente en toneladas de CO_2e, conforme a las metodologías oficiales. La fracción VI se cumple mediante la verificación obligatoria de la información reportada, conforme a los

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
documentos sobre sus Emisiones Directas e Indirectas así como la utilizada para su medición, cálculo o estimación.	lineamientos establecidos por la Secretaría y los organismos acreditados. Finalmente, en cumplimiento de la fracción VII, el Proyecto conserva por al menos cinco años toda la información técnica, cálculos, estimaciones y documentación utilizada para el reporte de emisiones, asegurando trazabilidad, transparencia y disponibilidad para revisión por parte de la autoridad competente. Esta vinculación refuerza el cumplimiento del artículo 87 de la LGCC y la integración efectiva del Proyecto al Registro Nacional de Emisiones.
Artículo 12. *La presentación del reporte de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero ante el Registro se realizará a través de la Cédula de Operación Anual y se sujetará al siguiente procedimiento:* ***I.*** *En el periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 30 de junio de cada año, los Establecimientos Sujetos a Reporte deberán integrar al Registro la información de sus Emisiones Directas e Indirectas generadas entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del año inmediato anterior;* ***II.*** *La Cédula de Operación Anual se presentará en formato impreso, electrónico o a través del sitio web de la Secretaría o de sus Delegaciones Federales. La Secretaría pondrá a disposición de los interesados los formatos a que se refiere la presente fracción para su libre reproducción;* ***III.*** *La Secretaría contará con un plazo de 20 días hábiles, contados a partir de la recepción de la Cédula de Operación Anual, para revisar que la información contenida se encuentre debidamente requisitada y, en caso de no ser así, por única vez,*	El promovente ha presentado su COA de manera continua desde 2017 hasta el ejercicio fiscal 2025, documentando anualmente las emisiones generadas por fuentes fijas, los residuos peligrosos tratados y las sustancias sujetas a reporte. Cada entrega ha sido realizada dentro del plazo establecido, utilizando la plataforma oficial vigente, y validando la trazabilidad operativa del sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados (CCRPPE) ante la autoridad federal.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
podrá requerir al promovente para que complemente, rectifique, aclare o confirme dicha información, dentro de un plazo que no excederá de 15 días hábiles contados a partir de su notificación; ***IV.*** *Desahogado el requerimiento, se tendrá por presentada la Cédula de Operación Anual y, en consecuencia, por reportadas las Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, y* ***V.*** *En caso de que el Establecimiento Sujeto a Reporte no desahogue el requerimiento a que se refiere la fracción III de este artículo, se tendrá por no presentada la Cédula de Operación Anual, únicamente en lo relativo al reporte de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero.* *La información sobre Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, presentada en los términos señalados, no exime a los Establecimientos Sujetos a Reporte de llenar otros apartados de la Cédula de Operación Anual, relativos a información que estén obligados a proporcionar a la Secretaría conforme a otras disposiciones jurídicas aplicables a las actividades que realizan.*	
Artículo 13. *Los Establecimientos Sujetos a Reporte que deban presentar ante la Secretaría la Cédula de Operación Anual únicamente por sus Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, requisitarán en dicho instrumento, la siguiente información:* ***I.*** *Nombre, denominación o razón social;* ***II.*** *Número de Registro Federal de Contribuyentes;*	El promovente ha presentado su COA de manera continua desde 2017 hasta el ejercicio fiscal 2025, documentando anualmente las emisiones generadas por fuentes fijas, los residuos peligrosos tratados y las sustancias sujetas a reporte. Cada entrega ha sido realizada dentro del plazo establecido, utilizando la plataforma oficial vigente, y validando la trazabilidad operativa del sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente E estabilizados (CCRPPE) ante la autoridad federal.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
III. *Clave de la actividad preponderante conforme al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, vigente al momento de la presentación de la información;* ***IV.*** *Nombre del representante legal, así como de las personas autorizadas para oír y recibir notificaciones;* ***V.*** *Domicilio para recibir notificaciones, en caso de que se señale una dirección electrónica u otros medios electrónicos, el interesado deberá manifestar expresamente que acepta recibir notificaciones a través de esos medios;* ***VI.*** *Periodo que se reporta;* ***VII.****Los resultados de la cuantificación de sus Emisiones Directas e Indirectas por tipo de Gas o Compuesto de Efecto Invernadero, calculada conforme a la metodología aplicable determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento, y* ***VIII****. La información específica a que se refiere el artículo siguiente.* *Además de la información señalada en el párrafo anterior se anexarán el documento con el que se acredite la personalidad jurídica del representante legal y la copia de su identificación oficial, en formato electrónico, como archivos de imagen u otros análogos. Los Establecimientos Sujetos a Reporte que opten por efectuar el trámite a que se refiere este artículo a través de medios electrónicos, deberán observar las disposiciones conducentes previstas en la Ley de Firma Electrónica Avanzada y en su Reglamento.*	

Información Confidencial

III.3.8. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

En la siguiente tabla, se presenta la vinculación del Proyecto con la presente Ley.

Tabla 3.21 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano *Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 01-04-2024*	
Artículo 28 *Los programas estatales de ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano, los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, serán aprobados, ejecutados, controlados, evaluados y modificados por las autoridades locales, con las formalidades previstas en la legislación estatal en la materia, y en congruencia con las normas oficiales mexicanas en la materia. Las autoridades públicas encargadas de la ejecución de los planes y programas referidos en este artículo tienen la obligación de facilitar su consulta pública de forma física en sus oficinas y de forma electrónica, a través de sus sitios web, en términos de la legislación en materia de transparencia.*	La Promovente se alineará a los objetivos y directrices que señalen los programas estatales de ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano.
Artículo 40 *Los planes y programas municipales de Desarrollo Urbano señalarán las acciones específicas necesarias para la Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población, asimismo establecerán la Zonificación correspondiente. En caso de que el ayuntamiento expida el programa de Desarrollo Urbano del centro de población respectivo, dichas acciones*	En relación con los programas municipales de Desarrollo Urbano que señalan las acciones específicas necesarias para la Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población, estas serán cumplidas y atendidas por la Promovente y se observará lo que en materia estatal y municipal se señale.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
específicas y la Zonificación aplicable se contendrán en este programa.	
Artículo 45 *Los planes y programas de Desarrollo Urbano deberán considerar los ordenamientos ecológicos y los criterios generales de regulación ecológica de los Asentamientos Humanos establecidos en el artículo 23 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en las normas oficiales mexicanas en materia ecológica. Las autorizaciones de manifestación de impacto ambiental que otorgue la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o las entidades federativas y los municipios conforme a las disposiciones jurídicas ambientales, deberán considerar la observancia de la legislación y los planes o programas en materia de Desarrollo Urbano.*	El Proyecto es compatible con esta disposición considerando que la promovente cuenta con diversos resolutivos vigentes para la operación del Proyecto (identificados en el **Anexo III.1.**) [redacted] De esta manera se acredita que el Proyecto es compatible con el Programa de Desarrollo Urbano Municipal.
Artículo 66 *Tratándose de acciones, Proyectos u obras que se encuentren ubicados en zonas de alto riesgo conforme a los planes o programas de Desarrollo Urbano y ordenamiento territorial aplicables, las autoridades antes de otorgar licencias relativas a Usos del suelo y edificaciones, construcciones, así como factibilidades y demás autorizaciones urbanísticas, deberán solicitar un estudio de prevención de riesgo que identifique que se realizaron las medidas de mitigación adecuadas, en los términos de las disposiciones de esta Ley, la Ley General de Protección Civil y las normas oficiales mexicanas que se expidan.*	Se precisa que el Proyecto, el cual actualmente opera, no se ubica en zonas de alto riesgo. Asimismo, el Proyecto cuenta con las aprobaciones emitidas por las autoridades competentes en materia de protección civil, tal y como se describe en el **Anexo III.1.**
Artículo 67	Con relación a lo estipulado en el presente artículo, se manifiesta que el promovente SEMNSA, cuyo

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Independientemente de los casos a que alude el artículo anterior, cuando no exista regulación expresa, las obras e instalaciones siguientes deberán contar con estudios de prevención de riesgo, tomando en cuenta su escala y efecto: ***III.*** *Instalaciones de tratamiento, confinamiento, eliminación o disposición de residuos peligrosos y municipales;* *Los estudios de prevención de riesgos geológicos e hidrometeorológicos contendrán las especificaciones, responsables técnicos, requisitos y alcances que determine el acuerdo que para tales efectos publique la Secretaría de Gobernación, en coordinación con la Secretaría.* *Las autorizaciones para el Crecimiento urbano deberán ajustarse a dichos estudios, y en ningún caso podrán asignarse usos o aprovechamientos urbanos o Asentamientos Humanos en zonas de alto riesgo que no hubieran tomado medidas de mitigación previas. En tales zonas estará estrictamente prohibido realizar cualquier obra o edificación de carácter permanente.* *Las autoridades estatales y municipales competentes realizarán las modificaciones necesarias a los planes y programas de Desarrollo Urbano y ordenación territorial para que las zonas consideradas como de riesgo no mitigable se clasifiquen como no urbanizables o con usos compatibles con dicha condición.*	sitio se refiere a un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, cuenta con estudios de prevención de riesgo, estudios que fueron elaborados previamente a su construcción como elementos definidos para la preparación del sitio, así como para las actividades de operación se elaboraron diversos estudios como el geológico, sísmico, hidrológico, análisis de afectación de áreas especiales, hidrogeoquímico, hidrogeológico y geofísico, entre otros, ver **Anexo III.1.** Así como un Plan de Prevención de Accidentes y autorizaciones vigentes en materia de protección civil incluidas en el **Anexo III.1.**
Artículo 68 *Es obligación de las autoridades federales, estatales o municipales asegurarse, previamente a la expedición de las autorizaciones para el uso, edificación o aprovechamiento urbano o habitacional, cambio de uso del suelo o impactos*	El Proyecto cumple con lo establecido en este artículo, al haber obtenido la actualización de la constancia de uso de suelo por parte del municipio de General Cepeda, Coahuila, [redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
ambientales del cumplimiento de las leyes estatales y federales en materia de prevención de riesgos en los Asentamientos Humanos. *La legislación estatal contendrá las normas a fin de garantizar la seguridad y protección de la población y sus bienes por contingencias y riesgos en los Asentamientos Humanos.* *Todas las acciones que impliquen la expansión del área urbana, para el fraccionamiento de terrenos o conjuntos habitacionales, para la subdivisión o parcelación de la tierra, para el cambio de Usos del suelo o en autorizaciones de impacto ambiental, las autoridades federales, estatales o municipales deberán asegurarse que no se ocupen áreas de alto riesgo, sin que se tomen las medidas de prevención correspondientes.*	[redacted] La autoridad municipal, en cumplimiento de su obligación legal, verificó que el sitio no se ubica en áreas de alto riesgo y que se han implementado las medidas de prevención, control y mitigación necesarias para garantizar la seguridad de la población y sus bienes. Estas medidas, determinadas por la autoridad ambiental federal, continúan aplicándose durante la etapa de operación del Proyecto, como se documenta en el Capítulo VI de la MIA-R. Esta vinculación demuestra que el Proyecto no sólo cumple con la normatividad ambiental, sino que también se integra de manera ordenada y segura al marco de planeación territorial, respetando los principios de prevención de riesgos, protección poblacional y congruencia con el ordenamiento urbano local y estatal.
Artículo 69 *Es obligación de las autoridades federales, estatales y municipales asegurarse que en las obras, acciones o inversiones en que intervengan o autoricen se cumplan las normas sobre prevención de riesgos en los Asentamientos Humanos que esta Ley y la Ley General de Protección Civil establecen.* *La Secretaría promoverá la emisión de las normas, lineamientos y manuales para fortalecer los procesos de Resiliencia urbana y para las zonas metropolitanas. Asimismo, promoverá en las entidades federativas y en los municipios, la*	El Proyecto cumple con lo establecido en el presente artículo, al haber sido autorizado por autoridades municipales y federales que verificaron el cumplimiento de las normas sobre prevención de riesgos en los Asentamientos Humanos, en concordancia con esta Ley y la Ley General de Protección Civil. Esto se evidencia con los permisos emitidos por los 3 niveles de gobierno, referenciados en el **Anexo III.1.** Además, el Proyecto contribuye activamente al fortalecimiento de la resiliencia urbana, al operar como infraestructura ambiental crítica que reduce la vulnerabilidad ante contingencias catastróficas.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
elaboración de guías de Resiliencia urbana y metropolitana que permitan la identificación de riesgos y recursos para la recuperación de contingencias catastróficas.	Su diseño técnico, permite gestionar de forma segura residuos peligrosos que, de no ser confinados adecuadamente, podrían representar riesgos graves para la población y el ambiente en escenarios de eventos extremos. Esta vinculación refuerza el papel del Proyecto como componente estratégico del ordenamiento territorial y la resiliencia climática, alineado con las guías y lineamientos que la Secretaría promueve para la identificación de riesgos y la recuperación ante contingencias.

III.3.9. Ley General de Protección Civil

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de junio del 2012. La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil. Los sectores privado y social participarán en la consecución de los objetivos de esta Ley, en los términos y condiciones que la misma establece.

En relación con lo anterior, en la siguiente tabla se muestra la vinculación con el Proyecto.

Tabla 3.22 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Protección Civil

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Ley General de Protección Civil *Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 06-11-2020*	
Artículo 41 *Las autoridades federales, de las entidades federativas, municipales y demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, fomentarán la cultura en materia de protección civil entre la población, mediante su participación individual y colectiva.* *Las autoridades en la materia, establecerán mecanismos idóneos para que la sociedad participe en*	El Proyecto cumple con lo establecido en el presente artículo, al fomentar la cultura de prevención y gestión del riesgo mediante el cumplimiento formal de los lineamientos establecidos en la Ley de Protección Civil para el Estado de Coahuila. [redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
la planeación y supervisión de la protección civil, en los términos de esta Ley, su Reglamento y los demás ordenamientos aplicables. *La población vulnerable y expuesta a un peligro, tiene derecho a estar informada de ello y a contar con las vías adecuadas de opinión y participación en la gestión del riesgo.*	[redacted] Este reconocimiento confirma que el Proyecto cuenta con los requisitos y apartados esenciales en materia de protección civil, incluyendo medidas de prevención, mitigación y respuesta ante contingencias. Además, refuerza el derecho de la población potencialmente expuesta a estar informada y protegida, conforme al principio de participación social en la gestión del riesgo. La operación del sitio, ubicada en el Ejido La Noria de Sabinas, General Cepeda, Coahuila, se desarrolla bajo un esquema de seguridad territorial y ambiental que contribuye activamente a la resiliencia comunitaria frente a eventos extremos.
Artículo 79 *Las personas físicas o morales del sector privado cuya actividad sea el manejo, almacenamiento, distribución, transporte y utilización de materiales peligrosos, hidrocarburos y explosivos presentarán ante la autoridad correspondiente los programas internos de protección civil a que se refiere la fracción XL del artículo 2 de la presente Ley.*	El Proyecto cumple con lo establecido en el presente artículo, al haber presentado ante la autoridad correspondiente su Programa de Protección Civil, en virtud de que su actividad involucra el manejo, almacenamiento, tratamiento y confinamiento de materiales peligrosos. La empresa Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V. ha obtenido el Visto Bueno por parte de la Subsecretaría de Protección Civil del Estado de Coahuila anualmente desde al año 2016 que inicio operaciones, [redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 80 *Los responsables de la administración y operación de las actividades señaladas en los artículos anteriores deberán integrar las unidades internas con su respectivo personal, de acuerdo con los requisitos que señale el reglamento interno de la presente Ley, sin perjuicio de lo que establezcan las Leyes y reglamentos locales.*	El Proyecto cumple con lo estipulado en este artículo, ya que como parte operativa del sitio de reciclaje, tratamiento y confinamiento de controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, se ha integrado una unidad interna operativa de Protección Civil con intención de implementar medidas de prevención, respuesta y recuperación ante contingencias, esta estructura organizativa fortalece la seguridad del sitio, la protección de la población y la resiliencia territorial, en concordancia con los principios de corresponsabilidad y gestión integral del riesgo que rigen el sistema nacional de protección civil, en el **Anexo III.1.** se puede visualizar la evidencia correspondiente.

III.3.9.1. Reglamento de la Ley General de Protección Civil

El Reglamento de la Ley General de Protección Civil tiene la siguiente vinculación con el Proyecto.

Tabla 3.23 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Protección Civil

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Reglamento de la Ley General de Protección Civil *Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 01-04-2024*	
Artículo 70 *Los programas especiales de Protección Civil tendrán como objetivo establecer estrategias y acciones para la Prevención, la atención de necesidades, el Auxilio y la Recuperación de la población expuesta, bajo un marco de coordinación institucional, de conformidad con el Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional de Protección Civil y las disposiciones jurídicas aplicables.*	Con relación a lo estipulado en el presente artículo, se manifiesta que el promovente SEMNSA, cuyo sitio se refiere a un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, cuenta con un Programa especial de Protección Civil, correspondiente al Plan de Prevención de Accidentes (PPA), el cual puede consultarse en

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Cuando se identifiquen Peligros o Riesgos específicos que afecten a la población, las autoridades de la Administración Pública Federal competentes podrán elaborar programas especiales de Protección Civil en los temas siguientes: ***I.*** *Temporada invernal;* ***II.*** *Temporada de lluvias y huracanes;* ***III.*** *Temporada de sequía, estiaje e incendios forestales;* ***IV.*** *Temporadas vacacionales;* ***V.*** *Desfiles conmemorativos y festejos patrios;* ***VI.*** *Festejos religiosos y tradicionales;* ***VII***. *Incidentes de tránsito terrestre;* ***VIII.*** *Incidentes marítimos y aéreos;* ***IX.*** *Incidentes por el manejo de materiales, residuos y desechos peligrosos;* ***X.*** *Incidentes por la liberación de material radiactivo al medio ambiente;* ***XI.*** *Concentraciones masivas de personas de índole política, civil, social o diversa, y* ***XII.*** *Las demás que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.*	el **Anexo III.1.**, el cual es un instrumento de planeación y operación que se circunscribe al ámbito de una dependencia, entidad, institución u organismo de la Administración Pública Federal y los sectores privado y social, que previene y prepara a la organización para responder efectivamente ante la presencia de riesgos que pudieran generar una emergencia o desastre dentro de su entorno. Su propósito principal es el diseño y activación de medidas preventivas y de respuesta ante escenarios de emergencia, que permitan garantizar la continuidad de las funciones sustantivas de la institución u organismo, salvaguardar la integridad física de las personas que laboran o concurren como usuarios a sus inmuebles y proteger los bienes propiedad de los mismos. Asimismo, el plan está diseñado en base a las necesidades previstas y a los riesgos potenciales presentes identificados, y sirve como herramienta para establecer las medidas de seguridad que permitan mantener controlados, o en su caso eliminar, cualquier tipo de incidente.
Artículo 71 *En la elaboración de los programas especiales de Protección Civil se deberán prever los siguientes aspectos:* ***I.*** *Durante el proceso de actualización de un Atlas de Riesgos las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que desarrolle dicha tarea deberá determinar y dejar constancia sobre la decisión o no de diseñar y poner en marcha un programa especial de Protección Civil por cada Peligro y Riesgo identificado, con base en los estudios o análisis de Riesgos;*	

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
II. *Establecer las medidas de Previsión; el programa de cultura previsto en el artículo 43, fracción IV, de la Ley; el mecanismo de información que se empleará para cumplir el tercer párrafo del artículo 41 de la Ley, así como un calendario para adoptar dichas medidas, entre las que deben figurar las de cultura, mecanismos de Prevención y Autoprotección a cargo de la población en general y las vías adecuadas de opinión y participación social en la Gestión Integral del Riesgo, y* ***III.*** *Establecer medidas y calendarios de obras preventivas; de Mitigación anticipada de posibles daños y pérdidas; tareas de preparación de los Cuerpos de Auxilio; los procedimientos específicos para brindar Auxilio a la población y los detalles sobre cómo se inducirá la Recuperación y Reconstrucción temprana de ocurrir un Siniestro, Emergencia o Desastre.*	
Artículo 72 *Los programas especiales de Protección Civil deberán contar con los siguientes requisitos:* ***I.*** *Que responda a un Peligro o Riesgo específico previsible, de los que se refiere el artículo 70 de este Reglamento;* ***II.*** *Que el Peligro o Riesgo esté identificado en los Atlas de Riesgo y se haya analizado conforme lo establece el artículo 111 del presente Reglamento;* ***III.*** *Que se identifiquen y declaren las funciones y responsabilidades por dependencia e institución participante en cada supuesto: Siniestro, Emergencia y Desastre, y* ***IV.*** *Que se incluyan previsiones como recursos humanos, materiales, financieros públicos y privados.*	El Plan de Prevención de Accidentes (PPA), el cual puede consultarse en el **Anexo III.1.**, el cual es un instrumento de planeación y operación que se circunscribe al ámbito de una dependencia, entidad, institución u organismo de la Administración Pública Federal y los sectores privado y social, que previene y prepara a la organización para responder efectivamente ante la presencia de riesgos que pudieran generar una emergencia o desastre dentro de su entorno. Su propósito principal es el diseño y activación de medidas preventivas y de respuesta ante escenarios de emergencia, que permitan garantizar la continuidad de las funciones

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 73 *Los programas especiales de Protección Civil deberán ser elaborados de modo previo a un Peligro o Riesgo específico derivado de un agente perturbador latente, en un área o región determinada y con la mayor oportunidad posible.*	sustantivas de la institución u organismo, salvaguardar la integridad física de las personas que laboran o concurren como usuarios a sus inmuebles y proteger los bienes propiedad de los mismos. Asimismo, el plan está diseñado en base a las necesidades previstas y a los riesgos potenciales presentes identificados, y sirve como herramienta para establecer las medidas de seguridad que permitan mantener controlados, o en su caso eliminar, cualquier tipo de incidente.
Artículo 74 *El Programa Interno de Protección Civil será de aplicación general y obligado cumplimiento a todas las actividades, centros, establecimientos, espacios e instalaciones fijas y móviles de las dependencias, entidades, instituciones, organismos, industrias o empresas pertenecientes a los sectores público, privado y social del país, que puedan resultar afectadas por Siniestros, Emergencias o Desastres.* *Los Programas Internos de Protección Civil podrán atender a alguno o varios de los siguientes criterios:* ***I.** Aforo y ocupación;* ***II**. Vulnerabilidad física;* ***III.** Carga de fuego, entendido como la magnitud del Riesgo de incendio que posee un inmueble o instalación;* ***IV.** Cantidad de sustancias peligrosas;* ***V.** Condiciones físicas de accesibilidad de los servicios de rescate y salvamento;* ***VI.** Tiempo de respuesta de los servicios de rescate y salvamento;* ***VII.** Daños a terceros;* ***VIII.** Condiciones del entorno, y*	El Plan de Prevención de Accidentes (PPA), el cual puede consultarse en el **Anexo III.1.**, está alineado a lo estipulado en el presente artículo, por lo que el Proyecto se vincula directamente.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
IX. *Otros que pudieran contribuir a incrementar un Riesgo.*	

III.3.10. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza

La Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza fue publicada en el Periódico Oficial, el 08 de diciembre de 1998, y su última reforma fue publicada en el Periódico Oficial fue el 04 de febrero de 2011, tiene la siguiente vinculación con el Proyecto.

Tabla 3.24 Vinculación del Proyecto con la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza *Última reforma publicada Periódico Oficial 04-02-2011*	
ARTICULO 26. *Los Programas de Ordenamiento Ecológico a que se refiere esta ley, deberán ser considerados por las instancias respectivas, en sus correspondientes ámbitos de competencia en:* ***I.-*** *El programa estatal de desarrollo urbano, obras, permisos y autorizaciones federales;* ***II.-*** *Los planes de desarrollo urbano estatal y municipales;* ***III.-*** *La realización de obras públicas que impliquen el aprovechamiento de recursos naturales de competencia estatal y municipal;* ***IV.-*** *Las autorizaciones relativas al uso del suelo en el ámbito estatal y municipal según corresponda;* ***V.-*** *El otorgamiento de permisos o autorizaciones para el uso, explotación y aprovechamiento de los elementos y recursos naturales no reservados a la Federación en*	El Proyecto sigue el cumplimiento de la presente estrategia, ya que se ha vinculado con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ) y Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERCBZ), donde no se ha observado algún lineamiento, estrategia y/o criterio prohibitivo para el Proyecto. Asimismo, el Proyecto es compatible con esta disposición considerando que la promovente cuenta con diversos resolutivos vigentes para la operación del Proyecto (identificados en el **Anexo III.1.**, incluida la actualización de la

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
coordinación con las dependencias o secretarías que puedan tener injerencia en cada caso; ***VI.-*** *La expansión o apertura de zonas agrícolas o de uso pecuario;* ***VII.-*** *Las autorizaciones para la construcción y operación de plantas o establecimientos industriales, comerciales o de servicios, y en general, la realización de obras susceptibles de influir en la localización de las actividades productivas;* ***VIII.-*** *El otorgamiento de estímulos fiscales o de cualquier otra índole, que se orientará a promover la adecuada localización de las actividades productivas o su reubicación por razones de conservación ecológica y protección ambiental;* ***IX.-*** *La fundación de nuevos centros de población;* ***X.-*** *La creación de reservas territoriales y ecológicas y en la determinación de los usos, provisiones y destinos del suelo; y* ***XI.-*** *La ordenación urbana del territorio y los programas del Gobierno Estatal para infraestructura, equipamiento urbano y vivienda.*	constancia de uso de suelo al sitio donde se ubica el Proyecto "Sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos, previamente estabilizados", (proyecto así denominado en su primera autorización en materia de impacto ambiental).
ARTICULO 35.- *Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la correspondiente a vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, las autoridades competentes considerarán los siguientes criterios:* ***I.-*** *Que en la elaboración de los planes o programas de desarrollo urbano se considerarán los lineamientos y estrategias contenidas en el Ordenamiento Ecológico del territorio;* ***II.-*** *Que en la determinación de los usos del suelo, se procure lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evite el desarrollo de esquemas segregados*	El Proyecto está en cumplimiento con esta disposición, ya que se ha vinculado con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ) y Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERCBZ), y no se ha observado algún lineamiento, estrategia y/o criterio prohibitivo para el desarrollo del Proyecto.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
o unifuncionales, así como las tendencias a las suburbanización extensiva; ***III.-*** *Que en la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomente la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evite que se afecten áreas con alto valor ambiental;* ***IV.-*** *Que privilegie el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y bajo impacto ambiental;* ***V.-*** *Que se establezcan y manejen en forma prioritaria las áreas de conservación ecológica entorno a los asentamientos humanos;* ***VI.-*** *Que las autoridades estatales y municipales, en la esfera de su competencia, promuevan la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del medio ambiente y con un desarrollo urbano sustentable;* ***VII.-*** *Que el aprovechamiento del agua para usos urbanos incorpore de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice; y* ***VIII.-*** *Que la política ambiental busque la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, preverá las tendencias de crecimiento del asentamiento humano, a efecto de mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de la vida.*	Asimismo, el Proyecto es compatible con esta disposición considerando que la promovente cuenta con diversos resolutivos vigentes para la operación del Proyecto (identificados en el **Anexo III.1.**, incluida la actualización de la constancia de uso de suelo al sitio donde se ubica el Proyecto "Sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos, previamente estabilizados", (proyecto así denominado en su primera autorización en materia de impacto ambiental).
ARTICULO 36.- *La regulación ambiental de los asentamientos humanos deberá comprender el conjunto de normas,*	El Proyecto está en cumplimiento con esta disposición, ya que se ha vinculado con el Programa de Ordenamiento Ecológico

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
disposiciones y medidas de desarrollo urbano y vivienda que determinen llevar a cabo el Ejecutivo del Estado y los municipios, con objeto de mantener, mejorar y restaurar el equilibrio de los propios asentamientos humanos con la naturaleza, a fin de propiciar una mejor calidad de vida de la población.	General del Territorio (POEGT), Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ) y Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERCBZ), y no se ha observado algún lineamiento, estrategia y/o criterio prohibitivo para el desarrollo del Proyecto. Asimismo, el Proyecto es compatible con esta disposición considerando que la promovente cuenta con diversos resolutivos vigentes para la operación del Proyecto (identificados en el **Anexo III.1.**, incluida la actualización de la constancia de uso de suelo al sitio donde se ubica el Proyecto "Sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos, previamente estabilizados", (proyecto así denominado en su primera autorización en materia de impacto ambiental).
ARTICULO 38.- *La evaluación del impacto ambiental, es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán*	El presente artículo corresponde a una regulación de carácter estatal, la naturaleza y los alcances del proyecto lo ubican en el ámbito de competencia federal. Por ello, la Promovente somete a evaluación la presente MIA-R para las etapas de Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, ante esta autoridad.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: ***I.-*** *Las obras y actividades, destinadas a la prestación de un servicio público o para el aprovechamiento de recursos naturales no reservados a la Federación;* ***II.-*** *Vías estatales y municipales de comunicación, incluidos los caminos rurales;* ***III.-*** *Parques y zonas industriales, incluidas las plantas agroindustriales estatales o municipales y centrales de abasto;* ***IV.-*** *Plantas de tratamiento, recuperación y sitios de disposición final de desechos sólidos no peligrosos;* ***V.-*** *La instalación y funcionamiento de establecimientos industriales contaminantes, salvo en los casos de competencia Federal conforme a la LGEEPA u otras disposiciones legales aplicables;* ***VI.-*** *Conjuntos habitacionales, fraccionamientos y nuevos centros de población;* ***VII.-*** *Desarrollos turísticos estatales o municipales;* ***VIII.-*** *Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia estatal, que puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; y* ***IX.-*** *Las demás obras y actividades que se determinen en los reglamentos; así como todas aquellas no reservadas a la Federación.* *El reglamento de la presente ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las*	

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente y que, por lo tanto, no deban sujetarse al procedimiento de evaluación del manifiesto de impacto ambiental sino con al informe preventivo previsto en este ordenamiento. *Para los efectos a que se refiere la fracción VIII del presente artículo la Secretaría notificará a los Interesados la determinación para que sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda explicando las razones que lo justifiquen con el propósito de que aquéllos presenten los informes, dictámenes y consideraciones que juzguen convenientes, en un plazo no mayor a diez días hábiles contados a partir de dicha notificación. Una vez recibida la documentación de los interesados, la Secretaría, en un plazo no mayor de veinte días hábiles, les comunicará si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo para hacerlo. En caso de que la Secretaría no emita la comunicación correspondiente dentro del plazo señalado, se entenderá que no es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental.*	

III.3.10.1. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Impacto Ambiental

Que de acuerdo con la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza, le corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente de la Administración Pública del Estado de Coahuila de Zaragoza, la evaluación del impacto ambiental de las obras y actividades no reservadas a la Federación. Por lo anteriormente descrito, he tenido a bien emitir el siguiente Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico

Información Confidencial

y Protección del Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Impacto Ambiental, el cual fue publicado en el Periódico Oficial, el 23 de abril de 2010, y su última reforma fue publicada en el Periódico Oficial fue el 31 de octubre de 2023, tiene la siguiente vinculación con el Proyecto.

Tabla 3.25 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en materia de Impacto Ambiental

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Impacto Ambiental *Última reforma publicada Periódico Oficial 31-10-2023*	
Artículo 7.- *Quienes pretendan realizar o llevar a cabo alguna de las siguientes obras y actividades, deberán someterse a evaluación y requerirán la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:* ***I.*** *OBRAS Y ACTIVIDADES DE SANEAMIENTO AMBIENTALES COMO PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.* ***J.*** *OBRAS Y ACTIVIDADES QUE NO ESTANDO EXPRESAMENTE RESERVADAS A LA FEDERACIÓN EN LOS TÉRMINOS DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, CAUSEN O PUEDAN CAUSAR DESEQUILIBRIOS ECOLÓGICOS, REBASEN LOS LÍMITES Y/O CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LAS DISPOSICIONES JURÍDICAS APLICABLES.*	El Proyecto no encuadra en alguno de estos supuestos considerando que se trata de la Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, mismo que es de competencia federal según lo dispuesto por la LGEEPA y su Reglamento. Por lo anterior, se somete ante esta autoridad la presente manifestación de impacto ambiental.

Información Confidencial

III.3.11. Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano del Estado de Coahuila de Zaragoza

La Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano del Estado de Coahuila de Zaragoza fue publicada en el Periódico Oficial, el martes 26 de diciembre de 2017, y cuya última reforma publicada en el Periódico Oficial fue el 15 de noviembre de 2022, tiene la siguiente vinculación con el Proyecto.

Tabla 3.26 Vinculación del Proyecto con la Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano del Estado de Coahuila de Zaragoza

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano del Estado de Coahuila de Zaragoza *Última reforma publicada en el Periódico Oficial 15-11-2022*	
Artículo 79. *Los planes y programas de desarrollo urbano municipales señalarán las acciones específicas para el crecimiento, mejoramiento, consolidación y conservación de los centros de población y establecerán la zonificación correspondiente. Entre los elementos de zonificación se incluirán las determinaciones de las zonas de riesgo grave y sus normas de prevención federales y locales aplicables.*	El Proyecto está en cumplimiento con esta disposición, ya que se ha vinculado con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ) y Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERCBZ), y no se ha observado algún lineamiento, estrategia y/o criterio prohibitivo para el desarrollo del Proyecto. Asimismo, el Proyecto es compatible con esta disposición considerando que la promovente cuenta con diversos resolutivos vigentes para la operación del Proyecto (identificados en el **Anexo III.1.**, incluida la actualización de la constancia de uso de suelo al sitio donde se ubica el Proyecto “Sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos, previamente estabilizados”, (proyecto así denominado en su primera autorización en materia de impacto ambiental).

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 82. *Las acciones de crecimiento, mejoramiento, consolidación y conservación de los centros de población se llevará a cabo mediante:* *I. La asignación de usos y destinos compatibles;* *VII. Las demás que se consideren necesarias para el mejor efecto de las acciones de crecimiento, mejoramiento, consolidación y conservación.*	El Proyecto está en cumplimiento con esta disposición, ya que se ha vinculado con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ) y Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERCBZ), y no se ha observado algún lineamiento, estrategia y/o criterio prohibitivo para el desarrollo del Proyecto. Asimismo, el Proyecto es compatible con esta disposición considerando que la promovente cuenta con diversos resolutivos vigentes para la operación del Proyecto (identificados en el **Anexo III.1.**, incluida la actualización de la constancia de uso de suelo al sitio donde se ubica el Proyecto "Sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos, previamente estabilizados", (proyecto así denominado en su primera autorización en materia de impacto ambiental).

III.3.12. Ley de Protección Civil para el Estado de Coahuila de Zaragoza

La presente Ley tiene la siguiente vinculación con el Proyecto.

Tabla 3.27 Vinculación del Proyecto con la Ley de Protección Civil para el Estado de Coahuila de Zaragoza

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Ley de Protección Civil para el Estado de Coahuila de Zaragoza *Última reforma incorporada Periódico Oficial del Estado de Coahuila 26-01-2021*	
Artículo 26	El Proyecto cumple con lo establecido en el presente artículo, al haber presentado ante la

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Los propietarios, poseedores, administradores o encargados de establecimientos, edificaciones o inmuebles, que por su uso y destino tengan una concentración masiva de personas, así como aquellas personas físicas y morales que desarrollen cualquier actividad que implique un riesgo a las personas, sus bienes o al medio ambiente tendrán las siguientes obligaciones: ***I.** Capacitar a su personal en materia de protección civil y primeros auxilios. El personal que esté a cargo de proveer primeros auxilios deberá recibir capacitación al menos de forma anual.* ***II.** Practicar simulacros cuando menos una vez cada seis meses. Las personas así como las autoridades que participen en la realización de simulacros, deberán dar aviso inmediato a las autoridades de protección civil competentes de las deficiencias, irregularidades, fallas u omisiones que se detectaren con motivo de la práctica de dichos simulacros. En las estancias, guarderías e instituciones de educación básica y media superior, deberán realizarse los simulacros al menos tres veces al año y bajo condiciones que repliquen las situaciones presentes durante las operaciones ordinarias de esos establecimientos, bajo la supervisión de la autoridad competente. En los simulacros a que se refiere este párrafo, participarán los padres de familia de las citadas instituciones.* ***III.** Ejecutar de inmediato las medidas correctivas o de seguridad que determine la autoridad competente;* ***IV.** Orientar a los usuarios del establecimiento, edificación o inmueble sobre los métodos y las acciones para evitar o minimizar los daños, en caso*	autoridad correspondiente su Programa de Protección Civil, en virtud de que su actividad involucra el manejo, almacenamiento, tratamiento y confinamiento de materiales peligrosos, correspondiente a un Programa especial de Protección Civil, correspondiente al Plan de Prevención de Accidentes (PPA), el cual puede consultarse en el **Anexo III.1.**, el cual es un instrumento de planeación y operación que se circunscribe al ámbito de una dependencia, entidad, institución u organismo de la Administración Pública Federal y los sectores privado y social, que previene y prepara a la organización para responder efectivamente ante la presencia de riesgos que pudieran generar una emergencia o desastre dentro de su entorno. Su propósito principal es el diseño y activación de medidas preventivas y de respuesta ante escenarios de emergencia, que permitan garantizar la continuidad de las funciones sustantivas de la institución u organismo, salvaguardar la integridad física de las personas que laboran o concurren como usuarios a sus inmuebles y proteger los bienes propiedad de los mismos. Asimismo, el plan está diseñado en base a las necesidades previstas y a los riesgos potenciales presentes identificados, y sirve como herramienta para establecer las medidas de seguridad que permitan mantener controlados, o en su caso eliminar, cualquier tipo de incidente. Asimismo, la empresa Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V. ha obtenido el Visto Bueno por parte de la Subsecretaría de Protección Civil del Estado de Coahuila

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
de que se presenten riesgos, emergencias, siniestros o desastres; *V. Contar con un seguro de responsabilidad civil por daños a terceros;* ***VI.** Contar con una unidad interna de protección civil y a elaborar un Programa Interno de Protección Civil, en los términos de esta ley y su reglamento. Dicho programa deberá ser presentado ante las autoridades de protección civil que corresponda, para su revisión y aprobación, conforme a las atribuciones contempladas en los Artículos 12 y 13 de esta ley, para su dictamen a más tardar dentro de los 15 días posteriores a su inicio de operaciones. El programa interno de protección civil se presentará ya sea por inicio de operaciones o por haber omitido presentar la autodeclaratoria de cumplimiento de obligaciones anualmente;* ***VII.** Elaborar y presentar anualmente ante las autoridades de protección civil que corresponda, la autodeclaratoria de cumplimiento de obligaciones en materia de protección civil, para su revisión y aprobación. El visto bueno o aprobación de la autodeclaratoria tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de su emisión;* ***VIII.** Permitir a las autoridades en materia de protección civil el acceso a sus instalaciones, a efecto de que ractiquen las actividades de inspección, supervisión y verificación que establecen la presente ley y otras disposiciones aplicables;* ***IX.** Observar y, en su caso, aplicar las normas oficiales mexicanas, normas técnicas y demás medidas de prevención y protección civil que legalmente procedan;*	anualmente desde al año 2016 que inicio operaciones, cuya última autorización se respalda a través del oficio SPC/AP/3047/2025, con vigencia anual a partir del 19 de noviembre de 2025. Este cumplimiento demuestra que el Proyecto ha integrado los apartados esenciales requeridos por la legislación estatal y federal en materia de protección civil, incluyendo medidas de prevención, mitigación, respuesta ante contingencias y resguardo de la población. La existencia de un Programa Interno validado refuerza la trazabilidad institucional del sitio y su alineación con el marco normativo aplicable a instalaciones que manejan residuos peligrosos, contribuyendo a la seguridad territorial y a la resiliencia comunitaria frente a riesgos ambientales y tecnológicos.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
X. *Cumplir con las medidas correctivas y sanciones que establezcan las autoridades competentes, como resultado de la inspección, supervisión, verificación y revisión documental que se realice en las instalaciones y procesos correspondientes;* ***XI.*** *Proporcionar la información que les sea requerida por las autoridades competentes para la integración de planes programas tendientes a la prevención de desastres;* ***XII.*** *Prestar apoyo en caso de desastre en cualquier parte del estado, cuando así se les requiera por parte de las autoridades de protección civil, con el personal y equipo especializado de que dispongan y que deberá estar registrado en el Atlas Estatal de Riesgos,* ***XIII.*** *Dar aviso a la autoridad en caso que interrumpa o deje de realizar las actividades por las cuales está obligado a cumplir con la normatividad en materia de protección civil;* ***XIV.*** *Dar aviso a la autoridad en caso de realizar un cambio de actividad o giro, y presentar el programa de protección civil correspondiente al nuevo giro o actividad;* ***XV****. Dar aviso a la autoridad en caso de realizar un cambio de domicilio, nombre o razón social, y presentar el programa de protección civil correspondiente al nuevo domicilio, nombre o razón social; y* ***XVI.*** *Cuando se trate de una kermés, deberán presentar previo a su realización, el protocolo especial de actuación en materia de prevención y atención de siniestros, ocasionados por la instalación y/o funcionamiento de juegos mecánicos, ante las autoridades de protección civil que corresponda, para su revisión y en su caso*	

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
aprobación, conforme a las atribuciones contempladas en los Artículos 12 y 13 de esta Ley. El contenido del protocolo estará previsto en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se emitan.	

III.4. Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las Dependencias de la Administración Pública Federal, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

A continuación, se analizan aquellas Normas Oficiales Mexicanas que son aplicables y que deben ser observadas en determinadas es la situación actual del Proyecto en lo que respecta a sus etapas de operación y cierre del Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"**, simultáneamente se realizará la vinculación con cada una de ellas.

Tabla 3.28 Vinculación del Proyecto "Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados" respecto a las Normas Oficiales Mexicanas

Descripción	Vinculación con el Proyecto
NOM-003-SEMARNAT-1997. *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas tratadas que se reúsen en servicios al público.*	El Proyecto evita la contaminación del agua a través de la planta de tratamiento de aguas residuales que tiene instalada en sus instalaciones, la cual se basa en el proceso Oxidación Química de floculación – coagulación – sedimentación, complementado con un sistema

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
	de retención a través de filtros específicos y de carbón activado. Asimismo, el agua que proveniente del laboratorio y del lavado de vehículos es enviada al área de tratamiento para su manejo y sus lodos residuales son destinados a confinamiento dentro de las mismas instalaciones del Proyecto. Las aguas residuales generadas en comedor, oficinas administrativas y sanitarios son destinadas tanques biodigestores los cuales se ubican en diferentes áreas del proyecto y posteriormente, el prestador de servicios con autorización en recolección y/o transporte de Residuos de Manejo Especial y/o materia prima secundaria con número de registro: SGA 1485/2022 – SGA 1574/2024 y permiso de aguas residuales DMADS-PRDARVC/005/2025 (ver **Anexo III.1**), realiza la extracción correspondiente. Por lo anterior, se manifiesta que el Proyecto cumple cabalmente con los límites máximos permisibles establecidos en dicha Norma.
NOM-004-SEMARNAT-2002. *Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.*	La promovente SEMNSA cuenta con el tratamiento de los lodos con residuos peligrosos por lo cual, se basa en la presente Norma para no rebasar los límites máximos permisibles.
NOM-041-SEMARNAT-2006. *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.*	El proyecto cumple lo dispuesto en la NOM-041-SEMARNAT-2006, ya que los vehículos automotores que utilizan gasolina y participan en sus actividades cumplen con los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes establecidos por dicha norma. En este sentido, se garantiza que las operaciones relacionadas no generen emisiones por encima de los parámetros normativos, por lo que el proyecto resulta compatible con la normativa aplicable.

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
NOM-042-SEMARNAT-2003. *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.*	La promovente SEMNSA cuenta con un taller de mantenimiento preventivo y correctivo, el cual promueve el mantenimiento a los vehículos automotores para no rebasar los límites máximos permisibles de la presente norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006. *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.*	El proyecto dará cumplimiento a la NOM-045-SEMARNAT-2006, asegurando que los vehículos automotores que utilicen diésel o mezclas que lo incluyan cumplan con los niveles máximos permisibles de opacidad del humo establecidos en la norma. Para ello, se verificará el adecuado mantenimiento y operación de las unidades, evitando emisiones visibles que superen los límites permitidos. En consecuencia, el proyecto resultará compatible con la normativa aplicable.
NOM-050-SEMARNAT-2018. *Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.*	Como parte de la operación del Proyecto se generan emisiones de los vehículos automotores, maquinaria y equipo que consume combustibles, por lo que para contribuir a reducir la generación de estos gases, y toda vez que la ejecución del presente Proyecto implica el uso de maquinaria y vehículos, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el Proyecto cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (gas licuado de petróleo, gas natural u otros

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
	combustibles alternos como combustible NOM-050-SEMARNAT-2018).
NOM-052-SEMARNAT-2005. *Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.*	Como parte inicial de los procesos operativos de la promovente SEMNSA, es el de analizar los residuos recibidos por el cliente para ser considerados como peligrosos de acuerdo con lo establecido en la presente Norma. Los residuos que son evaluados y posteriormente recibidos en las instalaciones de confinamiento se clasifican en los siguientes listados: – Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica. – Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no especifica. – Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (tóxicos agudos). – Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (tóxicos crónicos). – Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a condiciones particulares de manejo. Es importante señalar que SEMNSA no acepta en sus instalaciones determinados residuos peligrosos —particularmente los de naturaleza líquida o explosiva— por lo que dichos residuos no son recibidos ni gestionados por la empresa. La finalidad de este procedimiento es garantizar un control adecuado de los residuos y prevenir su incompatibilidad durante el almacenamiento

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
	temporal, así como en los procesos de reciclaje, tratamiento y/o confinamiento controlado.
NOM-053-SEMARNAT-1993. *Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.*	La promovente SEMNA, en sus procesos operativos, aplica los procedimientos necesarios establecidos en la norma para determinar la toxicidad de los residuos peligrosos, esto mediante personal capacitado en el laboratorio establecido en sus instalaciones.
NOM-054-SEMARNAT-1993. *Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.*	La promovente SEMNSA en sus procesos operativos, una vez que recibe los residuos por el transportista, analiza los residuos peligrosos para evitar la incompatibilidad de los mismos en el almacenamiento para reciclaje, tratamiento, confinamiento controlado y en la disposición final. De esta manera, se garantizará que los residuos sean manejados y confinados de forma segura, evitando reacciones o riesgos derivados de su mezcla. En virtud de lo anterior, el proyecto resultará compatible con la normativa aplicable.
NOM-055-SEMARNAT-2003. *Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados.*	La promovente SEMNSA, como parte preliminar para la construcción del sitio, elaboró un estudio preliminar para la selección del sitio para el proyecto, en donde se plasma que se cumple con las distancias mínimas requeridas establecidas en la presente norma y en la NOM-057-SEMARNAT-1993 (derogada). En este sentido, se estipula que se cumple con las condiciones mínimas que debe tener un sitio para confinamiento como lo es: contar con área de amortiguamiento (150 m), no estar dentro de áreas naturales protegidas, y además el sitio en estudios se encuentra aproximadamente a 4 kilómetros del ejido La Noria la Sabina (85

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
	habitantes), cumpliendo con lo requerido y a una distancia de 25 kilómetros de la mancha urbana de General Cepeda. Se realizaron estudios: geológico, hidrogeológico, hidrogeoquímico, sísmico, climatológico, hidrológico, entre otros para reunir con los requisitos de la presente norma, los cuales pueden consultarse en el **Anexo III.1.**
NOM-173-SEMARNAT-2023. *Que establece los criterios para el diseño, la construcción, la operación y el cierre de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.*	A continuación, se vinculan los numerales **5.** Especificaciones de operación, **6.** Especificaciones para la cubierta superior, el cierre de celda y el cierre del confinamiento, **7.** Especificaciones complementarias y **8.** Procedimiento para la evaluación de la conformidad, sujetos a la aplicabilidad del presente proyecto, en sus etapas de operación y cierre del sitio de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. El proyecto cumple con lo dispuesto en la NOM-173-SEMARNAT-2023, el cual atiende los criterios técnicos establecidos para la operación y el cierre de confinamientos controlados para residuos peligrosos. Las obras, sistemas de control y procedimientos operativos se desarrollarán conforme a los parámetros de seguridad y protección ambiental previstos en la norma, garantizando la adecuada contención y manejo de los residuos. En consecuencia, el proyecto resulta plenamente compatible con la normativa aplicable. Para mayor detalle sobre los documentales que acreditan el cumplimiento estricto de los numerales, véase el **Anexo III.3.**

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
	Cumplimiento de la NOM-173-SEMARNAT-2023.
Prefacio *En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron los representantes de las siguientes instancias:* *- Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V.*	En virtud de la experiencia acreditada por la promovente SEMNSA en materia de confinamiento controlado de residuos peligrosos, dicha entidad participó en la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana. En consecuencia, se encuentra capacitada para dar cumplimiento estricto y cabal a cada una de las disposiciones y actividades previstas en este instrumento.
5. Especificaciones de operación ***5.1.*** *Generales* *El responsable del confinamiento controlado debe:* ***a)*** *controlar las entradas y salidas de los vehículos que transportan los residuos, del personal, de los materiales y de la maquinaria al interior del confinamiento controlado;* ***b)*** *evitar el paso de personas ajenas a las actividades propias del confinamiento controlado;* ***c)*** *establecer las medidas que restrinjan el acceso de especies de fauna silvestre a las áreas de operación, atendiendo los términos y condicionantes establecidos en el resolutivo de la manifestación de impacto ambiental del proyecto; y* ***d)*** *contar con un equipo fijo o portátil para medición de radiactividad a la entrada de las instalaciones.*	[redacted]

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]
***5.2** Ingreso* *El ingreso de las unidades que transportan residuos peligrosos se realizará cuando se haya llevado a cabo la revisión de información requerida en el numeral 5.4, así como la realización de las pruebas correspondientes, indicadas en el numeral 5.5.*	Para permitir el acceso a la instalación, el promovente SEMNSA dispone del [redacted] en donde se detallan las actividades y documentos vinculables para la recepción de unidades, revisión de documentos, inspección de materiales, liberación de embarques del cliente y control de entradas al almacén, ver **Anexo III.3. 5. Especificaciones de operación, 5.2 Ingreso.**
***5.3.** Registros* *Para la operación de un confinamiento controlado, además de cumplir con lo dispuesto en la LGPGIR, su Reglamento y demás ordenamientos legales aplicables, se deben llevar a cabo registros físicos o electrónicos, para asegurar la trazabilidad de los residuos, desde su ingreso a las instalaciones hasta su disposición en celda o, en su caso, cuando estos son rechazados.* *Los registros para la operación son los que se indican en los numerales 4.3.7, 5.4.2, 5.5.10, 5.6.7, 5.7.2 y 7.1.4.*	La promovente SEMNSA cuenta con los procedimientos necesarios para analizar los residuos que ingresan a la planta, ver Anexo **III.3. 5. Especificaciones de operación, 5.3 Registros.**
***5.4.** Pesaje* ***5.4.1.** Para los residuos que se reciben en el confinamiento, se deberá realizar una revisión física y documental de los mismos y, posteriormente, éstos se pesarán, con la finalidad de comprobar la información señalada en el manifiesto correspondiente.*	El proyecto cumple con lo establecido en el presente numeral, donde asegura que todo residuo que se recibe en el confinamiento, es revisado física y documental, para posteriormente ser pesados con la finalidad de verificar y comprobar la información a ingresar. Una vez que se comprueba lo anterior, a través de bitácoras, el personal capacitado, realiza el

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
5.4.2. *Una vez realizado lo señalado en el numeral 5.4.1 de esta Norma, el registro de entrada y de pesaje contendrá lo siguiente:* ***a)*** *número de manifiesto;* ***b)*** *fecha y hora de recepción;* ***c)*** *nombre del residuo;* ***d)*** *nombre del generador;* ***e)*** *número de placas del vehículo de transporte;* ***f)*** *número de Autorización de la empresa transportista y firma del transportista;* ***g)*** *peso bruto, tara y neto;* ***h)*** *cantidad en peso, volumen o número de tambores u otro contenedor; y* ***i)*** *observaciones.* ***5.4.3.*** *En caso de que se presenten discrepancias en el peso o volumen de los residuos quien las detecte deberá registrar las observaciones correspondientes en el manifiesto.*	registro de entrada y de pesaje donde se incluye la siguiente información: número de manifiesto, fecha y hora de recepción, nombre del residuo, nombre del generador, número de placas del vehículo de transporte, número de autorización de la empresa transportista y firma del transportista, peso bruto, tara y neto, cantidad de peso, volumen o número de tambores u otro contenedor, y observaciones, las cuales aluden a discrepancias que pudieran observarse en el peso o volumen. Por lo anterior, el proyecto resulta compatible con la disposición aplicable.
5.5. *Análisis* ***5.5.1.*** *Habiendo revisado el cumplimiento de los requisitos de recepción y pesaje de los residuos, se deben muestrear y analizar tales residuos.* ***5.5.2.*** *Para llevar a cabo el análisis, se tomarán muestras representativas de los residuos que permitan revisar las propiedades físicas y químicas de los mismos.* ***5.5.3.*** *La toma de muestras representativas de los residuos peligrosos debe ser realizada por personal técnico del laboratorio:*	La promovente SEMNSA cumple cabalmente con lo estipulado en el presente numeral, al contar con procedimientos adecuados para la realización de muestreos; asimismo, el personal del laboratorio se encuentra debidamente capacitado y cumple con los requisitos necesarios para efectuar tanto los muestreos como los análisis de residuos.

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
a) *Para los residuos a granel, la toma de muestras se efectuará en el área de acceso y espera del confinamiento; y* ***b)*** *En el caso de los residuos envasados, la toma de muestras se llevará a cabo en la zona de descarga.*	
5.5.4. *Para la realización de los análisis correspondientes, se debe tomar una muestra representativa de los mismos, tomando como referencia el procedimiento establecido en la Norma Mexicana NMX-AA-138-SCFI-2006 o la que la sustituya, contemplada en el numeral 2.8 del capítulo de referencias normativas de esta Norma y ser analizados por el laboratorio de pruebas perteneciente al propio confinamiento. En caso de que se desconozca el proceso que dio origen a los residuos que ingresaron al confinamiento, se podrá aplicar lo descrito en el capítulo 9 "Planes de Muestreo" de los métodos de prueba para residuos peligrosos SW-846 de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (EPA, por sus siglas en inglés).* ***5.5.5.*** *El muestreo y manejo de muestras, así como el análisis de los residuos debe realizarse por personal técnico con experiencia en el manejo de los mismos, conforme a lo dispuesto en la LGPGIR y su Reglamento.* ***5.5.6.*** *El análisis de las muestras en las instalaciones del confinamiento controlado se realizará a partir de la información sobre la composición química y las características de los residuos peligrosos proporcionada por el generador, con base a la LGPGIR, su Reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005, para lo cual es*	La promovente SEMNSA cuenta con hojas de análisis de laboratorio se registran las pruebas realizadas conforme a los parámetros especificados por la Norma. [redacted]

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
válido aplicar métodos cualitativos y cuantitativos para verificar la calidad de dicha información. ***5.5.7.*** *Una vez realizados los análisis de las muestras de los residuos peligrosos recibidos en el confinamiento controlado, los resultados obtenidos se compararán con los datos que aparecen en el manifiesto correspondiente, con el objeto de comprobar que la información es consistente.* ***5.5.8.*** *Con base en los resultados obtenidos del análisis comprobatorio de los residuos, el responsable del laboratorio del confinamiento determinará si éstos requieren un tratamiento previo o pueden disponerse de manera directa en la celda. En este último caso se deberá cumplir con lo establecido en el numeral 5.7 de la presente Norma.*	
5.5.9. *Los análisis a las muestras de los residuos se realizarán de acuerdo con el tipo de residuo que se trate, según lo establecido en la Tabla 1.*	Actualmente, SEMNSA realiza análisis de laboratorio a las muestras de los residuos de acuerdo con el residuo que se trate, de acuerdo con lo estipulado en la Tabla 1 de la norma.
5.5.10 *El registro de los análisis a los que se sometan los residuos debe contener:* ***a)*** *número de manifiesto;* ***b)*** *fecha de entrada;* ***c)*** *nombre del residuo;* ***d)*** *característica de peligrosidad;* ***e)*** *estado físico;* ***f)*** *técnica de laboratorio determinada por el responsable del confinamiento;* ***g)*** *resultados del análisis;* ***h)*** *nombre y firma del técnico analista; y* ***i)*** *observaciones.*	La promovente SEMNSA cuenta con los procedimientos de llenado de bitácoras con la información contenida en este numeral. Con relación con la información contenida en este numeral, la evidencia documental puede consultarse en el **Anexo III.3. 5. Especificaciones de operación, 5.5 Análisis.**

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
5.6. *Tratamiento* *Los residuos peligrosos a ser depositados en las celdas de confinamiento deben cumplir con las siguientes especificaciones:* ***5.6.1.*** *Los residuos peligrosos no deben exceder los valores asociados a los parámetros contemplados en la Tabla 2 de esta Norma. En caso de que sean superiores, tendrán que someterse a tratamiento, a fin de que se cumpla con lo establecido en el presente numeral.* *El valor de concentración para compuestos orgánicos persistentes que se envíen a celda para su disposición final no debe ser mayor a 50 partes por millón.*	La promovente SEMNSA cumple con las especificaciones definidas en la sección de Tratamiento, ya que, inicialmente, los residuos recibidos se direccionan al tratamiento correspondiente, según características. Asimismo, dentro de las fosas de tratamiento, se realiza el vaciado del tratamiento, ya sea a granel, en tambos, pipas, etc. Toda actividad relacionada a este numeral se acredita con hojas de procesos y formatos dados de alta en el sistema de gestión de calidad (ISO9001:2015).
5.6.2. *Para la determinación de los parámetros que aparecen en la Tabla 2, los responsables de los confinamientos controlados de residuos peligrosos utilizarán los métodos de prueba que aparecen en la Tabla 3 de esta Norma.* ***5.6.3.*** *Para la realización del análisis de verificación del tratamiento en el que se determinan los parámetros y valores establecidos en la Tabla 2 de esta Norma, se debe tomar una muestra representativa de los residuos tratados durante el día, siguiendo el procedimiento establecido en la Norma Mexicana NMX-AA-138-SCFI-2006 o la que la sustituya, contemplada en el numeral 2.8 del capítulo de referencias normativas del presente instrumento normativo y ser analizados por el laboratorio de pruebas perteneciente al propio confinamiento.*	El proyecto cumple con lo establecido en el presente numeral, asegurando que, en caso de que los residuos peligrosos tratados no cumplan con los parámetros y valores de la Tabla 2, se apliquen los procedimientos correctivos correspondientes. En este sentido, los lotes que aún no se encuentran confinados serán nuevamente tratados hasta cumplir con los valores establecidos, y, en caso de residuos ya confinados, se determinarán los volúmenes que excedan dichos límites para aplicar las medidas necesarias que garanticen su conformidad. Por lo anterior, el proyecto resulta compatible con la disposición aplicable.
5.6.4. *Si derivado del análisis, se determina que los residuos peligrosos tratados no cumplen con los*	El proyecto observa lo dispuesto en los numerales en mención, donde asegura que únicamente se

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
parámetros y valores de la Tabla 2 de esta Norma, se tendrá que efectuar lo siguiente: ***a)*** *Si al momento de obtener el resultado del análisis, los lotes aún están sin confinar en celda, éstos deberán someterse a los procesos necesarios a través de los cuales se asegure el cumplimiento con los valores de la Tabla 2 antes mencionada, según corresponda; y* ***b)*** *Si los lotes correspondientes ya se encuentran confinados, se debe determinar el volumen de los residuos que rebasan los valores de la Tabla 2 de esta Norma y, en consecuencia, se deben tomar las medidas necesarias para asegurar que los volúmenes correspondientes cumplan con tales valores.* ***5.6.5.*** *Los residuos con las mismas características de peligrosidad podrán tratarse juntos, ya sea que se encuentren en tambores o a granel o si son de distintos generadores.* ***5.6.6.*** *Los lixiviados generados y extraídos deben tratarse con base a lo establecido en el numeral 5.6 de esta Norma, los residuos resultantes de dicho tratamiento deben analizarse a fin de cumplir con los valores establecidos en la Tabla 2 de este instrumento normativo y confinarse.*	tratan conjuntamente los residuos que presenten las mismas características de peligrosidad, ya sea en tambores, a granel o provenientes de distintos generadores, garantizando con ello la seguridad del proceso. Asimismo, los lixiviados generados y extraídos son sometidos a tratamiento conforme a lo establecido en el numeral 5.6 de la Norma, analizándose los residuos resultantes para verificar el cumplimiento con los valores de la Tabla 2 antes de su confinamiento. En consecuencia, el proyecto resulta compatible con las disposiciones aplicables.
5.6.7. *En el área de tratamiento se debe llevar el registro de acuerdo con lo siguiente:* ***a)*** *número y volumen de lote;* ***b)*** *residuos que integran el lote;* ***c)*** *fecha de tratamiento;*	El proyecto cumple con lo establecido en el presente numeral, ya que [redacted]

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
d) *número de control del o (los) residuo(s);* ***e)*** *tipo de tratamiento; y* ***f)*** *observaciones.*	[redacted]. En virtud de lo anterior, el proyecto resulta compatible con las disposiciones aplicables. Con relación con la información contenida en este numeral, la evidencia documental puede consultarse en el **Anexo III.3. 5. Especificaciones de operación. 5.6 Tratamiento.**
5.7. *Admisión de residuos directamente a celda de confinamiento* ***5.7.1.*** *Todos los residuos que se reciban en las instalaciones del confinamiento controlado para su disposición final serán enviados a tratamiento, excepto en los siguientes casos en los que se podrá depositar el residuo directamente en celda:* ***a)*** *Cuando se trate de una corriente de un residuo que provenga de un mismo proceso, que se reciba con regularidad y para el cual se cuente con resultados dentro de los parámetros y valores de la Tabla 2 de la presente Norma, obtenidos a través de un laboratorio acreditado y aprobado en términos de la Ley de Infraestructura de la Calidad, tanto para el análisis, como para el muestreo. El informe de resultados deberá corresponder a un análisis realizado cuando menos un año antes a la fecha de recepción;* ***b)*** *Cuando el residuo a confinar sea un sólido estable y, por ende, la realización de pruebas analíticas no sea técnicamente viable; y*	El proyecto acredita el cumplimiento a lo establecido en el presente numeral, donde se asegura que todos los residuos recibidos para disposición final sean enviados a tratamiento, salvo en los casos excepcionales previstos en la Norma. En este sentido, únicamente se depositan directamente en celda aquellas corrientes de residuos que provengan de un mismo proceso con resultados analíticos vigentes y dentro de los valores de la Tabla 2, los residuos sólidos estables cuya prueba analítica no sea técnicamente viable, o los embarques que acrediten cumplimiento mediante análisis representativo efectuado por el laboratorio. De esta manera, el manejo y disposición de residuos se realiza bajo control técnico y normativo estricto, por lo que el proyecto resulta compatible con las disposiciones estipuladas.

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
c) *Cuando un embarque en particular cumpla con los parámetros y valores de la Tabla 2 de esta Norma y esto se compruebe a través del análisis de una muestra representativa del mismo embarque, la cual debe ser tomada en apego a lo descrito en el numeral 5.5.3 del presente instrumento normativo. El análisis correspondiente se realizará por el laboratorio de pruebas del propio confinamiento.*	
5.7.2. *El registro de ingreso a celda debe contar con la siguiente información:* ***a)*** *número de lote;* ***b)*** *número de control del o (los) residuo(s);* ***c)*** *fecha de ingreso a celda;* ***d)*** *coordenadas; y* ***e)*** *observaciones.*	El proyecto cumple con lo dispuesto en el numeral, toda vez que, al momento del ingreso a la celda, se realiza un registro que contiene la información requerida por la Norma, incluyendo número de lote, número de control de los residuos, fecha de ingreso, coordenadas y observaciones. Dicho registro asegura la trazabilidad y el control de los residuos dispuestos, garantizando una gestión ambientalmente adecuada y conforme a los procedimientos técnicos aplicables. En virtud de lo anterior, el proyecto se encuentra plenamente compatible con la presente disposición. Con relación con la información contenida en este numeral, la evidencia documental puede consultarse en el **Anexo III.3. 5. Especificaciones de operación. 5.7 Admisión de residuos directamente a celda.**
6. Especificaciones para la cubierta superior, el cierre de celda y el cierre del confinamiento *Las celdas de confinamiento cuya capacidad ha sido alcanzada, deberán cubrirse y contar, en la*	[redacted]

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
parte superior o en alguna de sus orillas, con una placa de identificación resistente a la intemperie, en la que se asienten los datos siguientes: identificación de la celda, cantidad de los residuos depositados y fechas de inicio de operación y cierre de la celda. ***6.1.*** *Cubierta superior* ***6.1.1.*** *La cubierta superior de la celda constará de tres capas. La primera, de arcilla con un grado de compactación 80 % Proctor; la segunda, de un material sintético que garantice una permeabilidad mínima de 1x10^{-7} cm/s y, la tercera, de suelo con un espesor mínimo de 40 cm.* ***6.1.2.*** *Con el fin de evitar la erosión de los materiales en la capa superior y en los taludes se deben establecer medidas como instalación de cubierta vegetal o mallas de acuerdo con el proyecto autorizado.* ***6.1.3.*** *La cubierta debe contar con un sistema de drenaje que garantice el correcto desalojo de la precipitación máxima de diseño.*	[redacted]. La información que acredita el cumplimiento puede consultarse en el **Anexo III.3. 6. Cubierta superior, el cierre de la celda.** En lo que respecta al sistema de drenaje, SEMNSA posee documentos (bitácoras) donde se registra el procedimiento y control, con una periodicidad de 30 días, durante la cual se lleva a cabo la revisión de los lixiviados. En consecuencia, de lo anterior, el proyecto cumple con las disposiciones aplicables.
6.2. *Cierre de celda* ***6.2.1*** *El área y las celdas de confinamiento deberán estar identificadas en el plano general, el cual debe estar disponible en todo momento.* ***6.2.2*** *Una vez cerrada la celda, se debe verificar la presencia de lixiviados. La verificación correspondiente se llevará a cabo por lo menos cada 30 días durante tres años y, posteriormente, de manera semestral.*	La promovente SEMNSA se encuentra en proceso de cierre de la celda 1 y 2, comprometiéndose a verificar que las condiciones de integridad estructural y operativa de las mismas sean óptimas para garantizar la seguridad del confinamiento.
6.3. *Cierre de confinamiento*	

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
De manera posterior al cierre del confinamiento, se deben verificar todas las condiciones de integridad de las celdas en el confinamiento. En caso de encontrar evidencias de alguna falla, se deben aplicar las medidas necesarias para corregirla.	
7. Especificaciones complementarias ***7.1.*** *Monitoreo* ***7.1.1.*** *Una vez realizada la disposición final de los residuos en las celdas de confinamiento, el responsable deberá monitorear, por un lado, los pozos de monitoreo de manera anual, con la finalidad de determinar la calidad de las aguas subterráneas y, por el otro, el interior de las celdas de confinamiento cada tres meses, a efecto de detectar posibles lixiviados.*	La promovente SEMNSA realiza los monitoreos de los pozos de aguas arriba y abajo con una periodicidad de seis meses, asimismo, cada 30 días se realizan monitoreos con el fin de identificar posibles lixiviados. En consecuencia, el proyecto resulta viable conforme a las disposiciones aplicables de esta Norma. Al respecto, se adjunta en la carpeta 7.1.2 el análisis de monitoreo correspondiente a los años 2020, 2024 y 2025, junto con la evidencia de que dichos reportes fueron oportunamente presentados ante la DGIRA para su debida consideración.
7.1.2. *La calidad de las aguas subterráneas se debe analizar y comparar con los parámetros manifestados en los valores de fondo de la Manifestación de Impacto Ambiental, para que la autoridad competente determine lo conducente.*	SEMNSA revisa y analiza 15 parámetros establecidos en el estudio hidroquímico, donde se lleva a cabo el monitoreo para verificar la calidad del agua conforme a los parámetros establecidos en la Norma. Asimismo, en seguimiento y cumplimiento de sus obligaciones, se elaboran informes y tablas comparativas de los resultados obtenidos, los cuales se presentan ante la autoridad competente para su debida valoración. La información que acredita el cumplimiento puede consultarse en el **Anexo III.3. 7. Especificaciones complementarias. 7.1**

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
	Monitoreo, 7.1.2 La calidad de las aguas subterráneas.
7.1.3. *Cuando durante el monitoreo se detecte la existencia de lixiviados, éstos deberán extraerse de los pozos correspondientes y ser analizados para determinar, además de su pH, si contienen: arsénico, bario, cadmio, cromo VI, mercurio, plata, plomo, selenio; lo anterior, a fin de establecer la forma en la que se manejarán de manera previa a que sean depositados en celda. El responsable del confinamiento controlado deberá adoptar las medidas correctivas que procedan, según sea el caso.*	El proyecto cumple con lo dispuesto en el numeral, ya que, en caso de detectarse la presencia de lixiviados durante el monitoreo, éstos serán extraídos de los pozos correspondientes y sometidos a análisis para determinar sus características. Con base en los resultados obtenidos, cuyos monitoreos se realizan cada 30 días, se determinará el manejo adecuado previo a su disposición en celda, aplicando de inmediato las medidas correctivas que correspondan.
7.1.4. *El responsable del confinamiento controlado deberá asentar en el Registro de monitoreo de lixiviados, emisiones de gases generados en el interior de las celdas, así como de la calidad de las aguas subterráneas, cuando menos, los siguientes datos:* ***a)*** *fecha de muestreo;* ***b)*** *identificación de celda;* ***c)*** *identificación de pozo de monitoreo (lixiviado/agua subterránea);* ***d)*** *identificación del tubo de venteo;* ***e)*** *resultados de los análisis; y* ***f)*** *observaciones*	SEMNSA cuenta con el personal capacitado, así como documentales (bitácoras) para detectar emanaciones, vapores y lixiviados. Este control permite asegurar el cumplimiento ambiental y la trazabilidad de las condiciones del confinamiento, por lo que el proyecto resulta conforme con la disposición aplicable. La información que acredita el cumplimiento puede consultarse en el **Anexo III.3. 7. Especificaciones complementarias. 7.1 Monitoreo, 7.1.4 Bitácora análisis de lixiviados de celda 2025.**
7.1.5. *Las aguas residuales generadas en las instalaciones del confinamiento controlado deben ser sometidas a tratamientos físicos, químicos o biológicos, según el grado y tipo de contaminación que presenten; además, éstas sólo podrán ser descargadas en un cuerpo receptor cuando*	El Proyecto evita la contaminación del agua a través de la planta de tratamiento de aguas residuales que tiene instalada en sus instalaciones, la cual se basa en el proceso Oxidación Química de floculación – coagulación – sedimentación, complementado con un sistema

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
cumplan las disposiciones legales que resulten aplicables. ***7.1.6.*** *A los gases generados y conducidos, se les medirá, de manera trimestral, el porcentaje de explosividad; esto, a partir del cierre de la celda y durante los siguientes tres años. En los casos en los que se obtengan mediciones que representen un probable riesgo, se procederá de acuerdo con el programa de protección civil.*	de retención a través de filtros específicos y de carbón activado. Asimismo, el agua que proveniente del laboratorio y del lavado de vehículos es enviada al área de tratamiento para su manejo y sus lodos residuales son destinados a confinamiento dentro de las mismas instalaciones del Proyecto. Las aguas residuales generadas en comedor, oficinas administrativas y sanitarios son destinadas tanques biodigestores los cuales se ubican en diferentes áreas del proyecto y posteriormente, el prestador de servicios con autorización en recolección y/o transporte de Residuos de Manejo Especial y/o materia prima secundaria con número de registro: [redacted] (ver **Anexo III.3. 7. Especificaciones complementarias. 7.1. Monitoreo, 7.1.5 Aguas residuales**), realiza la extracción correspondiente.
7.2. *Atención a contingencias* *En el confinamiento controlado se debe contar con un programa de protección civil autorizado por la autoridad competente. Este programa tiene que desarrollarse específicamente para casos de accidentes que lleguen a ocurrir en las instalaciones correspondientes, al realizar cualquiera de las actividades propias de la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.*	SEMNSA da cabal cumplimiento a lo mencionado en el presente numeral, al contar el visto bueno del Programa de Protección Civil autorizado [redacted] asimismo, la información que acredita el cumplimiento puede consultarse en el **Anexo III.3. 7. Especificaciones complementarias. 7.2 Atención a contingencias.**

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
8. Procedimiento para la evaluación de la conformidad ***8.1.*** *Para efectos del Procedimiento para la evaluación de la conformidad con la presente Norma y a fin de determinar el cumplimiento con la misma, se deberán de considerar las definiciones establecidas en la Ley de Infraestructura de la Calidad, así como las incluidas en este instrumento normativo.* ***8.2.*** *Debido al alcance de esta Norma, la evaluación de la conformidad se realizará de acuerdo con la fase de desarrollo en la que se encuentre el proyecto de confinamiento correspondiente: construcción, operación, cierre de celda o cierre de confinamiento. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o los Organismos de Evaluación de la Conformidad acreditados y aprobados, con fundamento en lo dispuesto en la Ley de Infraestructura de la Calidad, serán quienes determinen el cumplimiento con el presente instrumento normativo.*	La Promovente se compromete a obtener la evaluación de conformidad para la fase de operación del proyecto con esta Norma Oficial Mexicana y en la Ley de Infraestructura de la Calidad. La verificación del cumplimiento corresponderá a la PROFEPA o a los Organismos de Evaluación de la Conformidad que se encuentren debidamente acreditados y aprobados. No obstante, se ha solicitado por escrito confirmación ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C., (autoridad encargada con base en la Ley de Infraestructura de la Calidad de reconocer la competencia técnica y confiabilidad de las entidades para operar como Organismos de Evaluación de la Conformidad) informe a la Promovente la existencia de organismos que emitan evaluaciones de conformidad respecto de esta Norma con la finalidad de que se pueda dar cumplimiento a dicha obligación. Al respecto, se acompaña como Anexo (*), el [redacted] mediante la cual se confirma que no se cuenta con organismos de certificación, laboratorios de prueba o unidades de inspección acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. que incluyan la NOM-173-

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
	SEMARNAT-2023 dentro de su alcance acreditado.
*Para evaluar la conformidad con esta Norma, en cuanto a la **fase de construcción** se refiere, se deberá verificar la siguiente evidencia documental:* ***a)*** *El proyecto de diseño y las memorias de cálculo del diseño de la celda, mismos que deben cumplir por lo menos con lo dispuesto en el numeral 4.1 de esta Norma;* ***b)*** *El estudio de análisis estructural de taludes y fondo de la(s) celda(s), indicado en el numeral 4.1.3 de esta Norma;* ***c)*** *La memoria de cálculo respecto de los métodos de análisis de estabilidad de la(s) celda(s), conforme lo establecido en el numeral 4.1.4 de la presente Norma;* ***d)*** *El proyecto de diseño y las memorias de construcción de los sistemas de captación y extracción de lixiviados para la(s) celda(s), de conformidad con lo indicado en el numeral 4.2.1 de este instrumento normativo;* ***e)*** *El proyecto de diseño y las memorias de construcción del sistema secundario de captación y extracción de lixiviados de la(s)*	Dado que el proyecto ya fue construido y actualmente se encuentra en operación, los numerales e incisos señalados en la evaluación de conformidad con la Norma, corresponden exclusivamente a la fase de construcción. En consecuencia, el proyecto no se encuentra vinculado con lo estipulado en dichos apartados. No obstante, SEMNSA cuenta con la evidencia documental que acredita el cumplimiento de los incisos mencionados, cuyos documentos pueden consultarse en el **Anexo III.3. 8. Procedimiento para la evaluación de la conformidad.**

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
celda(s), considerado en el numeral 4.2.2 de esta Norma; ***f)*** *El proyecto de diseño y las memorias de construcción de los sistemas de conducción y monitoreo de gases de la(s) celda(s), conforme al numeral 4.2.3 de esta Norma;* ***g)*** *El proyecto del confinamiento y los planos de conjunto de las obras complementarias, según lo que se contempla en el numeral 4.3 del presente instrumento normativo; y* ***h)*** *El proyecto de diseño y las memorias de construcción de los pozos de monitoreo, de conformidad con el numeral 4.3.12.2 de esta Norma.*	
8.3.1. De igual forma, para evaluar la conformidad con esta Norma, en términos de la **operación del confinamiento**, se deberá efectuar un muestreo de los residuos que se pretendan depositar en celda, tanto de los que fueron sometidos a tratamiento, como de aquellos sobre los que se determinó que pueden ir directo a celda. Esta acción se ejecutará una vez al mes o cuando se hayan tratado 15,000 toneladas de residuos peligrosos, lo que suceda primero; debiéndose tomar una muestra representativa de los residuos tratados y otra de los residuos que van directo a celda. La muestra de residuos tratados y la muestra de residuos que van directo a celda, deberán ser recolectadas y conservadas, ya que este procedimiento se repetirá hasta que se cuente con tres muestras diferentes de cada una de ellas, siguiendo el criterio descrito en el párrafo anterior. Posteriormente, un laboratorio acreditado y	SEMNSA cumple con lo estipulado en el presente numeral, al contar con resultados de análisis de muestras de residuos estabilizados realizados para la evaluación de conformidad con la presente Norma, mediante un laboratorio acreditado y aprobado. Dichos resultados amparan las operaciones correspondientes al año 2024 y al primer cuatrimestre de 2025. Asimismo, la Promovente, en seguimiento y cumplimiento de sus obligaciones, continuará efectuando estos estudios de manera periódica. Como parte de los resultados obtenidos, éstos fueron satisfactorios y se encuentran en conformidad con lo establecido en la *Tabla 2. Parámetros y valores de aceptación para los residuos peligrosos que serán enviados a las celdas de confinamiento* previstas en la Norma.

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
aprobado obtendrá una muestra compuesta de los residuos tratados y otra de los residuos que van directo a celda, a partir de las tres muestras que se recolectaron y conservaron en su momento. Todo lo anterior, en apego a lo descrito en el numeral 5.6.3 de la presente Norma, siendo la muestra compuesta la que se analizará, en ambos casos. Este procedimiento no será aplicable a aquellos residuos tratados que contengan cianuros o mercurio, ya que su tiempo de conservación es menor a los treinta días; razón por la cual los análisis correspondientes se efectuarán conforme a lo que indique el laboratorio de pruebas acreditado y aprobado. Aunado a ello, los resultados derivados de los análisis siempre tendrán que ser iguales o menores a los valores contemplados en la Tabla 2 de este instrumento normativo, según corresponda.	Con relación con la información contenida en este numeral, la evidencia documental puede consultarse en el **Anexo III.3. 8. Procedimiento para la evaluación de la conformidad. 8.3.1 Informe de RPE.**
8.3.2. *Durante el tiempo de operación de la celda o del confinamiento, la verificación de la conformidad con esta Norma deberá realizarse de manera bianual.*	
8.4. *Para evaluar la conformidad con la presente Norma en lo que se refiere al cierre, tanto de las celdas, como del confinamiento, se debe verificar lo siguiente:* ***a)*** *En cada celda cerrada, debe estar colocada la identificación correspondiente, de acuerdo con lo indicado en el numeral 6 de la presente Norma;* ***b)*** *Identificar que se cuenta con el proyecto de diseño y con las memorias de obra de instalación de la cubierta y que éstos cumplen con lo indicado en el numeral 6.1 de la presente Norma; y*	

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
c) *Comprobar que existe la documentación que avala la aplicación del mantenimiento y del monitoreo de manera posterior al cierre final de cada celda y del propio confinamiento, de acuerdo a lo indicado en el numeral 6.2.2 de la presente Norma.* *Durante el tiempo en el que se realice el cierre del confinamiento, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o el Organismo de Evaluación de la Conformidad debidamente acreditado y aprobado, podrán realizar visitas de verificación en campo, con el fin de corroborar el desarrollo de los trabajos correspondientes.*	
8.5. *La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o el Organismo de Evaluación de la Conformidad debidamente acreditado y aprobado entregarán al responsable del sitio, en original, el dictamen a través del cual se determine que el responsable del confinamiento controlado de residuos peligrosos cumple con las especificaciones correspondientes a la etapa respecto de la cual se evaluó la conformidad con la presente Norma.*	La Promovente se compromete a obtener la evaluación de conformidad para la fase de operación del proyecto con esta Norma Oficial Mexicana y en la Ley de Infraestructura de la Calidad. La verificación del cumplimiento corresponderá a la PROFEPA o a los Organismos de Evaluación de la Conformidad que se encuentren debidamente acreditados y aprobados.
10. Vigilancia *La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma corresponde a la Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, cuyo personal realizará los trabajos de vigilancia que sean necesarios. Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, la Ley General para la Prevención y*	SEMNSA manifiesta su disposición y preparación para atender las verificaciones que lleve a cabo la autoridad competente, ya que, posee de toda evidencia documental que acredita el cumplimiento a la presente norma.

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y demás ordenamientos legales aplicables.	
NOM-059-SEMARNAT-2010. *Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.*	No aplicable para las etapas de operación y cierre del Proyecto. Debido a que, previo a la construcción del Proyecto, la cobertura vegetal del sitio estaba conformada por comunidades de matorral desértico rosetófilo y matorral desértico micrófilo, siendo dominante el primero, SEMNSA gestionó ante la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Coahuila el CUSTF. Estas autorizaciones se solicitaron para llevar a cabo la construcción y operación del sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, así como para la incorporación de obras complementarias requeridas. La superficie total autorizada corresponde a 927,084.17 m^2. Las autorizaciones obtenidas y descritas anteriormente se encuentran listadas en el **Anexo III.1.** Con el propósito de identificar las áreas autorizadas en el CUSTF, SEMNSA cuenta con un plano en el que se distinguen las superficies sujetas a dichas autorizaciones. Este documento puede consultarse como **SEMNSA-VII-P-SEM-01**, disponible en el **Anexo III.1.** En conclusión, el Proyecto se encuentra construido y en Operación, por lo que ya no se requieren superficies adicionales para remoción de la vegetación, ni ocupación de hábitats para la fauna.
NOM-080-SEMARNAT-1994.	La promovente SEMNA promueve el cumplimiento a la presente norma bajo el

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
Establece los límites de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y vehículos motorizados en circulación y su método de medición.	cumplimiento de la baja emisión de ruido, proveniente del escape de automotores, motocicletas y vehículos motorizados en circulación, de los vehículos propiedad de la empresa, tanto como de los proveedores, clientes y personal., esto mediante un taller de mantenimiento preventivo y correctivo, para mitigar cualquier ruido de fallas que se puedan presentar.
NOM-081-SEMARNAT-1994. *Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.*	El Proyecto ha documentado su cumplimiento a la presente norma mediante el estudio de reconocimiento y evaluación del nivel sonoro en ponderación "A", realizado el 7 de junio de 2024 en el perímetro norte del predio (ver **Anexo III.1.**). Dicho estudio, elaborado conforme a la metodología semicontinua de la NOM-081-SEMARNAT-1994, confirmó que la fuente fija no rebasa el límite de 68 dB establecido para zona crítica I en horario diurno, lo que demuestra que no se generan emisiones sonoras que constituyan una infracción.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. *Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.*	La promovente SEMNSA, al aplicar los tratamientos necesarios en donde involucre hidrocarburos, tales como: Coprocesamiento de lodos contaminados con hidrocarburos (formulación de combustible alterno); Tratamiento de estabilización para sólidos y semisólidos contaminados con hidrocarburos; Tratamiento de estabilización para líquidos (Soluciones acuosas) con hidrocarburos, será en base a los límites máximos permisibles de la presente norma.
Secretaria del Trabajo y Previsión Social	

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
NOM-002-STPS-2010. *Condiciones de seguridad-Prevención y protección contraincendios en los centros de trabajo.*	En el sitio de reciclaje, tratamiento y confinamiento de residuos previamente estabilizados, se cuenta con un sistema contraincendios. Información validada y respaldada por la Subsecretaria de Protección Civil del estado de Coahuila, [redacted], al concluir que SEMNSA si cuenta con los requisitos y apartados esenciales que están prescritos en la Ley de Protección Civil para el Estado de Coahuila (ver **Anexo III.1.**).
NOM-004-STPS-1999. *Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.*	En el sitio de reciclaje, tratamiento y confinamiento de residuos previamente estabilizados, se cuenta con un sistema contraincendios. Información validada y respaldada por la Subsecretaria de Protección Civil del estado de Coahuila, a través del visto bueno expedido por el oficio [redacted] al concluir que SEMNSA si cuenta con los requisitos y apartados esenciales que están prescritos en la Ley de Protección Civil para el Estado de Coahuila (ver **Anexo III.1.**).
NOM-005-STPS-1998. *Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.*	Las condiciones de seguridad e higiene se toman en cuenta en los procedimientos a realizar para la operación del uso de todas las sustancias químicas.
NOM-006-STPS-2000. *Manejo y almacenamiento de materiales - Condiciones y procedimientos de seguridad.*	Como parte del proceso operativo en las instalaciones del sitio, la promovente SEMNSA cuenta con equipo de protección personal (EPP) específico, de acuerdo al riesgo al que se ponen los trabajadores, y los capacita para su uso y mantenimiento.

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
	Lo anterior, de acuerdo con lo establecido en la NOM-017-STPS-1993. Se mantendrán las áreas de trabajo libres de obstáculos y los suelos limpios. Las estibas no deberán obstaculizar la iluminación y ventilación en las zonas en que éstas se requieran. Se tendrá área de primeros auxilios en caso de que sea requerido. Se contará con el registro de la vigilancia a la salud de los trabajadores, que en las actividades de carga manual de materiales estén expuestos a sobreesfuerzo muscular o postural.
NOM-010-STPS-1999 *Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.*	La promovente SEMNSA lleva un adecuado control de contaminantes al medio ambiente y al entorno laboral. Ya que, a través de bitácoras de seguimiento, monitoreo y control, mediante los mantenimientos preventivos y correctivos mejora las condiciones se seguridad e higiene.
NOM-011-STPS-2001. *Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.*	Para las emisiones de ruido, la promovente SEMNSA cuenta con sonómetro en el sitio para reconocer las áreas que sobrepase el limite permisible establecido por la norma en vigencia, esto ayuda a establecer el tipo de medidas y equipo de protección a utilizar.
NOM 017 STPS 2008. *Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.*	Como parte del proceso operativo en las instalaciones del sitio, la promovente SEMNSA cuenta con equipo de protección personal (EPP) específico, de acuerdo con el riesgo al que se ponen los trabajadores, y los capacita para su uso y mantenimiento respectivo.
NOM-018-STPS-2000. *Sistemas para la identificación y comunicación de peligros y* *riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo*	Como parte de las operaciones del sitio, la promovente SEMNA reconoce en todos sus procesos de reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado, el grado de peligrosidad y los riesgos de las sustancias químicas peligrosas que se utilizan en el centro de

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
	trabajo, por lo que se cuentan con las HDS para todas las sustancias químicas peligrosas; asimismo, continuamente, se ha capacitado al personal en el sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos.
NOM-021-STPS-1993. *Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas*	En caso de accidente o enfermedad, se dará aviso a las autoridades correspondientes, como es el caso de Protección Civil del estado y/o municipio.
NOM-022-STPS-2015. *Electricidad estática en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.*	En el sitio del Proyecto, en su etapa constructiva, se instalaron sistemas de puesta a tierra, dispositivos o equipos, como eliminadores de alta tensión eléctrica, dispositivos con conexión a tierra, en función a los tipos de procesos e instalaciones con que se cuente, para controlar la acumulación de cargas eléctricas estáticas en instalaciones o procesos. Además, se cuenta con un sistema de pararrayos en el área de almacenamiento de residuos.
NOM-024-STPS-2001. *Vibraciones-Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.*	En cuanto a vibraciones se refiere, la promovente SEMNSA hace de reconocimiento en las áreas de trabajo para recabar información establecida por la NOM-024-STPS-2001; asimismo, realiza la evaluación mediante una Unidad de Verificación (cada 2 años).
NOM-025-STPS 2008. *Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.*	En las instalaciones del sitio, la promovente SEMNSA cuenta con los niveles de iluminación en las áreas de trabajo y en las tareas visuales de acuerdo a la Norma y con el informe de resultados de la evaluación de los niveles de iluminación de las áreas, actividades o puestos de trabajo.
NOM-026-STPS-2008. *Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de*	Por seguridad y por requisitos de Protección Civil, se ha aplicado la presente norma en las instalaciones del sitio, donde se han instalado

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	colores y señales para la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-029-STPS-2011. *Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.*	Para el mantenimiento de la subestación eléctrica, la promovente SEMNSA usa el equipo de protección personal necesario, asimismo, al momento de realizar las actividades, considera al menos dos trabajadores, se comprueba la ausencia de tensión eléctrica y puesto a tierra antes del inicio del mantenimiento, y aplica procedimientos de seguridad, entre otros que apliquen de acuerdo con la presente norma.
NOM-100-STPS-1994. *Seguridad – Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida – Especificaciones.*	Por seguridad y por requisitos de Protección Civil, se ha aplicado la presente norma en las instalaciones del sitio, por lo que además de contar con un sistema contra incendio, se tienen extintores de diversos tipos instalados en lugares estratégicos de la planta, dándoles el mantenimiento necesario requerido.
NOM-101-STPS-1994. *Seguridad – Extintores a base de espuma química.*	Por seguridad y por requisitos de Protección Civil, se ha aplicado la presente norma en las instalaciones del sitio, por lo que además de contar con un sistema contra incendio, se tienen extintores de diversos tipos instalados en lugares estratégicos de la planta, dándoles el mantenimiento necesario requerido.
NOM-102-STPS-1994. *Seguridad – Extintores contra incendios a base de bióxido de carbono – Parte 1: Recipientes.*	Por seguridad y por requisitos de Protección Civil, se ha aplicado la presente norma en las instalaciones del sitio, por lo que además de contar con un sistema contra incendio, se tienen extintores de diversos tipos instalados en lugares estratégicos de la planta, dándoles el mantenimiento necesario requerido.
NOM-103-STPS-1994. *Seguridad – Extintores contra incendios a base de agua con presión contenida.*	Por seguridad y por requisitos de Protección Civil, se ha aplicado la presente norma en las instalaciones del sitio, por lo que además de

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
	contar con un sistema contra incendio, se tienen extintores de diversos tipos instalados en lugares estratégicos de la planta, dándoles el mantenimiento necesario requerido.
NOM-104-STPS-2001. *Agentes extinguidores - Polvo químico seco tipo ABC, a base de fosfato mono amónico.*	Por seguridad y por requisitos de Protección Civil, se ha aplicado la presente norma en las instalaciones del sitio, por lo que además de contar con un sistema contra incendio, se tienen extintores de diversos tipos instalados en lugares estratégicos de la planta, dándoles el mantenimiento necesario requerido.
NOM 106 STPS 1994. *Seguridad – Extintores contra incendios de polvo químico seco tipo ABC, a base de bicarbonato de sodio.*	Por seguridad y por requisitos de Protección Civil, se ha aplicado la presente norma en las instalaciones del sitio, por lo que además de contar con un sistema contra incendio, se tienen extintores de diversos tipos instalados en lugares estratégicos de la planta, dándoles el mantenimiento necesario requerido.
NOM-113-STPS-2009. *Seguridad - Equipo de protección personal - Calzado de protección - Clasificación, especificaciones y métodos de prueba.*	Como parte del proceso operativo en las instalaciones del sitio, la promovente SEMNSA cuenta con equipo de protección personal (EPP) específico, de acuerdo con el riesgo al que se ponen los trabajadores, y los capacita para su uso y mantenimiento respectivo.
NOM-116-STPS 2009. *Seguridad - Equipo de protección personal – Respiradores purificadores de aire de presión negativa contra partículas nocivas – Especificaciones y métodos de prueba contra partículas nocivas.*	Como parte del proceso operativo en las instalaciones del sitio, la promovente SEMNSA cuenta con equipo de protección personal (EPP) específico, de acuerdo con el riesgo al que se ponen los trabajadores, y los capacita para su uso y mantenimiento respectivo.
Secretaria de Gobernación	
NOM-003-SEGOB-2011. *Señales y avisos para protección civil. Colores, formas y símbolos a utilizar.*	Por seguridad y en cumplimiento a la presente norma, la promovente SEMNSA ha elaborado un

Información Confidencial

Descripción	Vinculación con el Proyecto
	Plan de Prevención de Accidentes y el Vo Bo de Protección civil 2016-2025, ver **Anexo III.1.**
Secretaria de Comercio y Fomento Industrial	
NOM-154-SCFI-2005. *Equipos contraincendio, extintores, servicio de mantenimiento y recarga.*	Por seguridad y por requisitos de Protección Civil, se ha aplicado la presente norma en las instalaciones del sitio, por lo que además de contar con un sistema contra incendio, se tienen extintores de diversos tipos instalados en lugares estratégicos de la planta, dándoles el mantenimiento necesario requerido.
Secretaria de Salud	
NOM-024-SSA1-1993. *Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales [PST]. Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales [PST] en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.*	La promovente SEMNSA cuenta con el equipo necesario para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a las partículas suspendidas totales.
NOM-021-SSA1-2021. *Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.*	La promovente SEMNSA cuenta con el equipo necesario para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a monóxido de carbono.
NOM-022-SSA1-2010. *Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de azufre (SO_2). Valor normado para la concentración de bióxido de azufre (SO_2) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.*	La promovente SEMNSA cuenta con el equipo necesario para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a bióxido de azufre.

Información Confidencial

III.5. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

De acuerdo con la LGEEPA el ordenamiento ecológico se define como "el 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 estos". En otras palabras, un Programa de Ordenamiento Ecológico (POET) es un documento que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región. El propósito de estos programas proteger el medio ambiente, preservar y el aprovechar sustentablemente los recursos naturales. La meta consiste en lograr que los diferentes sectores, en el desarrollo de sus actividades, lleven a cabo un aprovechamiento sustentable que garantice la conservación, preservación y protección de los recursos naturales de la región. En este orden de ideas, de acuerdo con el Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE) y el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, el Área del Proyecto está regido por los siguientes instrumentos:

1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)
2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ)
3. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERCBZ)

A continuación, se establecerá una vinculación entre el Proyecto y los Programas de Ordenamiento Ecológico.

III.5.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de septiembre de 2012 y su objetivo principal es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre

Información Confidencial

las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y Proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, Proyectos y acciones de los sectores de la APF.

De acuerdo con el Artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA), el Programa de Ordenamiento Ecológico está integrado por una regionalización ecológica que indica las áreas de atención prioritaria con sus respectivos lineamientos y estrategias ecológicas, las áreas de aptitud sectorial así como los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

En este sentido, de acuerdo con el POEGT, la base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. De esta manera, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias

Información Confidencial

ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Hasta aquí, es necesario aclarar tres conceptos importantes que deben ser detallados posteriormente con el objeto de conocer adecuadamente el contexto en el que se desarrollará el Proyecto: **áreas de atención prioritaria, áreas de aptitud sectorial y políticas ambientales**.

Las **áreas de atención prioritaria** son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Asimismo, de acuerdo con el POEGT, las **áreas de aptitud sectorial** se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, Proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. En cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

Por su parte, las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la

Información Confidencial

combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para el POEGT se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Con base en la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las 80 regiones ecológicas, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

Sumado a lo anterior, los 10 lineamientos ecológicos formulados para el POEGT, los cuales reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentaron a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico deberán promoverse para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los Proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF. Se definieron tres grandes grupos de estrategias:

1. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.
2. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.
3. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Por su parte, los lineamientos ecológicos que deberán ser cumplidos son los siguientes:

Información Confidencial

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Información Confidencial

De acuerdo con el POEGT, el Área del Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** figura en las **Regiones Ecológicas 9.22 y 15.11**, misma que está compuesta por la **UAB 22. Laguna de Mayran** y la **UAB 26. Pliegues Saltillo-Parras** respectivamente. La siguiente figura muestra la ubicación geográfica de las Regiones Ecológicas y su emplazamiento con el Área del Proyecto.

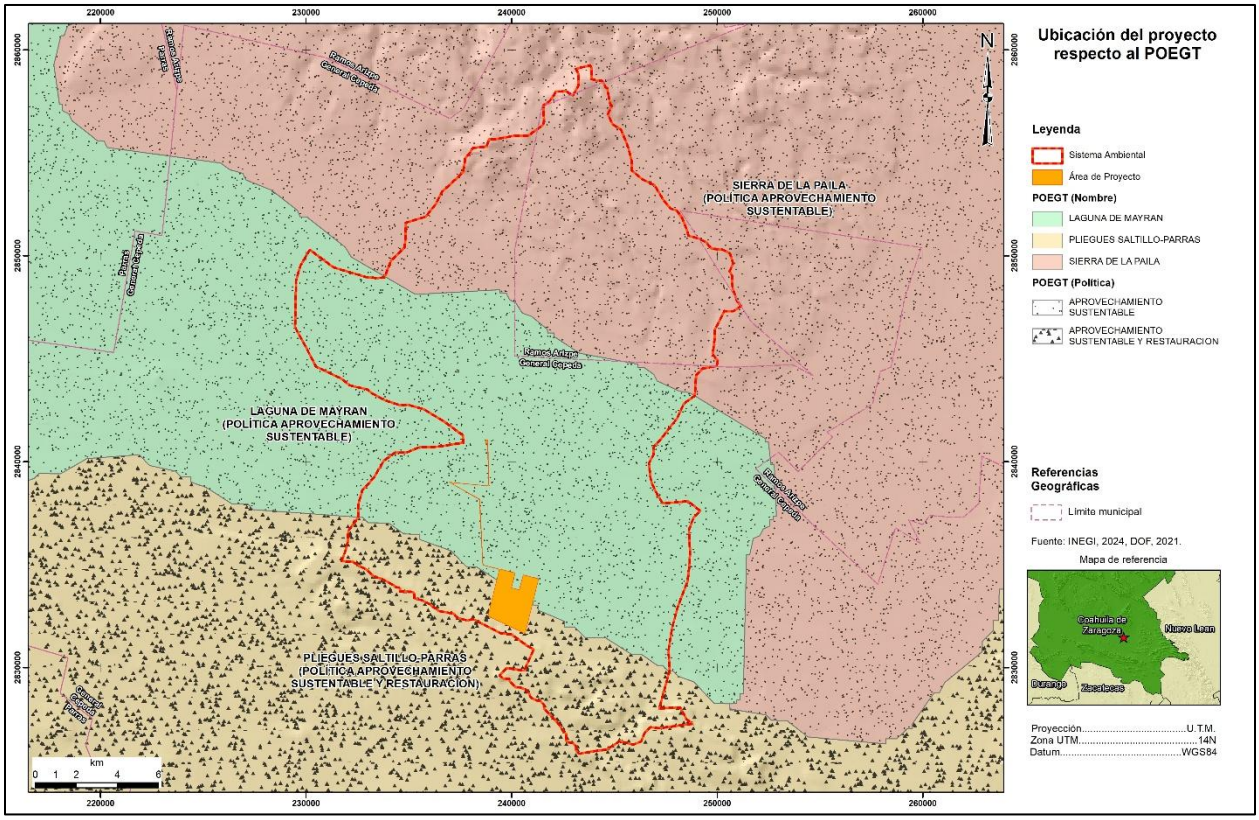


Figura 3.3 *Ubicación del predio del Proyecto respecto a la UAB 22 y 23 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (al final del capítulo se muestra la imagen en formato tabloide).*

De acuerdo con el diagnóstico del POEGT, las UAB presentan las siguientes características:

Tabla 3.29 Características de las UAB 22 y 26 del POEGT que se emplazan con el Área del Proyecto

Clave Región	9.22	15.11

Información Confidencial

UAB	22	26
Nombre de la UAB	Laguna de Mayran	Pliegues Saltillo-Parras
Rectores del Desarrollo	Ganadería	Desarrollo social Ganadería
Coadyuvantes del Desarrollo	Agricultura	Minería
Asociados del Desarrollo	Industria Minería	Agricultura Preservación de flora y fauna
Otros Sectores de Interés	CFE PEMEX	-
Política ambiental	Aprovechamiento sustentable	Aprovechamiento sustentable y restauración
Nivel de atención prioritaria	Muy Baja	Muy Baja
Estrategias	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44

Con base en lo anterior, a continuación, el Proyecto es vinculado con las estrategias estipuladas por cada UAB.

Tabla 3.30 Vinculación del Proyecto con las Estrategias de las UAB 22 y 23 del POEGT

Estrategias		**Vinculación del Proyecto**
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	*1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.*	El Proyecto no contempla actividades aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, debido a que, previo a la construcción del Proyecto, la cobertura vegetal del sitio estaba conformada por comunidades de

Información Confidencial

Estrategias		**Vinculación del Proyecto**
		matorral desértico rosetófilo y matorral desértico micrófilo, siendo dominante el primero, SEMNSA gestionó ante la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Coahuila el CUSTF. Estas autorizaciones se solicitaron para llevar a cabo la construcción y operación del sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, así como para la incorporación de obras complementarias requeridas. La superficie total autorizada corresponde a 927,084.17 m². Las autorizaciones obtenidas y descritas anteriormente se encuentran listadas en el **Anexo III.1.** Con el propósito de identificar las áreas autorizadas en el CUSTF, SEMNSA cuenta con un plano en el que se distinguen las superficies sujetas a dichas autorizaciones. Este documento puede consultarse como **SEMNSA-VII-P-SEM-01**, disponible en el **Anexo III.1.** En conclusión, el Proyecto se encuentra construido y en Operación, por lo que ya no se requieren superficies adicionales para remoción de la vegetación, ni ocupación de hábitats para la fauna.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	El Proyecto no contempla actividades de afectación o recuperación de especies en riesgo, ya que previo a la construcción del sitio, se ha solicitado la autorización en materia de impacto ambiental y de

Información Confidencial

Estrategias		**Vinculación del Proyecto**
		Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF), por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
	3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El Proyecto no contempla actividades de análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad, ya que previo a la construcción del sitio, se ha solicitado la autorización del Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF), por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
B) Aprovechamiento	*4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.*	El Proyecto no contempla actividades de aprovechamiento sustentable ecosistemas, especies, genes y los recursos naturales, ya que previo a la construcción del sitio, se ha solicitado la autorización del Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF), por lo que el presente criterio no resulta aplicable. En conclusión, el Proyecto se encuentra construido y en Operación, por lo que ya no se requieren superficies adicionales para remoción de la vegetación, ni ocupación de hábitats para la fauna.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	La actividad principal del presente Proyecto es la operación de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos previamente estabilizados. Por tal motivo el Proyecto no se vincula con lo establecido en la presente

Información Confidencial

Estrategias		**Vinculación del Proyecto**
		estrategia, dado que está dirigido al aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas pecuarios.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	La actividad principal del presente Proyecto es la operación de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos previamente estabilizados. Por tal motivo el Proyecto no se vincula con lo establecido en la presente estrategia, dado que está dirigido a modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El Proyecto no contempla actividades aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, ya que previo a la construcción del sitio, se ha solicitado la autorización del Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF), por lo que el presente criterio no resulta aplicable. En conclusión, el Proyecto se encuentra construido y en Operación, por lo que ya no se requieren superficies adicionales para remoción de la vegetación, ni ocupación de hábitats para la fauna.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El Proyecto no contempla actividades o valoración de servicios ambientales, ya que el sitio del proyecto ya ha sido construido y actualmente se encuentra

Información Confidencial

Estrategias		**Vinculación del Proyecto**
		operando, por lo que el presente criterio no resulta aplicable. En conclusión, el Proyecto se encuentra construido y en Operación, por lo que ya no se requieren superficies adicionales para remoción de la vegetación, ni ocupación de hábitats para la fauna.
C) Protección de los recursos naturales	*12. Protección de los ecosistemas.*	El Proyecto no contempla actividades aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, ya que previo a la construcción del sitio, se ha solicitado la autorización del Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF), por lo que el presente criterio no resulta aplicable. En conclusión, el Proyecto se encuentra construido y en Operación, por lo que ya no se requieren superficies adicionales para remoción de la vegetación, ni ocupación de hábitats para la fauna.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	La actividad principal del presente Proyecto es la operación de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos previamente estabilizados. Por tal motivo el Proyecto no se vincula con lo establecido en la presente estrategia, dado que está dirigido a racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Información Confidencial

Estrategias		**Vinculación del Proyecto**
D) Restauración	*14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.*	El Proyecto no contempla actividades aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, ya que previo a la construcción del sitio, se ha solicitado la autorización del Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF), por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	*15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula con lo establecido en la presente estrategia, ya que no contempla actividades de exploración, prospección, aprovechamiento o beneficio de recursos naturales no renovables como minerales o hidrocarburos. Si bien se ha utilizado información geológica oficial para la caracterización del sitio, dicha aplicación responde a criterios de compatibilidad territorial y seguridad ambiental, no al aprovechamiento económico de dichos recursos conforme a los fines del Servicio Geológico Mexicano.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	La actividad principal del presente Proyecto es la operación de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos previamente estabilizados.

Información Confidencial

Estrategias		**Vinculación del Proyecto**
		Por tal motivo el Proyecto no se vincula con lo establecido en la presente estrategia, dado que está dirigido a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	La actividad principal del presente Proyecto es la operación de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos previamente estabilizados. Por tal motivo el Proyecto no se vincula con lo establecido la presente estrategia, dado que está dirigido a promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	La presente estrategia dirigida a impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras) no se vincula con el Proyecto, ya que la actividad principal del Proyecto es la operación de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos previamente estabilizados.
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad	La actividad principal del presente Proyecto es la operación de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos previamente estabilizados.

Información Confidencial

Estrategias		**Vinculación del Proyecto**
	adecuados en el sector de hidrocarburos.	Por tal motivo el Proyecto no se vincula con lo establecido en la presente estrategia, dado que está dirigido al cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector hidrocarburos.
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	La actividad principal del presente Proyecto es la operación de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos previamente estabilizados. Por tal motivo el Proyecto no se vincula con lo establecido en la presente estrategia, dado que está dirigido a la seguridad energética.
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	La actividad principal del presente Proyecto es la operación de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en la presente estrategia, ya que no contempla actividades de generación eléctrica, tecnologías limpias, ni desarrollo de bioenergéticos. Asimismo, no incide en el mercado energético ni en la seguridad alimentaria, aunque contribuye indirectamente a la sustentabilidad ambiental mediante la gestión responsable de residuos y la prevención

Información Confidencial

Estrategias		**Vinculación del Proyecto**
		de emisiones difusas que podrían agravar el cambio climático.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda	*24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en la presente estrategia, ya que no contempla acciones orientadas a la mejora de vivienda, infraestructura habitacional ni programas sociales dirigidos a hogares en condiciones de pobreza. No obstante, su operación contribuye indirectamente al fortalecimiento del entorno ambiental regional, al prevenir riesgos sanitarios y mejorar las condiciones ecológicas del territorio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	*25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.* *26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.*	La promovente SEMNSA cuenta con un Plan de Prevención de Accidentes y el Vo Bo de Protección civil 2016-2025 validado por la autoridad estatal donde al Proyecto le permite prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas son la sociedad civil, asimismo, permite promover la reducción de la vulnerabilidad física, generar datos relevantes para la alerta temprana, la planificación territorial y la

Información Confidencial

Estrategias		**Vinculación del Proyecto**
		toma de decisiones interinstitucionales, ver **Anexo III.1.**
C) Agua y Saneamiento	*27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en la presente estrategia, ya que no contempla obras de infraestructura pública orientadas al suministro de agua potable, redes de alcantarillado o saneamiento municipal. Sin embargo, el Proyecto incorpora sistemas propios de tratamiento de soluciones gastadas y reúso de agua en procesos internos, lo cual contribuye indirectamente a la eficiencia hídrica regional y a la protección de cuerpos receptores.
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	*31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.*	El Proyecto se vincula con e la presente estrategia al contribuir al desarrollo de zonas metropolitanas más seguras, competitivas y bien estructuradas mediante la operación de un sitio de infraestructura especializada que reduce la dispersión territorial de residuos peligrosos, previene su acumulación en áreas urbanas e industriales, y fortalece la capacidad regional para atender pasivos ambientales con criterios técnicos y normativos; esta centralización de funciones en un sitio
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la	

Información Confidencial

Estrategias		**Vinculación del Proyecto**
	riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	autorizado mejora la eficiencia territorial, disminuye riesgos sanitarios y ambientales, y aporta a la consolidación de un modelo de gestión ambiental que favorece la sustentabilidad y reduce costos asociados al manejo de residuos en el contexto metropolitano.
E) Desarrollo Social	*35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.*	El Proyecto se vincula con la presente estrategia al contribuir indirectamente a la mejora de la seguridad social en zonas rurales mediante la instalación de infraestructura técnica adecuada para el reciclaje, tratamiento y confinamiento de residuos peligrosos, que previene riesgos sanitarios y ecológicos derivados de una gestión inadecuada de residuos; al ubicarse en una región con vocación agropecuaria, el Proyecto fortalece la protección del entorno productivo frente a impactos climatológicos adversos, al evitar la contaminación de suelos y cuerpos de agua, y al establecer condiciones técnicas que favorecen la resiliencia territorial y la continuidad de las actividades rurales.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en la presente estrategia, ya que no contempla

Información Confidencial

Estrategias		**Vinculación del Proyecto**
	las personas en situación de pobreza.	actividades productivas en el sector agroalimentario, ni acciones orientadas al aprovechamiento de biomasa o al desarrollo de una política alimentaria integral.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El Proyecto puede contribuir a la integración de mujeres, comunidades indígenas y grupos vulnerables al sector económico productivo mediante la capacitación técnica, el empleo local y la participación en actividades para el cumplimiento de sus términos y condicionantes de las autorizaciones con las que cuenta. Estas acciones pueden ser articuladas con núcleos agrarios y localidades rurales cercanas, generando oportunidades laborales y de formación en temas ambientales, normativos y operativos.
	38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en la presente estrategia, ya que no contempla acciones orientadas a la asistencia escolar, la permanencia educativa ni el desarrollo de capacidades laborales en población vulnerable; sin embargo, al ubicarse en una región con presencia rural y vocación agropecuaria, el

Información Confidencial

Estrategias		**Vinculación del Proyecto**
		Proyecto puede contribuir indirectamente al fortalecimiento de condiciones territoriales que favorecen el acceso a fuentes de ingreso más seguras, al prevenir riesgos ambientales que podrían afectar la salud, la productividad o la continuidad de actividades económicas locales.
	39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en la presente estrategia, ya que no contempla acciones orientadas al acceso o uso de servicios de salud por parte de mujeres, niños o familias en situación de pobreza; sin embargo, al prevenir la exposición a residuos peligrosos y reducir riesgos sanitarios en el entorno rural, el Proyecto contribuye indirectamente a proteger la salud ambiental de comunidades vulnerables, lo cual puede favorecer condiciones territoriales más seguras para el ejercicio del derecho a la salud.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula

Información Confidencial

Estrategias		**Vinculación del Proyecto**
	mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	directamente con lo establecido en la presente estrategia, ya que no contempla acciones orientadas a la asistencia social, integración comunitaria o atención específica a adultos mayores en situación de pobreza o marginación; sin embargo, al ubicarse en una región rural con vocación agropecuaria, el Proyecto contribuye indirectamente a mejorar las condiciones ambientales del entorno, lo cual puede favorecer la salud, seguridad y calidad de vida de la población vulnerable, incluyendo adultos mayores que habitan en comunidades cercanas.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en la presente estrategia, ya que no contempla acciones orientadas al acceso a instancias de protección social ni mecanismos de atención directa a personas en situación de vulnerabilidad; sin embargo, al prevenir la exposición a residuos peligrosos y mejorar las condiciones ambientales del entorno rural, el Proyecto contribuye indirectamente a fortalecer la seguridad territorial y sanitaria de comunidades vulnerables, lo cual puede favorecer el ejercicio de

Información Confidencial

Estrategias		**Vinculación del Proyecto**
		derechos sociales en un contexto más seguro y resiliente.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	*42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.*	El Proyecto se vincula a la presente estrategia al desarrollarse sobre un predio en el ejido "La Noria" con documentación legal que acredita la propiedad rural y el uso autorizado del suelo conforme a la normatividad vigente y autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental, cambio de uso de suelo en terrenos forestales a nivel federal y licencia de uso de suelo expedida por el municipio de General Cepeda; el Proyecto respeta los derechos de propiedad mediante la delimitación física del sitio, el cumplimiento de requisitos de tenencia y la no afectación de predios colindantes, lo que contribuye a la certeza jurídica del territorio y al fortalecimiento de la planeación ambiental en zonas rurales.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	*43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar Proyectos productivos.*	El Proyecto se vincula a la presente estrategia al desarrollarse sobre un predio en el ejido "La Noria" con documentación legal que acredita la propiedad rural y el uso autorizado del suelo conforme a la normatividad vigente y autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental, cambio de uso de suelo en terrenos forestales a nivel federal y licencia de uso de suelo

Información Confidencial

Estrategias		Vinculación del Proyecto
		expedida por el municipio de General Cepeda; el cumplimiento de estos requisitos fomenta la actualización y trazabilidad del catastro rural, fortalece la certeza jurídica en zonas de vocación agropecuaria, y contribuye a la planeación territorial para el impulso de Proyectos productivos ambientalmente responsables.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El Proyecto se vincula a la presente estrategia al desarrollarse conforme al ordenamiento ecológico territorial vigente, en una zona de aptitud condicionada para actividades de manejo especializado de residuos; el Proyecto cumple con requisitos normativos federales, estatales y municipales, y su autorización implica la coordinación entre los tres órdenes de gobierno, así como la consulta pública como mecanismo de concertación con la sociedad civil, fortaleciendo así la planeación territorial y el desarrollo regional con enfoque ambiental.

Vinculación del Proyecto

Debido a la escala y alcance, el objetivo del POEGT no es el de autorizar o prohibir el uso de suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales, sino con que los diferentes sectores del gobierno federal puedan orientar sus programas, Proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región.

Por lo tanto, dentro del presente instrumento de planeación no se encuentra ningún criterio restrictivo y/o prohibitivo para el Proyecto **"Operación y cierre de un sitio**

Información Confidencial

para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados”.

III.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ)

El 28 de noviembre de 2017, se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, el Acuerdo por el cual se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ), instrumento mediante el cual, el gobierno estatal, los municipios y la comunidad en general establecen acciones para la planeación, ordenamiento y organización de acciones en materia de ordenamiento ecológico.

El Programa cuenta con dos componentes (artículo 3 del Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente): El primero denominado modelo de ordenamiento ecológico, compuesto por el sistema de información geográfica de las unidades de gestión ambiental (UGA) y sus lineamientos ecológicos asociados, así como los usos del suelo y los criterios de regulación ecológica que los complementan en cada UGA. Estos elementos constituyen la línea base de calidad ambiental (incluida en los lineamientos ecológicos) y las herramientas para la toma de decisiones en materia de cambio de uso del suelo e impacto ambiental (criterios ecológicos y usos del suelo compatibles). Este componente debe ser observado por los tres órdenes de gobierno.

El segundo componente, constituido por la estrategia ecológica, que integra los objetivos específicos, las acciones, los Proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidos al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de estudio, está diseñado para orientar a las instancias responsables del cumplimiento del programa de ordenamiento ecológico para realizar las gestiones ante las instancias de gobierno nacional, e incluso internacionales, que permitan contar con recursos financieros para cumplir con las metas de calidad ambiental propuestas en los lineamientos ecológicos.

Información Confidencial

De acuerdo con el POERTECZ, el Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** se emplaza en la UGA **PRO-RH24B-301**, tal como se observa en la siguiente figura.

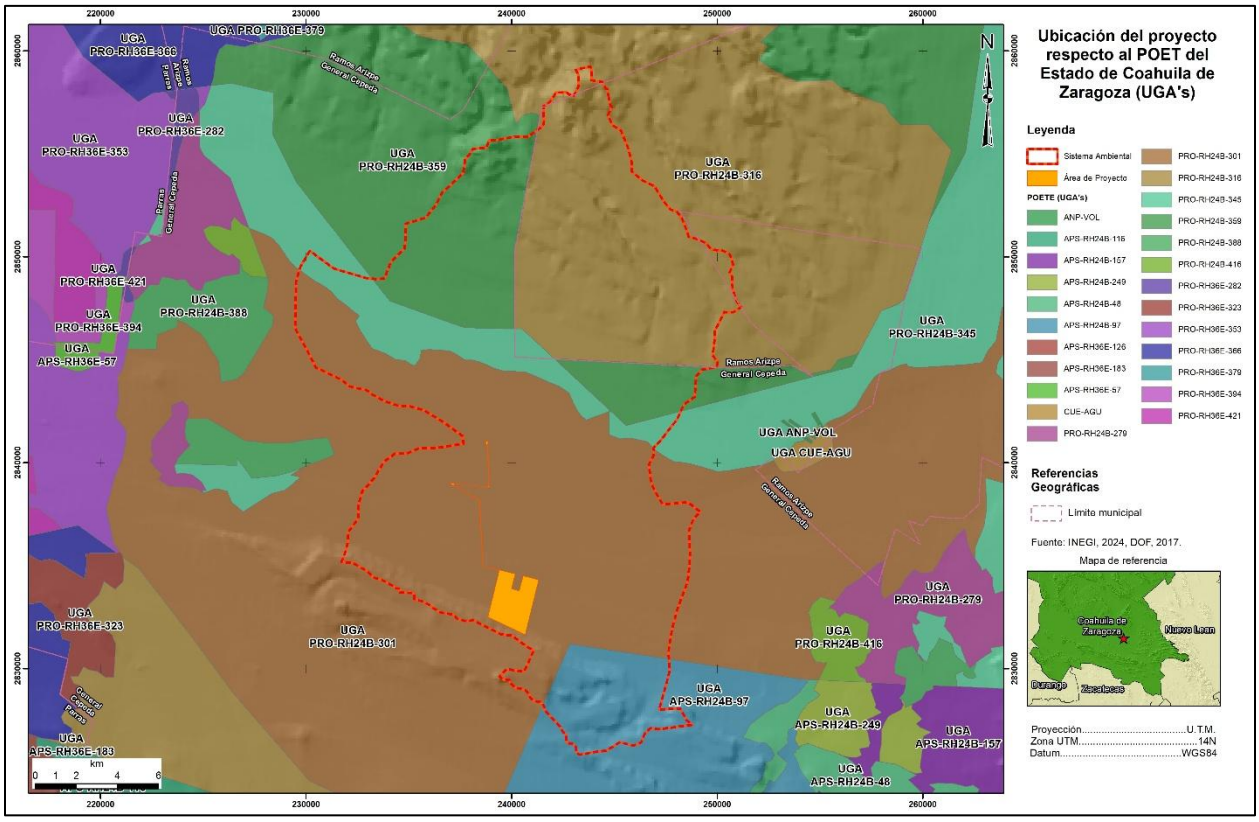


Figura 3.4 *Ubicación del predio del Proyecto respecto a la UGA PRO-RH24B-301 del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ) (al final del capítulo se muestra la imagen en formato tabloide).*

Asimismo, en la siguiente tabla se mencionan las características de la UGA **PRO-RH24B-301** con política de Protección del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ).

Tabla 3.31 Características de la UGA PRO-RH24B-301 del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ).

Información Confidencial

No.	UGA	Usos	
		Compatibles	Incompatibles
284	PRO-RH24B-301	CIN	AGR CON FOR GAN URB

CIN: Cinegético; AGR: Agrícola; CON: Conservación; FOR: Forestal; GAN: Ganadero; URB: Urbano.

Al respecto se acredita que ninguno de los usos incompatibles tiene relación con las actividades que se llevan a cabo en el Proyecto, de conformidad con lo siguiente:

Tabla 3.32 Vinculación del Proyecto con los usos incompatibles del POERTECZ

Sigla Uso	Sigla	Vinculación
Agrícola	AGR	El Proyecto no pretende llevar a cabo actividades agrícolas, por lo que no existe relación entre este uso y el Proyecto. Por lo anterior la incompatibilidad no es aplicable.
Conservación	CON	El Proyecto no pretende llevar a cabo actividades de conservación, por lo que no existe relación entre este uso y el Proyecto. Por lo anterior la incompatibilidad no es aplicable.
Forestal	FOR	El Proyecto no pretende llevar a cabo aprovechamiento forestal, y el que se realizó previo a la construcción fue de conformidad con la normatividad vigente, por lo que no existe relación entre este uso y el Proyecto. Por lo anterior la incompatibilidad no es aplicable.
Ganadero	GAN	El Proyecto no pretende llevar a cabo actividad ganadera, por lo

Información Confidencial

Sigla Uso	Sigla	Vinculación
		que no existe relación entre este uso y el Proyecto. Por lo anterior la incompatibilidad no es aplicable.
Urbano	URB	El Proyecto no pretende llevar a cabo actividades de desarrollo urbano, considerando que es un proyecto en operación que no pretende incrementar la mancha urbana en la zona, por lo que no existe relación entre este uso y el Proyecto. Por lo anterior la incompatibilidad no es aplicable.

Asimismo, en la siguiente tabla se describen los lineamientos y criterios aplicables a la UGA **PRO-RH24B-301.**

Tabla 3.33 Lineamientos y criterios aplicables a la UGA PRO-RH24B-301 del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ).

Lineamiento	Criterios
*SD	CUS1, CUS2, CC6, CC8, CC11, Todos Cinegético, Todos Hidrología, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería No Metálicos, Todos Minería Metálicos

*SD: Sin Datos.

Con relación a la tabla anterior, a continuación, se presenta el desglose de cada uno de los criterios y su vinculación con el Proyecto.

Tabla 3.34 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica aplicables a la UGA PRO-RH24B-301 del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ).

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
Cambio de Uso de Suelo		
CUS1	*Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos Proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son:* • *Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera).* • *Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO)* • *Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en*	De acuerdo con la Serie VII del INEGI, 2021, el sitio del Proyecto se ubica en la clasificación de uso de suelo y vegetación matorral desértico rosetófilo y matorral desértico micrófilo, por lo que de acuerdo a lo establecido en la fracción LXXX Bis, se considera a la Vegetación Forestal en zonas áridas aquella que se desarrolla en forma espontánea en zonas de clima seco y muy seco. Donde se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 600 milímetros, en este sentido, se concluye que las condiciones prístinas del sitio del Proyecto corresponden a Vegetación Forestal. Debido a que, previo a la construcción del Proyecto, la cobertura vegetal del sitio estaba conformada por comunidades de matorral desértico rosetófilo y matorral desértico micrófilo, siendo dominante el primero, SEMNSA gestionó ante la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Coahuila el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF). Estas autorizaciones se solicitaron para llevar a cabo la construcción y operación del sitio destinado al reciclaje, tratamiento y

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
	concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. *•Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas.* *• El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.*	confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, así como para la incorporación de obras complementarias requeridas. La superficie total autorizada corresponde a 927,084.17 m². A continuación, se presentan los documentos respectivos. - [redacted]

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		[redacted] Con el propósito de identificar las áreas autorizadas en el CUSTF, SEMNSA cuenta con un plano en el que se distinguen las superficies sujetas a dichas autorizaciones.

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		Este documento puede consultarse como **SEMNSA-VII-P-SEM-01**, disponible en el **Anexo III.1**. En conclusión, el Proyecto se encuentra construido y en Operación, por lo que ya no se requieren superficies adicionales para remoción de la vegetación, ni ocupación de hábitats para la fauna.
CUS2	*En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos Proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 17% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo.* *Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son:* *• Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera).* *• Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO).* *• Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud.* *• Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas.* *• El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.*	Debido a que, previo a la construcción del Proyecto, la cobertura vegetal del sitio estaba conformada por comunidades de matorral desértico rosetófilo y matorral desértico micrófilo, siendo dominante el primero, SEMNSA gestionó ante la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Coahuila el CUSTF. Estas autorizaciones se solicitaron para llevar a cabo la construcción y operación del sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, así como para la incorporación de obras complementarias requeridas. La superficie total autorizada corresponde a 927,084.17 m^2. Las autorizaciones obtenidas y descritas anteriormente se encuentran listadas en el **Anexo III.1.** Con el propósito de identificar las áreas autorizadas en el CUSTF, SEMNSA cuenta con un plano en el que se distinguen las superficies sujetas a dichas autorizaciones. Este documento puede consultarse como **SEMNSA-VII-P-SEM-01**, disponible en el **Anexo III.1.**

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		En conclusión, el Proyecto se encuentra construido y en Operación, por lo que ya no se requieren superficies adicionales para remoción de la vegetación, ni ocupación de hábitats para la fauna.
CC6	*Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalará dentro terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que no contempla infraestructura para la generación de energía renovable.
CC8	*Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá financiar, construir y operar con fondos de gobierno y de la iniciativa privada, el centro estatal de conservación de conservación de la biodiversidad, que tenga como objetivo prioritario la conservación de especies de ecosistemas acuáticos de especies con status de conservación comprometida de las especies que habitan los pastizal nativos y los bosques templados y aquellas que estén sujetas a los impactos ambientales generados por sectores específicos.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que en el sitio donde se ubica el Proyecto, no se identifican ecosistemas acuáticos.
CC11	*Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá tener el 100% de las UGA de conservación bajo algún esquema de pago por servicios ambientales o bonos de carbono que aseguren la permanencia de sus terrenos forestales.*	Si bien, el Proyecto cuenta con autorizaciones por excepción por el Cambio de Uso en Terrenos Forestales (CUSTF), el promovente SEMNSA emplea medidas de mitigación que asegura la permanencia de los terrenos forestales dentro y al entorno del Proyecto.

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		Asimismo, el Proyecto se encuentra construido y en Operación, por lo que ya no se requieren superficies adicionales para remoción de la vegetación, ni ocupación de hábitats para la fauna.
Cinegético		
CIN1	*Se deberá promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que no contempla acciones cinegéticas.
CIN3	*Se deberá promover la creación de programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que no contempla acciones cinegéticas.
Hidrología		
HID1	*Se deberá promover la recuperación de las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que el sitio donde se ubica el Proyecto, no corresponde a ecosistemas acuáticos.
HID2	*Para evitar la proliferación de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos las*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
	actividades de acuacultura se realizarán preferentemente con especies nativas.	reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que el sitio donde se ubica el Proyecto, no corresponde a ecosistemas acuáticos.
HID3	*El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanquería confinada, manteniendo una distancia a los cuerpos de agua que garantice que estas especies no los invadan o construyendo las obras necesarias para evitar que las especies cultivadas escapen.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que el sitio donde se ubica el Proyecto, no corresponde a ecosistemas acuáticos.
HID4	*Para evitar afectar los ecosistemas acuáticos y ribereños se restringirá la modificación de cauces naturales o los flujos de escurrimientos perennes y temporales derivados de las actividades acuícolas.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que el sitio donde se ubica el Proyecto, no corresponde a ecosistemas acuáticos.
HID5	*Los responsables de las actividades acuícolas evitarán que los residuos contribuyan a la eutrofización de cuerpos de agua naturales con la colocación de medios físicos.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que no se considera la ejecución de actividades acuícolas.

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
HID6	*Se evitará la contaminación genética de las poblaciones nativas derivada de la introducción a los ecosistemas naturales de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que el sitio donde se ubica el Proyecto, no corresponde a ecosistemas acuáticos.
Turismo		
TUR1	*Para mantener los bienes y servicios ambientales, las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas.*	La actividad principal del presente Proyecto consiste en la operación y cierre de un sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por lo anterior, el presente criterio no resulta aplicable, ya que está orientado a regular obras vinculadas con la actividad turística y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales asociados a dicha vocación territorial, la cual no forma parte del objeto ni del alcance del presente Proyecto.
TUR2	*Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración.*	La actividad principal del presente Proyecto consiste en la operación y cierre de un sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por lo anterior, el presente criterio no resulta aplicable, ya que está dirigido a regular el desarrollo de actividades turísticas en relación con las estrategias de restauración ecológica, las cuales no forman parte del objeto ni del alcance del presente Proyecto.

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
TUR3	*Se permitirá el desarrollo de Proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable, los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos.*	El presente criterio establece condiciones para el desarrollo de Proyectos turísticos alternativos en riberas de cuerpos de agua, incluyendo el cumplimiento de la normatividad ambiental y de protección civil, así como la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales y manejo integral de residuos sólidos. Por lo tanto, dicho criterio no resulta vinculable al Proyecto, cuya actividad principal es el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, sin relación con actividades turísticas ni con infraestructura en cuerpos de agua.
Generales		
GEN1	*Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.*	El Proyecto contribuye directamente al cumplimiento del mandato de generar sistemas de información orientados a la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos, al integrar mecanismos de monitoreo ambiental, trazabilidad operativa y control técnico en la gestión de residuos peligrosos. La existencia de estudios de prevención de riesgo, estudios que fueron elaborados previamente a su construcción como elementos definidos para la preparación del sitio, así como para las actividades de operación se elaboraron diversos estudios como el geológico, sísmico, hidrológico, análisis de afectación de áreas especiales, hidrogeoquímico, hidrogeológico y geofísico, entre otros, ver **Anexo III.1.** Así como un Plan de Prevención de Accidentes y

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		el Vo Bo de Protección civil 2016-2025 validado por la autoridad estatal, junto con la operación bajo escenarios de cambio climático y contingencias tecnológicas, permite al Proyecto generar datos relevantes para la alerta temprana, la planificación territorial y la toma de decisiones interinstitucionales.
GEN2	*Se deberán promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.*	Debido a que, previo a la construcción del Proyecto, la cobertura vegetal del sitio estaba conformada por comunidades de matorral desértico rosetófilo y matorral desértico micrófilo, siendo dominante el primero, SEMNSA gestionó ante la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Coahuila el CUSTF. Estas autorizaciones se solicitaron para llevar a cabo la construcción y operación del sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, así como para la incorporación de obras complementarias requeridas. La superficie total autorizada corresponde a 927,084.17 m^2. Las autorizaciones obtenidas y descritas anteriormente se encuentran listadas en el **Anexo III.1.** Con el propósito de identificar las áreas autorizadas en el CUSTF, SEMNSA cuenta con un plano en el que se distinguen las superficies sujetas a dichas autorizaciones. Este documento puede consultarse como **SEMNSA-VII-P-SEM-01**, disponible en el **Anexo III.1.**

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		En conclusión, el Proyecto se encuentra construido y en Operación, por lo que ya no se requieren superficies adicionales para remoción de la vegetación, ni ocupación de hábitats para la fauna.
GEN3	*El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales.*	En lo que respecta al presente criterio, el promovente SEMNA a través de actividades semanales y mensuales, verifica que el área de forestal monitoree y realice recorridos constantemente sobre el camino de acceso a la planta para verificar que los alrededores del camino se encuentren libres de vegetación, asimismo, se realiza la recolección de basura que pudiera ser arrojada por los transportistas por las condiciones del aire o viento durante el trayecto a la planta, de esta manera se induce al ahuyentamiento de fauna silvestre. En el **Anexo III.1.** se muestra evidencia de lo mencionado.
GEN4	*Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.*	En cumplimiento al presente criterio, el promovente SEMNSA solicita a esta autoridad, la solicitud y evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) para el Proyecto "Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados", garantizando la congruencia y justificación de la actividad en mención, con las UGAS señaladas en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		Coahuila de Zaragoza (POERTECZ) y el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCBZ).
GEN5	*Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a unmonumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.*	La actividad principal del presente Proyecto consiste en la operación y cierre de un sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por lo anterior, el presente criterio no resulta aplicable, ya que el sitio donde se ubica el Proyecto, no se identifican patrimonios históricos o artísticos.
GEN6	*Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA, podrá seguir realizándose, siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen al sector correspondiente.*	La autorización municipal de uso de suelo otorgada al Proyecto se encuentra alineada con los criterios de regulación ecológica aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) correspondiente, en cumplimiento con lo establecido en la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del estado de Coahuila de Zaragoza. En este contexto, los usos del suelo consuntivos que actualmente se realizan en la UGA, correspondiente a un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, pueden continuar desarrollándose, siempre y cuando se respeten los criterios generales de regulación ecológica y aquellos específicos del sector ambiental. El Proyecto cumple con estos criterios al contar con autorización federal vigente en materia de

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		impacto ambiental, estudios técnicos integrados en el expediente municipal, y una operación que responde a estándares de sostenibilidad, resiliencia y protección ambiental, lo que garantiza su compatibilidad con el ordenamiento territorial y la vocación ecológica de la zona.
GEN7	*Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario, a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial.*	En cumplimiento con las disposiciones establecidas en el presente criterio, el Proyecto se encuentra en posición de fortalecer la difusión y apropiación de contenidos ambientales mediante acciones dirigidas al sistema educativo formal y no formal, especialmente en el ámbito universitario, gubernamental y empresarial. Dada su escala, complejidad técnica y relevancia nacional en la gestión de residuos peligrosos, el Proyecto puede fungir como plataforma de capacitación, sensibilización y transferencia de conocimiento, articulando esfuerzos con instituciones académicas, autoridades estatales y municipales, y actores del sector productivo. Esta articulación permite no sólo difundir los criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA, sino también promover buenas prácticas, innovación tecnológica y cultura ambiental, en línea con los objetivos del ordenamiento territorial y el desarrollo sostenible.
Minería metálica		
MiM1	*En los trabajos de prospección minera se debe dar prioridad al uso de los caminos existentes en vez de crear nuevos.*	Este criterio no resulta aplicable al presente Proyecto, ya que no contempla actividades de exploración ni prospección minera

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		metálica; su objeto se limita a la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, sin relación con infraestructura minera ni apertura de caminos para dicha finalidad.
MiM2	*Previo a la creación de caminos en laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material en los bordes del camino.*	El presente criterio no resulta aplicable al presente Proyecto, ya que no contempla actividades de prospección ni apertura de caminos en zonas montañosas; su operación y cierre se limita al manejo de residuos peligrosos previamente estabilizados dentro de un sitio confinado, sin intervención en pendientes naturales ni afectación directa a la vegetación en laderas.
MiM3	*Una vez que la prospección minera haya terminado, los caminos deberán ser inhabilitados para evitar el paso de vehículos automotores. En el caso de que no se haya detectado minerales de alto interés comercial, todos los caminos de exploración deberán ser reforestados con especies nativas propias de la vegetación presente.*	El Proyecto no contempla actividades de exploración ni prospección minera, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, sin relación con infraestructura minera ni con procesos de restauración derivados de exploraciones geológicas, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM4	*El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos y reubicadas.*	El Proyecto no contempla el uso de explosivos ni actividades de remoción geológica; su operación se limita al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, sin relación con procesos extractivos ni afectación directa a vegetación por detonaciones, por lo que el criterio no resulta aplicable.

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
MiM5	*Los caminos que se construyan para la prospección minera no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyos.*	El Proyecto no contempla obras de prospección ni apertura de caminos en cuerpos de agua, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, sin relación con infraestructura minera ni afectación a cauces superficiales, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
MiM6	*Los cambios en la topografía que resulte del uso de explosivos, no deberá modificar los cauces y cursos de ríos y arroyos.*	El Proyecto no contempla el uso de explosivos ni modificaciones en la topografía natural, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, sin relación con procesos extractivos ni afectación a cuerpos de agua superficiales, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
MiM7	*El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en los predios sujetos a prospección.*	El Proyecto no contempla actividades de prospección ni el uso de explosivos, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, sin relación con infraestructura minera ni con afectación a fuentes de agua subterránea por detonaciones, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
MiM8	*Los residuos sólidos generados en los sitios de exploración, deberán ser recolectados, reciclados, tratados y dispuestos en rellenos sanitarios.*	El Proyecto no contempla actividades de exploración ni prospección minera, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		previamente estabilizados, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
MiM9	*Los residuos líquidos generados en los sitios de procesamiento de los minerales deberán ser sujetos de un tratamiento que permita disponerlos sin que exista riesgo de contaminación.*	El Proyecto no contempla actividades de beneficio o procesamiento mineral, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
MiM10	*Previo a la intervención del territorio por parte de Proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de los hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con estatus de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria.*	El Proyecto no contempla actividades de extracción minera no metálica ni modificación de hábitats naturales, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, bajo esquemas de gestión ambiental distintos, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
MiM11	*Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso de suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales.*	El Proyecto no contempla actividades de extracción minera ni modificación de uso de suelo en áreas forestales, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, dentro de un predio previamente autorizado para el alcance de la actividad del Proyecto por la autoridad competente, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
MiM12	*Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del Proyecto durante su período de vigencia.*	El Proyecto no contempla actividades de extracción minera ni modificaciones de uso de suelo en terrenos forestales, sino con la operación y cierre de un sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
	Para tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa. Se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre. Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras. Se darán cuidados para los ejemplares que se encuentren en riesgo y para aquellos que por su tamaño y edad se consideren como características. Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: Ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares, replantado, riego y monitoreo.	previamente estabilizados, dentro de un predio autorizado por la autoridad competente para el desarrollo de dicha actividad. Por lo tanto, el presente criterio no resulta aplicable.
MiM13	*La creación de caminos para vehículos automotores deberá reducirse al mínimo indispensable.*	El Proyecto no contempla obras de prospección ni apertura de caminos nuevos para vehículos automotores en el contexto de actividades mineras, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, dentro de un predio con infraestructura existente y autorizado por la autoridad competente, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
MiM14	*La vegetación forestal remanente deberá ubicarse de manera prioritaria en el perímetro del predio del Proyecto en el menos número de teselas posible.*	El Proyecto no contempla actividades de extracción minera ni modificación de vegetación forestal, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, dentro de un predio autorizado por la autoridad competente, por lo que el presente criterio no resulta aplicable, ya que regula la disposición de vegetación forestal remanente en Proyectos de minería no metálica.
MiM15	*La capa de suelo con materia orgánica producto del movimiento de tierras, deberá separarse del resto del material extraído y emplearse para abonar el terreno forestal remanente.*	El Proyecto no contempla actividades de extracción ni remoción de suelo con fines mineros, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, dentro de un predio autorizado por la autoridad competente y sin afectación a terrenos forestales remanentes, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
MiM16	*Se deberá instalar en los predios del Proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión.*	El presente Proyecto no contempla actividades de extracción ni modificación de pendientes naturales que generen riesgo de erosión en predios de Proyectos mineros, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, dentro de un predio autorizado por la autoridad competente. Por lo tanto, el criterio no resulta aplicable.
MiM17	*No se deberán de modificar los cauces de los ríos y arroyos.*	El presente Proyecto no contempla actividades de extracción ni intervención en

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		cuerpos de agua superficiales por actividades de minería, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, dentro de un predio autorizado por la autoridad competente y sin afectación a cauces naturales, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM18	*Las presas de jales de las minas deberán ubicarse en sitios donde se minimice la posibilidad de que lleguen a contaminar ríos, arroyos, manantiales y cuerpos de agua en general y que constituyan un riesgo para las poblaciones humanas.*	El Proyecto no contempla actividades de extracción ni procesamiento de minerales que generen presas de jales, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, bajo esquemas de gestión ambiental distintos y sin relación con infraestructura minera, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM19	*Las presas de jales de las minas deberán tener geomembranas que minimicen la contaminación a los mantos freáticos, así como un sistema de monitoreo y recolección de filtraciones para detectar y recoger cualquier contaminante liberado.*	El Proyecto no contempla actividades de extracción ni procesamiento de presas de jales, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, bajo esquemas de gestión ambiental distintos y sin relación con infraestructura minera, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM20	*La infraestructura de contención de las presas de jales de las minas, deberá estar diseñada para soportar un volumen de agua acorde con las lluvias extraordinarias que se lleguen a registrar en la región donde se ubica el Proyecto en desarrollo.*	El Proyecto no contempla desarrollo de infraestructura de contención de las presas de jales de las minas, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, bajo esquemas de gestión ambiental distintos y

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		sin relación con infraestructura minera, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM21	*Se deberá dar mantenimiento periódico que minimice el riesgo de ruptura de la infraestructura de contención de la presa de jales.*	El Proyecto no contempla desarrollo de infraestructura de contención de las presas de jales de las minas, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, bajo esquemas de gestión ambiental distintos y sin relación con infraestructura minera, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM22	*La presa de jales de las minas, deberán estar sujetas a una reforestación y/o la instalación de infraestructura que minimice la creación y dispersión de polvo.*	El Proyecto no contempla desarrollo de infraestructura de contención de las presas de jales de las minas, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, bajo esquemas de gestión ambiental distintos y sin relación con infraestructura minera, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM23	*Las plantas para el procesamiento y depuración de los minerales, deberán ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones humanas.*	El Proyecto no contempla desarrollo de infraestructura de plantas para el procesamiento y depuración de minerales, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM24	*La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de la fauna silvestre.*	El Proyecto no contempla desarrollo de infraestructura de conducción de materiales entre minas y plantas de procesamiento de minerales, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM25	*Se debe desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de beneficio de los minerales.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM26	*Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de beneficio de mineral.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM27	*El bombeo de agua desde la mina debe ser minimizado para prevenir impactos ambientales adversos en aguas superficiales y subterráneas, incluyendo filtraciones y manantiales.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM28	*El agua bombeada fuera de las minas, que no sea empleada en los procesos de beneficio del mineral, deberá ser tratada para eliminar metales pesados y disminuir su acidez antes de ser dispuesta en los cuerpos de agua superficial.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM29	*Los residuos sólidos que no se deriven del procesamiento de los minerales no metálicos deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno sanitario.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM30	*Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM31	*Se deberá instalar infraestructura que minimice la producción de gases que contengan plomo y mercurio y que permita su monitoreo.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM32	*Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM33	*Se deberá obtener electricidad mediante la tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y beneficio de los minerales.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM34	*Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM35	*Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitados al final de la vida útil del Proyecto a través de reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del Proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM36	*Las minas con tajos verticales deberán ser inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiM37	*Las minas abandonadas no deberán ser empleadas como tiraderos de basura.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
Minería no metálica		
MiNM1	*Se debe priorizar el uso de caminos disponibles en vez de construir nuevos.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM2	*La selección del sitio de aprovechamiento deberá minimizar los impactos adversos al paisaje.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM3	*Previo a la creación de caminos en laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material en los bordes del camino.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM4	*El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos y reubicadas.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM5	*Los caminos que se construyan para la extracción de minerales no metálicos no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyos.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
MiNM6	*Los cambios en la topografía que resulte del uso de explosivos, no deberán modificar los cauces y cursos de ríos y arroyos.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM7	*El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en los predios sujetos a prospección.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM8	*Previo a la intervención del territorio por parte de Proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de los hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con status de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM9	*Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM10	*Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen ha aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del Proyecto durante su periodo de operación.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
	Para tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: construir infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre. Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras. Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y para aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos. Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa mas no limitativa, los siguientes aspectos: ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares reubicados, extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares, replantación, riego y monitoreo.	previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM11	*Se deberá instalar en los predios del Proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM12	*No se deberá modificar los cauces de ríos y arroyos.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM13	*Las plantas para el procesamiento de los minerales, deberá ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones humanas.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM14	*La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de la fauna silvestre.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM15	*Se debe desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de los minerales.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM16	*Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de procesamiento de los minerales.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM17	*La extracción de materiales no metálicos, no deberá realizarse por debajo del nivel de manto freático.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
		controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM18	*Los residuos sólidos que no se deriven del beneficio del mineral deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno sanitario.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM19	*Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM20	*Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM21	*Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y procesamiento de los minerales.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM22	*Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
	mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar.	controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM23	*Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitadas al final de la vida útil del Proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del Proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riesgo; fertilización; protección de las reforestación y reposición de ejemplares.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM24	*Las minas con tajos verticales deberán ser inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM25	*Los aprovechamientos de minerales no metálicos que se realicen en los cauces de ríos y arroyos deberán cumplir con las siguientes medidas, enunciativas más no limitativas, para la prevención de impactos ambientales: No se deberá remover la vegetación riparia; no se deberá extraer materiales pétreos de las áreas cubiertas por agua; la extracción de materiales pétreos no deberá realizarse por debajo del*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.

Información Confidencial

Clave	Descripción	Vinculación del Proyecto
	manto freático; no se deberá verter combustible, aceites y otras sustancias contaminantes en el cauce de ríos y arroyos: no se deberá crear acumulaciones de materiales pétreos que modifiquen el curso de agua; una vez que la extracción de materiales pétreos haya alcanzado el nivel freático, se dejará de extraer de ese sitio hasta el final de la temporada de lluvias para permitir la acumulación de nuevo material.	
MiNM26	*Las minas y bancos de materiales abandonados no deberán ser empleados como tiraderos de basura.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.
MiNM27	*Los bancos de material para la construcción de carreteras deberán ubicarse preferentemente dentro del derecho de vía del camino.*	El Proyecto no se relaciona con la infraestructura minera no metálica, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.

** CUS= Cambio de uso de suelo; CC=Cambio climático; CON=Conservación; CIN; Cinegético; GAN=Ganadero; FOR=Aprovechamientos forestales no maderables; AGR=Agricultura; MiM= Minería metálica; MiNM=Minería no metálica; RES=Restauración; HID=Hidrología; IND=Industrial; TUR=Turismo; GEN=Generales.

Vinculación del Proyecto

El Proyecto "**Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados**" se encuentra alineado con los objetivos y lineamientos del Programa de Ordenamiento

Información Confidencial

Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ), al operar dentro de una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) que permite usos consuntivos, siempre que se respeten los criterios generales de regulación ecológica y los específicos del sector ambiental. El Proyecto cumple con estos criterios al contar con autorización federal en materia de impacto ambiental y una constancia municipal de uso de suelo actualizada, lo que garantiza su compatibilidad con el ordenamiento territorial y la vocación ecológica de la zona.

Asimismo, el POERTECZ establece que no tiene como objetivo prohibir o autorizar directamente el uso de suelo, sino orientar las acciones de los sectores gubernamentales hacia el desarrollo sustentable. En este sentido, el Proyecto contribuye a dicho objetivo al integrar procesos de tratamiento y estabilización de residuos peligrosos que reducen el impacto ambiental regional, fortalecen la infraestructura ambiental del estado y promueven la resiliencia territorial frente a riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.

Además, el Proyecto puede articularse con los instrumentos de planeación del POERTECZ mediante la generación de sistemas de información técnica, la difusión de contenidos ambientales en el ámbito educativo y empresarial, y la implementación de medidas de prevención y mitigación que refuercen la seguridad ambiental y la gobernanza local. En conjunto, estas acciones posicionan al Proyecto como un componente operativo compatible con el modelo de desarrollo sustentable promovido por el POERTECZ.

III.5.3. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERCBZ)

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza fue publicado en el Periódico Oficial, Saltillo, Coahuila, el 30 de marzo de 2012. Este Programa es un instrumento de política ambiental que promueve el aprovechamiento de los recursos naturales, sin hacer a un lado, la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales en la planeación del desarrollo. Su objetivo es inducir el desarrollo de las actividades productivas en la región, siempre considerando la conservación y protección de los recursos naturales.

Información Confidencial

El Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos promueve el desarrollo de las actividades productivas en aquellas áreas donde se presenten las condiciones ambientales, sociales y económicas más aptas para ello. Para inducir las actividades, este ordenamiento ecológico define estrategias, lineamientos, objetivos específicos y criterios de regulación ecológica, encaminados a hacer que el desarrollo de la Cuenca de Burgos sea consistente con los principios y líneas de la política ambiental federal y de los estados participantes, particularmente en lo relativo a la explotación, uso y aprovechamiento del suelo a partir de su vocación y aptitud, en el ámbito de sus facultades.

Las políticas ambientales que se definen para la Región se clasifican en los siguientes rubros: Preservación, Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable.

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) son áreas del territorio relativamente homogéneas a las que se les asignan los lineamientos y las estrategias ecológicas. El estado deseable de cada UGA se refleja en la asignación de la política ambiental y el lineamiento ecológico que le corresponde. Debido a su extensión y complejidad territorial, el modelo de ordenamiento ecológico para la Región Cuenca de Burgos contiene 636 tipos diferentes de UGA. En ese sentido, el Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** se emplaza en la **UGA RES-585**, tal como se observa en la siguiente figura.

Información Confidencial

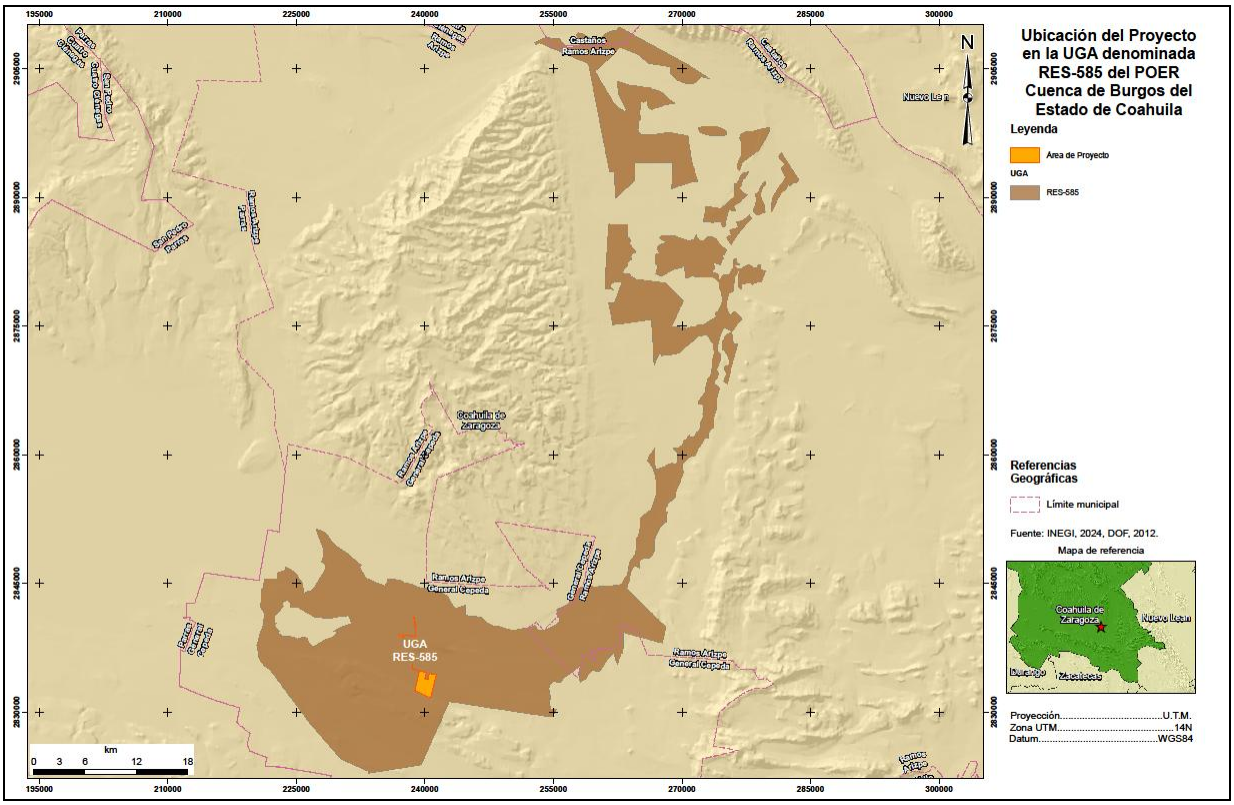


Figura 3.5 *Ubicación del predio del Proyecto respecto a la UGA RES-585 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERCBEC) (al final del capítulo se muestra la imagen en formato tabloide).*

La UGA RES-585 le corresponde la estrategia RES: Restauración/PE: Pecuario, que involucra los siguientes lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación ecológica:

Tabla 3.35 Lineamientos y criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA RES-585 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza.

Clave	**Lineamiento**	**Clave**	**Objetivo**	**Criterios de Regulación Ecológica**
L3	Rehabilitar los ecosistemas degradados	01	Conservar las características físico-químicas y biológicas de suelos.	3, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 37, 50, 69, 71, 75, 77, 79, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 91, 93, 96, 97

Información Confidencial

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterios de Regulación Ecológica
		02	Promover programas de rehabilitación/remediación de las zonas de actividades extractivas	16, 20, 21, 30, 43, 47, 48, 50, 51, 64, 75, 84, 85, 88, 93
		03	Implementar programas de manejo de poblaciones forestales enfocados a la recuperación de los ecosistemas	20, 24, 25, 29, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 51, 56, 60, 62, 64, 68, 71, 72, 75, 81, 86, 89
		04	Recuperar la cobertura vegetal para evitar la erosión del suelo y el azolve de los cuerpos de agua.	9, 20, 37, 38, 43, 84, 85, 88
L4	Detener y revertir la sobre explotación y contaminación de los acuíferos	01	Coadyuvar, en la creación de mecanismos para que el aprovechamiento de aguas subterráneas sea sustentable.	7, 8, 10, 14, 47, 51, 54, 75, 81, 89
		02	Promover la recarga de los acuíferos.	3, 6, 10, 16, 34, 38, 43, 47, 54, 64, 75, 79, 81, 89, 92, 93, 94
		03	Promover mecanismos para reducir la contaminación de los acuíferos por diferentes fuentes.	1, 5, 7, 8, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22, 47, 51, 55, 63, 66, 73, 75, 76, 87, 88, 97
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos	01	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94
		02	Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89

Información Confidencial

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterios de Regulación Ecológica
	naturales.	03	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88
L13	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso pecuario.	01	Actualizar el coeficiente de agostadero como información base para los programas de fomento ganadero.	22, 28, 31, 51, 70, 73, 82, 88, 91
		02	Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo.	17, 19, 20, 31, 50, 51, 54, 72, 75, 89
		03	Promover la diversificación productiva.	18, 32, 43, 53, 54, 59, 61, 63, 69, 72, 73, 77, 89, 95, 97

Con relación a la tabla anterior, a continuación, se presenta el desglose de cada uno de los lineamientos y criterios de regulación ecológica y su vinculación con el Proyecto.

Tabla 3.36 Vinculación del Proyecto con los Lineamientos aplicables a la UGA RES-585 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza.

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Vinculación del Proyecto
L3	Rehabilitar los ecosistemas degradados	01	*Conservar las características físico-químicas y biológicas de suelos.*	El Proyecto se vincula con el presente objetivo, ya que contribuye a la conservación de las características físico-químicas y biológicas del suelo al implementar un sistema de confinamiento controlado que evita la infiltración de contaminantes y la alteración de los perfiles edáficos. La infraestructura del sitio incluye celdas de confinamiento con recubrimientos impermeables, sistemas de recolección de lixiviados y monitoreo ambiental continuo, lo que garantiza la protección

Información Confidencial

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Vinculación del Proyecto
				del suelo frente a procesos de degradación química o biológica. Además, al realizar previamente la estabilización de los residuos peligrosos, se reduce significativamente el riesgo de interacción con el entorno natural, asegurando que las funciones ecológicas del suelo se mantengan intactas.
		02	*Promover programas de rehabilitación/remediación de las zonas de actividades extractivas.*	El Proyecto se vincula con el objetivo de promover programas de rehabilitación y remediación de zonas afectadas por actividades extractivas, al ofrecer una solución ambientalmente racional para el manejo de residuos peligrosos generados por dichos sectores. Al recibir, reciclar, tratar y confinar residuos provenientes de procesos industriales y extractivos, el Proyecto contribuye indirectamente a la restauración ambiental de sitios contaminados, evitando su dispersión en el entorno y facilitando el cierre técnico de pasivos ambientales. Además, su operación puede articularse con estrategias regionales de remediación, al ofrecer infraestructura especializada que respalde acciones de saneamiento, recuperación de suelos y protección de cuerpos de agua en zonas impactadas por actividades extractivas.
		03	*Implementar programas de manejo de poblaciones forestales enfocados*	El Proyecto se vincula con el presente objetivo de implementar programas de manejo de poblaciones forestales enfocados a la recuperación de ecosistemas, al haber gestionado y obtenido de manera formal las

Información Confidencial

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Vinculación del Proyecto
			a la recuperación de los ecosistemas.	autorizaciones correspondientes para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), conforme a lo establecido por la legislación ambiental vigente. De acuerdo con la clasificación de vegetación del INEGI (Serie VII, 2021), el sitio del Proyecto se ubica en zonas de matorral desértico rosetófilo y micrófilo, consideradas como vegetación forestal en zonas áridas según la fracción LXXX Bis. La promovente SEMNSA ha cumplido con los procedimientos normativos para la remoción de esta vegetación, obteniendo autorizaciones por excepción en distintas etapas del desarrollo del Proyecto, con una superficie total autorizada de 927,084.17 m². Con el propósito de identificar las áreas autorizadas en el CUSTF, SEMNSA cuenta con un plano en el que se distinguen las superficies sujetas a dichas autorizaciones. Este documento puede consultarse como **SEMNSA-VII-P-SEM-01**, disponible en el **Anexo III.1.**
		04	*Recuperar la cobertura vegetal para evitar la erosión del suelo y el azolve de los cuerpos de agua.*	El Proyecto no contempla actividades de remoción o recuperación de cobertura vegetal, ya que previo a la construcción del sitio, se ha solicitado la autorización en materia de impacto ambiental y de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF), por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
L4	Detener y revertir la sobre	01	*Coadyuvar, en la creación de*	El Proyecto coadyuva en la creación de mecanismos para el aprovechamiento

Información Confidencial

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Vinculación del Proyecto
	explotación y contaminación de los acuíferos		*mecanismos para que el aprovechamiento de aguas subterráneas sea sustentable.*	sustentable de aguas subterráneas, al integrar desde su fase de construcción un sistema de monitoreo hidrogeológico permanente, que permite evaluar la calidad y comportamiento del acuífero en el área de influencia. Se construyeron dos pozos de muestreo estratégicamente ubicados, uno aguas arriba y otro aguas abajo del área de confinamiento, considerando la dirección del flujo subterráneo y la ubicación de las celdas de disposición. Estos pozos permiten realizar análisis periódicos comparativos, utilizando el pozo aguas arriba como parámetro de control y el pozo aguas abajo como indicador de posibles impactos. Los resultados más recientes mencionan lo siguiente: Comparando los resultados obtenidos del análisis de los pozos de monitoreo, utilizando aguas arriba como parámetros de control y aguas abajo para monitoreo del sitio, no se encontró evidencia de que las actividades relacionadas con el manejo y confinamiento controlado de residuos peligrosos esté generando afectaciones a los mantos freáticos, ya que no hay variación significativa entre los mismos y en ambos casos, se mantienen dentro de los rangos esperados para el agua subterránea de una región semi árida; con alto contenido de sales debido a las pocas precipitaciones pluviales. -No se encontró la presencia de contaminantes

Información Confidencial

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Vinculación del Proyecto
				derivados de las actividades del confinamiento de residuos peligrosos previamente estabilizados. -La alta conductividad se debe a que el agua se considera muy dura, por las concentraciones elevadas de magnesio y calcio, además de altamente salobre por lo minerales disueltos. -El agua en ambos casos mantiene valores neutros cercanos a un pH de 7 -La presencia de sales se relaciona con la erosión de rocas, como la calcita y las calizas; poca cantidad de precipitaciones pluviales en el sitio y componentes minerales del suelo de la región, información que puede verificarse en el **Anexo III.1.** Este sistema de monitoreo, junto con la infraestructura de impermeabilización y control de lixiviados, constituye un mecanismo operativo de prevención y protección del recurso hídrico, alineado con los objetivos del ordenamiento ecológico y la sustentabilidad de los acuíferos en la región.
		02	*Promover la recarga de los acuíferos.*	El Proyecto se vincula con el objetivo de promover la recarga de los acuíferos, al operar bajo un esquema técnico que preserva la integridad del suelo y evita la contaminación del subsuelo, condiciones esenciales para mantener la capacidad natural de infiltración. La construcción de dos pozos de monitoreo, ubicados estratégicamente aguas arriba y aguas abajo del área de confinamiento, permite evaluar periódicamente la calidad del

Información Confidencial

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Vinculación del Proyecto
				agua subterránea y los niveles estáticos del acuífero, generando información útil para la gestión hídrica regional. Los resultados del monitoreo indican que no hay presencia de contaminantes derivados de las actividades del confinamiento, y que las características fisicoquímicas del agua se mantienen dentro de los rangos esperados para una región semiárida, con pH neutro y alta salinidad atribuible a factores geológicos y climáticos. Esta evidencia técnica demuestra que el Proyecto no interfiere negativamente con los procesos naturales de recarga, y que su operación controlada contribuye a preservar las condiciones hidrogeológicas necesarias para la infiltración,
		03	*Promover mecanismos para reducir la contaminación de los acuíferos por diferentes fuentes.*	El Proyecto se alinea a lo establecido en el presente objetivo ya que promueve mecanismos efectivos para reducir la contaminación de los acuíferos, al operar bajo un esquema técnico que prioriza la protección del subsuelo y la calidad del agua subterránea. Desde su fase de construcción, se implementaron medidas preventivas como la selección estratégica de sitios para pozos de monitoreo, ubicados aguas arriba y aguas abajo del área de confinamiento, con base en la dirección del flujo subterráneo y la ubicación de las celdas de disposición. Estos pozos permiten realizar análisis periódicos comparativos, generando información confiable sobre la evolución

Información Confidencial

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Vinculación del Proyecto
				de los niveles estáticos y la calidad del acuífero. Los resultados más recientes del monitoreo indican que no se ha detectado presencia de contaminantes derivados de las actividades del confinamiento, y que las características fisicoquímicas del agua se mantienen dentro de los rangos esperados para una región semiárida. La alta conductividad observada se atribuye a la dureza natural del agua y a la presencia de sales disueltas por erosión geológica, sin relación con las operaciones del Proyecto. Estas evidencias técnicas, junto con la infraestructura de impermeabilización, control de lixiviados y trazabilidad operativa, constituyen un conjunto de mecanismos preventivos y correctivos que contribuyen directamente a la protección de los acuíferos frente a fuentes potenciales de contaminación.
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	01	*Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.*	El Proyecto se vincula con el objetivo de apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados, al representar una inversión directa en infraestructura ambiental especializada que contribuye a la contención de impactos generados por actividades industriales y extractivas. La construcción y operación del sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados implica la asignación de recursos financieros,

Información Confidencial

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Vinculación del Proyecto
				técnicos y humanos orientados a la prevención de daños ecológicos, la remediación indirecta de pasivos ambientales y la protección de zonas vulnerables. Además, al contar con autorizaciones formales de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, esta trazabilidad permite que los recursos invertidos en el cumplimiento ambiental y en el monitoreo hidrogeológico puedan ser considerados como mecanismos de compensación y apoyo indirecto a la restauración de ecosistemas.
		02	*Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.*	El Proyecto se vincula con el objetivo de promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia, al gestionar directamente dentro del sitio actividades orientadas a la capacitación técnica, la divulgación ambiental y el fortalecimiento institucional. La operación del sitio —centrada en el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados— incorpora tecnologías limpias que permiten minimizar riesgos, reducir impactos y optimizar recursos, lo que lo convierte en un referente regional para la gestión ambiental responsable.
		03	*Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.*	
L13	Aprovechar en forma sustentable el	01	*Actualizar el coeficiente de agostadero como información base*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos

Información Confidencial

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Vinculación del Proyecto
	suelo de uso pecuario.		*para los programas de fomento ganadero.*	peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que no contempla actividades de actualización del coeficiente de agostaderos como información base para los programas de fomento ganadero.
		02	*Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo.*	El Proyecto se alinea al presente objetivo ya que impulsa el uso de prácticas de conservación de suelo al integrar medidas estructurales y operativas que previenen la degradación física y química del terreno. Desde su diseño, se contemplaron sistemas de impermeabilización, control de escurrimientos y estabilización de residuos, que evitan la infiltración de contaminantes y la erosión superficial. Además, la delimitación precisa de las áreas autorizadas mediante el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF).
		03	*Promover la diversificación productiva.*	El Proyecto cumple con este objetivo ya que promueve la diversificación productiva al introducir una actividad especializada, el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizado, que amplía la matriz económica de la región más allá de los sectores tradicionales como la agricultura, ganadería o extracción. Esta infraestructura representa una inversión estratégica en servicios ambientales, generando empleo

Información Confidencial

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Vinculación del Proyecto
				técnico, fortaleciendo capacidades locales y posicionando al municipio de General Cepeda como un nodo relevante en la gestión sustentable de residuos.

Tabla 3.37 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica aplicables a la UGA RES-585 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza.

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
Agua		
1	*Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).*	El Proyecto se vincula con esta acción al incorporar prácticas de manejo y control de aguas residuales generadas durante la operación del sitio, incluyendo el tratamiento de soluciones gastadas y la reutilización del agua en procesos internos. Al tratarse de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en las instalaciones del Proyecto, el sitio contribuye al fortalecimiento de capacidades técnicas y operativas en el registro de volúmenes tratados, así como en la prevención de emisiones fugitivas de metano (CH_4) asociadas al manejo inadecuado de residuos líquidos. La experiencia generada puede servir como insumo técnico para mejorar los sistemas de monitoreo y estimación en instalaciones municipales y privadas, alineándose con los objetivos estatales de mitigación y gestión hídrica. Asimismo, las aguas sanitarias generadas por los servicios auxiliares son gestionadas por un prestador de servicios (ver **Anexo III.1**), quien las dispone en la planta tratadora de aguas de

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		Saltillo, por lo que no se realizan descargas a ningún cuerpo receptor.
3	*Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.*	El Proyecto promueve la conservación de la vegetación natural y del suelo en zonas de recarga, barrancas y cañadas, al haber gestionado formalmente el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) conforme a la legislación ambiental vigente, delimitando con precisión las superficies autorizadas para intervención. De acuerdo con la clasificación del INEGI (Serie VII, 2021), la vegetación original corresponde a matorral desértico rosetófilo y micrófilo, considerada como vegetación forestal en zonas áridas según la fracción LXXX Bis de la LGDFS. Esta vegetación fue retirada exclusivamente en las áreas autorizadas, sin afectar zonas de recarga ni cauces naturales. Con el propósito de identificar las áreas autorizadas en el CUSTF, SEMNSA cuenta con un plano en el que se distinguen las superficies sujetas a dichas autorizaciones. Este documento puede consultarse como **SEMNSA-VII-P-SEM-01**, disponible en el **Anexo III.1.**
5	*Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que no contempla actividades de cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
6	*Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que no contempla actividades que afecten los caudales en los principales ríos de la región.
7	*Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que no contempla actividades referentes a la tecnificación os Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.
8	*Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que no contempla actividades referentes a la utilización de técnicas para del drenaje parcelario.
9	*Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas).*	El Proyecto promueve acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y la conservación de los suelos, al haber gestionado formalmente el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), delimitando con precisión las áreas intervenidas y evitando afectaciones adicionales a la vegetación natural.

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		La cobertura vegetal original —matorral desértico rosetófilo y micrófilo— fue retirada exclusivamente en las superficies autorizadas, y no se prevé remoción adicional, dado que el Proyecto ya se encuentra construido y en operación.
10	*Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.*	El Proyecto contribuye al control del crecimiento industrial en función de la disponibilidad hídrica, al operar bajo un esquema de eficiencia hídrica, reutilización de recursos y bajo consumo de agua. El requerimiento de agua para procesos se satisface mediante el aprovechamiento de agua recuperada del tratamiento de soluciones gastadas, lo que refleja un enfoque técnico de reducción de consumo y aprovechamiento circular. El balance hídrico del sitio, correspondiente al periodo 2018–2024, demuestra una gestión constante y controlada, con un consumo anual estimado d[redacted] Este volumen es abastecido diariamente mediante un camión cisterna de 10 m³, mientras que el agua potable para el personal se suministra en garrafones de 19 litros. Estas medidas permiten mantener la operación sin presión sobre los cuerpos de agua superficiales ni sobre el acuífero local, y no comprometen los caudales ambientales. Además, el enfoque de mejora continua, reinversión operativa y visión de largo plazo en el manejo de aguas residuales y de servicio contribuye a la mitigación de gases de efecto

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		invernadero y al cumplimiento de los objetivos federales en materia de cambio climático, reforzando la compatibilidad del Proyecto con el presente criterio.
12	*Promover la reutilización de las aguas tratadas.*	El Proyecto contribuye al control del crecimiento industrial en función de la disponibilidad hídrica, al operar bajo un esquema de eficiencia hídrica, reutilización de recursos y bajo consumo de agua. El requerimiento de agua para procesos se satisface mediante el aprovechamiento de agua recuperada del tratamiento de soluciones gastadas, lo que refleja un enfoque técnico de reducción de consumo y aprovechamiento circular. El balance hídrico del sitio, correspondiente al periodo 2018–2024, demuestra una gestión constante y controlada, [redacted]. Este volumen es abastecido diariamente mediante un camión cisterna de 10 m³, mientras que el agua potable para el personal se suministra en garrafones de 19 litros. Estas medidas permiten mantener la operación sin presión sobre los cuerpos de agua superficiales ni sobre el acuífero local, y no comprometen los caudales ambientales. Además, el enfoque de mejora continua, reinversión operativa y visión de largo plazo en el manejo de aguas residuales y de servicio contribuye a la mitigación de gases de efecto invernadero y al cumplimiento de los objetivos federales en materia de cambio climático,

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		reforzando la compatibilidad del Proyecto con el presente criterio.
13	*Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.*	El Proyecto evita los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea derivados de sus actividades productivas, al operar bajo un esquema técnico de confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, con infraestructura especializada para la impermeabilización, contención de lixiviados y monitoreo hidrogeológico. Desde su fase de construcción, se incorporaron dos pozos de muestreo —ubicados aguas arriba y aguas abajo del área de confinamiento— que permiten evaluar periódicamente la calidad del acuífero y detectar cualquier variación atribuible a las operaciones del sitio. Los resultados más recientes del monitoreo indican que no se ha detectado presencia de contaminantes derivados de las actividades del confinamiento, y que las características fisicoquímicas del agua se mantienen dentro de los rangos esperados para una región semiárida. Además, el Proyecto utiliza agua recuperada del tratamiento de soluciones gastadas para procesos internos, lo que reduce la presión sobre fuentes externas y evita descargas contaminantes.
14	*Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.*	El Proyecto se vincula con este criterio al operar bajo un esquema de eficiencia hídrica, reutilización de recursos y bajo consumo, alineado con los principios de adaptación al cambio climático. En lugar de solicitar una concesión directa de agua subterránea o superficial, el Proyecto ha optado por un modelo de abastecimiento externo controlado.

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		El suministro se realiza mediante pipas contratadas para tal efecto, conforme a los esquemas de abastecimiento disponibles en la región. Asimismo, el volumen de agua requerido no resulta significativo, atendiendo a la naturaleza y características de las operaciones que se desarrollan en el Proyecto. En tanto que el agua potable para los empleados es abastecida mediante garrafones de 19 L. Esta estrategia evita presionar los cuerpos de agua locales y permite mantener los caudales ambientales.
15	*Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.*	El Proyecto promueve el saneamiento de aguas contaminadas y su reutilización, al incorporar prácticas operativas que permiten el tratamiento y reaprovechamiento de soluciones gastadas dentro del sitio. Esta estrategia técnica reduce la generación de residuos líquidos y evita descargas al medio ambiente.
Suelos		
16	*Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.*	Al tratarse de un sitio dedicado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, su operación contribuye de manera indirecta a la protección de los suelos regionales, al evitar prácticas de disposición inadecuada que podrían intensificar los procesos de degradación. Asimismo, el Plan de Cierre y Abandono previsto para la etapa final del Proyecto incorpora medidas de recuperación y monitoreo ambiental, lo cual permite generar información relevante para futuras

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		evaluaciones sobre el estado del suelo y los factores que lo afectan.
17	*Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.*	El Proyecto mitiga los procesos de contaminación de los suelos derivados de sus actividades productivas, al operar bajo un esquema técnico de confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, con infraestructura especializada para la impermeabilización de celdas, control de escurrimientos, manejo de lixiviados y monitoreo ambiental continuo. Estas medidas evitan la infiltración de contaminantes al subsuelo y garantizan la estabilidad física y química del terreno. Desde su fase de construcción, se gestionó formalmente el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), delimitando con precisión las áreas autorizadas para intervención y evitando afectaciones adicionales a la vegetación natural y al suelo circundante.
18	*Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que no contempla actividades de manejo de suelos agrícolas con prácticas de conservación agronómicas.
19	*Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que no contempla actividades de manejo de suelos agrícolas para el uso de abonos orgánicos.
20	*Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.*	El Proyecto no contempla actividades que afecten la erosión del suelo, ya que previo a la construcción del sitio, se ha solicitado la autorización en materia de impacto ambiental y de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF), por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
21	*Promover acciones de remediación en sitios contaminados (minas, jales, canteras, entre otros).*	El Proyecto no contempla la elaboración de Proyectos específicos de recuperación de suelos, ya que no se prevén afectaciones significativas derivadas de actividades de extracción, remoción o modificación de suelo natural, ya que el sitio del Proyecto previamente ha sido construido y actualmente se encuentra en la etapa de operación. No obstante, al tratarse de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, su operación se basa en criterios técnicos que minimizan el riesgo de contaminación y degradación del suelo. Asimismo, la etapa de cierre del Proyecto contribuye directamente a la preservación de suelos donde se establecen medidas de recuperación ambiental incluidas en el Plan de Cierre y Abandono de SEMNSA, mismo que comprende las siguientes fases: **A. Activación y Planeación** A.1. Activación formal del cierre (fin de vida útil, orden de autoridad o causa mayor).

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		A.2. Conformación del equipo multidisciplinario de cierre. A.3. Verificación de actualización del inventario histórico y balance de masa de residuos. A.4. Revisión de la línea base ambiental (suelo, agua, aire) creada a lo largo de la vida útil del Proyecto. A.5. Actualización del diagnóstico de riesgos geotécnicos e hidrometeorológicos. **B. Diseño y Autorización** B.1. Revisión y ajustes del diseño de ingeniería de cierre (cobertura final multicapa, drenajes, venteos, revegetación). B.2. Definición del plan de seguridad y QA/QC para el cierre y poscierre. B.3. Revisión y ajuste del programa de monitoreo poscierre. B.4. Notificación a autoridades (SEMARNAT, PROFEPA) del programa de cierre y obtención de autorización. **C. Preparación del Sitio** C.1. Acondicionamiento de accesos, señalización y control de áreas de trabajo. C.2. Estabilización preliminar de taludes y estructuras existentes. C.3. Manejo inicial de lixiviados o emisiones, si fuese necesario. **D. Ejecución de la Ingeniería de Cierre** D.1. Vaciado de contenedores y tuberías, limpieza y desmantelamiento de equipos. D.2. Valorización de materiales recuperados.

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		D.3. Construcción de la cobertura final multicapa en celdas activas. D.4. Instalación de sistemas complementarios: drenaje pluvial, drenaje de lixiviados, venteos de COVs. D.5. Revegetación y control de erosión con especies nativas. D.6. Implementación de medidas de seguridad perimetral. **E. Verificación y Aseguramiento de Calidad** E.1. Inspección de capas (espesor, compactación, permeabilidad). E.2. Pruebas de integridad en geomembranas y geotextiles. E.3. Validación de cunetas, drenajes y sistemas de venteo. E.4. Elaboración de dossier “as-built” del cierre. **F. Postcierre y Monitoreo** F.1. Puesta en marcha del plan de monitoreo: aguas subterráneas, lixiviados, aire, suelos, cobertura vegetal. F.2. Revisión periódica de la estabilidad estructural del sitio. F.3. Mantenimiento preventivo (cunetas, revegetación, cercas, sistemas de monitoreo). F.4. Acciones correctivas en caso de excedencias o tendencias adversas. **G. Revisión Final y Liberación** G.1. Presentación de informes a SEMARNAT y PROFEPA durante 30 años. G.2. Evaluación de cumplimiento de criterios de cierre definitivo.

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		G.3. Solicitud de liberación de obligaciones y definición de uso futuro del sitio (conservación, área forestal, solar, etc.).
22	*Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que no contempla actividades en suelos pecuarios.
24	*En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33, fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que no contempla actividades de aprovechamientos forestales.
25	*El aprovechamiento de tierra de monte debe hacerse de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que no contempla actividades de aprovechamiento de tierra de monte, ya que el Proyecto únicamente refiere a la operación y cierre de un sitio ya instalado.

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
26	*Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que no contempla actividades en centros de compostaje.
Cobertura vegetal		
28	*Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.*	El Proyecto promueve la conservación de espacios con vegetación forestal en zonas de aprovechamiento productivo, al haber delimitado con precisión las áreas intervenidas mediante el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), conforme a la legislación ambiental vigente. La vegetación original —matorral desértico rosetófilo y micrófilo— fue retirada exclusivamente en las superficies autorizadas, sin afectar zonas adicionales ni comprometer la conectividad ecológica del entorno. En conclusión, el Proyecto se encuentra construido y en Operación, por lo que ya no se requieren superficies adicionales para remoción de la vegetación, ni ocupación de hábitats para la fauna.
29	*Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.*	El Proyecto no contempla actividades que fomenten programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades, ya que previo a la construcción del sitio, se ha solicitado la autorización en materia de impacto ambiental y de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF), por lo que el presente criterio no resulta aplicable.

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
30	*Impulsar la restauración de las áreas afectadas por las explotaciones industriales, mineras, y otras que provoquen la degradación de los suelos y de la cobertura vegetal.*	Al tratarse de un sitio dedicado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, su operación contribuye de manera indirecta a la protección de los suelos regionales, al evitar prácticas de disposición inadecuada que podrían intensificar los procesos de degradación. Asimismo, el Plan de Cierre y Abandono previsto para la etapa final del Proyecto incorpora medidas de recuperación y monitoreo ambiental, lo cual permite generar información relevante para futuras evaluaciones sobre el estado del suelo y los factores que lo afectan.
31	*Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que la vegetación correspondiente donde se ubica el Proyecto, corresponde a matorrales y no a áreas de pastizales.
32	*Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.*	El Proyecto no contempla actividades de siembra de pastos nativos, ya que previo a la construcción del sitio, se ha solicitado la autorización en materia de impacto ambiental y de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF), por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
34	*Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.*	El Proyecto no contempla actividades de remoción de vegetación, ya que previo a la construcción del sitio, se ha solicitado la autorización en materia de impacto ambiental y de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		Forestales (CUSTF), por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
35	*Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.*	El Proyecto mantiene la conectividad ecológica al haber delimitado con precisión las áreas intervenidas mediante el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), evitando afectaciones fuera de los polígonos autorizados y respetando la vegetación natural circundante. La superficie intervenida representa una fracción mínima del territorio regional, y no compromete la continuidad de los parches de matorral desértico rosetófilo y micrófilo que predominan en la zona. Además, el Proyecto no contempla ampliaciones ni nuevas remociones de vegetación, lo que permite conservar los espacios forestales adyacentes y mantener su funcionalidad como hábitat y zona de tránsito para especies silvestres. La operación controlada, sin emisiones ni descargas al medio ambiente, refuerza la compatibilidad del sitio con los procesos ecológicos locales, y no genera barreras físicas ni químicas que interrumpan la movilización o dispersión de la fauna. Estas condiciones permiten que el Proyecto se mantenga compatible con la estructura del paisaje y los objetivos de conectividad biológica.
36	*Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que se dirige a actividades de producción de carbón vegetal proveniente de

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		plantaciones forestales, lo cual, no es la naturaleza del proyecto.
37	*Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados de un sitio que actualmente se encuentra operando, por lo que no se consideran actividades de reforestación ni obras de conservación adicionales a lo ya construido.
38	*Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que se dirige a la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias, cuyo ecosistema no es característico de la zona del proyecto.
39	*Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.*	El Proyecto no contempla actividades de reforestación, debido a que previo a la construcción del Proyecto, la cobertura vegetal del sitio estaba conformada por comunidades de matorral desértico rosetófilo y matorral desértico micrófilo, siendo dominante el primero, SEMNSA gestionó ante la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Coahuila el CUSTF. Estas autorizaciones se solicitaron para llevar a cabo la construcción y operación del sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, así como para la incorporación de obras complementarias requeridas. La superficie total

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		autorizada corresponde a 927,084.17 m². Las autorizaciones obtenidas y descritas anteriormente se encuentran listadas en el **Anexo III.1.**
40	*Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que se dirige a los métodos de cosecha de especies no maderables, lo cual no es el alcance del Proyecto.
Fauna		
43	*Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que se dirige a la recuperación de poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.
47	*Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).*	El Proyecto contribuye directamente a fortalecer la base de datos del Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA), ya que al evitar la liberación de gases de efecto invernadero derivados de una gestión inadecuada de residuos peligrosos. Gracias a su diseño técnico alineado a la NOM-173-SEMARNAT-2023, que establece los criterios para el diseño, la construcción, la operación y el cierre de un confinamiento

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		controlado para residuos peligrosos, las instalaciones incluyen procesos de estabilización previa, confinamiento en celdas autorizadas y sistemas de control ambiental como geomembranas y monitoreo de lixiviados, el Proyecto previene emisiones fugitivas y la contaminación de suelo, aire y agua. Al operar bajo autorizaciones federales y municipales, y al representar el 45 % de la capacidad instalada nacional en esta materia, el sitio se posiciona como infraestructura estratégica para reducir impactos climáticos y fortalecer la resiliencia ambiental del país. [redacted]

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		[redacted]
48	*Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Áreas Naturales Protegidas.*	La actividad principal del presente Proyecto es la operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula directamente con lo establecido en el presente criterio, ya que se dirige creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		actividades turísticas y recreativas en Áreas Naturales Protegidas (ANP), cuyas actividades no forman parte de la naturaleza del proyecto.
Alternativas económicas y productivas		
50	*Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.*	El Proyecto no se ubica dentro de ninguna Área Natural Protegida de competencia federal, por lo que no está sujeto a las disposiciones establecidas en declaratorias ni Programas de Manejo específicos. No obstante, su enfoque técnico y operativo al tratarse de un sitio destinado para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, contribuye a la integración de actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional, al fortalecer la infraestructura ambiental y promover prácticas de gestión responsable que articulan con sectores industriales, logísticos y normativos.
51	*Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.*	El Proyecto no contempla actividades agropecuarias ni el establecimiento de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
53	*Incentivar la agricultura orgánica.*	El Proyecto no contempla actividades de incentivar agricultura orgánica, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
54	*Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.*	Actualmente, el Proyecto no contempla actividades de manejo forestal, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
55	*Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos.*	El Proyecto no contempla actividades del manejo piscícola, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
56	*Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).*	El Proyecto no contempla actividades de creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA), por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
59	*Diversificar la producción ganadera incluyendo el ecoturismo y la actividad cinegética, mediante el establecimiento de UMA's.*	El Proyecto no contempla actividades de producción ganadera, ecoturismo y cinegética, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
60	*Fomentar la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socio-ambientales actuales.*	El Proyecto fomenta la evaluación y aplicación de tecnologías adecuadas al contexto socioambiental, al incorporar prácticas operativas que priorizan la eficiencia hídrica, la reutilización de recursos y el manejo controlado de residuos. Aunque su enfoque es técnico y especializado, el Proyecto integra elementos de tecnología tradicional adaptada para ejecutar actividades de reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado, que reflejan una gestión racional de los recursos en condiciones de escasez.
61	*Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).*	El Proyecto no contempla actividades donde se empleen agroquímicos, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
62	*Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).*	El Proyecto no contempla actividades donde se empleen agroquímicos, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
63	*Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.*	El Proyecto no contempla actividades de reforestación, debido a que SEMNSA gestionó ante la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Coahuila el CUSTF. Estas autorizaciones se solicitaron para llevar a cabo la construcción y operación del

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, así como para la incorporación de obras complementarias requeridas. La superficie total autorizada corresponde a 927,084.17 m². Las autorizaciones obtenidas y descritas anteriormente se encuentran listadas en el **Anexo III.1.**
64	*Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.*	El Proyecto se vincula directamente con este criterio al estar enfocado en el manejo adecuado de residuos peligrosos mediante la operación de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, que incorpora tecnologías idóneas. Aunque no se trata de un relleno sanitario convencional, el diseño técnico del sitio cumple con los principios de seguridad, trazabilidad y protección ambiental que caracterizan a las mejores prácticas en la gestión de residuos sólidos.
66	*Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.*	El Proyecto no contempla actividades donde se utilicen controles biológicos de plagas, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
Capacitación y educación ambiental		
68	*Capacitar a los productores en producción acuícola integral.*	El Proyecto no contempla actividades acuícolas, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
69	*Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.*	El Proyecto no contempla actividades de plantaciones forestales, debido a que SEMNSA ha gestionado ante la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Coahuila el CUSTF. Estas autorizaciones se solicitaron para

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		llevar a cabo la construcción y operación del sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, así como para la incorporación de obras complementarias requeridas. La superficie total autorizada corresponde a 927,084.17 m². Las autorizaciones obtenidas y descritas anteriormente se encuentran listadas en el **Anexo III.1.**
71	*Capacitar sobre el uso y manejo del hábitat y agostaderos para actividades cinegéticas.*	El Proyecto no contempla actividades sobre el uso y manejo del hábitat y agostaderos para actividades cinegéticas, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
72	*Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.*	El Proyecto no contempla actividades de introducción de especies exóticas, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
73	*Capacitar en materia ambiental a los municipios.*	El Promovente SEMNSA realiza capacitaciones internas en materia ambiental con los trabajadores del sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados.
74	*Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.*	El Proyecto no contempla actividades en sitios ecoturísticos, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
Desarrollo técnico e investigación		
75	*Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.*	El Proyecto no se relaciona cultivos genéticamente modificados y la siembra, sino con la operación y cierre de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, por lo que el criterio no resulta aplicable.

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
76	*Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.*	El proyecto incorporará la identificación y difusión de prácticas adecuadas para la restauración de sitios degradados, promoviendo la recuperación de las condiciones naturales del área y el restablecimiento de sus funciones ecológicas. Estas acciones se llevarán a cabo conforme a los lineamientos técnicos y ambientales aplicables, garantizando un proceso de cierre y restauración ambientalmente responsable.
77	*Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.*	El Proyecto no contempla la elaboración de estudios orientados a la incorporación de sitios prioritarios como Áreas Naturales Protegidas (ANP) ya que el sitio no se encuentra dentro de alguna área protegida, por lo que el presente criterio no resulta aplicable. No obstante, al tratarse de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, se contribuye indirectamente a la conservación ambiental regional, al evitar impactos que podrían comprometer zonas con potencial ecológico o valor de conservación.
79	*Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.*	El Proyecto no contempla actividades pecuarias ni el uso de agostaderos, por lo que el presente criterio no resulta aplicable. No obstante, al tratarse de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, su operación contribuye indirectamente a la protección de suelos y zonas de aprovechamiento agropecuario, al evitar impactos que podrían alterar la capacidad de carga de los agostaderos o interferir con

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		estudios técnicos orientados a su diversificación y manejo sostenible.
81	*Elaboración de Proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.*	El Proyecto no contempla la elaboración de Proyectos específicos de recuperación de suelos, ya que no se prevén afectaciones significativas derivadas de actividades de extracción, remoción o modificación de suelo natural, ya que el sitio del Proyecto previamente ha sido construido y actualmente se encuentra en la etapa de operación. No obstante, al tratarse de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, su operación se basa en criterios técnicos que minimizan el riesgo de contaminación y degradación del suelo. Asimismo, la etapa de cierre del Proyecto contribuye directamente a la preservación de suelos donde se establecen medidas de recuperación ambiental incluidas en el Plan de Cierre y Abandono de SEMNSA, mismo que comprende las siguientes fases: **A. Activación y Planeación** A.1. Activación formal del cierre (fin de vida útil, orden de autoridad o causa mayor). A.2. Conformación del equipo multidisciplinario de cierre. A.3. Verificación de actualización del inventario histórico y balance de masa de residuos. A.4. Revisión de la línea base ambiental (suelo, agua, aire) creada a lo largo de la vida útil del Proyecto. A.5. Actualización del diagnóstico de riesgos geotécnicos e hidrometeorológicos.

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		B. Diseño y Autorización B.1. Revisión y ajustes del diseño de ingeniería de cierre (cobertura final multicapa, drenajes, venteos, revegetación). B.2. Definición del plan de seguridad y QA/QC para el cierre y poscierre. B.3. Revisión y ajuste del programa de monitoreo poscierre. B.4. Notificación a autoridades (SEMARNAT, PROFEPA) del programa de cierre y obtención de autorización. **C. Preparación del Sitio** C.1. Acondicionamiento de accesos, señalización y control de áreas de trabajo. C.2. Estabilización preliminar de taludes y estructuras existentes. C.3. Manejo inicial de lixiviados o emisiones, si fuese necesario. **D. Ejecución de la Ingeniería de Cierre** D.1. Vaciado de contenedores y tuberías, limpieza y desmantelamiento de equipos. D.2. Valorización de materiales recuperados. D.3. Construcción de la cobertura final multicapa en celdas activas. D.4. Instalación de sistemas complementarios: drenaje pluvial, drenaje de lixiviados, venteos de COVs. D.5. Revegetación y control de erosión con especies nativas. D.6. Implementación de medidas de seguridad perimetral. **E. Verificación y Aseguramiento de Calidad**

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		E.1. Inspección de capas (espesor, compactación, permeabilidad). E.2. Pruebas de integridad en geomembranas y geotextiles. E.3. Validación de cunetas, drenajes y sistemas de venteo. E.4. Elaboración de dossier "as-built" del cierre. **F. Postcierre y Monitoreo** F.1. Puesta en marcha del plan de monitoreo: aguas subterráneas, lixiviados, aire, suelos, cobertura vegetal. F.2. Revisión periódica de la estabilidad estructural del sitio. F.3. Mantenimiento preventivo (cunetas, revegetación, cercas, sistemas de monitoreo). F.4. Acciones correctivas en caso de excedencias o tendencias adversas. **G. Revisión Final y Liberación** G.1. Presentación de informes a SEMARNAT y PROFEPA durante 30 años. G.2. Evaluación de cumplimiento de criterios de cierre definitivo. G.3. Solicitud de liberación de obligaciones y definición de uso futuro del sitio (conservación, área forestal, solar, etc.).
82	*Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región.*	El Proyecto no contempla la realización de estudios técnicos específicos para identificar las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región, por lo que este criterio no resulta aplicable. No obstante, al tratarse de un sitio dedicado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, su operación contribuye de manera indirecta a la

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		protección de los suelos regionales, al evitar prácticas de disposición inadecuada que podrían intensificar los procesos de degradación. Asimismo, el Plan de Cierre y Abandono previsto para la etapa final del Proyecto incorpora medidas de recuperación y monitoreo ambiental, lo cual permite generar información relevante para futuras evaluaciones sobre el estado del suelo y los factores que lo afectan.
Financiamiento		
84	*Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.*	El Proyecto no contempla actividades o mecanismos de pago por servicios ambientales, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
85	*Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.*	El Proyecto no contempla la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre, ya que previo a la construcción del sitio, se ha solicitado la autorización en materia de impacto ambiental y de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF), por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
86	*Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.*	El Proyecto contempla la elaboración y actualización continua de inventarios sobre la generación, recepción y manejo de residuos peligrosos (RP), en cumplimiento con la normatividad ambiental vigente. Esta actividad es parte integral de su operación técnica y administrativa, y se encuentra respaldada por resoluciones oficiales como la PFPA03.2/2C27.5/0012/24/0048, emitida el 30 de abril de 2024, en la que se reconoce que el Proyecto posee una capacidad de recepción

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		anual de aproximadamente 1.1 millones de toneladas de Residuos Peligrosos (RP), lo que representa cerca del 45% del total confinado en México. Dichos inventarios permiten: • Registrar con precisión los volúmenes y tipos de RP recibidos, estabilizados y confinados. • Monitorear las descargas y emisiones potenciales, incluyendo lixiviados y gases, mediante sistemas de control ambiental. • Informar a las autoridades competentes (SEMARNAT, PROFEPA) sobre el cumplimiento de obligaciones ambientales y de seguridad. • Apoyar la planeación del cierre y poscierre, mediante balances de masa e historiales de operación. Por lo tanto, el Proyecto no solo cumple con el presente criterio, sino que lo fortalece mediante prácticas sistemáticas de trazabilidad, control y reporte, esenciales para la gestión responsable de Residuos Peligrosos en México.
87	*Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.*	El Proyecto no compromete la capacidad de carga de los ecosistemas regionales, ya que no implica actividades extractivas, agropecuarias ni industriales intensivas que generen presión directa sobre los servicios ecosistémicos. Sin embargo, dada la escala del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados (CCRPPE) con una capacidad de recepción anual de aproximadamente 1.1 millones de toneladas de residuos peligrosos (RP), equivalente al 45% del

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		total confinado en México, una operación inadecuada podría representar un riesgo significativo para la calidad del suelo, el agua y el aire, afectando la funcionalidad ecológica de la región. Para evitar este impacto y preservar los servicios ambientales, el Proyecto incorpora medidas técnicas y operativas que aseguran la estabilidad y aislamiento de los Residuos Peligrosos, entre ellas: • Infraestructura de confinamiento controlado, con barreras de ingeniería multicapa (geomembranas, arcilla compactada) que impiden la migración de contaminantes hacia el entorno. • Sistemas de recolección y monitoreo de lixiviados y gases, que permiten detectar y controlar cualquier liberación potencial. • Estabilización previa de los residuos, reduciendo su reactividad y peligrosidad antes del confinamiento. • Plan de cierre y abandono estructurado, que incluye revegetación con especies nativas, control de erosión, monitoreo poscierre y mantenimiento preventivo durante 30 años. • Protección de recursos críticos, como acuíferos, suelos agrícolas y ecosistemas sensibles, frente a eventos climáticos extremos que podrían exacerbar la dispersión de contaminantes.

Información Confidencial

No	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación del Proyecto
		Estas medidas no solo evitan la sobrecarga de los ecosistemas, sino que fortalecen su resiliencia frente al cambio climático, contribuyendo a la conservación de funciones ecológicas clave como la regulación hídrica, la fertilidad del suelo y la salud de la biodiversidad.
88	*Impulsar programas de apoyo a Proyectos de restauración de ecosistemas.*	El Proyecto no contempla directamente programas de apoyo a Proyectos de restauración de ecosistemas, por lo que el presente criterio no resulta aplicable en sentido estricto.
89	*Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.*	El Proyecto no contempla actividades o mecanismos de pago por servicios ambientales a propietarios de terrenos con ecosistemas forestales, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
91	*Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.*	El Proyecto no contempla actividades agrícolas ni programas de reconversión productiva en el sector agropecuario, por lo que el presente criterio no resulta aplicable.
92	*SD**	No aplica.
93	*SD**	No aplica.
94	*SD**	No aplica.
95	*SD**	No aplica.
96	*SD**	No aplica.
97	*SD**	No aplica.

SD*: Sin Datos.

Vinculación del Proyecto

El Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente**

Información Confidencial

estabilizados” se encuentra ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental RES-585, clasificada con política de Restauración y como de uso condicionado en el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza. Esta UGA presenta una vocación forestal y de conservación, y está sujeta a criterios de compatibilidad que buscan preservar la funcionalidad ecológica del territorio frente a actividades productivas.

El Proyecto demuestra compatibilidad técnica y normativa con los objetivos de esta UGA, al operar bajo un esquema de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento de residuos peligrosos previamente estabilizados, con infraestructura especializada para la impermeabilización de celdas y conservación de suelos. Desde su fase de construcción, se gestionó formalmente el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), delimitando con precisión las áreas autorizadas para intervención y evitando afectaciones fuera de los polígonos aprobados.

En materia hídrica, el Proyecto incorpora prácticas de eficiencia y reutilización, utilizando agua tratada proveniente de soluciones gastadas para procesos internos, y abasteciéndose mediante camión cisterna y garrafones, sin ejercer presión sobre cuerpos de agua superficiales ni subterráneos. El balance hídrico del sitio (2018–2025) confirma una gestión constante y controlada, compatible con los escenarios de cambio climático y con los criterios de sustentabilidad.

Asimismo, el Proyecto cumple con la Cédula de Operación Anual (COA), lo que permite la trazabilidad de sus emisiones y contribuye indirectamente al fortalecimiento del Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA). La operación controlada, minimiza los impactos atmosféricos y refuerza la compatibilidad ambiental del sitio.

En conjunto, el Proyecto se vincula de manera integral con los criterios de compatibilidad de la UGA RES-585, al preservar la integridad ecológica del territorio, mitigar impactos ambientales, y operar bajo un enfoque técnico, normativo y de mejora continua, en concordancia con los objetivos del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

Información Confidencial

III.6. Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, del Centro de Población

Con fundamento en la revisión documental, se confirma que no existe un Plan de Desarrollo Urbano (PDU) del municipio de General Cepeda dentro de su delimitación normativa. Con relación a ello, el Catastro, Planeación, Desarrollo Urbano, Control Ambiental y Ecología Municipal del municipio de General Cepeda, estado de Coahuila, expidió el 13 de junio de 2022 a través del Oficio OF-REF-PMGC-CPDU/0689/2022 (ver **Anexo III.1.**), donde declara que en fundamento con los artículos 83, 86, 89 y 92 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del estado de Coahuila de Zaragoza y en base a la información que integró el expediente que obra en los archivos de esta dirección municipal, así como a la presentación de los estudios requeridos y la autorización federal correspondiente en materia de evaluación del impacto ambiental de julio de 2014 con oficio No. SGPA/DGIRA/DG.06159, en la cual se determina que es ambientalmente viable la ejecución y la operación del multicitado sitio, por lo que la autoridad municipal otorga a la empresa Sociedad Ecológica Mexicana del Norte S.A. de C.V. la actualización de la **Constancia de Uso de Suelo** al sitio donde se ubica el Proyecto "Sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos, previamente estabilizados", Proyecto así denominado en su primera autorización en materia de impacto ambiental.

III.7. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

Para desarrollar este apartado fueron consultadas las siguientes fuentes de información:

- Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico de la SEMARNAT
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
- Sistema Nacional de Información para la Restauración Ambiental (SNIRA)
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)
- Secretaría del medio Ambiente y Recursos Naturales del estado de Hidalgo

Información Confidencial

De acuerdo con la revisión documental mencionada, el Área del Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** no se emplaza en alguna zona ecológica que se encuentre en proceso de recuperación, restauración o restablecimiento.

III.8. Decretos y Programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas

III.8.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP)

De acuerdo al Art. 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables.

En función de una indagación exhaustiva en las bases de datos tanto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y como del Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico de la SEMARNAT, es posible afirmar que el Área del Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** no está parcial ni totalmente localizado en alguna ANP de jurisdicción Federal o Estatal.

Por lo anterior, se identificó que las ANP próximas al Sistema Ambiental son las siguientes:

Tabla 3.38 Áreas Naturales Protegidas cercanas al Proyecto

Información Confidencial

Tipo	Nombre	Superficie	Distancia respecta al SA (km)	Dirección
Federal	Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Forestal "C.A.D.N.R. 004 Don Martín"	1,519,385.031	65	Norte
Federal	Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Forestal "C.A.D.N.R. 026 Bajo Río San Juan"	197,156.79	64	Este
Federal	Área de Protección de los Recursos Naturales "Cumbres de Monterrey"	177,395	76	Este
Estatal	Reserva Natural Voluntaria "El Tulillo"	69.44	4	Noreste
Estatal	Área Destinada a la Preservación de los Ecosistemas "La Viga"	4,611.068	53.2	Noreste
Estatal	Parque Estatal Bosque Urbano Ejército Mexicano	51.40	55	Sureste
Estatal	Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Zapalinamé"	25,125.11	48 / 56	Sureste

Información Confidencial

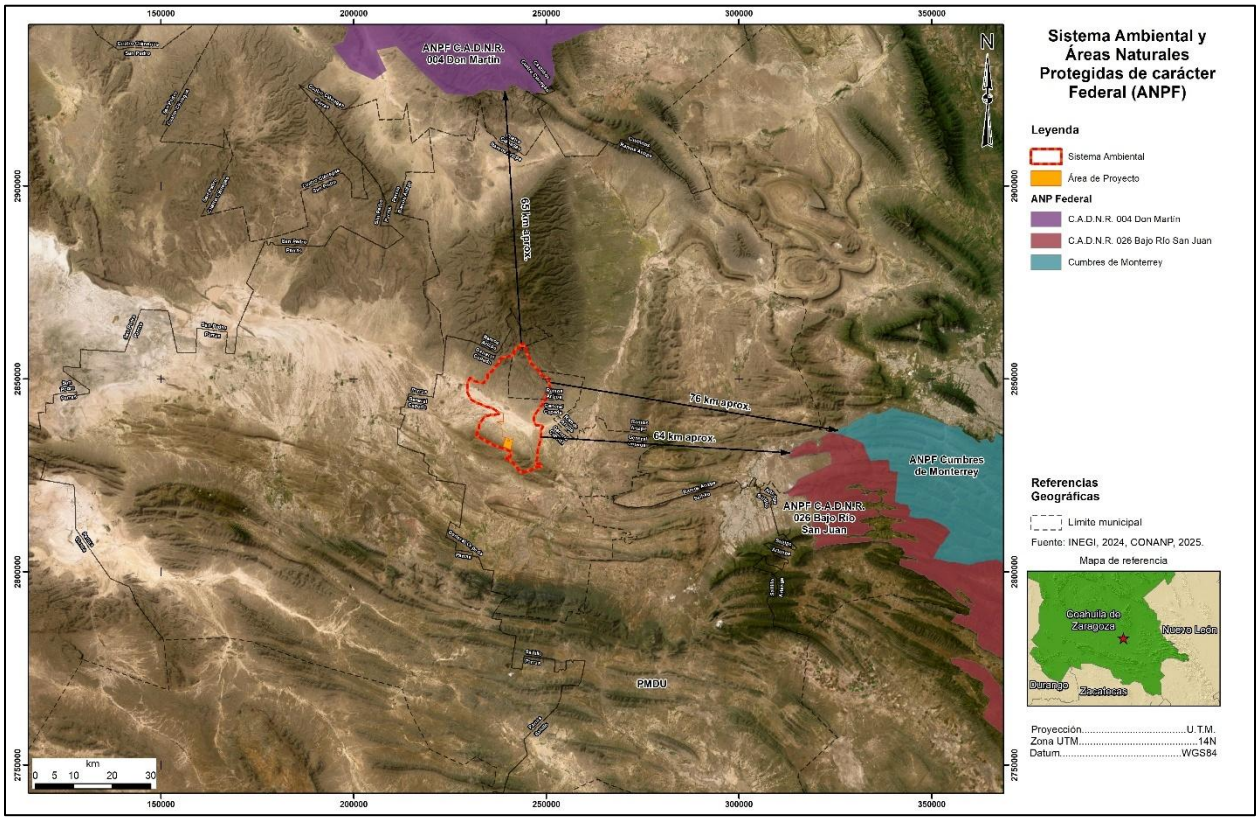


Figura 3.6 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Federal (ANPF) más cercanas (al final del capítulo se muestra la imagen en formato tabloide).

Información Confidencial

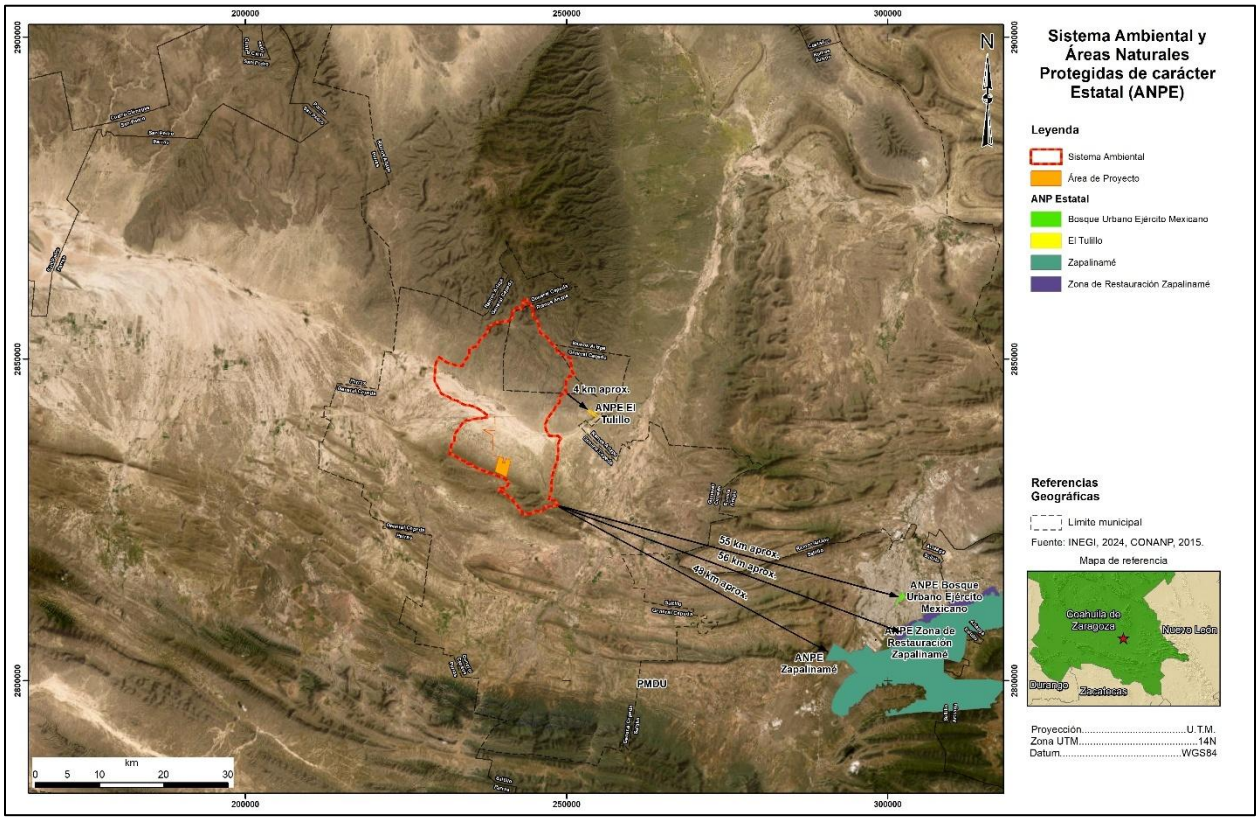


Figura 3.7 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Estatal (ANPE) más cercanas (al final del capítulo se muestra la imagen en formato tabloide).

III.8.2. Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC)

Las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) juegan un papel fundamental para mantener el flujo de especies, pues al encontrarse en superficies cercanas a las Áreas Naturales Protegidas (ANP), favorecen la conectividad de los ecosistemas naturales y el mantenimiento de los servicios ambientales, que permiten a las comunidades aumentar su capacidad adaptativa para enfrentar el cambio climático.

Actualmente existen 609 áreas certificadas, con una superficie de conservación de 1,314,598.42 hectáreas, distribuidas en 29 estados. Destacando tres entidades federativas: Oaxaca con una superficie certificada de 771,671.69 ha, seguida de Campeche y Guerrero con 179,146.79 ha y 90,901.65 ha, respectivamente.

Información Confidencial

En función de los datos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), se identifica que el Área del Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** no incide en alguna ADVC, siendo las más cercanas al Sistema Ambiental las siguientes:

-Área de Germoplasma Relevante "Rancho La Puerta" a 78 km en dirección Sureste (SE).

-Loma del Gorrión a 80 km en dirección Sureste (SE).

-Zona de Restauración Ecológica del Lobo Mexicano "La Providencia" a 97 km en dirección Sureste (SE).

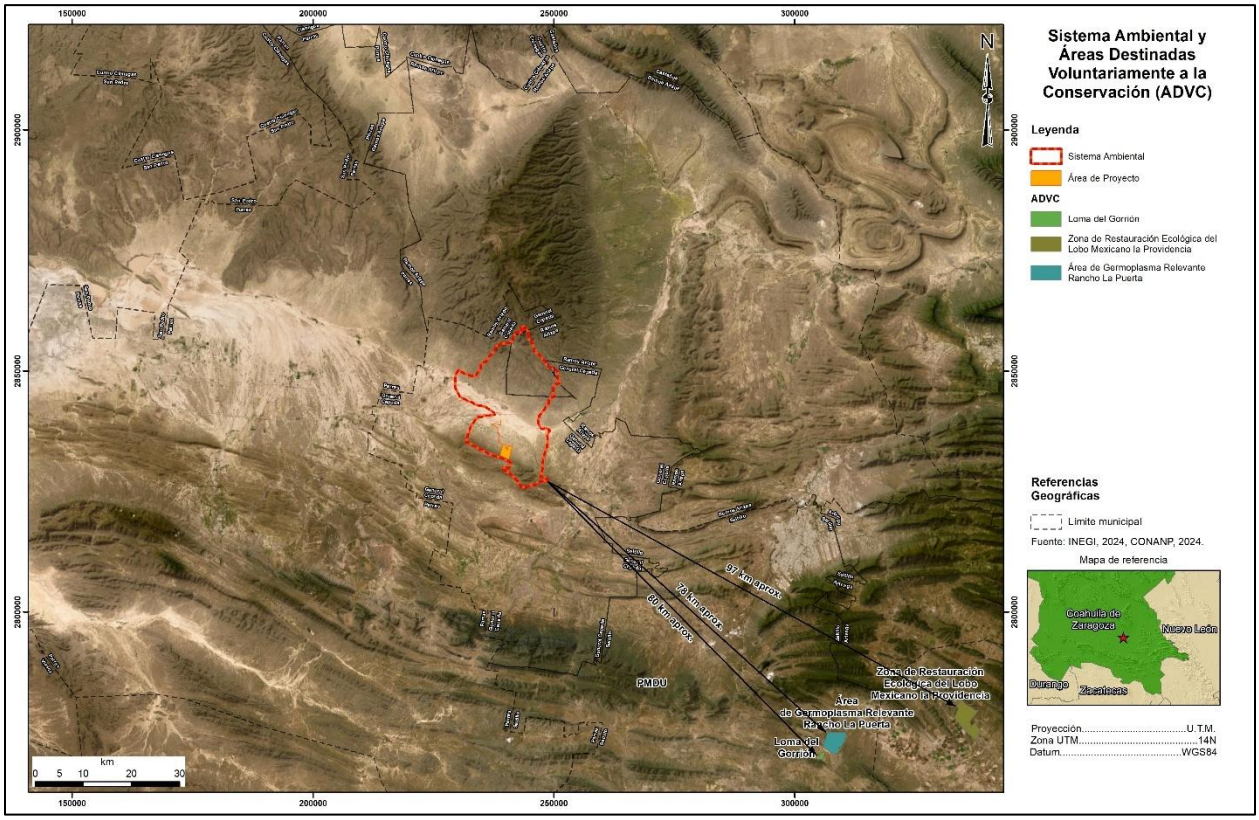


Figura 3.8 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) más cercanas (al final del capítulo se muestra la imagen en formato tabloide).

Información Confidencial

III.8.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

Mientras que, el Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza de ecosistemas y especies comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Actualmente, se reconocen 152 Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTP), las cuales cubren más de la cuarta parte del territorio nacional; se caracterizan por su riqueza de recursos y diversidad biológica, en particular por sus especies endémicas.

De acuerdo con los datos de CONABIO y SIGEIA, el Área del Proyecto no incide dentro de alguna RTP, por lo que, las más cercanas al Sistema Ambiental son las siguientes:

-Al Norte, a 15 km de distancia, se ubica la RTP “Sierra la Paila”.

-Al Noreste, a 72 km de distancia, se ubica la RTP “La Popa”.

-Al Sureste, a 64 km de distancia, se ubican las RTP “El Potosí Cumbres de Monterrey” y “Tokio”.

La siguiente imagen expone las RTP más cercanas al Proyecto.

Información Confidencial

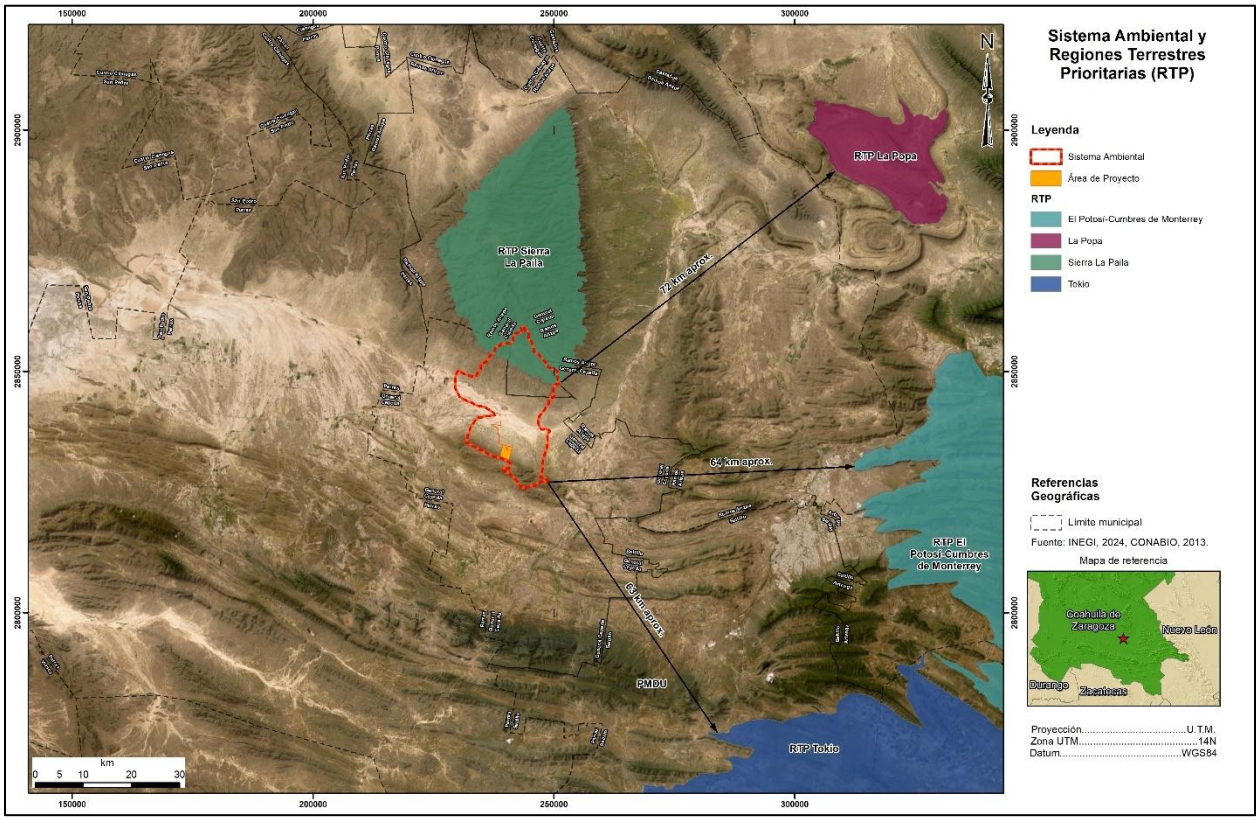


Figura 3.9 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) más cercanas (al final del capítulo se muestra la imagen en formato tabloide).

III.8.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) comenzó en 1998 por la CONABIO, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Tienen como función conservar la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, a nivel local, regional, nacional y global, ya que estas regiones epicontinentales conectan una amplia y rica variedad de ecosistemas, muchas de las cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies.

Información Confidencial

De acuerdo con los datos de CONABIO y SIGEIA, el Área del Proyecto no incide dentro de alguna RHP, por lo que, la más cercanas al Sistema Ambiental son las siguientes:

-Al Noroeste, a 22 km de distancia, se ubica la RHP “Valle Hundido”.

-Al Noreste, a 73 km de distancia, se ubica la RHP “Río San Juan y Río Pesquería”.

-Al Sureste, a 63 km de distancia, se ubica la RHP “Cumbres de Monterrey”.

La siguiente imagen expone las RHP más cercanas al Proyecto.

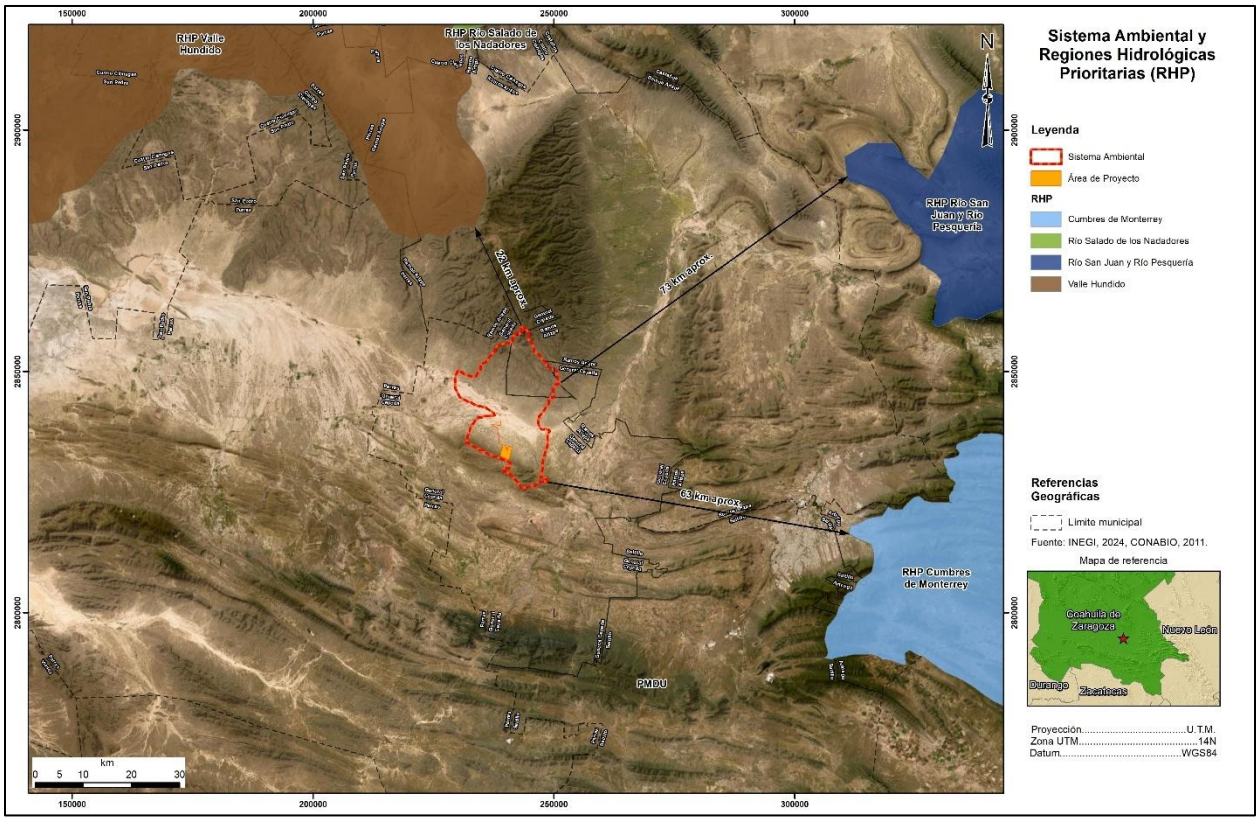


Figura 3.10 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) más cercanas (al final del capítulo se muestra la imagen en formato tabloide).

III.8.5. Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La identificación de las regiones marinas prioritarias (RMP) se llevó a cabo por medio de dos talleres multidisciplinarios en 1998. Entre los criterios ambientales específicos de ambientes marinos, se consideran los procesos oceánicos relevantes y las zonas de migración, crecimiento, reproducción y refugio. Entre los criterios económicos, se pueden mencionar los relacionados a las especies de importancia comercial, las zonas pesqueras,

Información Confidencial

y las zonas importantes para las actividades económicas como el turismo, y la extracción de recursos.

Las RMP comprenden una superficie de 1 378 620 km² de las zonas costeras y oceánicas incluidas en la zona económica exclusiva. Estas regiones se encuentran en ambas costas del país: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe. Las RMP definidas para el Pacífico equivalen a 39% del total del área de esta región, mientras que las del Atlántico son cerca de 50% de la superficie total.

En lo que respecta, el Área del Proyecto debido a su ubicación geográfica en el municipio de General Cepeda, estado de Coahuila, al tratarse de un área terrestre, queda muy alejado de las RMP, por lo que, la más cercana al Sistema Ambiental es la RMP 16 "*Laguna Madre*", ubicada a aproximadamente a 392 km con dirección al Este, en el Golfo de México, tal como puede observarse en la siguiente figura:

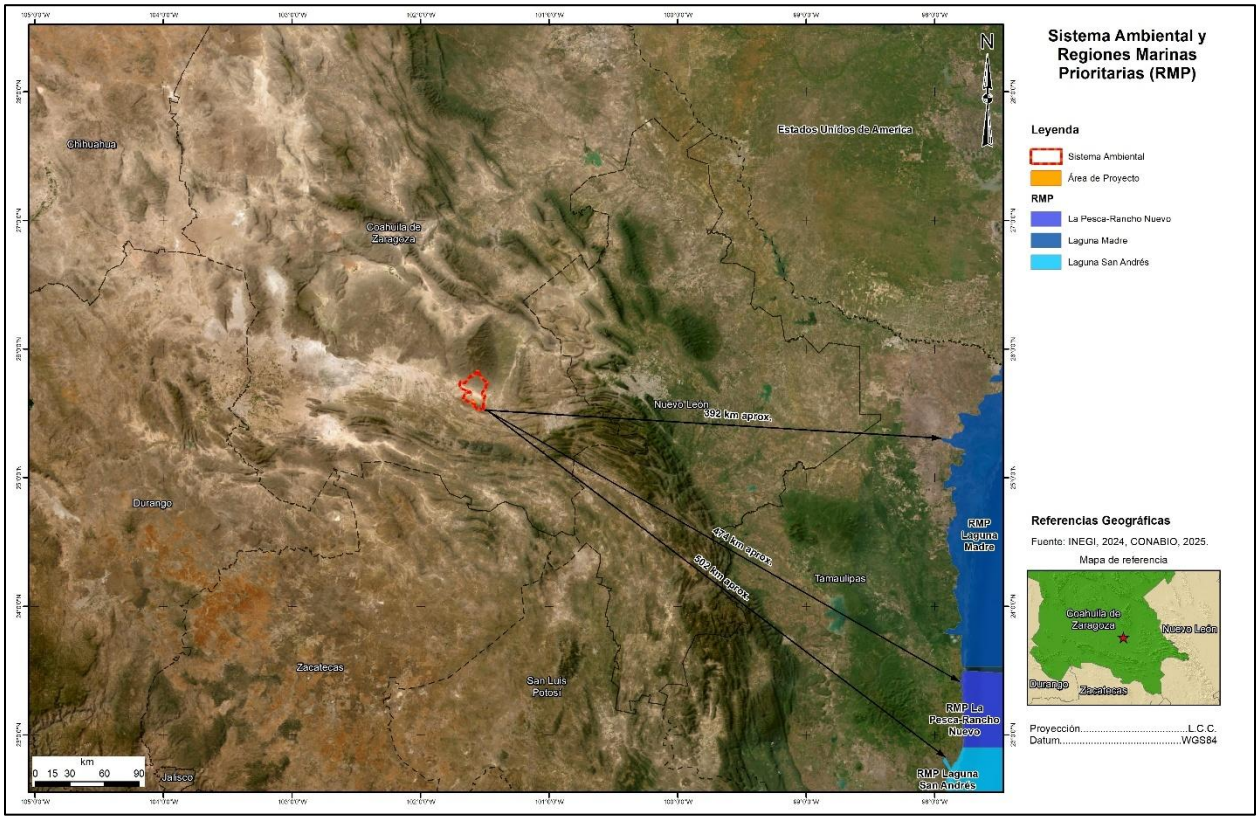


Figura 3.11 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) más cercanas (al final del capítulo se muestra la imagen en formato tabloide).

Información Confidencial

III.9. Bandos y Reglamentos Municipales

III.9.1. Reglamento de Bando de Policía y Gobierno del Municipio de General Cepeda, Coahuila de Zaragoza

El Reglamento de Bando de Policía y Gobierno del Municipio de General Cepeda, Coahuila de Zaragoza fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila el 24 de mayo de 2022, el cual se encuentra vigente. Dicho reglamento, tiene como objetivo principal preservar el orden público, la paz social y la convivencia armónica entre los habitantes del municipio, mediante normas claras que regulan conductas cotidianas en espacios públicos y privados.

En la siguiente tabla se presenta la vinculación del Proyecto con los artículos aplicables.

Tabla 3.39 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de Bando de Policía y Gobierno del Municipio de General Cepeda, Coahuila de Zaragoza

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Reglamento de Bando de Policía y Gobierno del Municipio de General Cepeda, Coahuila de Zaragoza *Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila 24/05/2022*	
Artículo 40. *Para el ejercicio de cualquier actividad comercial, industrial o de servicios por parte de los particulares se requiere de permiso, licencia, concesión o autorización, según sea el caso, que son expedidos por la autoridad correspondiente.*	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 68. *Es un derecho de los transeúntes, dar aviso a las autoridades municipales de las construcciones que consideren puedan ocasionar daños a las personas o bienes sean públicos o privados.*	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted] Lo anterior demuestra que el Proyecto ha sido debidamente notificado, evaluado y autorizado por la autoridad municipal, permitiendo que cualquier observación ciudadana sea canalizada conforme al marco legal vigente. Además, la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional (MIA-R) refuerza este proceso, al permitir una nueva valoración técnica y jurídica que garantiza que la infraestructura no representa riesgo alguno para la población ni para los bienes públicos o privados.
Artículo 79. *El Ayuntamiento se coordinará con las autoridades estatales y federales para la preservación, restauración, protección, mejoramiento y control en materia de equilibrio ecológico y preservación al medio ambiente.*	El Proyecto se vincula con el presente artículo al haber sido autorizado y operado en coordinación con autoridades federales, estatales y municipales, conforme a los principios de preservación, restauración y control ambiental, mismos permisos que se encuentran listados en el **Anexo III.1.** [redacted]

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	[redacted]

Información Confidencial

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
	[redacted]
Artículo 80. Para el cumplimiento de los fines establecidos en el artículo anterior, el Ayuntamiento podrá adoptar, entre otras medidas, las siguientes: XVI. Evitar la contaminación de la atmósfera, suelo y agua en el Municipio;	La operación del Proyecto se realiza bajo los criterios técnicos establecidos en la NOM-173-SEMARNAT-2023 y demás normativos garantiza la contención de emisiones, la protección del suelo mediante infraestructura especializada, y el manejo responsable de aguas residuales al ser gestionadas por un por un prestador de servicios (ver **Anexo III.1**), quien las dispone en la planta tratadora de aguas de Saltillo, por lo que no se realizan descargas a ningún cuerpo receptor. Estas acciones refuerzan el cumplimiento de las medidas municipales orientadas a preservar la calidad ambiental del territorio.
Artículo 94. *Son faltas o infracciones que atentan contra la salubridad y el ornato público:* ***II.*** *Arrojar a la vía pública animales, escombros, sustancias fétidas y peligrosas;* ***IV.*** *Desviar, retener, ensuciar o contaminar las corrientes de agua de los manantiales, fuentes, acuerdos, tuberías, causes de arroyo,*	Se manifiesta que el Proyecto no ha incurrido en alguno de los supuestos señalados en esta disposición.

Información Confidencial

Artículo	Vinculación con el Proyecto
ríos o abrevaderos, que causen un daño a la colectividad. ***VI.*** *Arrojar o verter en la vía pública aguas sucias, nocivas o contaminadas.*	

Vinculación del Proyecto

El Proyecto "**Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** se desarrolla en plena observancia del marco normativo municipal, al contar con licencias de construcción emitidas por la autoridad local en distintos momentos (2015, 2023 y 2024), así como con autorizaciones federales que respaldan su legalidad técnica y ambiental. Desde la autorización ambiental inicial otorgada por la DGIRA en 2014, el Proyecto ha sido objeto de evaluación institucional y ciudadana, lo que ha derivado en ajustes, resoluciones judiciales y nuevas autorizaciones, reflejando un proceso transparente y conforme a derecho.

La infraestructura del sitio está diseñada para prevenir riesgos a la salud pública y al entorno urbano, evitando la dispersión de sustancias peligrosas, la contaminación de cuerpos de agua y cualquier afectación al orden colectivo.

Por lo anterior, la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional refuerza este compromiso, al solicitar formalmente la autorización para las etapas de operación y cierre del Proyecto, en apego a las disposiciones municipales, estatales y federales que rigen su operación.

III.10. Estrategias y Programas derivados del Plan Nacional

III.10.1. Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de febrero de 2025. Es el instrumento que tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la Administración deberán regir la acción del gobierno, de tal forma que ésta tenga un rumbo y una dirección

Información Confidencial

clara. Representa el compromiso que el Gobierno Federal establece con los ciudadanos y que permitirá, por lo tanto, la rendición de cuentas, que es condición indispensable para un bueno gobierno. El Plan establece los objetivos, estrategias y el presupuesto que serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales que emanan de éste.

Es importante destacar que las previsiones del PND abarcarán diversos aspectos de la actividad económica, social, ambiental y cultural, y tendrán influencia en la elaboración de los programas dentro del sistema nacional de planeación democrática.

El actual Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 se articula sobre cuatro ejes generales y tres ejes transversales que estructuran la política pública en su conjunto:

Eje general 1: Gobernanza con justicia y participación ciudadana.

Eje general 2: Desarrollo con bienestar y humanismo.

Eje general 3: Economía moral y trabajo.

Eje general 4: Desarrollo sustentable.

Eje transversal 1: Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.

Eje transversal 2: Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional.

Eje transversal 3: Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto se vincula directamente con el **Eje general 4: Desarrollo Sustentable**, por lo que a continuación, se presentan los objetivos y estrategias aplicables.

Tabla 3.40 Vinculación del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030

Eje	**Objetivo**	**Estrategia**	**Vinculación**
Eje General 4: Desarrollo sustentable	*Objetivo 4.3: Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la prevención, control y mitigación de los impactos*	*Estrategia 4.3.1 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para mitigar el cambio climático y sus impactos en la sociedad, la*	El Proyecto contribuye directamente a la mitigación del cambio climático al evitar la liberación de gases de efecto invernadero derivados de una gestión inadecuada de residuos peligrosos. Gracias a su diseño técnico alineado a la NOM-173-SEMARNAT-2023, que establece los criterios para el diseño, la construcción, la operación y el cierre de

Información Confidencial

Eje	Objetivo	Estrategia	Vinculación
	ambientales en la salud y los ecosistemas.	*economía y el medio ambiente.*	un confinamiento controlado para residuos peligrosos, las instalaciones incluyen procesos de estabilización previa, confinamiento en celdas autorizadas y sistemas de control ambiental como geomembranas y monitoreo de lixiviados, el Proyecto previene emisiones fugitivas y la contaminación de suelo, aire y agua. Al operar bajo autorizaciones federales y municipales, y al representar el 45 % de la capacidad instalada nacional en esta materia, el sitio se posiciona como infraestructura estratégica para reducir impactos climáticos y fortalecer la resiliencia ambiental del país. Asimismo, como parte de la operación del Proyecto se generan emisiones de los vehículos automotores, maquinaria y equipo que consume combustibles, por lo que para contribuir a reducir la generación de gases de efecto invernadero, y toda vez que la ejecución del presente Proyecto implica el uso de maquinaria y vehículos, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el Proyecto cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina-NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel

Información Confidencial

Eje	Objetivo	Estrategia	Vinculación
			NOM-045-SEMARNAT-2017, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible NOM-050-SEMARNAT-2018), y a su vez, los procesos como Oxidación química fuera de sitio contaminado, Biorremediación por Landfarming fuera del sitio contaminado, Coprocesamiento de residuos peligrosos líquidos (Formulación de combustible alterno), Coprocesamiento de lodos contaminados con hidrocarburos (Formulación de combustible alterno), y Tratamiento de estabilización para sólidos y semisólidos contaminados con hidrocarburos que generan Benceno (C_6H_6), y Neutralización química fuera de sitio contaminado, Estabilización-Solidificación fuera de sitio contaminado, Coprocesamiento de residuos ácidos y alcalinos, Tratamiento de neutralización, estabilización y encapsulamiento de residuos ácidos y alcalinos, y Tratamiento de hidrólisis alcalina y ácida para residuos clorados y residuos persistentes a concentraciones menores de 50 ppm y cualquier residuo peligroso que generan Ácido nítrico (HNO3), [redacted]

Información Confidencial

Eje	Objetivo	Estrategia	Vinculación
			[redacted]
		Estrategia 4.3.3 Promover la economía circular para optimizar el uso de recursos, mejorar la gestión de residuos y prevenir la contaminación, reduciendo la presión sobre el medio ambiente.	El Proyecto responde directamente a los objetivos de la Estrategia 4.3.3, al fortalecer la transición hacia un modelo de economía circular en el manejo de residuos peligrosos. Su diseño técnico permite optimizar el uso de recursos mediante procesos de estabilización previa y confinamiento controlado, evitando la dispersión de contaminantes y reduciendo la presión sobre el medio ambiente. Esta infraestructura (autorizada por autoridades federales y municipales) no solo mejora la gestión de residuos, sino que promueve prácticas responsables que transforman un pasivo ambiental en una solución operativa segura, eficiente y alineada con los principios de prevención, control y sostenibilidad. Al representar el 45 % de la capacidad instalada nacional en esta materia, el Proyecto se consolida como un componente estratégico para avanzar hacia una economía más limpia, resiliente y circular.
		Estrategia 4.3.4 Fortalecer las medidas de prevención y control de la contaminación para proteger la	Debido a la naturaleza del Proyecto, al tratarse de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, se contribuye directamente al fortalecimiento de las medidas de prevención y control de la contaminación

Información Confidencial

Eje	Objetivo	Estrategia	Vinculación
		salud de la población y preservar un medio ambiente sano.	a nivel nacional para proteger la salud de la población y preservar un medio ambiente sano. Asimismo, como parte de la etapa de operación del Proyecto, el promovente emplea mantenimientos preventivos y correctivos en sus instalaciones para fortalecer el cumplimiento de sus medidas de prevención y control (**ver Anexo III.1.**), y en lo que concierna a la etapa de cierre del Proyecto, el promovente propone medidas de prevención y control, las cuales pueden consultarse en el Capítulo VI del presente documento.
		Estrategia 4.3.6 Fomentar esquemas de certificación y reconocimiento que incentiven el cumplimiento normativo y la autorregulación en los distintos sectores productivos.	El Proyecto se alinea a la presente estrategia ya que se encuentra certificada bajo la norma NMX-SSA-14001-IMNC-2015/ISO 14001:2015, realizando complementariamente auditorías internas periódicas, cuyos instrumentos reconocen el cumplimiento normativo en materia (**ver Anexo III.1.**).
		Estrategia 4.3.7 Promover mecanismos de mitigación de daños ambientales y a la salud mediante un marco normativo que	La presente estrategia se encuentra alineada al Proyecto, ya que uno de los objetivos principales de Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V. (SEMNSA), al momento de construir el sitio, fue atender una problemática crítica derivada de la mala gestión de residuos peligrosos. Para ello,

Información Confidencial

Eje	Objetivo	Estrategia	Vinculación
		regule la gestión de sustancias químicas y la creación de infraestructura.	se desarrolló infraestructura especializada para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de dichos residuos, con el fin de promover e incentivar la mitigación de daños ambientales y a la salud. Esta acción se llevó a cabo bajo un estricto cumplimiento del marco normativo ambiental y técnico aplicable a la construcción de confinamientos, inicialmente regido por las NOM-056-SEMARNAT-1993, la NOM-057-SEMARNAT-1993 y la NOM-058-SEMARNAT-1993, hoy canceladas y sustituidas por la NOM-173-SEMARNAT-2023, que establece los criterios actualizados para el diseño, construcción, operación y cierre de este tipo de instalaciones. Por lo que actualmente el confinamiento de SEMNSA cuenta con una capacidad instalada de 1.1 millones de toneladas, lo que representaba el 45 % de la capacidad instalada en todo el país, por lo que continuidad de la operación genera una gestión adecuada de los residuos peligros (RP) en el país, y también minimiza el riesgo de daño al ambiente ante el volumen de residuos peligrosos existentes sin algún tratamiento o disposición final.
	Objetivo 4.5: Proteger y restaurar los ecosistemas naturales,	*Estrategia 4.5.6 Fortalecer el ordenamiento ecológico y otros*	El Proyecto sigue el cumplimiento de la presente estrategia, ya que se ha vinculado con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del

Información Confidencial

Eje	Objetivo	Estrategia	Vinculación
	promoviendo su uso sustentable mediante una política ecológica humanista, inclusiva y participativa.	*instrumentos de ordenamiento del territorio como medio de planeación que regule el uso del suelo de acuerdo con sus características inherentes.*	Territorio (POEGT), Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ) y Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERCBZ), donde no se ha observado algún lineamiento, estrategia y/o criterio prohibitivo para el Proyecto, asimismo, el Catastro, planeación, Desarrollo Urbano, Control Ambiental y Ecología Municipal del municipio de General Cepeda, estado de Coahuila, [redacted] declara que en fundamento con los artículos 83, 86, 89 y 92 de la Ley se asentamientos Humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano del estado de Coahuila de Zaragoza y en base a la información que integró el expediente que obra en los archivos de esta dirección municipal, así como a la presentación de los estudios requeridos y la autorización federal correspondiente en materia de evaluación del impacto ambiental [redacted], en la cual se determina que es ambientalmente viable la ejecución y la operación del multicitado sitio, por lo que la autoridad municipal otorga a la empresa Sociedad Ecológica Mexicana del Norte S.A. de C.V. la actualización de la constancia de uso de suelo al sitio

Información Confidencial

Eje	Objetivo	Estrategia	Vinculación
			donde se ubica el Proyecto "Sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos, previamente estabilizados", Proyecto así denominado en su primera autorización en materia de impacto ambiental.
	Objetivo 4.6: Garantizar el derecho al agua mediante una gestión eficiente, sustentable y resiliente al cambio climático, protegiendo la integridad de las cuencas y asegurando su disponibilidad para las generaciones presentes y futuras.	*Estrategia 4.6.2 Promover el uso eficiente y sustentable del agua para reducir la presión sobre las fuentes de abastecimiento y garantizar su disponibilidad a largo plazo.*	El Proyecto se vincula con la presente estrategia al implementar un modelo operativo que prioriza el reúso de agua tratada, reduciendo la presión sobre fuentes externas de abastecimiento. Entre 2018 y 2024 conforme a lo reportado en la Cédula de Operación Anual (COA), se recuperaron más de 33,000 m³ de agua a partir del tratamiento de soluciones gastadas, de los cuales más de 24,000 m³ fueron reutilizados en procesos internos como riego de caminos y servicios generales. [redacted] El suministro se realiza mediante pipas contratadas para tal efecto, conforme a los esquemas de abastecimiento disponibles en la región. Asimismo, el volumen de agua requerido no resulta significativo, atendiendo a la naturaleza y características de las operaciones que se desarrollan en el Proyecto. En tanto que el agua potable para los empleados es abastecida mediante garrafones de 19 L.

Información Confidencial

Eje	Objetivo	Estrategia	Vinculación
			En conjunto, estas acciones garantizan la disponibilidad hídrica a largo plazo en un contexto semiárido, alineándose con los objetivos nacionales de sustentabilidad y resiliencia hídrica.
		Estrategia 4.6.3 Modernizar y expandir la infraestructura de recolección, distribución y tratamiento de aguas residuales, municipales e industriales para mejorar su calidad y promover su reúso sustentable.	El Proyecto se vincula con presente estrategia al operar con infraestructura especializada para el tratamiento de soluciones gastadas y el manejo de aguas residuales generadas durante el confinamiento de residuos peligrosos previamente estabilizados. El sistema permite la recuperación y reutilización interna del agua tratada en procesos operativos, reduciendo la demanda externa y promoviendo un uso sustentable del recurso hídrico en el sector industrial. Esta experiencia técnica aporta insumos para la modernización de esquemas de reúso y eficiencia hídrica en contextos productivos, alineándose con los objetivos nacionales de mejora en la calidad del agua y resiliencia climática. Asimismo, las aguas sanitarias generadas por los servicios auxiliares son gestionadas por un prestador de servicios (ver **Anexo III.1**), quien las dispone en la planta tratadora de aguas de Saltillo, por lo que no se realizan descargas a ningún cuerpo receptor.
		Estrategia 4.6.4 Reforzar el monitoreo y control	El Proyecto se vincula con presente estrategia al implementar medidas de control y monitoreo de contaminantes

Información Confidencial

Eje	Objetivo	Estrategia	Vinculación
		de contaminantes para prevenir el deterioro de la calidad del agua y proteger los ecosistemas y su biodiversidad.	líquidos generados durante el tratamiento y confinamiento de residuos peligrosos previamente estabilizados. Cuenta con infraestructura para la captación y tratamiento de soluciones gastadas, así como sistemas de impermeabilización y drenaje que previenen infiltraciones al subsuelo. Además, se realizan registros periódicos del volumen de agua utilizada y se aplican controles técnicos para evitar escurrimientos superficiales, contribuyendo a la protección de la calidad del agua, los ecosistemas circundantes y su biodiversidad en el entorno semiárido del norte del país.

Vinculación del Proyecto

El Proyecto "**Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** promovido por SEMNSA se alinea con los objetivos estratégicos del Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030, particularmente en lo relativo a la sostenibilidad ambiental, la gestión responsable de residuos peligrosos y el fortalecimiento de la coordinación interinstitucional. Su infraestructura —autorizada por instancias federales como la DGIRA, DGGIMAR y ASEA, representa una solución técnica y legalmente consolidada para atender una necesidad crítica del país: el manejo seguro y eficiente de residuos peligrosos previamente estabilizados.

La capacidad instalada del sitio, equivalente al 45 % de la infraestructura nacional en esta materia, contribuye directamente a los objetivos de resiliencia ambiental, prevención de riesgos y protección de la salud colectiva. Además, la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional refuerza el compromiso del promovente

Información Confidencial

con el cumplimiento normativo, la transparencia institucional y la mejora continua de los procesos de evaluación ambiental.

Este enfoque integral responde al llamado del Plan Nacional de Desarrollo para articular esfuerzos entre los tres órdenes de gobierno, garantizar el equilibrio ecológico y promover infraestructura ambientalmente responsable que atienda los desafíos del presente sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras. El Proyecto no solo cumple con la normatividad vigente, sino que se posiciona como un componente estratégico dentro de la política nacional de gestión ambiental y desarrollo sostenible.

III.10.2. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza 2023-2029

El Plan Estatal de Desarrollo 2023-2029 se fundamenta conforme a lo dispuesto en los artículos 25 y 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 7.º inciso i de la Constitución Política del Estado de Coahuila de Zaragoza; 9 apartado B fracción I y 13 fracción I de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Coahuila de Zaragoza, así como en los artículos 3 fracción VIII, 26, 27, 28, 29 y 30 de la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza.

Este plan es el resultado de un proceso de planeación democrática que busca asegurar un desarrollo equitativo, igualitario, integral y sustentable de Coahuila, dentro de un marco de legalidad y respeto a los derechos humanos.

El Plan Estatal de Desarrollo 2023-2029 se articula sobre cuatro ejes estratégicos:

1. Orden y Seguridad
2. Coahuila Global
3. Desarrollo Urbano
4. Infraestructura Sostenible
5. Ciudadanía y Buen Gobierno

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto se alinea de manera directa con el **Eje estratégico 4: Infraestructura Sostenible,** ya que contribuye al Objetivo general: Dotar a todas las regiones del estado con la infraestructura necesaria para aumentar su competitividad y desarrollo integral, bajo la pauta de instrumentos de planeación orientados a un crecimiento ordenado que permita el acceso a toda la población a

Información Confidencial

servicios públicos de calidad, un medio ambiente sano y un entorno que les brinde mayor nivel de bienestar. Aunado a ello, a continuación, se presentan los objetivos y estrategias aplicables.

Tabla 3.41 Vinculación del Proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza 2023-2029

Objetivo	**Estrategia**	**Vinculación**
4.2 Obras para mejorar la calidad de vida. *Dotar a las colonias y ejidos de todos los municipios de obras que den mayor bienestar a sus habitantes.*	*4.2.5 Promover la provisión eficiente de obras y servicios que permitan la cohesión social con el entorno y la calidad de vida de las personas.*	La presente estrategia se vincula directamente con el Proyecto, ya que la previa construcción y operación del sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados de SEMNSA representa una obra de infraestructura ambiental estratégica que contribuye a la calidad de vida de las personas y a la cohesión social con el entorno. Al atender una problemática crítica correspondiente a la mala gestión de residuos peligrosos en el país, el promovente mediante soluciones técnicas alineadas con la NOM-173-SEMARNAT-2023, el Proyecto garantiza condiciones seguras para la salud pública, reduce riesgos ambientales y fortalece la infraestructura estatal en materia de protección ambiental. Además, al operar bajo autorizaciones federales y municipales, y al representar el 45 % de la capacidad instalada nacional en esta materia, el sitio se consolida como un servicio ambiental de alto impacto que promueve el bienestar colectivo, la seguridad territorial y la corresponsabilidad institucional en el manejo de residuos peligrosos. Esta provisión eficiente de infraestructura especializada responde al mandato estatal de generar obras que articulen

Información Confidencial

Objetivo	Estrategia	Vinculación
		desarrollo, salud y sostenibilidad en beneficio de la población coahuilense.
4.5 Agenda ambiental y calidad del aire. Garantizar el acceso de las y los coahuilenses a su derecho humano a un medio ambiente sano y sostenible.	*4.5.12 Impulsar acciones de bienestar y tenencia responsable de los seres sintientes.*	La presente estrategia se vincula al Proyecto en tanto que continuidad de operación del sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados contribuye a proteger la salud y el bienestar de los seres sintientes, mediante la contención segura de sustancias tóxicas que, de no manejarse adecuadamente, podrían generar daños graves al entorno. El sitio evita la dispersión de contaminantes al suelo, aire y cuerpos de agua, lo que reduce el riesgo de exposición a compuestos peligrosos como benceno (C_6H_6) y ácido nítrico (HNO_3), que afectan directamente a la fauna silvestre, animales domésticos y comunidades humanas. El cumplimiento del marco normativo ambiental garantiza que el sitio opere bajo criterios técnicos que previenen impactos negativos sobre los ecosistemas y los seres vivos que los habitan. En este sentido, el Proyecto promueve acciones concretas de bienestar y tenencia responsable del territorio, alineadas con los principios de protección integral que impulsa el fomentar entre la sociedad una cultura de valoración, respeto y cuidado del medio ambiente en el estado de Coahuila.
	4.5.13 Fomentar entre la sociedad una cultura de valoración, respeto y cuidado del medio ambiente.	
	4.5.14 Promover la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Aunque el Proyecto no está orientado a residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sí atiende una categoría crítica: los Residuos Peligrosos (RP), cuya gestión requiere instalaciones especializadas, autorizadas y técnicamente diseñadas conforme a la NOM-173-SEMARNAT-2023.

Información Confidencial

Objetivo	Estrategia	Vinculación
		El promovente a través del sitio previamente construido, opera bajo autorizaciones federales y municipales (mencionadas a lo largo del presente documento), el cual representa el 45 % de la capacidad instalada nacional en esta materia, lo que lo posiciona como infraestructura estratégica para el Estado de Coahuila. Su existencia complementa los esfuerzos estatales por ampliar la cobertura de sitios de disposición final, promoviendo un modelo de gestión ambiental responsable, seguro y alineado con los objetivos de salud pública, sostenibilidad y ordenamiento territorial.
	4.5.15 Promocionar una gestión integral para reducir y aprovechar los materiales reciclables.	La presente estrategia se vincula al Proyecto en tanto que una de sus funciones principales es promover la gestión integral de residuos peligrosos previamente estabilizados, incluyendo el aprovechamiento de materiales reciclables conforme a su clasificación técnica. El sitio contempla procesos de reciclaje y tratamiento que permiten recuperar componentes útiles antes de su confinamiento, reduciendo así el volumen de residuos destinados a disposición final. Esta gestión se realiza bajo criterios normativos establecidos en la NOM-173-SEMARNAT-2023, que regula el diseño, operación y cierre de confinamientos controlados, y permite incorporar prácticas de valorización y reciclaje dentro del marco técnico autorizado. Por ello, el Proyecto denominado “Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados” garantiza

Información Confidencial

Objetivo	Estrategia	Vinculación
		trazabilidad, control institucional y cumplimiento ambiental, alineándose con los objetivos estatales de reducir residuos y fomentar el aprovechamiento de materiales reciclables en el territorio coahuilense.
	4.5.16 Fortalecer la implementación de medidas y acciones que contribuyan a mantener y mejorar la calidad del aire.	La presente estrategia se vincula al Proyecto en tanto que la operación del sitio contempla medidas específicas para mantener y mejorar la calidad del aire en la región. Dado que el Proyecto en sus etapas de operación y cierre implica el uso de vehículos automotores, maquinaria y equipo que consumen combustibles fósiles, SEMNSA ha establecido como medida obligatoria el mantenimiento preventivo y correctivo de dichos equipos, asegurando que cumplan con los límites de emisiones establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables (NOM-041-SEMARNAT-2015 para gasolina y NOM-045-SEMARNAT-2017 para diésel, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible NOM-050-SEMARNAT-2018). Asimismo, el Proyecto reporta anualmente en la Cédula de Operación Anual (COA) los procesos que generan compuestos como benceno (C_6H_6) y ácido nítrico (HNO_3), conforme a lo requerido por la Licencia Ambiental Única (LAU) otorgada por la entonces Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (DGGCAyRETC). Esta trazabilidad permite identificar y controlar las fuentes de emisión, contribuyendo a la vigilancia institucional y a la mejora continua de la calidad del aire en el entorno del sitio.

Información Confidencial

Objetivo	Estrategia	Vinculación
	4.5.17 Promover la implementación de políticas y planes para atender los efectos negativos del cambio climático.	El diseño técnico del sitio, alineado con la NOM-173-SEMARNAT-2023, permite evitar emisiones fugitivas de gases de efecto invernadero (GEI) mediante procesos de estabilización, confinamiento en celdas autorizadas y sistemas de control ambiental. Además, el Plan de Cierre y Abandono del Proyecto (obligatorio conforme a la misma norma), contempla acciones específicas para garantizar que, una vez concluida la operación, se mantenga la integridad ambiental del sitio, se minimicen los riesgos de liberación de contaminantes y se asegure la resiliencia del entorno frente a eventos climáticos extremos. Estas medidas consolidan al Proyecto como parte de una política estatal de adaptación y respuesta técnica ante el cambio climático.

Vinculación del Proyecto

El Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** se alinea integralmente con las estrategias del Plan Estatal de Desarrollo de Coahuila 2023–2029, al constituir una obra de infraestructura ambiental que fortalece la provisión eficiente de servicios (4.2.5), promueve la gestión integral y el aprovechamiento de materiales reciclables (4.5.15), y contribuye a la mitigación de daños ambientales y a la salud mediante el cumplimiento normativo especializado (4.5.14, 4.5.17). A través de procesos técnicos regulados por la NOM-173-SEMARNAT-2023 y un plan de cierre que garantiza la contención post-operativa de contaminantes, el sitio mejora la calidad del aire (4.5.16), protege a los seres sintientes del entorno (4.5.12) y refuerza la resiliencia territorial frente al cambio climático, consolidándose como infraestructura estratégica para el Estado de Coahuila y para el país.

Información Confidencial

III.10.3. Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de General Cepeda 2022-2024

El Plan Municipal de Desarrollo del municipio de General Cepeda fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila el 7 de junio de 2022 y continúa vigente, ya que hasta la fecha no se ha registrado ninguna actualización oficial para el periodo 2025. Por lo tanto, la versión válida sigue siendo la correspondiente a 2022–2024.

Dicho plan tiene por objetivo general impulsar el desarrollo económico, social y ambiental del municipio de General Cepeda mediante una gestión pública eficiente, participativa y transparente, que promueva el bienestar de la población y el aprovechamiento sostenible de los recursos, el cual se rige por cuatro ejes rectores, los cuales se encuentran alineados al Plan Estatal de Desarrollo y al Plan Nacional de Desarrollo.

Eje 1. General Cepeda Seguro

Eje 2. General Cepeda Funcional, Incorruptible y de Buen Gobierno

Eje 3. General Cepeda Prospero

Eje 4. General Cepeda Urbano Innovador y Rural Sustentable

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto se alinea de manera directa con el **Eje 4: General Cepeda Urbano Innovador y Rural Sustentable,** el cual tiene por objetivo apoyar en la generación de un desarrollo integral sustentable y sostenido del municipio, con la infraestructura y equipamiento necesarios para impulsar el desarrollo de la ciudadanía, por lo que a continuación, se presentan los temas prioritarios, estrategias y líneas de acción aplicables.

Tabla 3.42 Vinculación del Proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de General Cepeda 2022-204

Tema prioritario	**Estrategia**	**Líneas de acción**	**Vinculación**
1. ORDENAMIENTO TERRITORIAL	***ESTRATEGIA 1*** *Implementar el Proyecto de urbanización*	*Dirigir la planeación urbana con un enfoque metropolitano a largo plazo y que considere el impacto en los*	El Proyecto se vincula con esta línea de acción al representar una infraestructura ambiental estratégica que fue concebida con visión territorial y metropolitana de largo plazo. Su ubicación en el

Información Confidencial

Tema prioritario	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
		municipios conurbanos.	municipio de General Cepeda responde no solo a criterios técnicos y normativos, sino también a su conectividad regional y capacidad para atender la problemática de la demanda de disposición final de residuos peligrosos provenientes de municipios conurbanos y zonas industriales cercanas. Al operar bajo la NOM-173-SEMARNAT-2023 y contar con un plan de cierre que garantiza la contención post-operativa, el sitio contribuye al ordenamiento territorial, la resiliencia ambiental y la planeación urbana sustentable en el contexto metropolitano de la región sureste de Coahuila.
5. EQUIPAMIENTO URBANO	***ESTRATEGIA 1*** *Incrementar los espacios verdes y recreativos*	*Contribuir a la conservación de la flora y fauna del municipio.*	El Proyecto se vincula con esta línea de acción al incorporar medidas de conservación derivadas de la autorización ambiental otorgada [redacted] en la que se aprobó la construcción del sitio, incluyendo el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF).

Vinculación del Proyecto

El Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** se vincula integralmente con las líneas de acción del Plan Municipal de

Información Confidencial

Desarrollo de General Cepeda, al representar una obra de infraestructura ambiental estratégica que fortalece el ordenamiento territorial, la planeación urbana con enfoque metropolitano y la gestión sustentable del entorno. Su ubicación permite atender la demanda regional de disposición final de residuos peligrosos, considerando el impacto en municipios conurbanos y contribuyendo a la resiliencia ambiental del sureste de Coahuila. Derivado de la autorización ambiental otorgada mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG.06159 de julio de 2014, el promovente ha ejecutado obras y modificaciones conforme a los términos y condicionantes establecidos en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) inicial, incluyendo los Cambios de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, la realización de monitoreos de flora y fauna, y el cumplimiento de bitácoras técnicas. Estas acciones coadyuvan a la conservación de especies locales y aseguran que el Proyecto opere bajo criterios de sostenibilidad, seguridad ambiental y corresponsabilidad institucional, en coherencia con los objetivos municipales de bienestar, competitividad y preservación ecológica.

III.10.4. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Promarnat) fue publicado el pasado 8 de septiembre de 2025 en el Diario Oficial de la Federación, el Promarnat es el instrumento de planeación sexenal que da continuidad al Programa Sectorial 2020-2024.

Este programa orienta las acciones del Gobierno Federal en el sector ambiental, alineándose con los objetivos nacionales, políticas públicas y estrategias prioritarias. Promueve el uso sustentable de los recursos naturales y establece mecanismos de coordinación con entidades federativas, municipios, organizaciones sociales, académicas y privadas.

El Promarnat responde a las prioridades del Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, mediante la propuesta de 5 Objetivos Prioritarios, 24 Estrategias Prioritarias y 116 Acciones Puntuales.

Con el fin de alcanzar la visión propuesta, a continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con el Promarnat.

Información Confidencial

Tabla 3.43 Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030

Estrategia	Línea de acción	Vinculación
Estrategia 2.2 *Remediar y restaurar cuencas y sitios prioritarios para la biodiversidad con un enfoque ambiental humanista y de justicia ambiental, para recuperar los servicios ambientales, fortalecer la mitigación del cambio climático y aumentar la resiliencia de las comunidades locales, indígenas y afromexicanas.*	*2.2.5. Fortalecer el marco normativo para contribuir a la remediación de sitios contaminados en el país con la actualización de las normas oficiales mexicanas en materia de residuos peligrosos, remediación de sitios contaminados, actividades altamente riesgosas y actividades extractivas.*	El Proyecto se vincula con esta acción al formar parte de la infraestructura ambiental especializada en el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, generados principalmente por empresas externas, infraestructura basada en la NOM-173-SEMARNAT-2023 que, en su artículo segundo transitorio, canceló la NOM-056-SEMARNAT-1993, la NOM-057-SEMARNAT-1993 y la NOM-058-SEMARNAT-1993.
Estrategia 4.1. *Implementar, con una perspectiva de derechos humanos, igualdad y justicia climática, políticas de mitigación de emisiones, de conservación y protección de los sumideros de carbono, con la participación de la Administración Pública Federal, otros órdenes de gobierno y sectores de la sociedad.*	*4.1.7. Impulsar una gestión integral de residuos sólidos y aguas residuales, a través de la colaboración intersectorial y la participación de otros órdenes de gobierno, con el fin de reducir su impacto en las emisiones nacionales.*	El Proyecto se vincula con la línea de acción al incorporar prácticas de aprovechamiento de recursos en el contexto del sector residuos. En cuanto al requerimiento de agua para procesos, se utiliza agua recuperada del tratamiento de soluciones gastadas, así como las aguas sanitarias generadas por los servicios auxiliares son gestionadas por un prestador de servicios (ver **Anexo III.1**), quien las dispone en la planta tratadora de aguas de Saltillo, por lo que no se realizan descargas a ningún cuerpo receptor. Lo anterior refleja un enfoque de reutilización y reducción de consumo. Estas medidas promueven la mejora continua, la

Información Confidencial

Estrategia	Línea de acción	Vinculación
		reinversión operativa y la visión de largo plazo en el manejo de aguas residuales y de servicio, contribuyendo a la mitigación de gases de efecto invernadero y al cumplimiento de los objetivos federales en materia de cambio climático.
Estrategia 4.4 *Promover políticas que impulsen la economía circular para reducir la presión sobre los recursos naturales, mejorar la gestión de los residuos, evitar la contaminación y crear oportunidades económicas, con la participación de los diferentes sectores sociales, productivos y otros órdenes de gobierno.*	*4.4.1. Fomentar la adopción de patrones de producción y consumo con enfoque de economía circular y con menor huella ambiental, así como estilos de vida sostenibles basados en el uso eficiente de los recursos y con menores impactos ambientales.*	El Proyecto se vincula con esta línea de acción al representar una infraestructura ambiental estratégica que fue concebida con visión territorial y metropolitana de largo plazo. Su ubicación en el municipio de General Cepeda responde no solo a criterios técnicos y normativos, sino también a su conectividad regional y capacidad para atender la problemática de la demanda de disposición final de residuos peligrosos provenientes de municipios conurbanos y zonas industriales cercanas. Al operar bajo la NOM-173-SEMARNAT-2023 y contar con un plan de cierre que garantiza la contención post-operativa, el sitio contribuye al ordenamiento territorial, la resiliencia ambiental y la planeación urbana sustentable en el contexto metropolitano de la región sureste de Coahuila.

Información Confidencial

Estrategia	Línea de acción	Vinculación
	4.4.3. Colaborar en el ámbito de competencia con las autoridades estatales y municipales para el establecimiento de plantas de tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos que reduzcan el volumen destinado a los sitios de disposición final y fomenten la valorización y el reciclaje de materiales.	La presente estrategia se vincula al Proyecto en tanto que una de sus funciones principales es promover la gestión integral de residuos peligrosos previamente estabilizados, incluyendo el aprovechamiento de materiales reciclables conforme a su clasificación técnica. El sitio contempla procesos de reciclaje y tratamiento que permiten recuperar componentes útiles antes de su confinamiento, reduciendo así el volumen de residuos destinados a disposición final. Esta gestión se realiza bajo criterios normativos establecidos en la NOM-173-SEMARNAT-2023, que regula el diseño, operación y cierre de confinamientos controlados, y permite incorporar prácticas de valorización y reciclaje dentro del marco técnico autorizado. Por ello, el Proyecto garantiza trazabilidad, control institucional y cumplimiento ambiental, alineándose con los objetivos estatales de reducir residuos y fomentar el aprovechamiento de materiales reciclables.
	4.4.5. Promover acciones de manejo adecuado de residuos peligrosos (incluyendo plaguicidas, agroquímicos y sus residuos) y de manejo especial para su minimización, valorización y reciclaje, así como establecer medidas de	El Proyecto se encuentra alineado con este apartado, al contribuir directamente al cumplimiento. En primer lugar, el Proyecto promueve la minimización de la generación de residuos peligrosos, al incorporar procesos de estabilización, tratamiento y reciclaje que reducen el volumen y peligrosidad de los residuos destinados a disposición final, considerando criterios tecnológicos, económicos y sociales. En segundo lugar, constituye una instalación

Información Confidencial

Estrategia	Línea de acción	Vinculación
	control de los movimientos transfronterizos.	adecuada de reciclaje situada dentro del territorio nacional, diseñada conforme a lo estipulado en la NOM-173-SEMARNAT-2023 para el manejo ambientalmente racional de residuos peligrosos conforme. Finalmente, el Proyecto establece protocolos operativos, medidas de seguridad y seguimiento técnico que garantizan que las personas involucradas en el manejo de residuos adopten acciones preventivas y correctivas para evitar la contaminación, y en caso de incidentes, reducir al mínimo sus efectos sobre la salud humana y el medio ambiente.

Vinculación del Proyecto

El Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** se vincula integralmente con los objetivos y estrategias del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025–2030 (Promarnat), al representar una infraestructura ambiental estratégica que contribuye a la remediación de sitios contaminados, la gestión integral de residuos, la mitigación del cambio climático y la transición hacia una economía circular.

Desde su diseño técnico, al operar conforme a la NOM-173-SEMARNAT-2023, que actualiza el marco normativo para el manejo de residuos peligrosos y sustituye normas anteriores. Esta actualización fortalece la remediación ambiental en el país y posiciona al Proyecto como un referente nacional en infraestructura especializada para el tratamiento y confinamiento seguro de residuos.

En el ámbito climático, el Proyecto se vincula al incorporar prácticas de reutilización de agua tratada, reducción de emisiones fugitivas y trazabilidad operativa mediante la Cédula de Operación Anual (COA). Estas acciones contribuyen a la mitigación de gases

Información Confidencial

de efecto invernadero y al cumplimiento de los compromisos federales en materia de cambio climático.

Asimismo, el Proyecto promueve activamente la economía circular, al recuperar componentes útiles de los residuos antes de su confinamiento, reducir el volumen destinado a disposición final y fomentar la valorización de materiales.

Finalmente, el Proyecto establece medidas de seguridad, protocolos operativos y seguimiento técnico que garantizan el manejo ambientalmente racional de residuos peligrosos.

III.10.5. Actualización de la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) elaboró la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) con la colaboración del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, publicándola el 3 de junio de 2013. Asimismo, de conformidad con el artículo 61 de la Ley General de Cambio Climático, la Estrategia Nacional de Cambio Climático, debe revisarse cada 10 años en materia de mitigación y cada 6 años en materia de adaptación y, en su caso, actualizar su contenido con base en ello y en los resultados de las evaluaciones de la Política Nacional de Cambio Climático (la Política Nacional en materia de Cambio Climático) que realice la Coordinación General de Evaluación del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

La actualización también contempla la progresión de la política y ciencia climáticas a nivel internacional, así como los cambios en los ajustes periódicos de la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC) indicados por el Acuerdo de París, que implican la revisión de las emisiones y proyecciones en todos los sectores, esto incluye la consideración de los cambios relevantes en las políticas en materia de medio ambiente, recursos naturales, economía, energía, transporte sustentable, salud y seguridad alimentaria, tal y como se mandata en el Artículo 63 de la Ley General de Cambio Climático. En este primer ejercicio de actualización de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, se realizó una revisión sustantiva de la estructura general del documento, fortaleciendo la visión a mediano y largo plazo, sus Ejes Estratégicos y las Líneas de Acción, a la luz de las nuevas prioridades nacionales y las actualizaciones en el marco

Información Confidencial

jurídico nacional e internacional, teniendo en consideración el cumplimiento de hitos establecidos a 2030 por los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y a 2050 por el Acuerdo de París firmado por México y su respectiva Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC).

En esta actualización de la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40, se fortalecieron las Líneas de Acción de tres componentes, identificando y haciendo explícito, según el caso, el público objetivo de poblaciones en situación de mayor vulnerabilidad social y climática a ser atendido o beneficiado.

1. Adaptación
2. Mitigación de emisiones de GyCEI
3. Política Climática Transversal

Con el fin de alcanzar la visión propuesta, a continuación, se presentan los ejes estratégicos y líneas de acción derivadas de los componentes establecidos de la ENCC, vinculantes con el Proyecto.

Tabla 3.44 Ejes estratégicos y líneas de acción por componente de la ENCC que se vinculan con el Proyecto

Componente	**Eje estratégico**	**Línea de Acción**	**Vinculación**
1. Adaptación	***A3. Ecosistemas y biodiversidad*** *Conservar, restaurar y usar de forma sustentable, y para el beneficio de los pueblos y comunidades indígenas y los pueblos y comunidades afromexicanas, las comunidades locales, los ecosistemas, su*	***A3.1*** *Garantizar la protección, conservación, restauración, conectividad y uso sostenible de ecosistemas (bosques, selvas, sistemas costeros, marinos y riparios, humedales, entre otros) su biodiversidad y los servicios ambientales que proveen, con total respeto a la diversidad cultural.*	El Proyecto se vincula con la línea de acción A3.1 ya que contribuye a la protección, conservación y uso sostenible de ecosistemas, al operar bajo criterios técnicos y normativos que respetan la vegetación circundante, evitan nuevas remociones y promueven la conectividad ecológica. Además, el Proyecto mantiene la funcionalidad de los parches de matorral desértico rosetófilo y micrófilo, sin generar barreras

Información Confidencial

Componente	Eje estratégico	Línea de Acción	Vinculación
	biodiversidad y los servicios ambientales que proveen (Eje C del Componente de Adaptación de la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC)).		físicas ni químicas que afecten la biodiversidad local.
		A3.7 *Fomentar la conservación y restauración de suelos a través de la aplicación de medidas que incluyan protección, biorremediación y regulaciones, que garanticen su manejo equitativo y sostenible.*	El Proyecto no contempla la elaboración de Proyectos específicos de recuperación de suelos, ya que no se prevén afectaciones significativas derivadas de actividades de extracción, remoción o modificación de suelo natural, ya que el sitio del Proyecto previamente ha sido construido y actualmente se encuentra en la etapa de operación. No obstante, al tratarse de un sitio para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, su operación se basa en criterios técnicos que minimizan el riesgo de contaminación y degradación del suelo. Asimismo, la etapa de cierre del Proyecto contribuye directamente a la preservación de suelos donde se establecen medidas de recuperación ambiental incluidas en el Plan de Cierre y Abandono de SEMNSA, mismo que comprende las siguientes fases: **A. Activación y Planeación**

Información Confidencial

Componente	Eje estratégico	Línea de Acción	Vinculación
			A.1. Activación formal del cierre (fin de vida útil, orden de autoridad o causa mayor). A.2. Conformación del equipo multidisciplinario de cierre. A.3. Verificación de actualización del inventario histórico y balance de masa de residuos. A.4. Revisión de la línea base ambiental (suelo, agua, aire) creada a lo largo de la vida útil del Proyecto. A.5. Actualización del diagnóstico de riesgos geotécnicos e hidrometeorológicos. **B. Diseño y Autorización** B.1. Revisión y ajustes del diseño de ingeniería de cierre (cobertura final multicapa, drenajes, venteos, revegetación). B.2. Definición del plan de seguridad y QA/QC para el cierre y poscierre. B.3. Revisión y ajuste del programa de monitoreo poscierre. B.4. Notificación a autoridades (SEMARNAT, PROFEPA) del programa de cierre y obtención de autorización.

Información Confidencial

Componente	Eje estratégico	Línea de Acción	Vinculación
			C. Preparación del Sitio C.1. Acondicionamiento de accesos, señalización y control de áreas de trabajo. C.2. Estabilización preliminar de taludes y estructuras existentes. C.3. Manejo inicial de lixiviados o emisiones, si fuese necesario. **D. Ejecución de la Ingeniería de Cierre** D.1. Vaciado de contenedores y tuberías, limpieza y desmantelamiento de equipos. D.2. Valorización de materiales recuperados. D.3. Construcción de la cobertura final multicapa en celdas activas. D.4. Instalación de sistemas complementarios: drenaje pluvial, drenaje de lixiviados, venteos de COVs. D.5. Revegetación y control de erosión con especies nativas. D.6. Implementación de medidas de seguridad perimetral. **E. Verificación y Aseguramiento de Calidad** E.1. Inspección de capas (espesor, compactación, permeabilidad).

Información Confidencial

Componente	Eje estratégico	Línea de Acción	Vinculación
			E.2. Pruebas de integridad en geomembranas y geotextiles. E.3. Validación de cunetas, drenajes y sistemas de venteo. E.4. Elaboración de dossier "as-built" del cierre. **F. Postcierre y Monitoreo** F.1. Puesta en marcha del plan de monitoreo: aguas subterráneas, lixiviados, aire, suelos, cobertura vegetal. F.2. Revisión periódica de la estabilidad estructural del sitio. F.3. Mantenimiento preventivo (cunetas, revegetación, cercas, sistemas de monitoreo). F.4. Acciones correctivas en caso de excedencias o tendencias adversas. **G. Revisión Final y Liberación** G.1. Presentación de informes a SEMARNAT y PROFEPA durante 30 años. G.2. Evaluación de cumplimiento de criterios de cierre definitivo. G.3. Solicitud de liberación de obligaciones y definición de uso futuro del sitio (conservación, área forestal, solar, etc.).

Información Confidencial

Componente	Eje estratégico	Línea de Acción	Vinculación
	A4. Hidrológico *Gestionar de forma integrada los recursos hídricos (Eje D del Componente de Adaptación de la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC)).*	***A4.2*** *Impulsar la implementación de medidas de conservación, protección, restauración y rehabilitación de los recursos hídricos desde un enfoque de gobernanza, gestión integral, democrática y pluricultural de la cuenca, con especial atención al fortalecimiento de los servicios ambientales hidrológicos que provee e incluyendo la participación de las comunidades locales, y los sectores público y privado.*	En el Capítulo VI del presente documento se presentan las medidas de conservación, protección, restauración y rehabilitación de los recursos hídricos.
	A5. Infraestructura estratégica y patrimonio *Desarrollar, proteger y adaptar la infraestructura estratégica y el patri monio tangible a los riesgos de su entorno. (Eje E del Componente de Adaptación de la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC)).*	***A5.3*** *Fortalecer la implementación de medidas de adaptación al cambio climático en las políticas públicas enfocadas en reducir riesgos de la infraestructura estratégica, nueva y existente, de salud, de educación, de comunicaciones y transporte, de energía e hídrica, comprendiendo sus instalaciones, sistemas y redes.*	El Proyecto se vincula con la línea de acción A5.3 al tratarse de infraestructura ambiental estratégica ya construida y autorizada mediante [redacted] orientada a reducir riesgos derivados del cambio climático en sistemas críticos de salud, energía, y agua. Durante la etapa de operación, se han implementado medidas técnicas conforme a la NOM-173-SEMARNAT-2023, incluyendo monitoreos, bitácoras y acciones de contención que garantizan la

Información Confidencial

Componente	Eje estratégico	Línea de Acción	Vinculación
			seguridad estructural y ambiental del sitio. La etapa de cierre contempla medidas específicas para asegurar la estabilidad post-operativa, consolidando la continuidad del Proyecto bajo criterios de resiliencia, prevención de impactos y adaptación climática en el marco de las políticas públicas federales.
2. Mitigación de emisiones de GyCEI	***M8. Mitigación de gases de efecto invernadero para el sector residuos***	***M8.4*** *Fomentar el tratamiento de aguas residuales a nivel nacional, regional y local, asegurando una visión de largo plazo y aprovechar economías de escala, con la adecuación del marco regulatorio y tarifas para fomentar la reinversión y mejora continua, así como la reutilización de las aguas residuales tratadas.*	El Proyecto se vincula con la línea de acción M8.4 al incorporar prácticas de eficiencia hídrica y aprovechamiento de recursos en el contexto del sector residuos. En cuanto al requerimiento de agua para procesos, el consumo incluyendo el riego de caminos, es de aproximadamente [redacted] los cuales son abastecidos diariamente a través de un camión cisterna de 10 m3 de capacidad mismo que cuenta con las autorizaciones correspondientes para dicho suministro; lo que refleja un enfoque de reutilización y reducción de consumo. Además, el balance hídrico del periodo

Información Confidencial

Componente	Eje estratégico	Línea de Acción	Vinculación
			2018–2024 en el sitio, demuestra una gestión constante y controlada, [redacted] Estas medidas promueven la mejora continua, la reinversión operativa y la visión de largo plazo en el manejo de aguas residuales y de servicio, contribuyendo a la mitigación de gases de efecto invernadero y al cumplimiento de los objetivos federales en materia de cambio climático.
3. Política Climática Transversal	***T1. Acción climática justa e inclusiva.*** *Integrar y coordinar políticas y acciones en los diferentes sectores, transversales, incluyentes y que promuevan la cooperación estratégica con enfoque climático y de género.*	***T1.5*** *Fortalecer las capacidades institucionales para hacer frente al cambio climático en los tres órdenes de gobierno mediante desarrollo de capacidades, creación de áreas específicas de atención al cambio climático y su financiamiento, asignación presupuestaria, coordinación intersectorial y concurrencia entre*	El Proyecto se vincula con la línea de acción T1.5 al consolidarse como infraestructura ambiental estratégica que ha requerido coordinación interinstitucional en su autorización, construcción y operación, fortaleciendo capacidades técnicas y administrativas para enfrentar los retos del cambio climático. A lo largo de sus etapas, se han implementado mecanismos de seguimiento, evaluación y mejora continua que promueven la transparencia, la rendición de cuentas y la concurrencia entre

Información Confidencial

Componente	Eje estratégico	Línea de Acción	Vinculación
		entidades públicas y privadas bajo reglas y criterios de asignación, transparencia, rendición de cuentas y evaluación.	actores públicos y privados. Esta experiencia contribuye al desarrollo de capacidades en los tres órdenes de gobierno, fomenta la articulación de políticas ambientales con enfoque climático, y refuerza la acción transversal e incluyente en el sector residuos, alineándose con los objetivos federales de adaptación y gobernanza climática.
		T1.7 *Garantizar la inclusión de criterios de cambio climático en instrumentos de política como los de impacto ambiental, los ordenamientos generales, estatales y municipales del territorio; ordenamientos ecológico–marinos y turísticos y en programas de desarrollo urbano, entre otros.*	Como parte integral del presente capítulo III de la MIA-R, y en atención a lo solicitado, se presenta la vinculación jurídica-normativa que garantiza la inclusión de criterios relacionados con el cambio climático. En este apartado se demuestra que el Proyecto cumple con lo dispuesto en los instrumentos de política ambiental aplicables, tales como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus reglamentos, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ) y el Programa de Ordenamiento

Información Confidencial

Componente	Eje estratégico	Línea de Acción	Vinculación
			Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCBZ). En la revisión de dichos instrumentos no se identificaron lineamientos, estrategias ni criterios prohibitivos para el desarrollo del Proyecto, lo que permite confirmar su viabilidad ambiental y el cumplimiento cabal de los criterios establecidos en materia de cambio climático.
		T1.8 *Coordinar la alineación, planeación y las políticas de desarrollo urbano, edificaciones sustentables, vivienda, energía, transporte, movilidad, áreas verdes, costos, gestión integral de riesgos del territorio y de residuos, así como del agua, para garantizar que los asentamientos huma nos sean sustentables, bajos en carbono y resilientes al clima.*	El Proyecto se vincula con la línea de acción T1.8 al integrarse en una estrategia de gestión integral de residuos peligrosos previamente estabilizados, que contribuye directamente a la sostenibilidad territorial y a la resiliencia climática. Su planeación, autorización y operación han considerado criterios técnicos y normativos que permiten articular políticas de desarrollo urbano, control ambiental y ordenamiento territorial, en coordinación con instrumentos federales, estatales y municipales. Al incorporar medidas de manejo seguro de residuos, eficiencia hídrica, control de emisiones y planeación post-operativa, el Proyecto en sus etapas de operación y cierre fortalece la infraestructura ambiental del

Información Confidencial

Componente	Eje estratégico	Línea de Acción	Vinculación
			territorio y promueve condiciones para asentamientos humanos más seguros, sustentables y adaptados al cambio climático, en coherencia con los objetivos de largo plazo de la estrategia nacional.
		T1.10 *Dar seguimiento a los resultados, actualizar e incrementar estándares de la política y normatividad para la acción climática en los sectores productivos, facilitando su implementación para cumplir con los compromisos internacionales en la materia.*	El Proyecto se vincula con la línea de acción T1.10 al formar parte del sector productivo ambiental, contribuyendo al fortalecimiento de la política climática mediante su autorización, construcción y operación bajo estándares técnicos actualizados. A lo largo de sus etapas, se han implementado mecanismos de seguimiento, evaluación y mejora continua que permiten documentar resultados y retroalimentar la gestión ambiental en el manejo de residuos peligrosos previamente estabilizados. Esta experiencia aporta evidencia técnica para la actualización de normativas y criterios operativos, facilitando su implementación en otros Proyectos del sector y contribuyendo al cumplimiento de compromisos internacionales en materia de cambio climático, como lo establecidos en el Acuerdo de París.

Información Confidencial

Componente	Eje estratégico	Línea de Acción	Vinculación
		T1.11 *Diseñar, adecuar, actualizar y aplicar el marco legal y regulatorio a los combustibles, bioenergéticos y otras nuevas tecnologías, con un enfoque de derechos humanos, para contribuir a la reducción de GyCEI y a la mejora de la calidad del aire.*	El Proyecto se vincula con la línea de acción T1.11 al operar bajo un enfoque técnico y regulatorio que promueve la reducción de gases y compuestos de efecto invernadero (GyCEI) asociados al manejo de residuos peligrosos previamente estabilizados. Su diseño y operación regidos bajo la NOM-173-SEMARNAT-2023 incorporan tecnologías que permiten el confinamiento controlado y seguro de materiales que, de no tratarse adecuadamente, podrían liberar emisiones contaminantes al aire. La experiencia generada en este sitio contribuye a la retroalimentación normativa del sector ambiental, facilitando la actualización de marcos legales aplicables a nuevas tecnologías de tratamiento y disposición, bajo principios de protección ambiental y derechos humanos. Con ello, el Proyecto aporta evidencia técnica para fortalecer la regulación climática y mejorar la calidad del aire en contextos productivos y territoriales.
	T3. Innovación tecnológica y fortalecimiento de capacidades	***T3.6*** *Invertir en investigación y desarrollo de tecnologías y fomentar su aplicación con altos*	El Proyecto se vincula con la línea de acción T3.6 al incorporar tecnologías especializadas para el tratamiento y confinamiento

Información Confidencial

Componente	Eje estratégico	Línea de Acción	Vinculación
	Acelerar la innovación y el desarrollo tecnológico para la acción climáti ca, fortalecer capacidades institucionales, el capital humano y las siner gias entre el sector académico y privado.	*estándares y capacidades nacionales técnicas, que fortalezcan el conocimiento a nivel local y regional, reconociendo la diversidad geográfica y cultural del país.*	controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, desarrolladas y aplicadas conforme a estándares técnicos nacionales. Su implementación ha requerido capacidades operativas, de diseño y seguimiento que fortalecen el conocimiento técnico en el ámbito local y regional.
	T4. Participación social y enfoque de genero *Promover la gobernanza en la cultura climática e incentivar mecanismos de participación de la sociedad en las políticas para la acción climática, desde la planeación, implementación, seguimiento y evaluación de políticas, incorporando los enfoques de género y de derechos humanos.*	***T4.2*** *Generar e incorporar contenidos de divulgación ambiental y cambio climático con enfoque interseccional, así como el impacto en la salud, para los tipos educativos, básico, medio superior y superior, a fin de fortalecer una cultura climática que se traduzca en valores, conciencia, conocimiento, cambios de comportamiento y actitudes.*	El Proyecto se vincula con el objetivo de promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia, al gestionar directamente dentro del sitio actividades orientadas a la capacitación técnica, la divulgación ambiental y el fortalecimiento institucional. La operación del sitio —centrada en el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados— incorpora tecnologías limpias que permiten minimizar riesgos, reducir impactos y optimizar recursos, lo que lo convierte en un referente regional para la gestión ambiental responsable.

Vinculación del Proyecto

Información Confidencial

El Proyecto “Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados” se vincula integralmente con los ejes estratégicos de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) Visión 10–20–40, al contribuir a la mitigación de emisiones, la adaptación territorial y la transversalidad climática mediante infraestructura ambiental especializada, cumplimiento normativo y gestión sustentable.

III.10.6. Programa Estatal de Cambio Climático de Coahuila de Zaragoza

El Programa Estatal de Cambio Climático (PECC) de Coahuila de Zaragoza, publicado oficialmente por la Secretaría de Medio Ambiente del Estado en 2022, es resultado de un proceso de actualización que incorporó mesas temáticas, diagnósticos regionales y una participación interinstitucional en materia de cambio climático.

Este programa contempla diversos elementos esenciales, como escenarios climáticos, análisis de impactos y vulnerabilidades a nivel regional y en sectores clave, así como un inventario de emisiones de gases de efecto invernadero y sus proyecciones. A partir de estos diagnósticos se identificaron opciones para la mitigación de los GEI y estrategias de adaptación, acordadas en mesas de trabajo que reunieron a dependencias, instituciones y organizaciones para definir medidas concretas.

En este sentido, en el presente PECC se define una serie de medidas que permiten mitigar los GyCEI en los sectores clave presentes en el estado, así como medidas para la adaptación al cambio climático. Estas medidas han sido desarrolladas a lo largo de diversas reuniones con los sectores de dependencias gubernamentales municipales, estatales y federales, así como del sector privado y asociaciones civiles; sector ambiental, de transporte, agropecuario, de salud, educativo, investigación, industrial, entre otros y se sustentaron en los resultados del diagnóstico en mitigación y vulnerabilidad realizado para el estado de Coahuila.

Las medidas han sido agrupadas en tres ejes o líneas estratégicas:

1. **Estrategia de mitigación**. Enfocada en la reducción y/o control de GyCEI de los sectores clave presentes el estado.

Información Confidencial

2. Estrategia de adaptación. Definida para reducir la vulnerabilidad ante los efectos por los cambios del clima en el estado.

3. Estrategia transversal para la mitigación y adaptación. Incluye un grupo de medidas que de forma directa no mitigan ni dan resultados directos para la adaptación, sin embargo, dan soporte o complementan las medidas de mitigación y adaptación.

Con el propósito de fortalecer la vinculación del Proyecto, a continuación, se presenta una tabla que detalla los ejes, sectores, medidas y acciones pertinentes y aplicables. Esta estructura permite identificar de manera clara la relación entre las estrategias del Programa y las acciones consideradas para el Proyecto.

Tabla 3.45 Medidas del Programa Estatal de Cambio Climático para el estado de Coahuila que se vinculan con el Proyecto

Eje	**Medidas**	**Objetivo**	**Acciones**	**Vinculación**
IV. Sector de residuos				
Mitigación	***Medida 9.*** *Reducción de emisiones de GyCEI derivadas del tratamiento de aguas residuales municipales e industriales.*	*Incrementar el volumen de gas metano tratado en las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR).*	*1. Registros de volúmenes de agua residual tratada y estimaciones de CH4 producido en las PTAR municipales y privadas* *Responsable: Sistemas de agua y saneamiento municipales y SMA.*	El Proyecto se vincula con esta acción al incorporar prácticas de manejo y control de aguas residuales generadas durante la operación del sitio, incluyendo el tratamiento de soluciones gastadas y la reutilización del agua en procesos internos. Al tratarse de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en las instalaciones del Proyecto, el sitio contribuye al fortalecimiento de capacidades técnicas y operativas en el registro de volúmenes tratados, así como en la prevención de emisiones

Información Confidencial

Eje	Medidas	Objetivo	Acciones	Vinculación
				fugitivas de metano (CH_4) asociadas al manejo inadecuado de residuos líquidos. La experiencia generada puede servir como insumo técnico para mejorar los sistemas de monitoreo y estimación en instalaciones municipales y privadas, alineándose con los objetivos estatales de mitigación y gestión hídrica.
	Medida 10. *Disposición adecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial*	*Reducir las emisiones de metano (CH4) en los sitios de disposición final a través del uso alterno de residuos orgánicos.*	*1. Implementar programa piloto para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos y su reutilización, di rigido a casa habitación y empresas que los generen.* *2. Implementar planes de manejo de residuos orgánicos con destinos diferentes al confinamiento final.*	El Proyecto se vincula con esta acción al formar parte de la infraestructura ambiental especializada en el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, generados principalmente por empresas externas. Aunque no está dirigido a casa habitación, el Proyecto aporta experiencia técnica en la clasificación, estabilización y disposición diferenciada de residuos, lo cual puede ser aprovechado para fortalecer programas piloto de separación y reutilización en el ámbito empresarial. Su operación contribuye a cerrar el ciclo de gestión de residuos, evitando emisiones y promoviendo

Información Confidencial

Eje	Medidas	Objetivo	Acciones	Vinculación
				prácticas responsables que pueden ser replicadas o adaptadas en esquemas locales de separación y valorización, en coherencia con los objetivos estatales de mitigación y economía circular.
II. Recursos hídricos				
Adaptación	***Medida 13**. Mejora en la eficiencia del uso del agua para abastecimiento público e industrial.*	*Implementar acciones que generen una mayor eficiencia física en los sistemas de agua potable y de uso industrial.*	*4. Registro de la eficiencia comercial y física en los municipios que cuenten con sistemas controlados.*	El Proyecto se vincula con la acción 4 al operar bajo un sistema controlado de abastecimiento hídrico, con registros precisos del volumen utilizado para procesos y servicios. Esta trazabilidad permite evaluar la eficiencia física del uso del agua en contexto industrial, aportando insumos técnicos que pueden fortalecer los registros municipales en sistemas controlados, conforme a los objetivos estatales de mejora hídrica.
	***Medida 14.** Uso de agua tratada en los diferentes sectores del estado.*	*Identificar necesidades y oportunidades para el uso de agua tratada en la industria, la agricultura y el uso público.*	*1. Producción de agua tratada con la calidad requerida por la industria local.*	El Proyecto se vincula con esta acción al reutilizar agua recuperada del tratamiento de soluciones gastadas, empleándola en procesos internos. Esta práctica contribuye a la disponibilidad de agua tratada con calidad técnica adecuada para usos industriales, fortaleciendo la
			2. Promoción del uso de agua tratada en la industria a partir de disponibilidad y precios competitivos.	

Información Confidencial

Eje	Medidas	Objetivo	Acciones	Vinculación
				eficiencia hídrica y la sostenibilidad operativa en el sector residuos.

Vinculación del Proyecto

El Proyecto **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados"** se vincula de manera transversal con el Programa Estatal de Cambio Climático de Coahuila de Zaragoza, al contribuir directamente a las líneas de acción en materia de gestión integral de residuos, eficiencia hídrica, control de emisiones y fortalecimiento de capacidades técnicas. Su operación bajo estándares ambientales y normativos permite generar registros confiables, aplicar tecnologías adaptadas, y retroalimentar instrumentos de política pública en los sectores productivos e industriales. Además, al mantener coordinación con autoridades municipales, estatales y federales, el Proyecto refuerza la planeación territorial, la trazabilidad operativa y la resiliencia climática del entorno, alineándose con los objetivos estatales de mitigación, adaptación y desarrollo sustentable.

Información Confidencial

III.11. Referencias bibliográficas del capítulo

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1997. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

Convención Marco de las Naciones Unidas (21-10-2015). La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Recurso disponible en: Microsoft Word - N1529193.

Convención Marco de las Naciones Unidas (21-10-2015). Convenio sobre la Diversidad Biológica. Recurso disponible en: Convenio sobre la Diversidad Biológica | Naciones Unidas

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Campo Climático (12-12-2015). Acuerdo de Paris. Recurso disponible en: Paris Agreement Spanish.

Diario Oficial de la Federación (5 de febrero de 1917). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Diario Oficial de la Federación (28 de enero de 1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Diario Oficial de la Federación (25 de noviembre de 1988). 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.

Diario Oficial de la Federación (01 de diciembre de 1992). Ley de Aguas Nacionales.

Diario Oficial de la Federación (12 de enero de 1994). Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Diario Oficial de la Federación (24 de mayo de 1994). NORMA Oficial Mexicana NOM-021-STPS-1994. Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.

Diario Oficial de la Federación (23 de diciembre de 1994). NORMA Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas

Información Confidencial

suspendidas totales (PST) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

Diario Oficial de la Federación (13 de enero de 1995). NORMA Oficial Mexicana 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.

Diario Oficial de la Federación (13 de enero de 1995). NORMA Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Diario Oficial de la Federación (08 de enero de 1996). NORMA Oficial Mexicana NOM-100-STPS-1994, Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones.

Diario Oficial de la Federación (08 de enero de 1996). NORMA Oficial Mexicana NOM-101-STPS-1994, Seguridad-Extintores a base de espuma química.

Diario Oficial de la Federación (10 de enero de 1996). NORMA Oficial Mexicana NOM-102-STPS-1994, Seguridad-Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono-Parte 1: Recipientes.

Diario Oficial de la Federación (10 de enero de 1996). NORMA Oficial Mexicana NOM-103-STPS-1994, Seguridad-Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida.

Diario Oficial de la Federación (11 de enero de 1996). NORMA Oficial Mexicana NOM-106-STPS-1994, Seguridad-Agentes extinguidores-Polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio.

Diario Oficial de la Federación (21 de septiembre de 1998). NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997 (Antes NOM-003-ECOL-1997), Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúnen en servicios al público.

Diario Oficial de la Federación (02 de febrero de 1999). NORMA Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

Información Confidencial

Diario Oficial de la Federación (31 de mayo de 1999). Diario Oficial de la Federación (09 de diciembre de 2010). Diario Oficial de la Federación (09 de diciembre de 2010).

Diario Oficial de la Federación (09 de marzo de 2000). NORMA Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2000, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones y procedimientos de seguridad.

Diario Oficial de la Federación (30 de mayo de 2000). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Diario Oficial de la Federación (03 de julio de 2000). Ley General de Vida Silvestre.

Diario Oficial de la Federación (27 de octubre de 2000). NORMA Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

Diario Oficial de la Federación (11 de enero de 2002). NORMA Oficial Mexicana NOM-024-STPS-2001, Vibraciones-Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

Diario Oficial de la Federación (17 de abril de 2002). NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Diario Oficial de la Federación (17 de abril de 2002). NORMA Oficial Mexicana NOM-104-STPS-2001, Agentes extinguidores-Polvo químico seco tipo ABC a base de fosfato mono amónico.

Diario Oficial de la Federación (23 de abril de 2003). NORMA Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Diario Oficial de la Federación (15 de agosto de 2003). NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental. Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

Diario Oficial de la Federación (01 de noviembre de 2023). NORMA Oficial Mexicana NOM-173-SEMARNAT-2023, Que establece los criterios para el diseño, la construcción, la operación y el cierre de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.

Información Confidencial

Diario Oficial de la Federación (03 de junio de 2004). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

Diario Oficial de la Federación (03 de noviembre de 2004). NORMA Oficial Mexicana NOM-055-SEMARNAT-2003, Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados.

Diario Oficial de la Federación (07 de septiembre de 2005). NORMA Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

Diario Oficial de la Federación (26 de diciembre de 2005). NORMA Oficial Mexicana NOM-154-SCFI-2005, Equipos contra incendio-Extintores-Servicio de mantenimiento y recarga.

Diario Oficial de la Federación (23 de junio de 2006). NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Diario Oficial de la Federación (30 de noviembre de 2006). Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

Diario Oficial de la Federación (06 de marzo de 2007). NORMA Oficial Mexicana 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.

Diario Oficial de la Federación (13 de septiembre de 2007). NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Información Confidencial

Diario Oficial de la Federación (09 de diciembre de 2008). NORMA Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Diario Oficial de la Federación (30 de diciembre de 2008). NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

Diario Oficial de la Federación (22 de diciembre de 2009). NORMA Oficial Mexicana NOM-113-STPS-2009, Seguridad-Equipo de protección personal-Calzado de protección-Clasificación, especificaciones y métodos de prueba.

Diario Oficial de la Federación (22 de diciembre de 2009). NORMA Oficial Mexicana NOM-116-STPS-2009, Seguridad-Equipo de protección personal-Respiradores purificadores de aire de presión negativa contra partículas nocivas-Especificaciones y métodos de prueba.

Diario Oficial de la Federación (08 de septiembre de 2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-022-SSA1-2010, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO2). Valor normado para la concentración de dióxido de azufre (SO2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

Diario Oficial de la Federación (09 de diciembre de 2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

Diario Oficial de la Federación (30 de diciembre de 2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Diario Oficial de la Federación (29 de diciembre de 2011). NORMA Oficial Mexicana NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.

Diario Oficial de la Federación (6 de junio de 2012). Ley General de Protección Civil.

Diario Oficial de la Federación (07 de septiembre de 2012). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Información Confidencial

Diario Oficial de la Federación (10 de septiembre de 2013). NORMA Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.

Diario Oficial de la Federación (13 de mayo de 2014). Reglamento de la Ley General de Protección Civil.

Diario Oficial de la Federación (28 de octubre de 2014). Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Diario Oficial de la Federación (04 de marzo de 2016). NORMA Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

Diario Oficial de la Federación (01 de abril de 2016). NORMA Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2015. Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de Seguridad.

Diario Oficial de la Federación (28 de noviembre de 2016). Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Diario Oficial de la Federación (05 de junio de 2018). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Diario Oficial de la Federación (12 de octubre de 2018). NORMA Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-2018, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Diario Oficial de la Federación (09 de diciembre de 2020). Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Diario Oficial de la Federación (29 de octubre de 2021). NORMA Oficial Mexicana NOM-021-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al monóxido de carbono (CO). Valores normados para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

Información Confidencial

Diario Oficial de la Federación (10 de agosto de 2022). NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Diario Oficial de la Federación (01-04-2024). Ley General de Cambio Climático.

Diario Oficial de la Federación (30 de septiembre de 2024). Actualización de la Estrategia Nacional De Cambio Climático. Recurso Disponible en: ENCC_2025_SEMARNAT.pdf.

Diario Oficial de la Federación (15 de abril de 2025). Decreto por el que se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030. Recurso disponible en línea: PND 2025-2030.pdf.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). 1975. Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR).

Periódico Oficial *del Estado de Coahuila (8-12-1998). Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza.*

Periódico Oficial *del Estado de Coahuila (23-04-2010). Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Impacto Ambiental.*

Periódico Oficial del Estado de Coahuila (30-03-2012). Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ).

Periódico Oficial del Estado de Coahuila (30-03-2012). Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos Estado de Coahuila.

Periódico Oficial *del Estado de Coahuila (26-12-2017). Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Coahuila.*

Periódico Oficial del Estado de Coahuila (26-01-2021). Ley de Protección Civil para el Estado de Coahuila de Zaragoza. Última reforma incorporada.

Periódico Oficial (2022). Programa Estatal de Cambio Climático de Coahuila de Zaragoza, 2022. Recurso disponible en: Coahuila-PECC.pdf.

Información Confidencial

Periódico Oficial (16 de mayo de 2022). Plan Municipal de Desarrollo General Cepeda, Coahuila. Recurso disponible en: 9671020-plandedesarrollomunicipal20222024.pdf.

Periódico Oficial (24 de mayo de 2022). Reglamento de Bando de Policía y Gobierno del Municipio de General Cepeda, Coahuila de Zaragoza. Recurso disponible en: 41-TS-24-MAY-2022.pdf.

Periódico Oficial (2024). Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza 2023-2029. Recurso disponible en: Plan Estatal Coahuila.

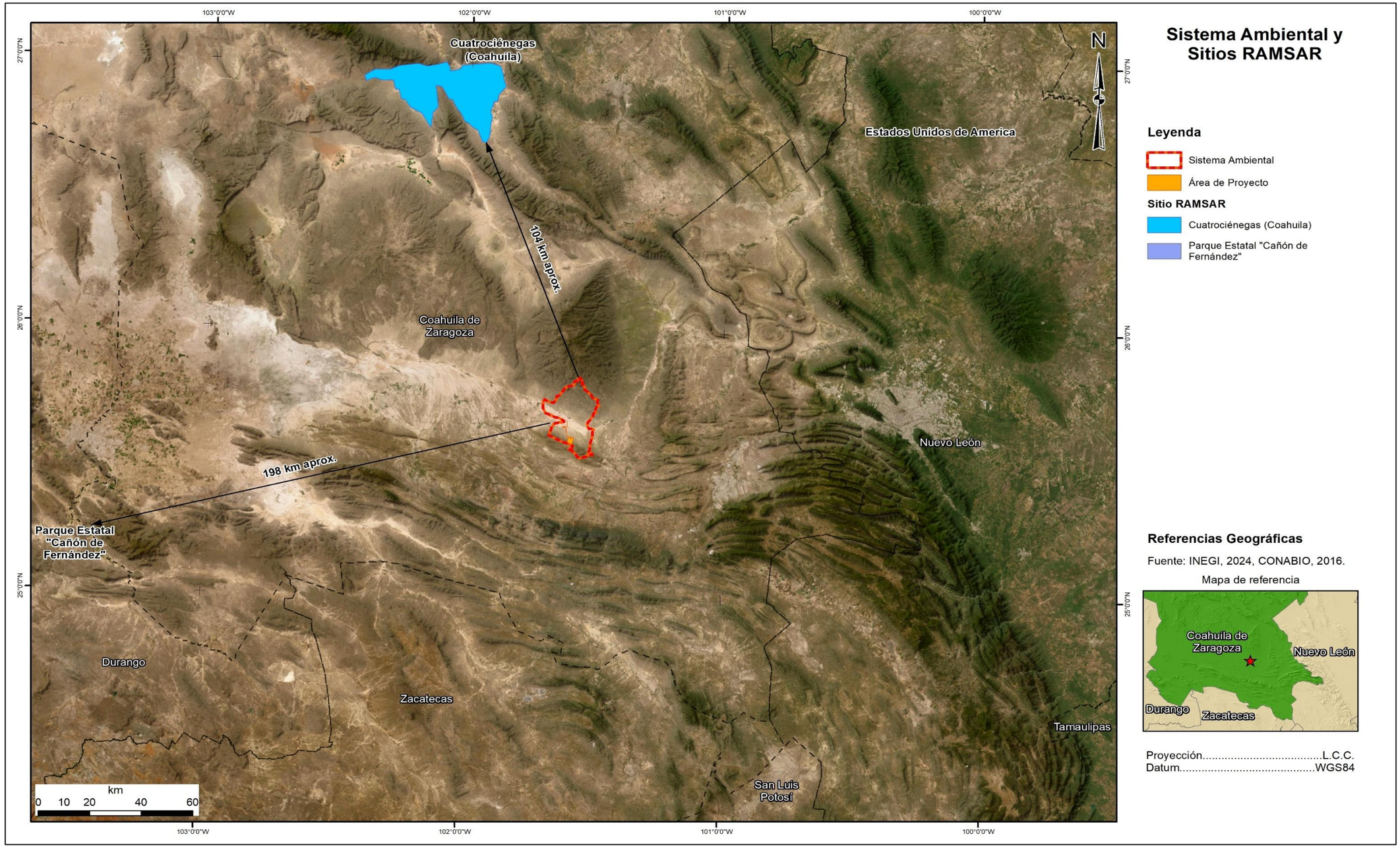
Secretaría del Convenio de Basilea (2005). Convenio de Basilea Sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación y Protocolo Sobre Responsabilidad e Indemnización por Daños Resultantes de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación. Recurso disponible en: Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación adoptado.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1991. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNTA] (2022). Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional. Recurso disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698811/Guia_MIA-Regional-enero-2022.pdf

Información Confidencial

Figura 3.1 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de los sitios Ramsar más cercanos.



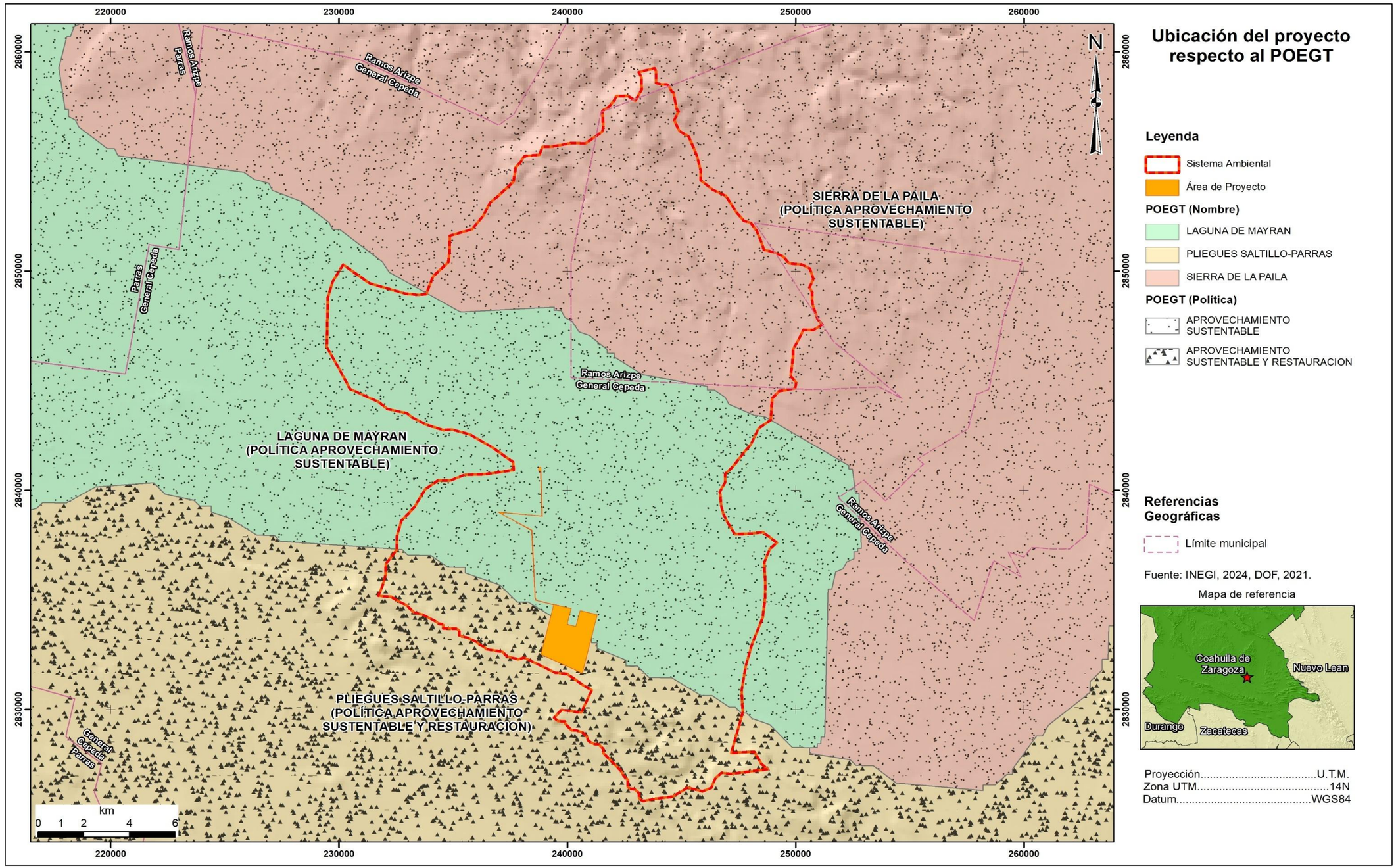
Información Confidencial

Figura 3.2 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de las AICAS más cercanas.



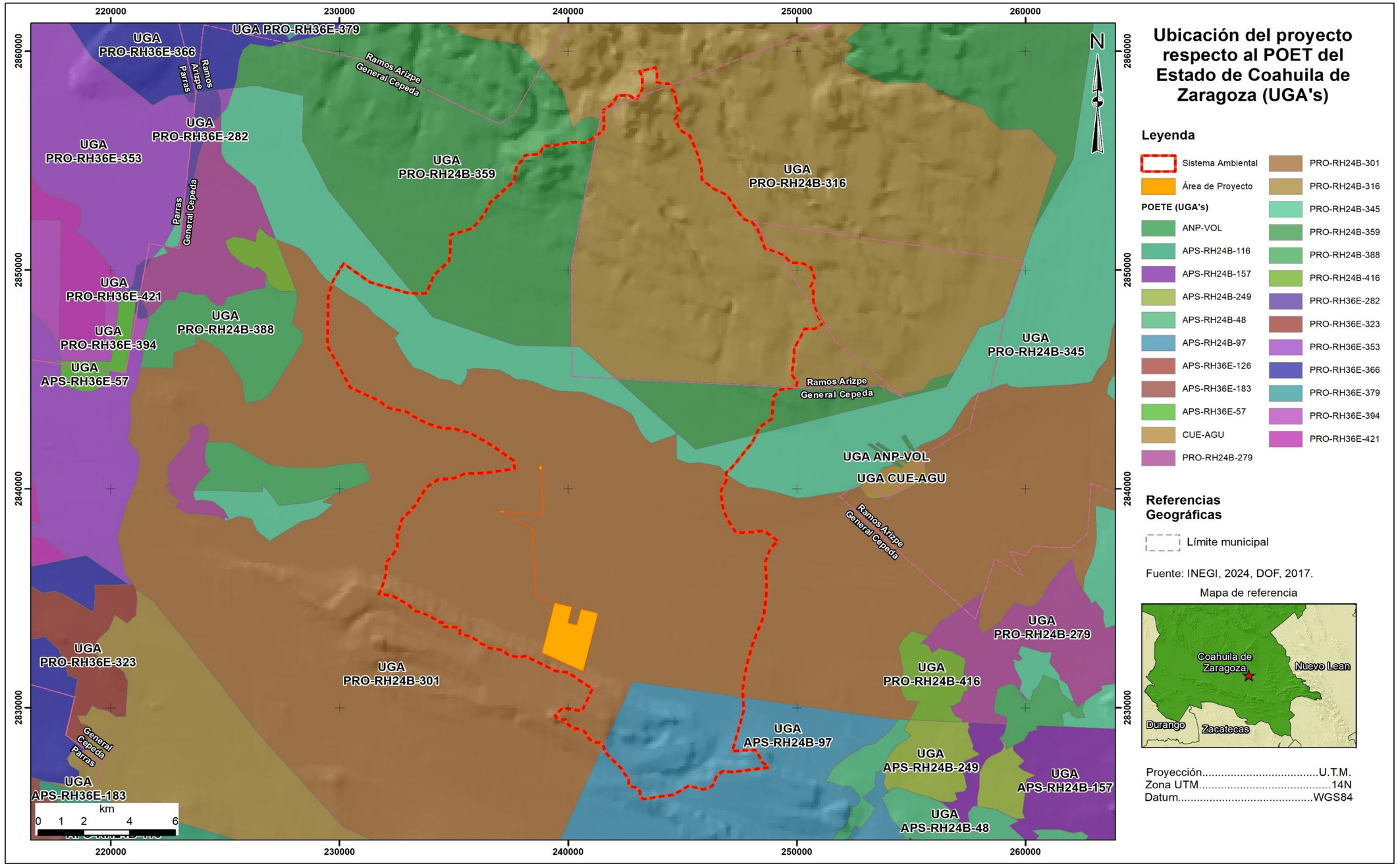
Información Confidencial

Figura 3.3 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la UAB 22 y 23 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).



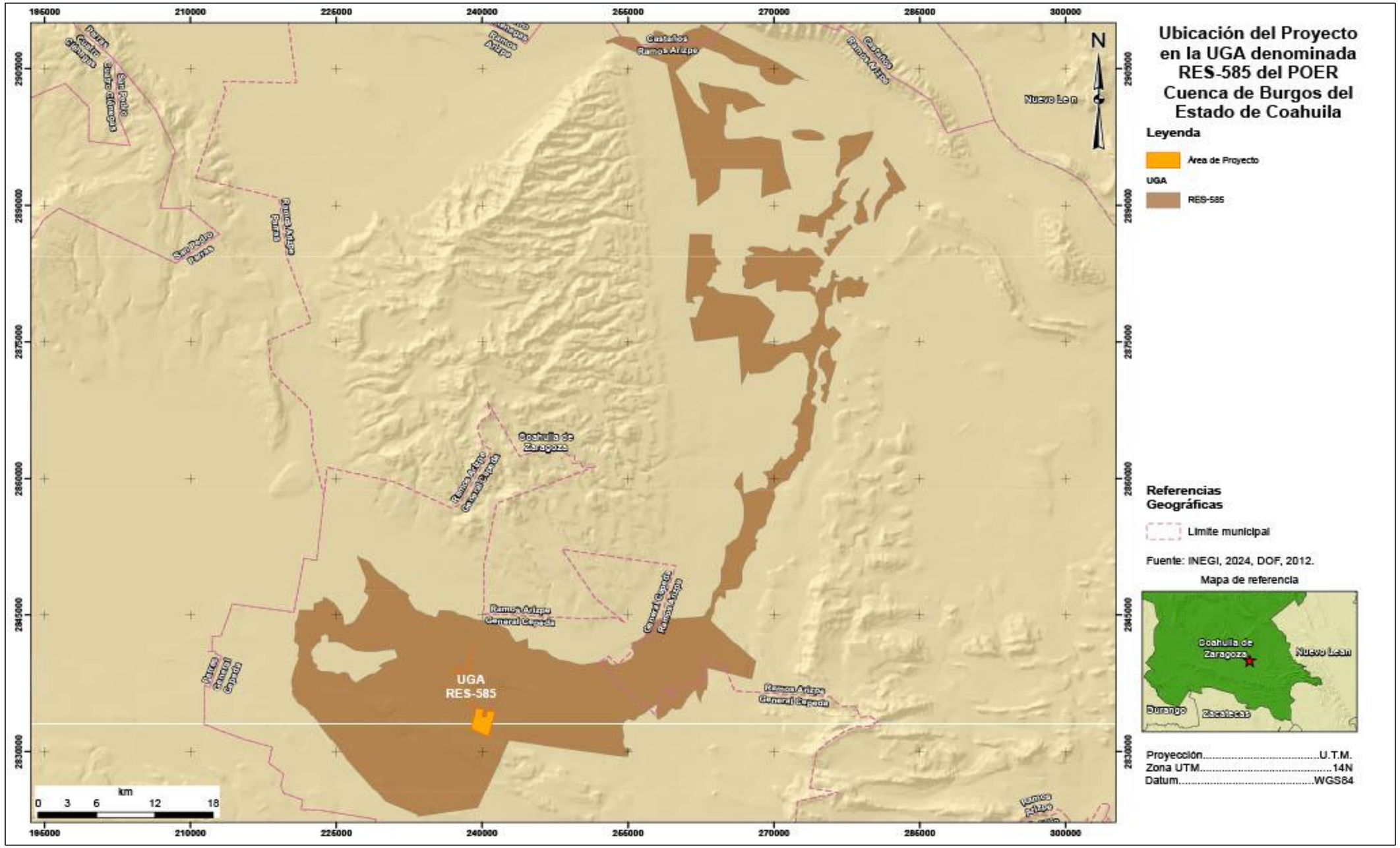
Información Confidencial

Figura 3.4 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la UGA PRO-RH24B-301 del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERTECZ).



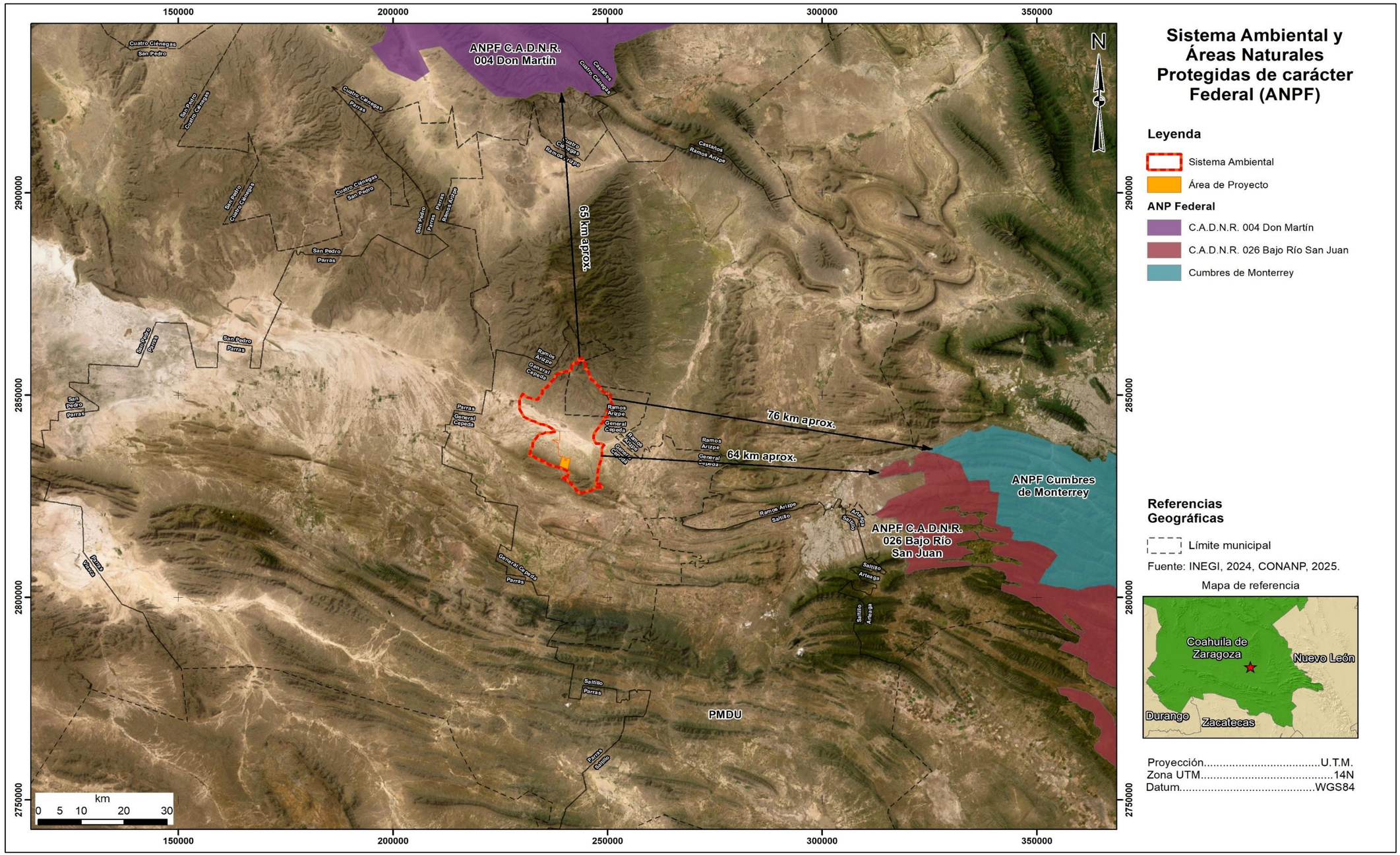
Información Confidencial

Figura 3.5 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la UGA RES-585 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERCBEC).



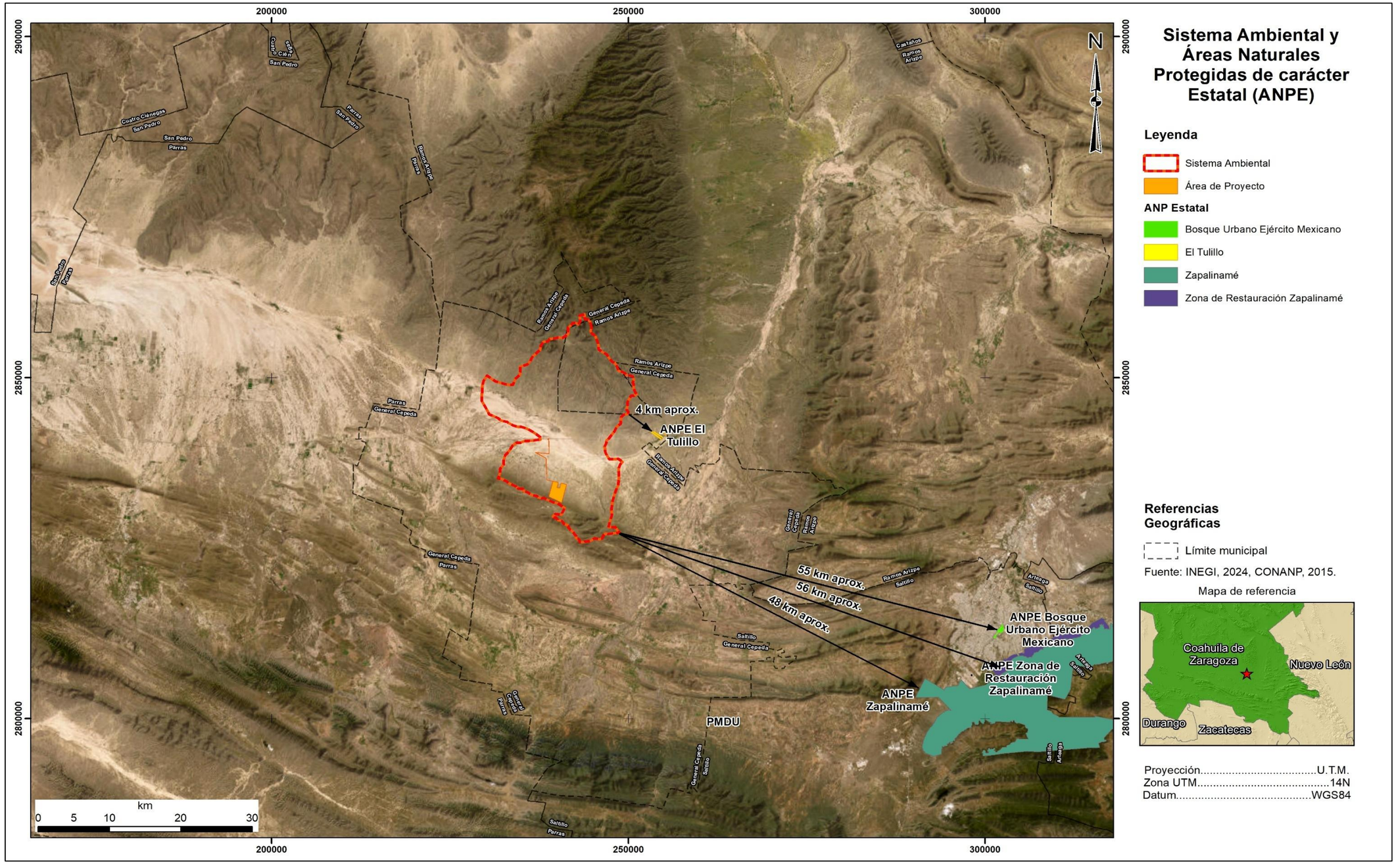
Información Confidencial

Figura 3.6 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Federal (ANPF) más cercanas.



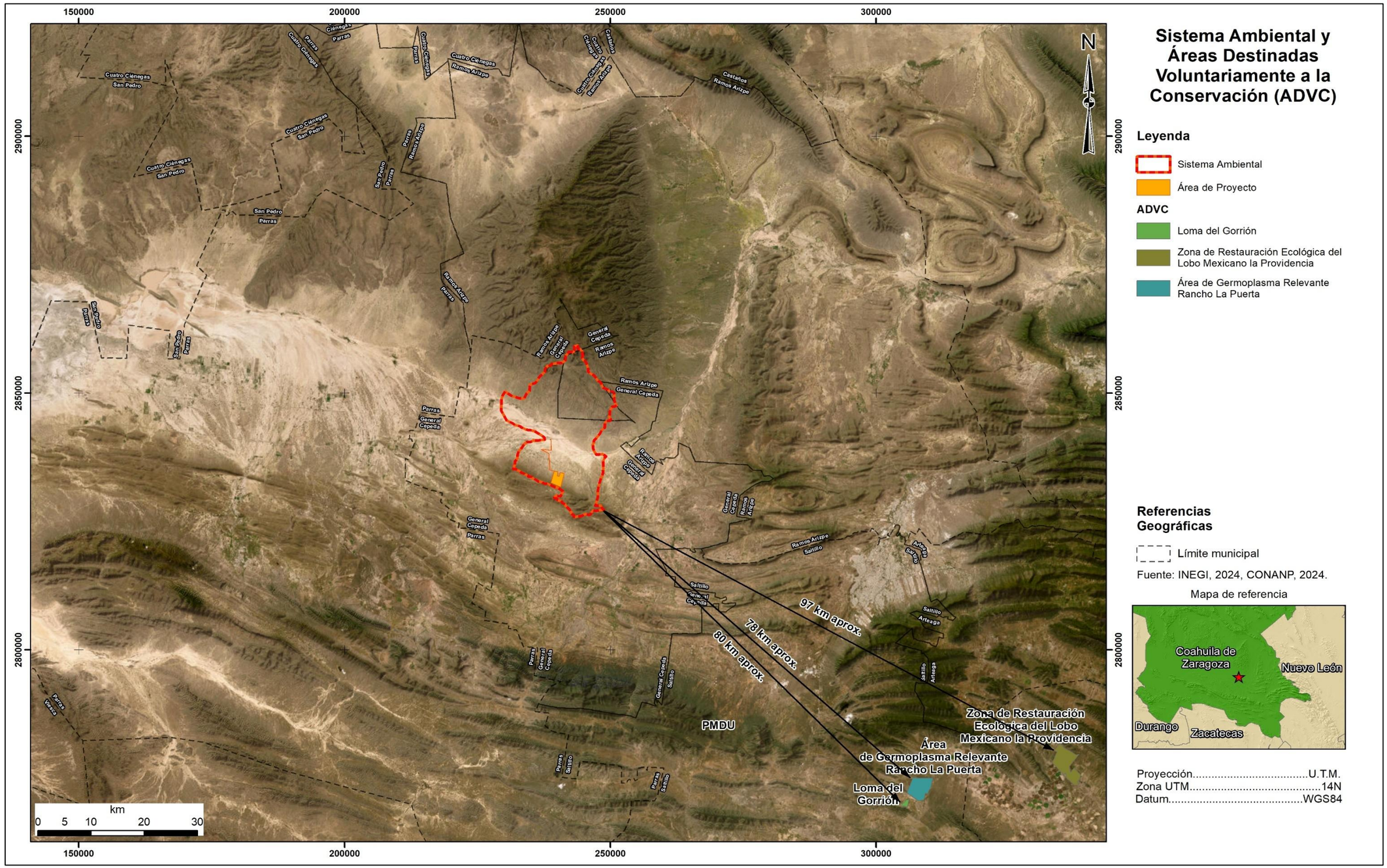
Información Confidencial

Figura 3.7 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Estatal (ANPE) más cercanas.



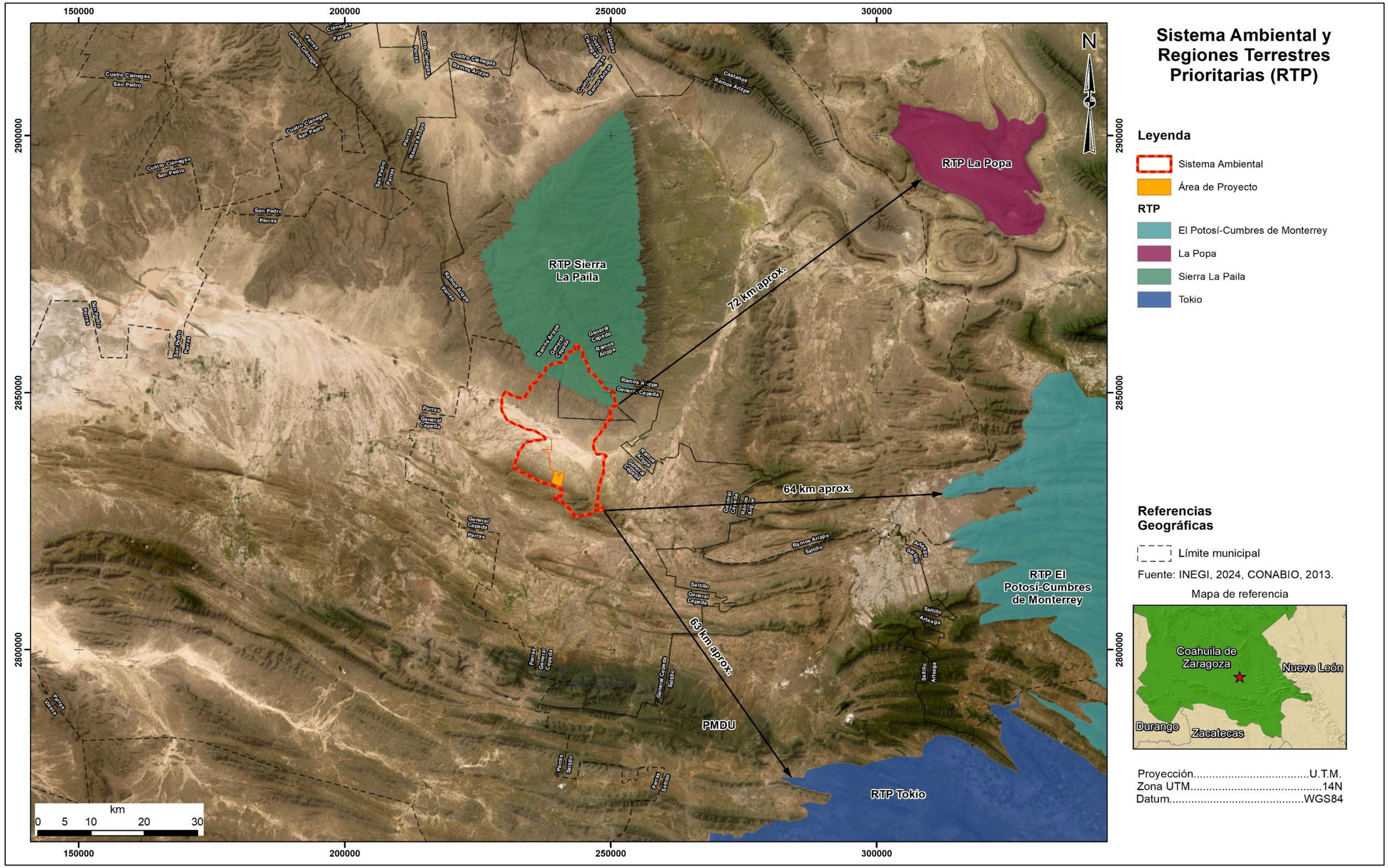
Información Confidencial

Figura 3.8 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) más cercanas.



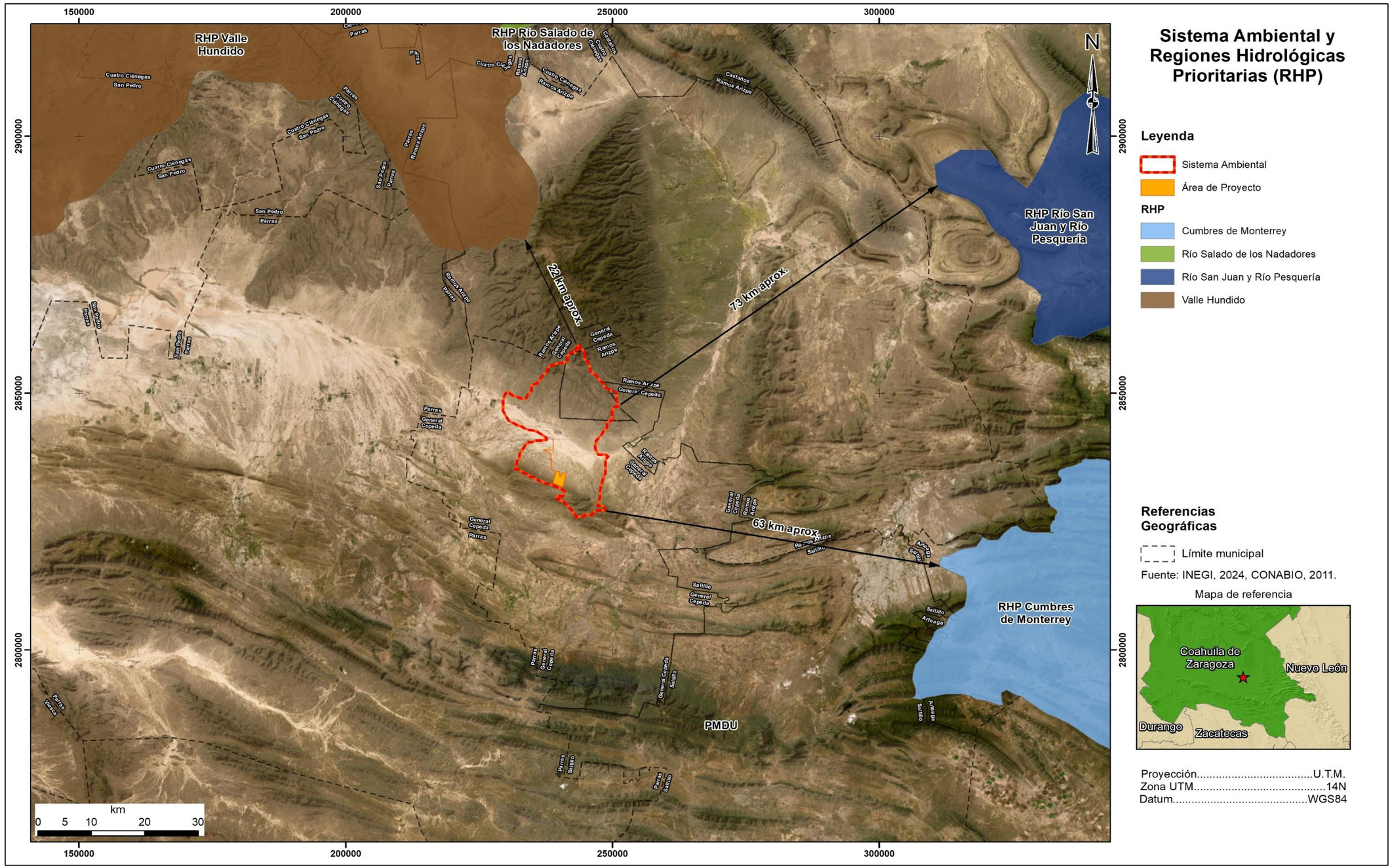
Información Confidencial

Figura 3.9 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) más cercanas.



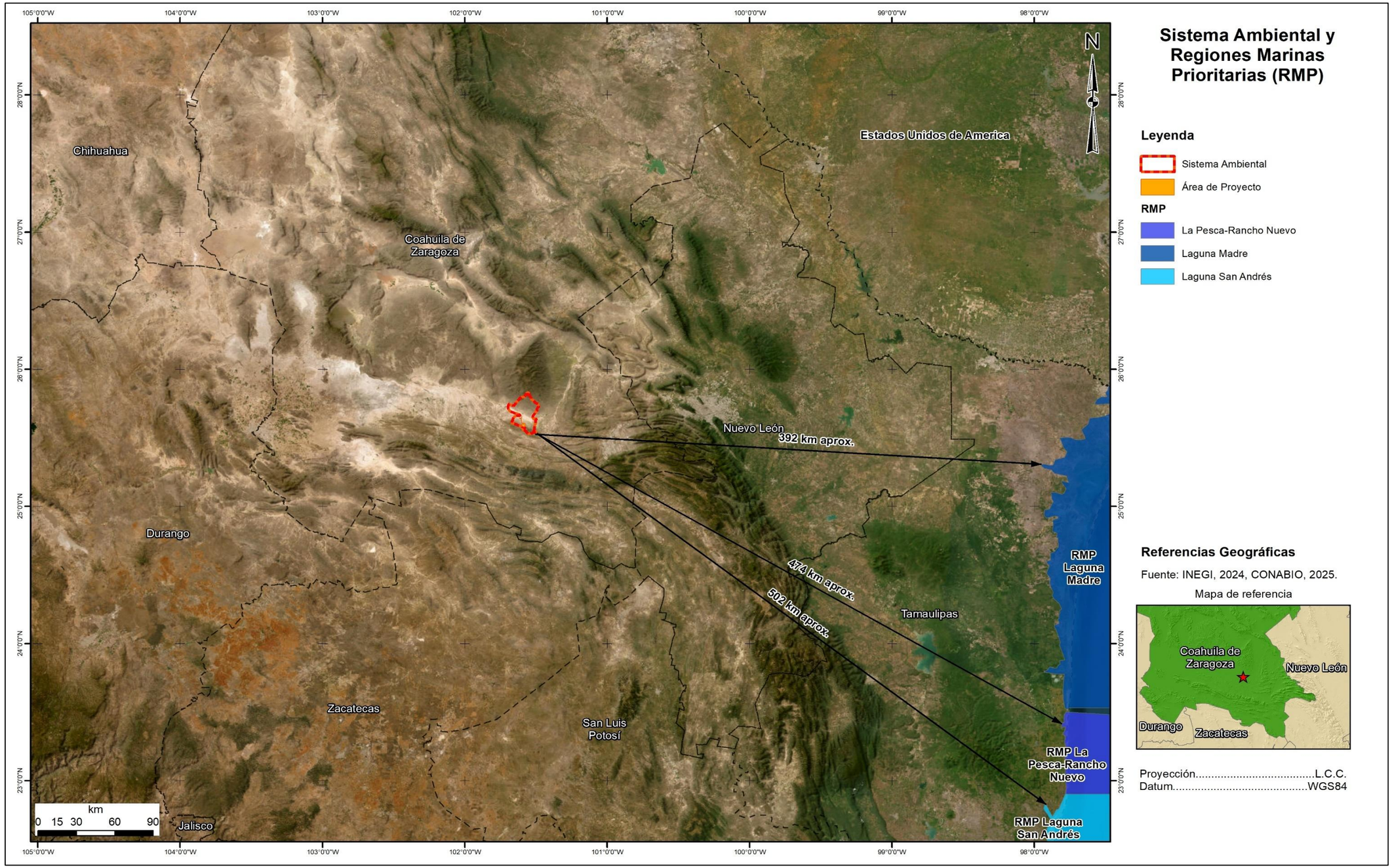
Información Confidencial

Figura 3.10 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) más cercanas.



Información Confidencial

Figura 3.11 Ubicación del predio del Proyecto respecto a la localización de las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) más cercanas.



Información Confidencial

CAPÍTULO IV.

Descripción del sistema ambiental regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Contenido

IV.1. Delimitación y justificación del SAR donde se encuentra establecido el Proyecto 3
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional 5
IV.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR..... 5
IV.3.1. Medio abiótico 7
IV.3.1.1. Clima y fenómenos meteorológicos 7
IV.3.1.2. Geomorfología 10
IV.3.1.3. Suelo..... 15
IV.3.1.4. Agua 17
IV.3.1.5. Análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático 22
IV.3.1.6. Aire 23
IV.3.2. Medio biótico 25
IV.3.2.1. Vegetación 25
IV.3.2.2. Fauna 29
IV.3.3. Medio socioeconómico 37
IV.3.3.1. Población 37
Estructura por edades 38
Etnicidad 40
Migración 41
Calidad de vida 43
IV.3.3.2. Economía 52
IV.3.3.3. Conclusión del análisis Socioeconómico 56
IV.3.4. Paisaje 58
IV.4. Diagnóstico ambiental 70
IV.4.1. Integración e Interpretación del Inventario Ambiental 70
IV.5. Referencias bibliográficas del capítulo 74

IV.1. Delimitación y justificación del SAR donde se encuentra establecido el Proyecto

Con base en el criterio de Sarukhán y Mass (1990), se reconoce a la cuenca hidrográfica como unidad de manejo de ecosistemas, dado que se ofrecen límites precisos (parteaguas), lo que permite aislar de manera más eficiente los flujos de agua al sistema, y salidas puntuales (concentración de flujos de escorrentías), de tal forma que los procesos que controlan la dinámica del hábitat son contenidos al interior de dicho espacio (Mass y Cotler, 2008).

Conforme con lo anterior y a partir de la revisión de la capa de microcuencas conocida como FIRCO SAGARPA, se seleccionaron las microcuencas 24-099-14-008 Noria de la Sabina, en donde se desplanta principalmente las actividades que realiza el Proyecto, y 24-099-14-003 El kilómetro sesenta y cuatro (zorrillo) que es invadida por poco menos de 700 metros del Camino de acceso al Confinamiento controlado de residuos previamente estabilizados de SEMNSA.

De esta manera el Sistema Ambiental Regional (**SAR**) abarca una superficie de 39 622.34 ha, mostrándose en la Figura 4.1.

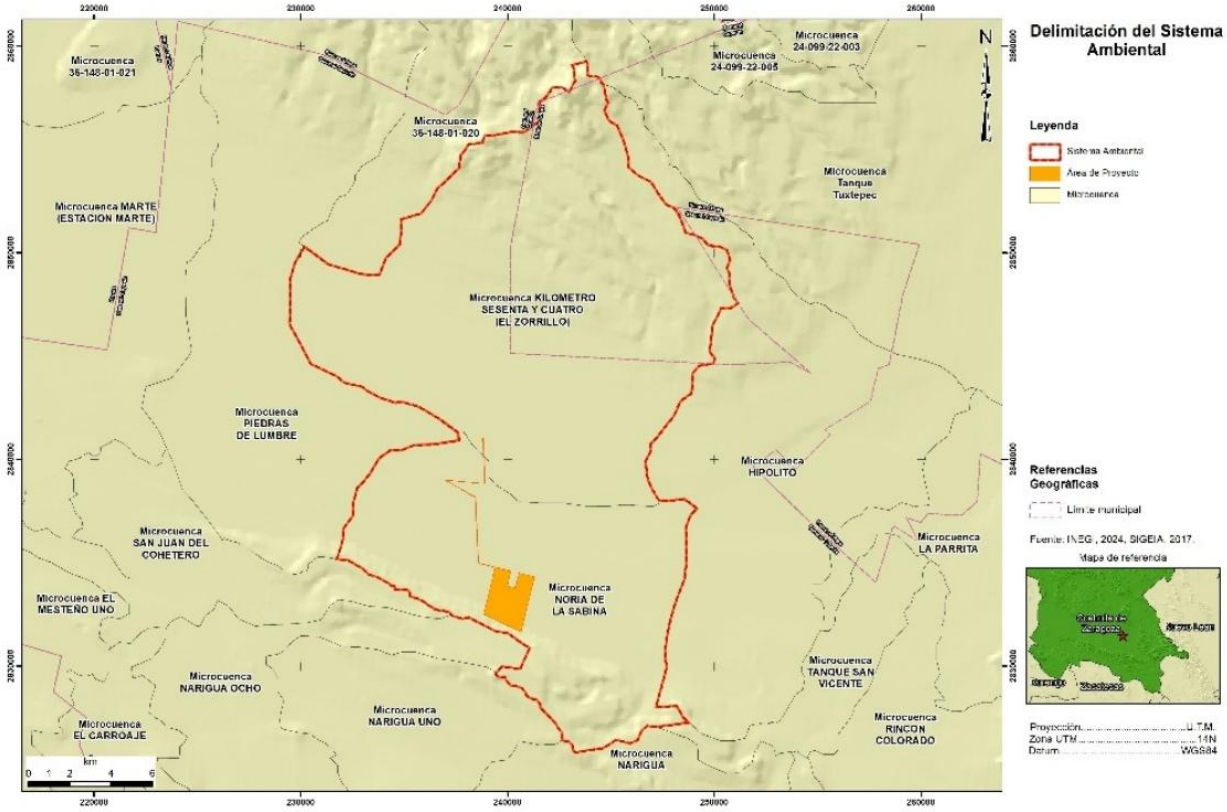


Figura 4.1. Sistema Ambiental Regional definido para el Proyecto (al final del capítulo se muestra la imagen en formato tabloide).

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

Conviene recordar que si bien la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (SEMARNAT, 2022), señala que *debe considerarse la descripción de un diagnóstico del sistema ambiental regional (sin proyecto), para conocer el "estado cero"*, el escenario descrito no puede pasar desapercibido que, el Confinamiento controlado de residuos previamente estabilizados de SEMNSA, fue construido en 2014 y lleva ya nueve años en operación.

Aun así, en el contexto del SAR, se reconoce que éste posee una considerable extensión toca al menos tres sistemas geomorfológicos (Sierras transversales, Bolsón de Mapimí y Sierras y bolsones menores de Coahuila); en tanto que el Proyecto se instaló en una amplia llanura aluvial, en donde es evidente una homogeneidad ambiental dominante, con suelos del tipo leptosol y calcisol que permiten que domine el matorral desértico micrófilo (MDM).

Así mismo, la aridez extrema y las temperaturas elevadas, con escasas precipitaciones que no rebasan los 250 mm por año, limitan la riqueza de especies faunísticas e incluso, la presencia de poblaciones humanas.

IV.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

Conforme se adelantó en los párrafos precedentes, el estado cero del sitio del proyecto es el de un sistema ambiental con una calidad baja, vulnerabilidad moderada y una clara tendencia al deterioro progresivo por factores naturales y antrópicos preexistentes. Es sobre este escenario de fragilidad y degradación previa que se evaluarán los impactos potenciales de la obra en los capítulos subsecuentes.

El diagnóstico que se presenta ha sido conformado a partir de una metodología de investigación mixta que integra el análisis de información oficial a escala regional y local, la revisión de literatura especializada y, de manera crucial, la validación y complementación con levantamientos y muestreos directos en campo, realizados en

distintas temporalidades para robustecer el análisis (por ejemplo. muestreos de vegetación, estudios hidrogeológicos y monitoreo de fauna).

Análisis Retrospectivo y Tendencias de Deterioro

El análisis retrospectivo revela que la calidad ambiental del SAR está definida por la interacción de factores abióticos limitantes y presiones antrópicas históricas. El sistema se caracteriza por un clima muy seco semicálido, con una precipitación promedio anual extremadamente baja, altas tasas de evaporación y una condición de sequía severa. Geomorfológicamente, corresponde a una planicie acumulativa de baja pendiente (<3%), que funciona como receptora de materiales erosionados de las sierras circundantes.

Hidrológicamente, el sitio se encuentra dentro de la microcuenca endorreica Noria de la Sabina, lo que restringe la interacción con corrientes superficiales regionales. El acuífero subyacente, denominado Paredón (clave 0508), se encuentra oficialmente en condición de sobreexplotación, con un déficit anual de 39.03 Mm^3 y procesos de salinización.

Esta conjunción de factores ha configurado un ecosistema de matorral xerófilo con una resiliencia frágil. La tendencia histórica observada es de una degradación progresiva, impulsada no solo por los tensores naturales (erosión hídrica por lluvias torrenciales y erosión eólica), sino también por el aprovechamiento extractivo de especies de valor económico como la candelilla, la lechuguilla y el sangregado, por parte de las escasas poblaciones humanas locales.

Delimitación del Área de Influencia

Con base en el análisis anterior, el Área de Influencia del proyecto se determina como directa y acotada, circunscrita principalmente a la superficie de 53.98 hectáreas que ocupan las obras de infraestructura dentro del predio 470.24 hectáreas. La justificación para esta delimitación restringida se fundamenta en los siguientes criterios técnicos:

Límites Hidrológicos: El proyecto se asienta en una microcuenca cerrada, sin conexión directa con los arroyos intermitentes relevantes de la región (Arroyo Las Vegas y Arroyo Los Patos). Adicionalmente, el compromiso de abastecerse principalmente de fuentes externas minimiza la interacción con el acuífero sobreexplotado.

Límites Ecológicos: Las actividades se concentran en un área ya intervenida dentro de la planicie. Los estudios de fauna y la conectividad del paisaje indican que la infraestructura propuesta no representa una barrera significativa para los flujos biológicos a escala regional.

Límites del Proyecto: Las emisiones fugitivas a la atmósfera son mínimas y representan un área de oportunidad, en tanto que al no contar con descargas fuera de los límites del predio, se minimizan la probabilidad de impactos indirectos a distancia.

IV.3.1. Medio abiótico

IV.3.1.1. Clima y fenómenos meteorológicos

Dentro del SAR se observan tres tipos de clima conforme con la clasificación de Köppen, modificada por García: BS_ohw, BS_okw y BWhw, como se observa en la Figura 4.2., encontrándose el Proyecto en el último tipo que corresponde a un tipo de clima Muy árido con temperatura del mes más frío por debajo de 18°C y del mes más caliente por arriba de 22°C y un porcentaje de precipitación invernal de entre 5 y 10.2 % respecto a la total anual.

Desafortunadamente, no existen estaciones meteorológicas en la zona del proyecto, por lo que los datos críticos son tomados de tres estaciones: Hipólito (5142), La Rosa (5170) y Las Nieves (5018), con lo que es posible triangular la zona (Figura 4.3). Los valores de temperatura y precipitación se presentan en la Tabla 4.1.

A la vez, se presentan los climogramas ombrotérmicos conforme con el criterio de Walter-Lieth, para cada una de las estaciones referidas (Figura 4.4). Con base en tal representación es evidente la aridez extrema.

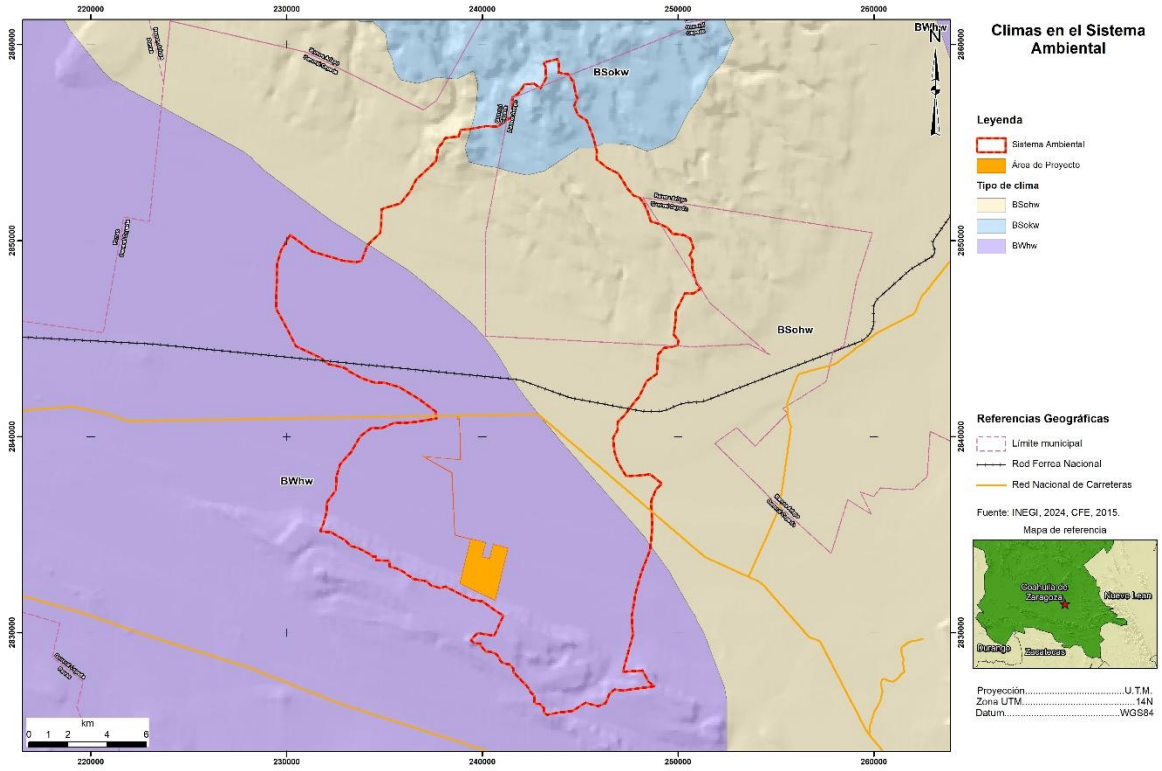


Figura 4.2. Tipo de climas presentes en el Sistema Ambiental Regional.

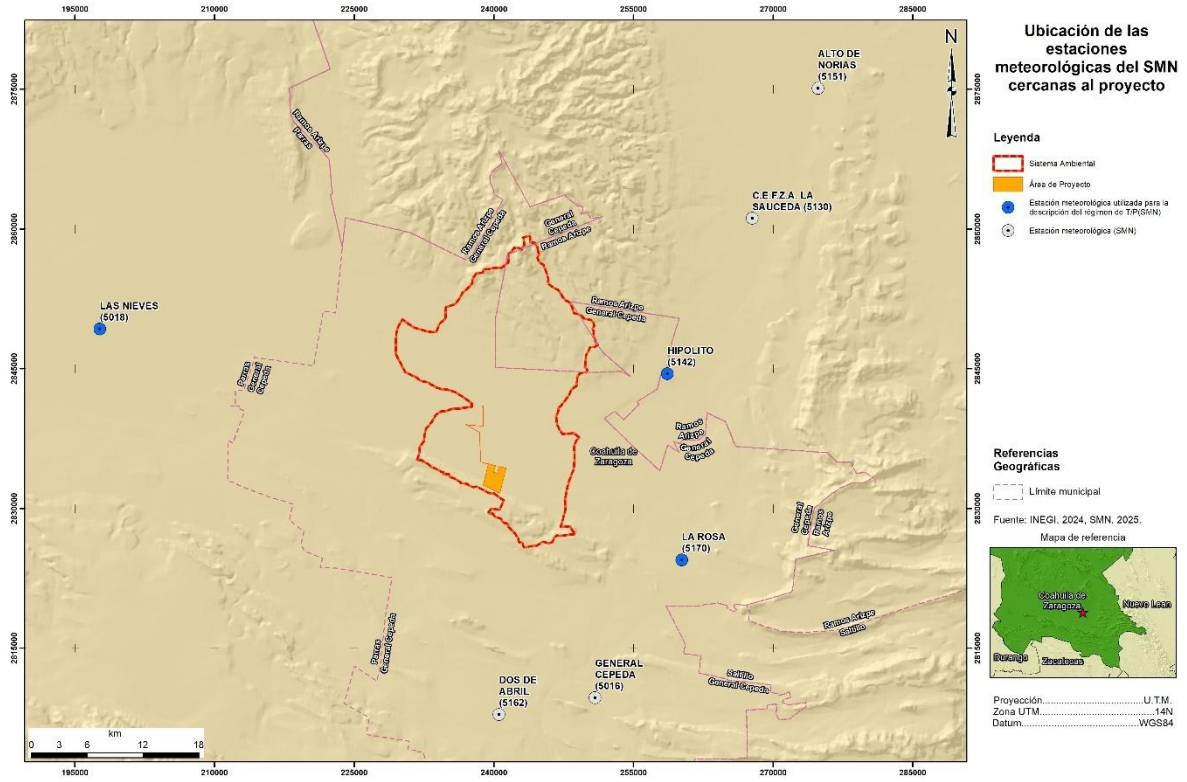


Figura 4.3. Ubicación de las estaciones consideradas para la descripción del régimen de temperaturas.

Tabla 4.1. Datos de Temperatura (°C) y Precipitación (mm) para las estaciones cercanas al proyecto. El periodo de colecta de datos se muestra entre paréntesis.

Estación	Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Las Nieves (1991-2020)	T°C	12.3	15.3	18.3	22	25.3	26.9	26.4	26.3	24.4	21.4	16.4	12.8	20.6
	P (mm)	7.8	4.6	10.3	6.6	14.6	32.8	30.2	20.2	29.2	10.6	10.3	8.3	185.5
Hipólito (1979-2024)	T°C	19.9	21.3	23.3	26.3	29	31.4	31.4	30.7	28.4	26.5	23.6	20.7	26.1
	P (mm)	8.3	6.4	8.3	6.9	15.6	15.5	24.5	19.2	19.3	15	9.1	10.2	138.4
La Rosa (1991-2020)	T°C	11.8	14.3	17.2	21.1	24.3	25.7	25.4	25.2	22.6	19.8	15.7	12.6	19.6
	P (mm)	8	9.1	11.3	5.6	24.9	33.2	49.5	34.2	34.7	13.6	10.4	9.2	243.7

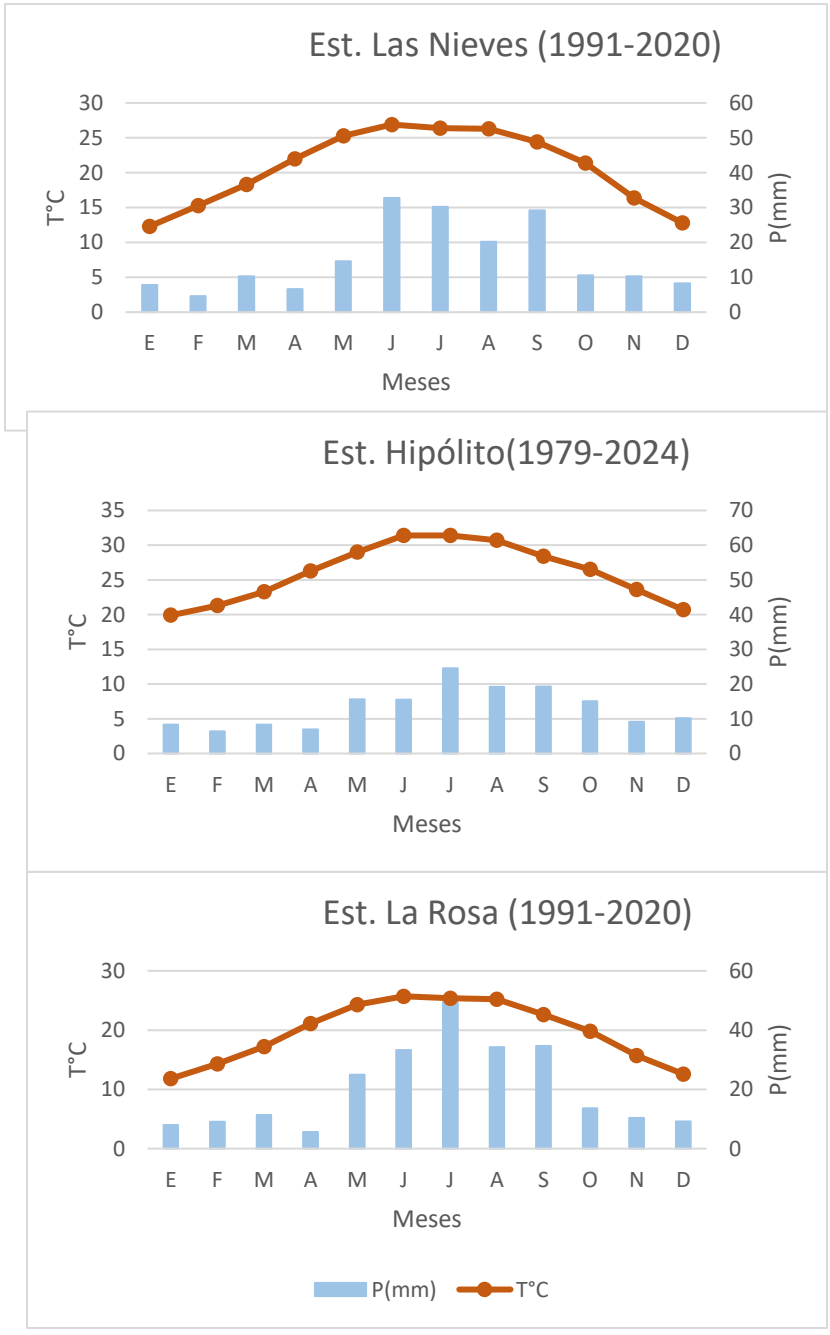


Figura 4.4. Climogramas ombrotérmicos para las estaciones consideradas.

Con esta información resulta entonces importante considerar las precipitaciones máximas extraordinarias. Bajo esta consideración se presenta la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. Precipitación Máxima en 24 h (mm) para las estaciones cercanas al proyecto con registro, indicando el día del mes correspondiente y el año de ocurrencia.

Estación		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Las Nieves (1991-2020)	PMax24h	25	20	35	50	39	42	70	57	55	42	24	37
	dd/aaaa	01/2020	02/2010	14/2003	27/2004	26/2000	15/2000	01/2010	27/2008	10/2015	11/2003	06/2014	23/2006
La Rosa (1991-2020)	PMax24h	23	60	30	20	60	40	78	56	65	34	41	20
	dd/aaaa	08/1992	02/1991	11/1997	23/2016	06/1991	07/2013	16/2019	28/1994	05/2019	15/2018	10/2019	19/1991

Bajo esta perspectiva, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) califica a la zona como de riesgo muy bajo por inundaciones, tormentas eléctricas y tormentas con granizo; mientras que el riesgo por tormentas de nieve se considera bajo y el riesgo por heladas como medio.

Escenarios de cambio climático

Las proyecciones de cambio climático para el estado de Coahuila fueron publicadas en el 2013, habiendo utilizado los métodos ECHAMPS, GFDRL y PRECIS. Los resultados muestran incrementos en los intervalos de temperatura, en la porción sur de la entidad federativa, que van desde entre 16.1-18°C en el 2020 a entre 18.1 a 20°C, para el 2050 y de hasta 20.1 a 22°C para el 2080.

En términos de la precipitación anual las proyecciones para la porción del estado en la que se encuentra el Proyecto, mantienen una estabilidad considerable, sin cambios aparentes, al menos para el escenario A2 (2.0-5.4°C) desarrollado en el Cuarto Reporte de Evaluación del IPCC.

Sin embargo y dado que tales escenarios se calcularon con datos básicamente de finales del Siglo XX (SEMA, 2013), se considera altamente recomendable actualizar los modelos, de tal forma que sus resultados sirvan para la toma de decisiones.

IV.3.1.2. Geomorfología

Como ya se adelantó, si bien el área del Proyecto se ubica primordialmente en la interfase de las regiones Bolsón de Mapimí y Sierras y bolsones menores de Coahuila (Figura 4.5).

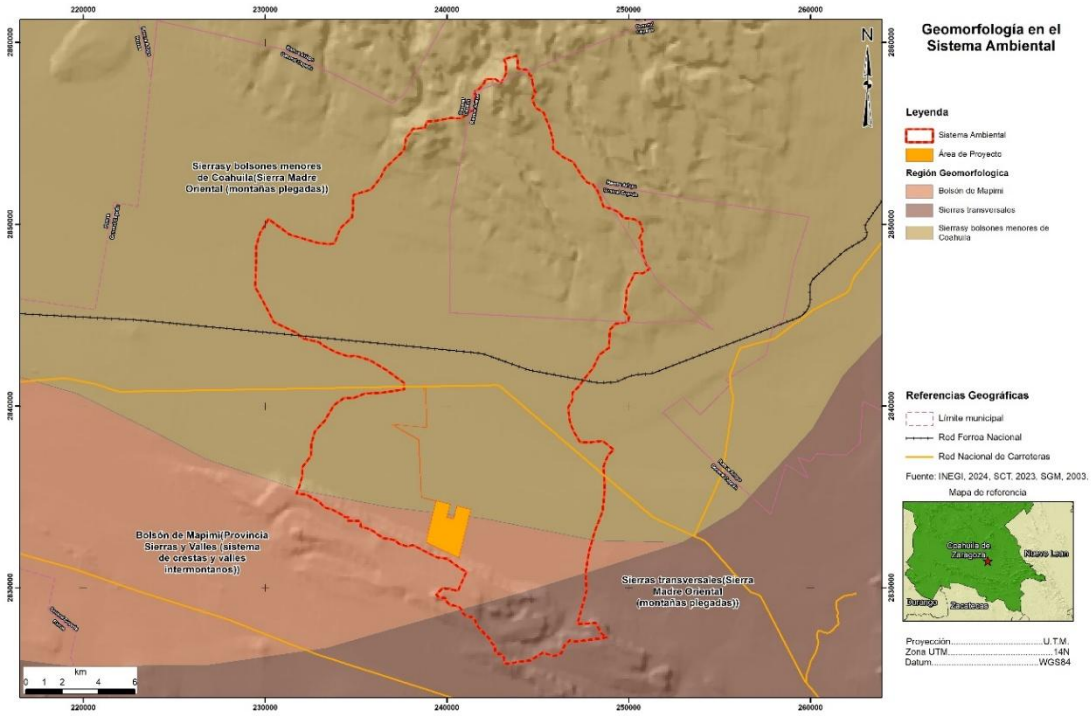


Figura 4.5. Geomorfología en el SAR.

El análisis geomorfológico desarrolló perfiles topográficos, en diferentes direcciones, que facilitan visualizar la homogeneidad ambiental imperante. La Figura 4.6 muestra una sección Norte-Sur en la que destacan los límites representados por la Sierra de la Paila, al norte, y la Sierra el Divisadero, al sur, con pendiente de 1.4%.

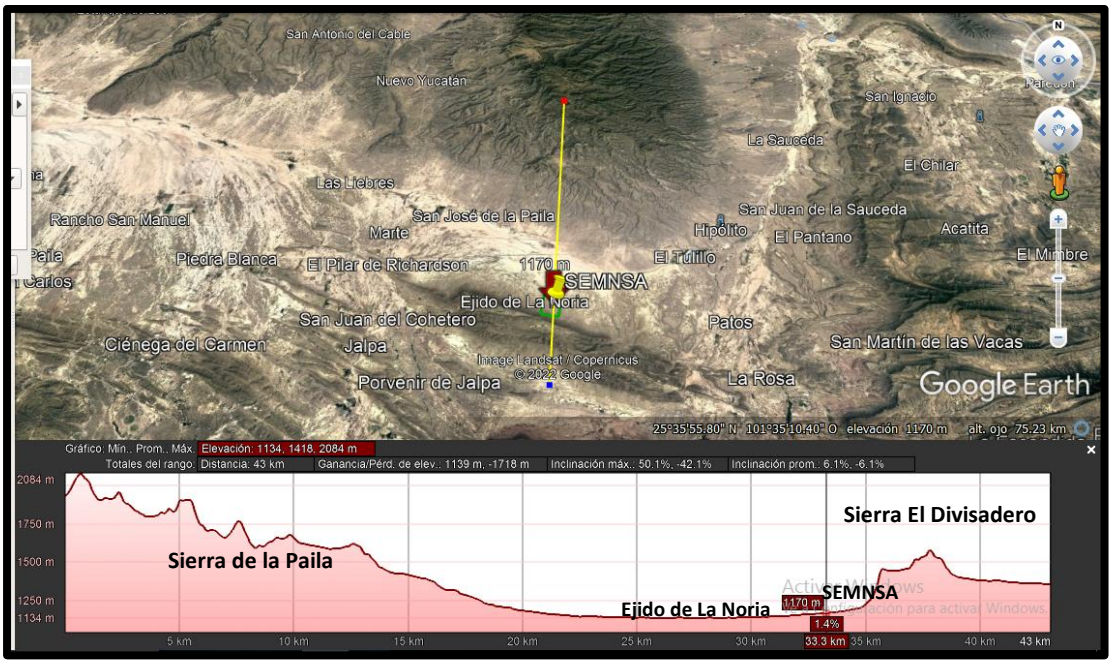


Figura 4.6. Sección topográfica en sentido norte-sur.

Con una perspectiva en sentido Oeste-Este (Figura 4.7), la planicie aluvial muestra la disminución desde la Sierra del Divisadero con una pendiente promedio de -0.3% y justifica la clasificación de la cuenca hidrológica como endorreica.

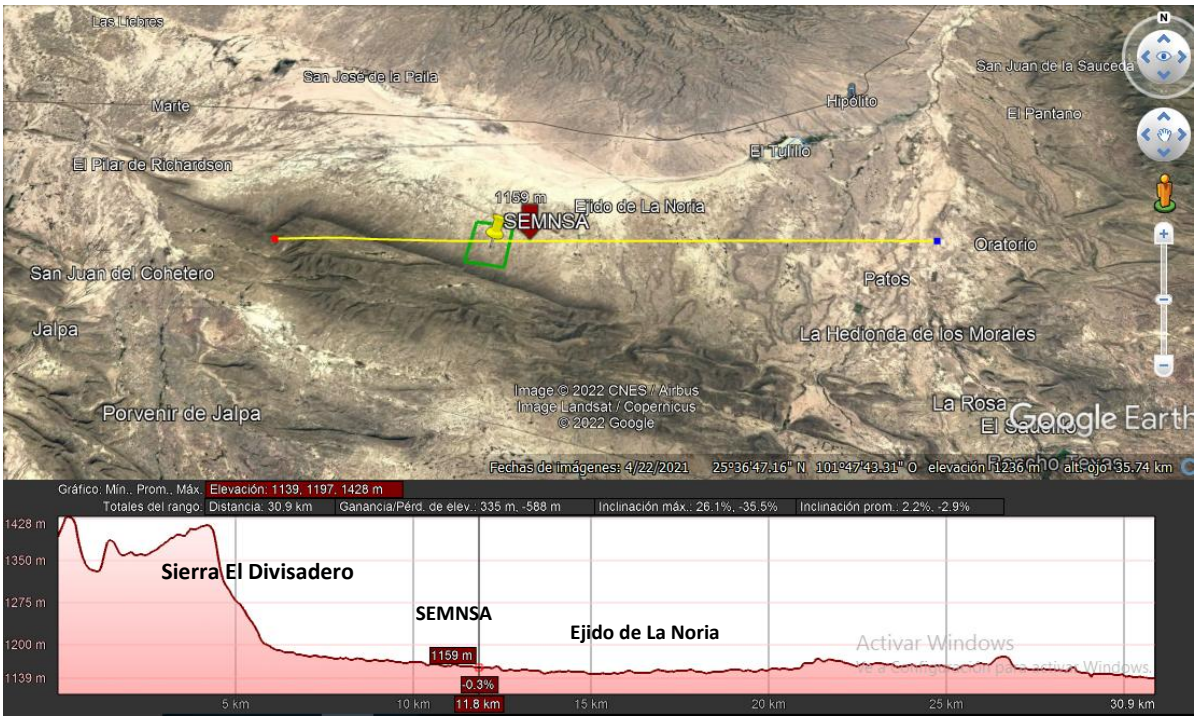


Figura 4.7. Sección topográfica en sentido oeste-este.

El análisis del riesgo consideró la geología regional, de tal forma que la Figura 4.8 muestra la ubicación del Proyecto en una zona de transición entre la unidad de Lutita-Arenisca con los sedimentos aluviales derivados de las rocas circundantes, identificando una estructura de falla, en sentido NNW-ESE, a una distancia mayor a los 6 km, que corre paralela a la Sierra de la Paila.

A las perspectivas mostradas, se suma en que el Proyecto se encuentra localizado en la zona sísmica A, clasificado como de bajo riesgo sísmico, conforme con el Manual de obras civiles de la CFE y el Servicio Sismológico Nacional (Figura 4.9), aunado a que el riesgo volcánico es nulo, por lo que es posible afirmar calificar al riesgo geológico como mínimo a nulo.

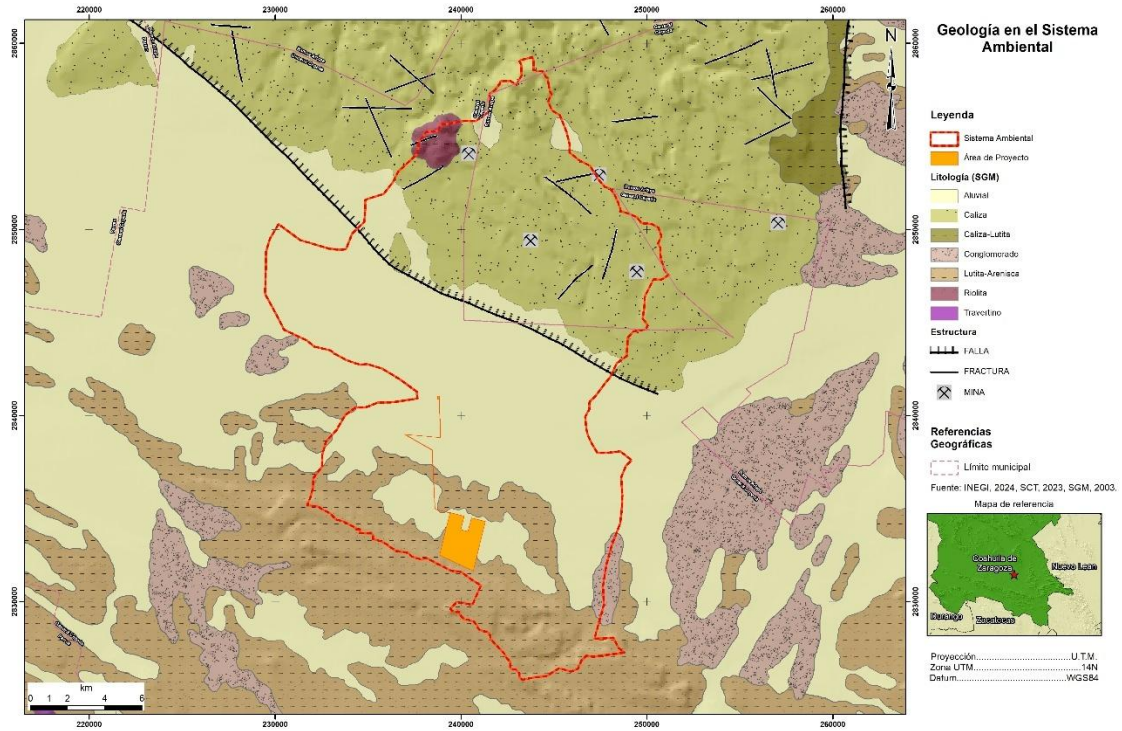


Figura 4.8. Unidades geológicas en el *SAR y Área del Proyecto*.

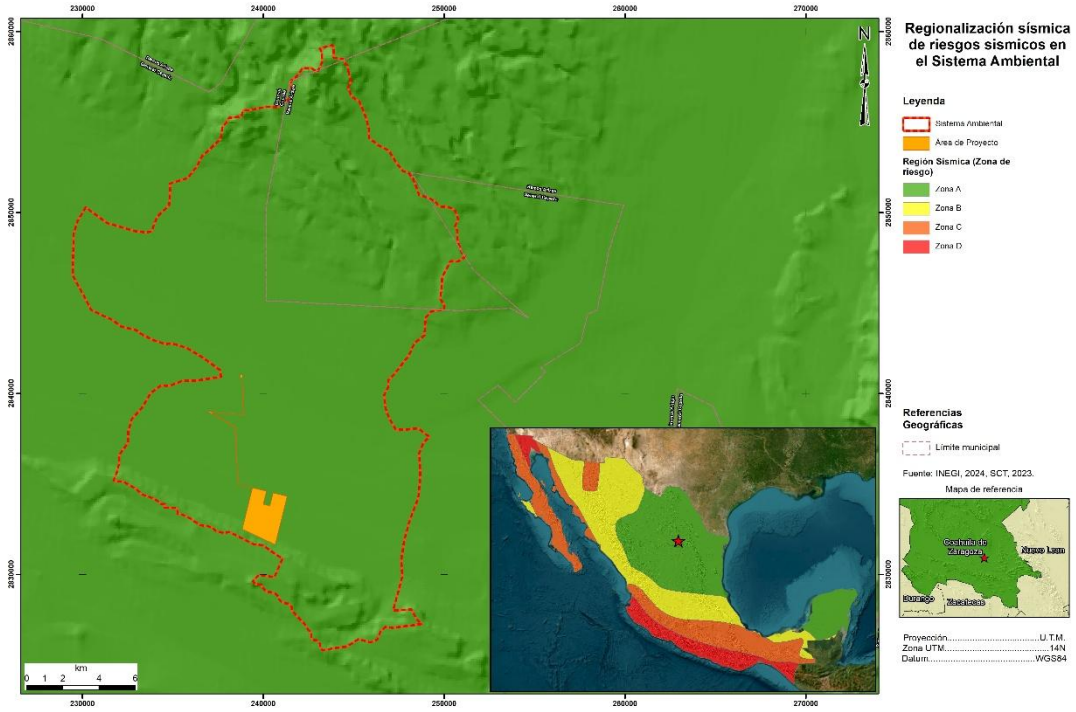


Figura 4.9. SAR y Área del Proyecto con respecto a la regionalización sísmica.

En una aproximación detallada al Área del Proyecto, desde la perspectiva de las unidades geológicas, obliga a una descripción detallada. Al respecto, se ha acudido a los estudios de geología local, geofísico y geotécnico, realizados previamente a la construcción del Proyecto, para proporcionar la siguiente información.

La información fue obtenida con base en 13 sondeos con profundidades de entre 5 a 22, con base en la descripción de 90 muestras tanto alteradas como inalteradas para su análisis, incluyendo 28 tomografías geoeléctricas, para correlacionarse con los sondeos exploratorios y muestras analizadas.

Con estos datos fue posible confirmar que el subsuelo está compuesto predominantemente por una unidad litológica de lutitas, con algunas intercalaciones de arenisca en sus niveles superiores. Los perfiles estratigráficos revelaron que estas capas de suelo y roca son constantes, y un hallazgo fundamental es que no se detectó la presencia de fallas geológicas ni fracturas en el área de estudio ni en sus proximidades, lo que garantiza una alta estabilidad geológica para el proyecto.

Los resultados de la caracterización geofísica mediante tomografías de resistividad eléctrica, permitieron argumentar la presencia de lutitas consolidadas con un bajo a menor grado de fracturamiento, identificadas por rangos de isoresistividad de 1.0 a 175.70 ohm-m. Las zonas con un mayor grado de fracturamiento o asociadas a material suelto y poroso son de carácter aislado y no continuo. Esta interpretación fue corroborada por el estudio geotécnico, donde los ensayos de compresión realizados en muestras inalteradas de roca determinaron que la lutita presente cumple con la resistencia estructural adecuada para soportar las obras proyectadas.

Desde una perspectiva geotécnica, los suelos superficiales del sitio son un factor clave para la seguridad ambiental del proyecto. Las pruebas de permeabilidad realizadas en perforaciones de hasta 5 m de profundidad describen un suelo casi impermeable, con una conductividad hidráulica horizontal (kH) promedio de $5.886 \text{ X } 10^{-6}$ m/s y vertical (kV) de $1.943 \text{ X } 10^{-6}$ m/s. Esta bajísima permeabilidad constituye una barrera natural que protege eficazmente las aguas subterráneas de una eventual y potencial intrusión de lixiviados. Los análisis de laboratorio de 90 muestras superficiales revelaron un suelo muy seco

(2.00% de humedad) de textura migajón arenoso, compuesto por un 55.97% de arenas y un 33.86% de finos, los cuales se clasifican como limo de baja plasticidad.

Finalmente, el análisis geotécnico concluyó que, si bien el asentamiento de la roca es despreciable, el suelo superficial es potencialmente colapsable en su estado suelto debido a su naturaleza granular y una porosidad promedio del 40.17%.

Por esta razón, todo el material utilizado para cimentaciones o taludes fue compactado al 95% de su peso volumétrico seco máximo (prueba Proctor) para garantizar la resistencia y estabilidad requeridas. Adicionalmente, el potencial de contracción lineal del suelo es de apenas un 2.75%, un valor despreciable que indica que no hay problemas de expansión, incluso en caso de ingreso de agua. En conjunto, los estudios confirman que el sitio es geológicamente estable y que sus suelos, con el manejo ingenieril adecuado, son idóneos para el proyecto.

IV.3.1.3. Suelo

En general los suelos de Coahuila son predominantemente del tipo Leptosol, pues cubren un 78.65 % de la superficie estatal, seguidos por los Regosoles (10.79 %). Dentro del SAR podemos apreciar además la presencia importante de suelos de los tipos Calcisol, Cambisol y Solonchak.

Particularmente, dentro el área de Proyecto se tiene de nueva cuenta una zona de transición entre los leptosoles y calcisoles (Figura 4.10) . Particularmente estos últimos son suelos de color claro con pobre materia orgánica, pero ticos en arcillas, derivada de las lutitas y carbonatos, que denotan una baja susceptibilidad a la erosión hídrica.

Por su parte los leptosoloes se caracterizan por un escaso desarrollo, con profundidades menores a los 20 cm, descansando sobre un material geológico fragmentado. Estos suelos, dentro del área de Proyecto son del tipo denominado esquelético, de textura media, someros y que sobreyacen cubriendo lutitas fragmentadas que se han intemperizado fuertemente a partir de las calizas que les han dado origen.

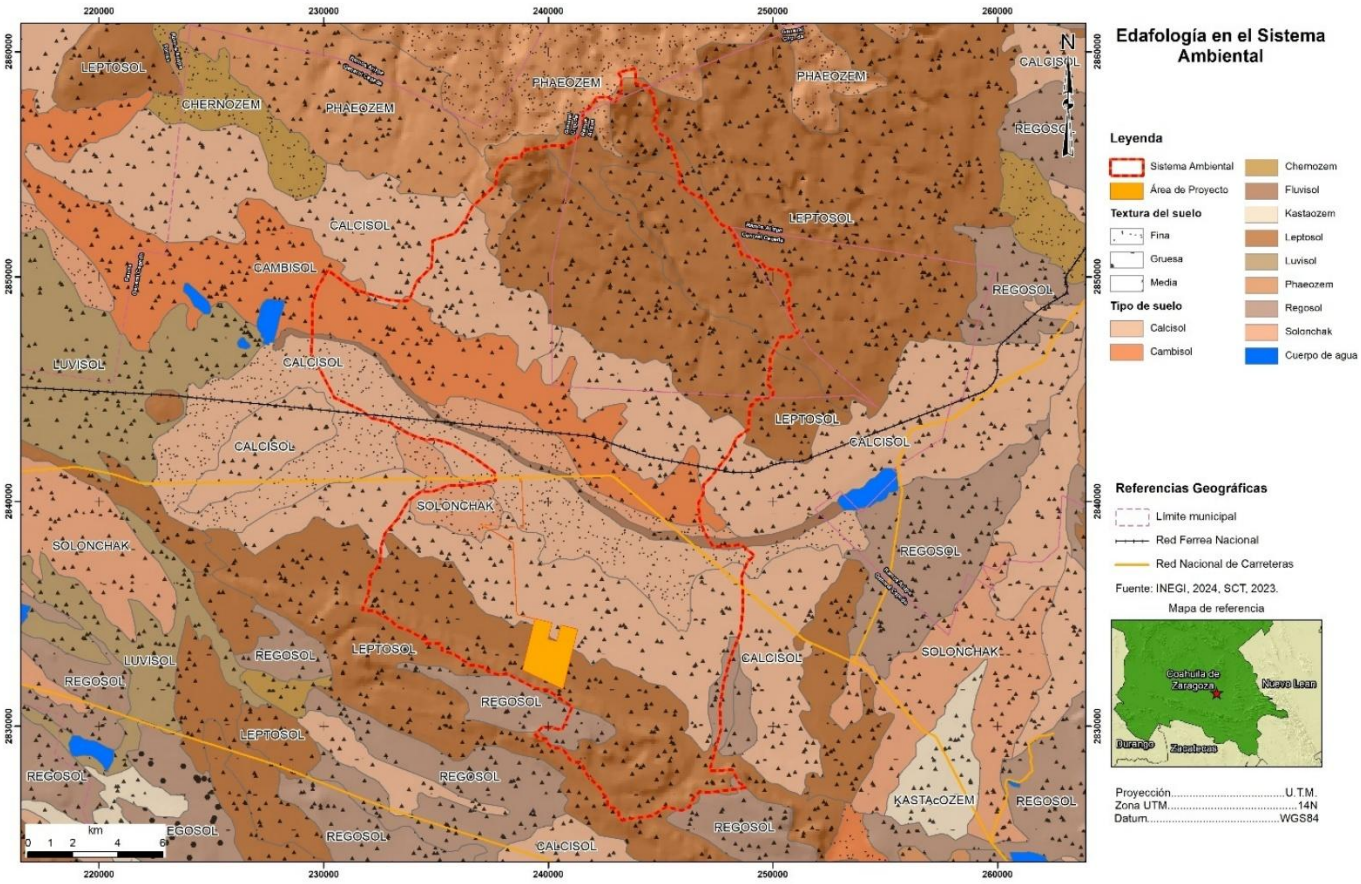


Figura 4.10. Tipos de suelo en el SAR y en el Área del Proyecto.

Estos Leptosoles esqueléticos son suelos que se han desarrollado sobre una planicie aluvial y que reciben aportaciones de materiales de las partes altas, principalmente de las laderas bajas de la Sierra El Divisadero. Son de coloraciones claras y con bajos contenidos de materia orgánica, menor al 2%; su pH es de neutro a ligeramente alcalino, es decir de 7.0 a 8.5 unidades de pH, con alta saturación de bases, con el predominio del Calcio.

La composición textural de estos suelos ha facilitado la conformación de las celdas y caminos, además de que los hace ideales como fuente de materiales de cubierta, imprescindible para la operación de las celdas del confinamiento, por lo que inicialmente son retirados, resguardados dentro del predio y posteriormente retornados para la restauración.

A continuación, y de manera ilustrativa, se adjunta la Tabla 4.3, que incluye los resultados de análisis a muestras de suelo que, en su momento realizó la Universidad Autónoma de Chapingo.

Tabla 4.3. Resultados de análisis del suelo dentro del área de Proyecto.

Muestra	pH real	pH potencial	% M.O.	CIC	% Arena	% Limo	%Arcilla	Textura
1	8.34	7.88	0.67	8.0	60.9	33.3	5.8	Arenoso franco
2	8.29	7.78	0.54	8.5	64.9	25.3	9.8	Franco arenoso
3	8.25	7.71	1.08	10.0	62.9	23.3	13.8	Franco arenoso
4	8.09	7.67	1.21	16.5	52.9	23.3	23.8	Franco arcillo arenoso
5	8.06	7.67	0.67	14.0	32.9	49.3	17.8	Franco
6	7.93	7.6	0.3	18.0	1.5	33.3	65.2	Arcilla
7	8.18	7.11	0.27	14.5	0.5	32.3	67.2	Arcilla
8	8.62	7.78	0.67	19.5	0.5	33.3	66.2	Arcilla
9	8.24	7.79	0.27	22.5	1.5	33.3	65.2	Arcilla

Como se observa, los valores de pH real resultan alcalinos, mientras que el pH Potencial no supera el valor de 8.0, condición que complica la proliferación de la vegetación.

A la vez, el contenido de materia orgánica es muy escaso que, en concordancia con la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC), induce a clasificarlos con una escasa a nula fertilidad, pues es resulta complicado retener nutrientes y dejarlos a disposición de las plantas al momento de ser activados por la presencia del agua de lluvia. Lo que explica la baja cobertura y dominancia vegetal y un desarrollo limitado.

La textura reportada con predominancia de arcillas, confiere propiedades muy difíciles a los suelos, que en época de sequias resultan muy duros y difíciles de laboreo mecánico; mientras que durante las escasas lluvias resultan fácilmente inundables y con tanta plasticidad que impiden el paso de cualquier vehículo, lo que hace totalmente imposible su aprovechamiento. Cabe destacar que ni la vegetación natural del sitio ha podido colonizar estos terrenos, ubicados al norte del SAR.

IV.3.1.4. Agua

Hidrología superficial

El SAR se ubica dentro de la Subcuenca del Río San Miguel, perteneciente a la Cuenca hidrológica del Río Bravo-San Juan (Figura 11), dentro de la Región Hidrológica Bravo-Conchos, que sin embargo, dadas las condiciones particulares como una muy escasa precipitación y baja pendiente, generan que la zona sea caracterizada con un coeficiente de escurrimiento de entre 5 al 10 %, con permeabilidades muy bajas, lo que dota a las microcuencas de una característica endorreica.

Por ello, resulta interesante observar cómo el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas del INEGI, muestra una cantidad considerable de escurrimientos de carácter intermitente (Figura 4.12).

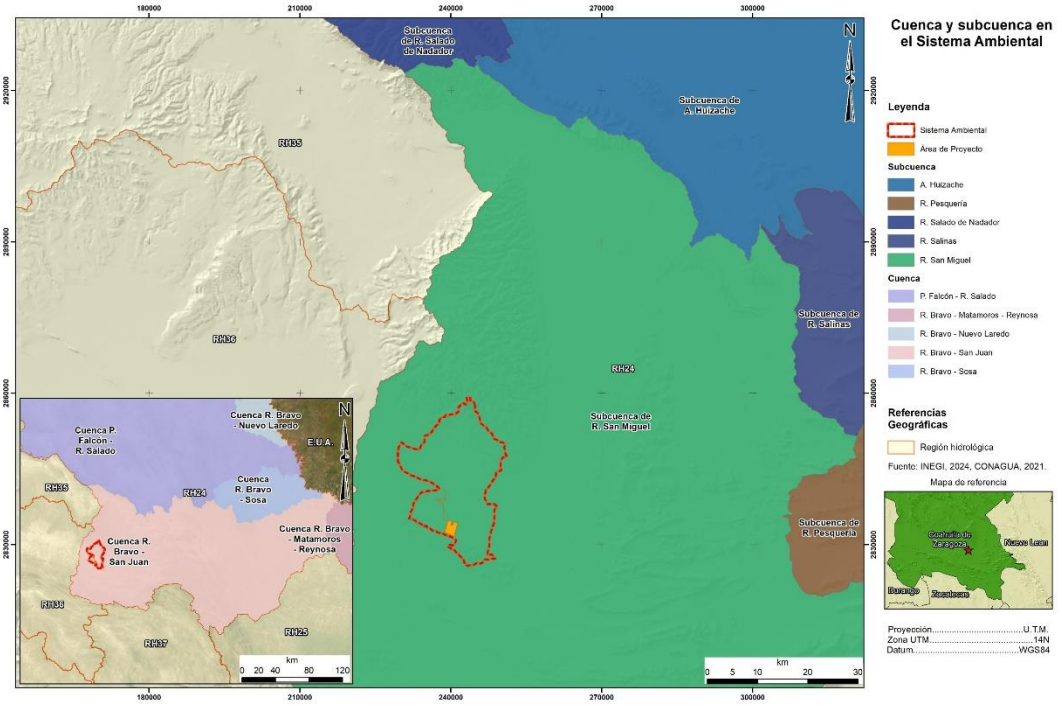


Figura 4.11. El SAR y el área del Proyecto en el contexto de la Cuenca hidrológica.

.

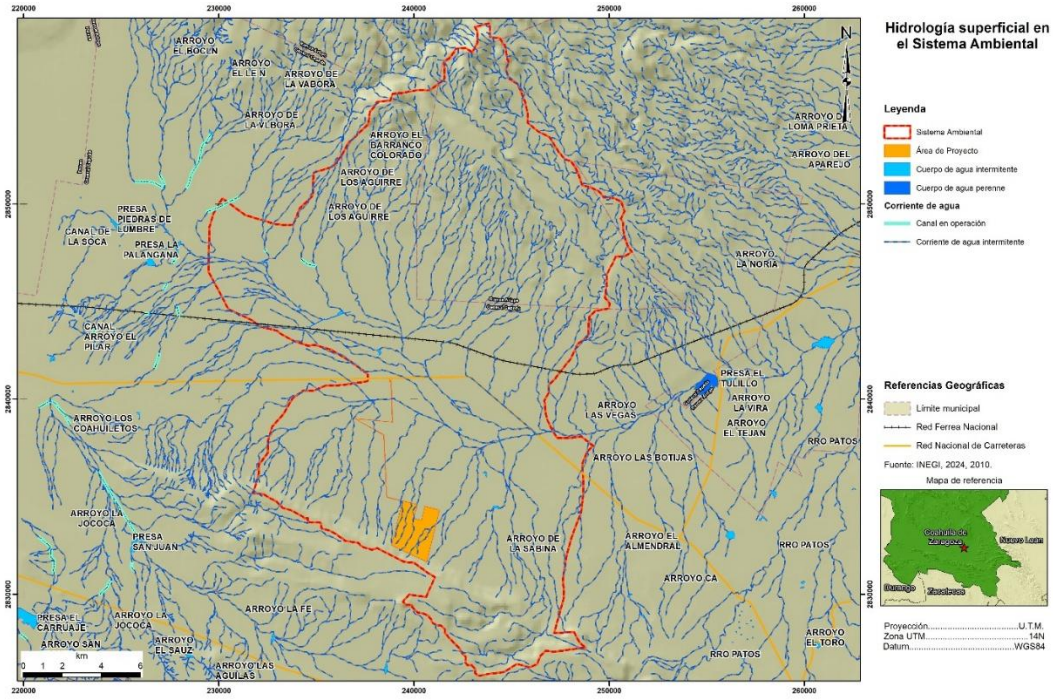


Figura 4.12. Escurrimientos intermitentes estimados con base en INEGI.

Para aportar elementos duros que clarifiquen la condición de la hidrología superficial presente en el SAR y el Área del Proyecto, consideremos las zonas de inundación proyectadas por el CENAPRED (Figura 4.13).

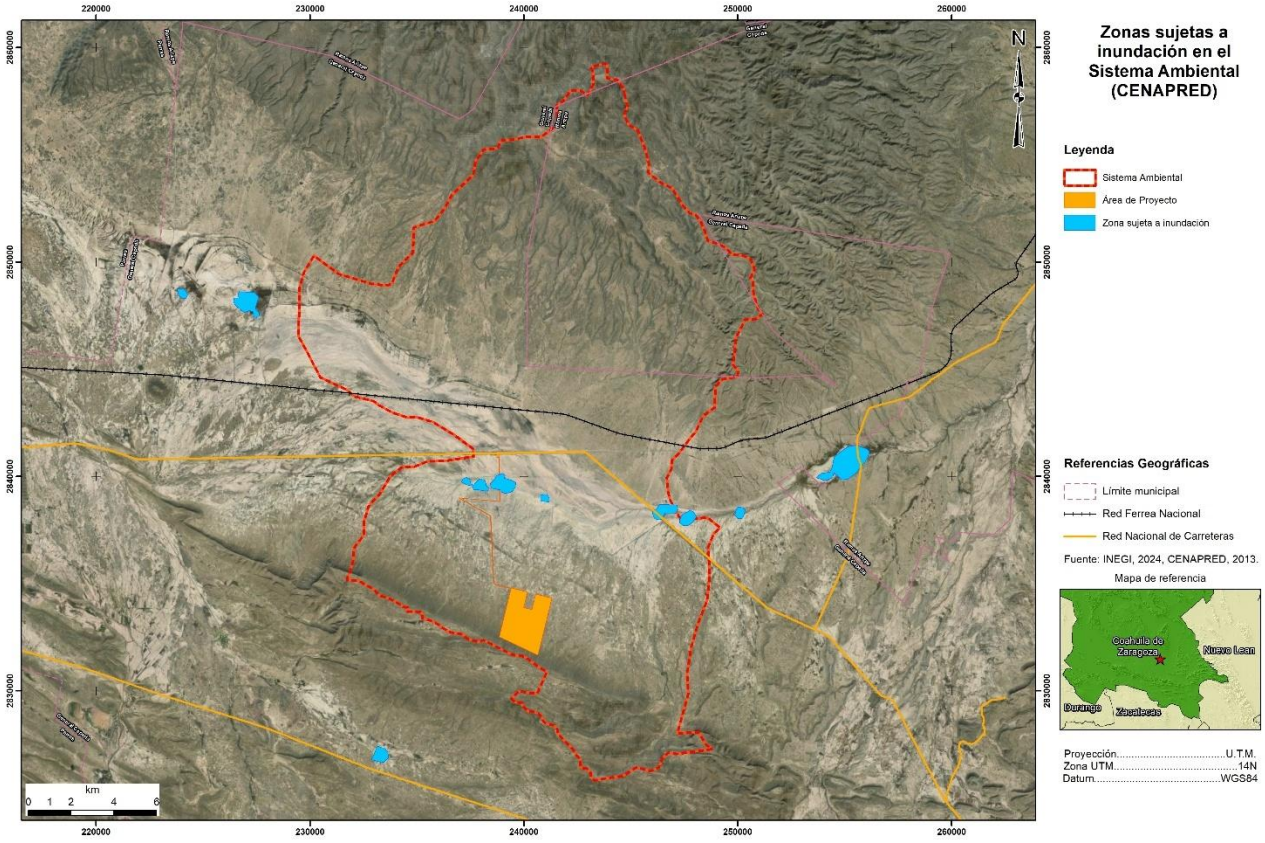


Figura 4.12. Escurrimientos intermitentes estimados con base en INEGI.

El Estudio Hidrológico local, desarrollado para dar cumplimiento a la NOM-055-SEMARNAT-2003, previo a la construcción del Proyecto, reconoció cinco marcas de drenaje que terminan desapareciendo en la parte plana, sin lograr descargar sus eventuales aguas en algún escurrimiento más importante. Las pruebas de infiltración realizadas arrojaron una velocidad promedio de 1.62 cm/h.

El estudio mencionado estimó el caudal máximo para un periodo de retorno de 100 años, destacando que la modelación consideró una lluvia de 139.3 mm en tan sólo 24 h; lo que implica suponer un aguacero en el que, en un solo día, se precipita más del 50% de la precipitación anual promedio registrada en las estaciones meteorológicas cercanas.

La estimación del caudal máximo para un periodo de retorno de 100 años dio un volumen de 4.43 m^3/s que, sin embargo, no alcanza la elevación suficiente como para afectar la

zona operativa del Proyecto. Aún así y en un afán de dotar al Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados, con la mayor seguridad, el Estudio Hidrológico Local recomendó obras de drenaje pluvial para encausar escurrimientos, así como la construcción de barreras de contención, para disminuir la velocidad del agua; obras que se incluyeron en la configuración final del Proyecto.

Hidrología subterránea

El SAR considerado si ubica predominantemente en dentro del Acuífero 0508 Paredón (Figura 4.13), mismo que presenta una disponibilidad media anual (DMA) deficitaria estimada en 39.03 Millones de m^3, conforme con el Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, del 9 de noviembre de 2023 (SEMARNAT, 2023).

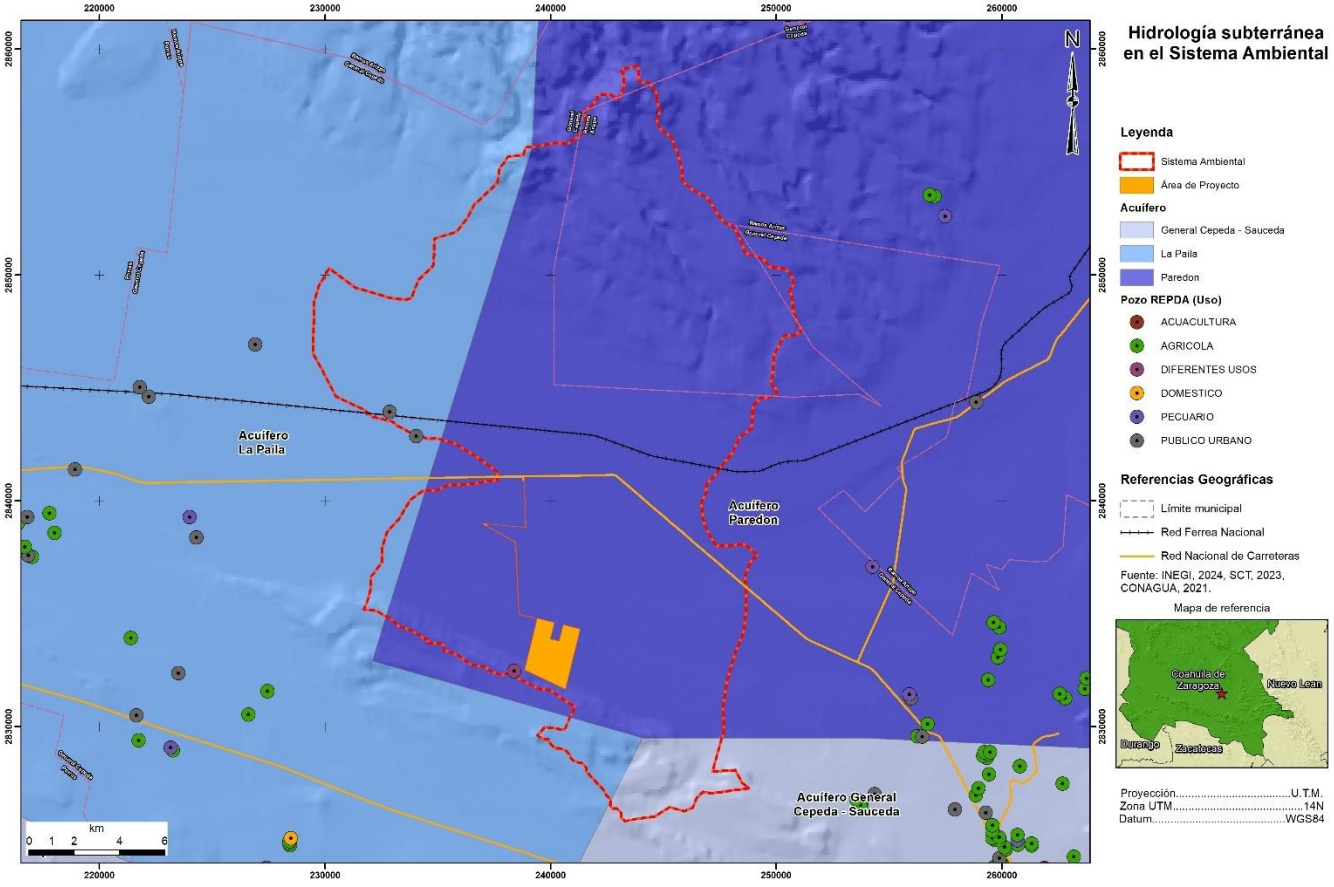


Figura 4.13. Ubicación del SAR y el Área de Proyecto con respecto a los acuíferos.

La imagen previa permite reconocer también los pozos reportados en el REPDA, así como el uso del agua extraída.

Complementariamente, se muestra la Figura 14, en donde es posible observar que, tanto el SAR como el Área de Proyecto, se asientan en una zona de transición de una unidad hidrogeológica de material consolidado con posibilidades bajas y otra de material no consolidado con rendimiento estimado como bajo, al ser menor a los 10 L/s.

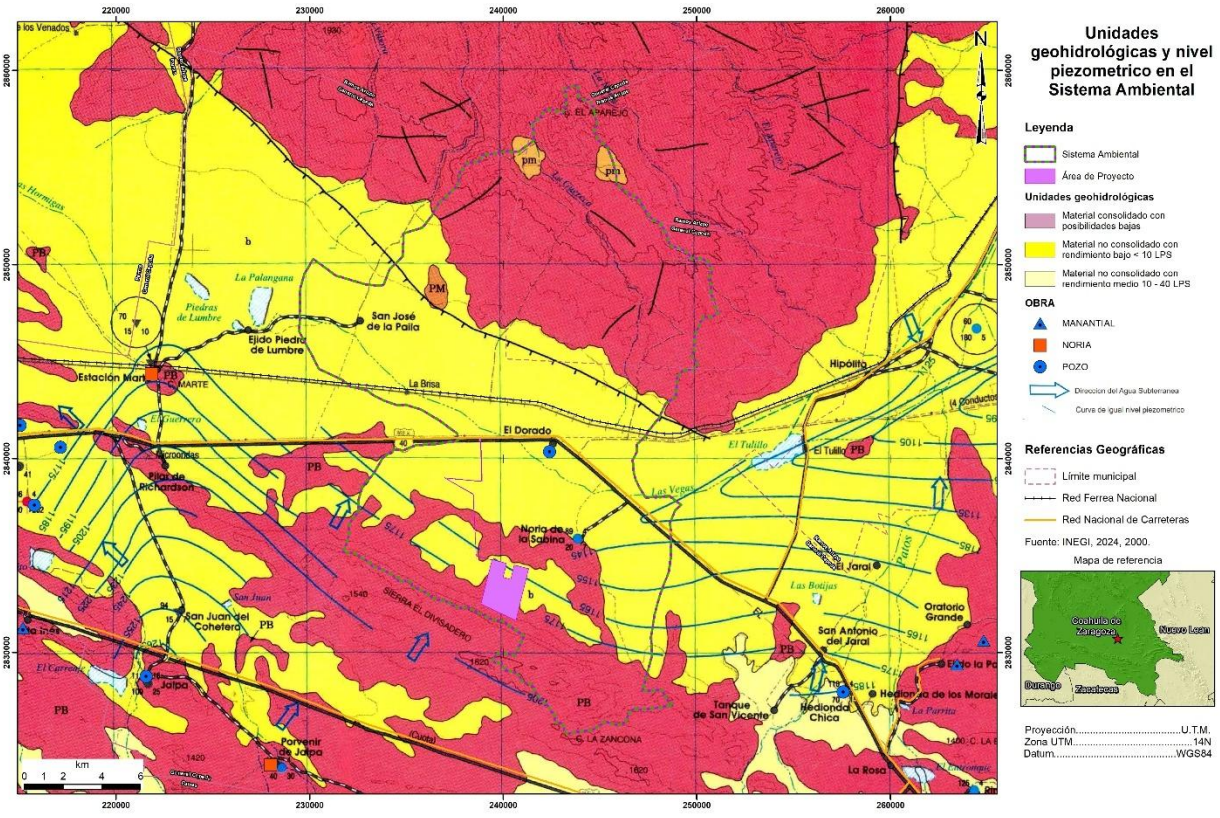


Figura 4.14. Ubicación del SAR y el Área de Proyecto con respecto a las unidades hidrogeológicas presentes.

La Figura 4.14 también resulta útil para visualizar la dirección de flujo del agua subterránea, con orientación principal de suroeste a noreste con un gradiente hidráulico de 5.7 x 10^{-3}, así como pozos de aprovechamiento cercanos que fueron analizados antes de la construcción del Proyecto.

La calidad del agua reportada en los estudios hidrogeológicos, conforme la NOM-055-SEMARNAT-2004, previamente a la construcción y entrada en operación del Proyecto, se clasificó como dura, con presencia de sólidos disueltos y ausencia de contaminantes

tóxicos y biológicos. Las profundidades de los pozos censados durante la fase de campo del estudio mencionado, reportó profundidades desde los 20 hasta los 200 m, lo que da una idea de un acuífero libre clasificado como acuitardo, dentro de una formación geológica semipermeable que, conteniendo agua, la transmite muy lentamente, con estimaciones de la conductividad hidráulica horizontal en el orden de lo 5.886 x 10^{-6} m/s y vertical en los 1.943 x 10^{-6} m/s.

El abastecimiento de agua subterránea destinado a población humana se encontró a 4 km del Área del Proyecto, en la localidad conocida como La Noria de la Sabina.

IV.3.1.5. Análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático

De acuerdo con la información del INEEC y conforme ya se había adelantado en el apartado IV.3.1.1, la vulnerabilidad ante el cambio climático en la porción del estado de Coahuila en la que se ubica el área del Proyecto resulta de baja, a muy baja, conforme a las tres categorías estimadas por dicho instituto (vulnerabilidad de la población al dengue, vulnerabilidad de los asentamientos humanos por deslaves y por inundaciones), lo cual se resume en la Tabla 4.4.

Tabla 4.4. Estimaciones de vulnerabilidad de la población a diferentes eventos según escenario radiativo según periodo (Tomado de https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/atlas/mapa).

Clases	Vulnerabilidad de la población a		
	Incremento de dengue	Deslaves	Inundaciones
Capacidad adaptativa	Bajo	Bajo	Bajo
Exposición actual	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Exposición SSP1 RCP26 21-40	Bajo	Bajo	Bajo
Exposición SSP1 RCP26 41-60	Bajo	Bajo	Bajo
Exposición SSP1 RCP26 81-100	Bajo	Bajo	Bajo
Exposición SSP2 RCP45 21-40	Bajo	Bajo	Bajo
Exposición SSP2 RCP45 41-60	Bajo	Bajo	Bajo
Exposición SSP2 RCP45 81-100	Bajo	Bajo	Bajo
Exposición SSP3 RCP70 21-40	Bajo	Bajo	Bajo
Exposición SSP3 RCP70 41-60	Bajo	Bajo	Bajo
Exposición SSP3 RCP70 81-100	Bajo	Bajo	Bajo
Exposición SSP5 RCP85 21-40	Bajo	Bajo	Bajo
Exposición SSP5 RCP85 41-60	Bajo	Bajo	Bajo
Exposición SSP5 RCP85 81-100	Bajo	Bajo	Bajo
Sensibilidad	Bajo	Bajo	Bajo
Vulnerabilidad actual	Bajo	Bajo	Bajo
Vulnerabilidad SSP1 RCP26 21-40	Bajo	Bajo	Bajo
Vulnerabilidad SSP1 RCP26 41-60	Bajo	Bajo	Bajo
Vulnerabilidad SSP1 RCP26 81-100	Bajo	Bajo	Bajo
Vulnerabilidad SSP2 RCP45 21-40	Bajo	Bajo	Bajo
Vulnerabilidad SSP2 RCP45 41-60	Bajo	Bajo	Bajo
Vulnerabilidad SSP2 RCP45 81-100	Bajo	Bajo	Bajo

Clases	Vulnerabilidad de la población a		
	Incremento de dengue	Deslaves	Inundaciones
Vulnerabilidad SSP3 RCP70 21-40	Bajo	Bajo	Bajo
Vulnerabilidad SSP3 RCP70 41-60	Bajo	Bajo	Bajo
Vulnerabilidad SSP3 RCP70 81-100	Bajo	Bajo	Bajo
Vulnerabilidad SSP5 RCP85 21-40	Bajo	Bajo	Bajo
Vulnerabilidad SSP5 RCP85 41-60	Bajo	Bajo	Bajo
Vulnerabilidad SSP5 RCP85 81-100	Bajo	Bajo	Bajo

Si bien la argumentación en torno a la vulnerabilidad al cambio climático resulta consistente, es altamente recomendable desarrollar los escenarios particulares a la ubicación y actividad del Proyecto.

IV.3.1.6. Aire

A la fecha no se cuenta con monitoreos a la calidad del aire y el único aspecto relacionado está referido a la medición del ruido; mismo que se evalúa anualmente presentándose a manera de ejemplo la Tabla 4.5, extraída del más reciente estudio realizado en 2024.

Los resultados muestran que, el nivel sonoro identificado en la Zona Crítica reconocida se encuentra por debajo del límite máximo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

Tabla 4.5. Nivel sonoro registrado durante el último evento de medición.

TECNOLOGÍA AMBIENTAL Y SERVICIOS INTEGRALES, S.A. DE C.V.

ALEJANDRÍA No. 5, COLONIA CLAVERÍA, ALCALDÍA. AZCAPOTZALCO, CIUDAD DE MÉXICO., C.P. 02080
TELÉFONOS.: 53 99 89 86 / 53 99 15 02
taysa@prodigy.net.mx

NIVEL SONORO "A" EXTERIOR DE LA FUENTE Y FONDO

FUENTE FIJA:	SOCIEDAD ECOLOGICA MEXICANA DEL NORTE, S.A. DE	NÚMERO DE CONTROL:	20324
ÁREAS DE MUESTREO:	EXTERIOR DE LA FUENTE FIJA	OBSERVADOR :	ING. AGUSTINO PEDRO MATIAS
FECHA DE EVALUACIÓN:	07 DE JUNIO DE 2024	HORARIO :	DIURNO
ZONA CRITICA:	ZC1		
RESPONSABLE:	Javier Calderón Domínguez	TIPO DE EVALUACIÓN:	SEMICONTINUA
EQUIPO DE MUESTREO:	SONÓMETRO INTEGRADOR	SERIE:	0003723
CERTIFICADO:	SIMH-ACUSTICA/2475-2023		

MEDICIÓN DE LA FUENTE

LECTURA	PUNTOS DE EVALUACIÓN, dBA				
	A	B	C	D	E
1	49.1	52.7	45.6	50.3	36.9
2	43.5	54.8	42.4	35.0	50.3
3	52.7	54.7	35.1	41.6	51.5
4	42.9	35.7	39.1	45.6	49.6
5	43.2	51.3	45.4	41.4	45.5
6	54.1	51.2	54.6	40.6	50.8
7	53.1	36.7	47.0	54.6	49.8
8	42.4	42.6	47.2	50.6	50.9
9	41.2	54.1	38.6	50.2	54.7
10	54.2	49.6	37.7	43.2	49.4
11	46.1	52.3	45.7	49.0	37.7
12	52.8	42.3	41.6	35.6	48.9
13	51.7	42.5	46.6	46.1	54.5
14	45.8	45.2	53.3	46.2	54.4
15	47.3	50.2	49.7	53.2	45.7
16	41.8	45.7	47.3	46.4	37.4
17	41.5	37.5	51.8	35.5	39.3
18	48.0	35.9	54.0	41.5	44.9
19	54.8	40.7	52.1	41.0	46.9
20	52.4	52.5	38.7	35.8	35.0
21	47.5	47.9	50.8	54.9	35.4
22	46.4	48.3	39.0	48.6	43.7
23	45.5	50.5	53.7	39.1	50.3
24	40.1	37.0	45.2	44.7	44.7
25	35.9	45.6	39.7	49.7	49.6
26	37.5	35.5	41.0	43.6	46.2
27	37.2	51.6	41.6	40.8	37.4
28	41.6	50.0	43.1	41.5	51.5
29	50.7	39.2	48.6	36.1	36.7
30	40.6	46.7	37.2	41.4	36.9
31	49.8	48.7	40.1	37.2	41.8
32	39.1	45.0	38.0	40.0	48.6
33	50.4	54.4	46.0	41.5	40.2
34	39.6	36.8	50.7	46.0	51.4
35	40.1	37.3	37.6	53.9	52.6

MEDICIÓN DE FONDO

LECTURA	PUNTOS DE EVALUACIÓN, dBA				
	I	II	III	IV	V
1	46.4	43.1	47.0	48.8	54.7
2	47.4	44.6	51.2	44.6	35.4
3	52.6	40.7	40.7	38.5	38.8
4	37.3	36.7	46.3	44.9	40.7
5	42.4	37.4	46.8	45.2	40.9
6	41.6	47.4	44.1	47.2	49.4
7	51.1	39.4	42.5	51.2	37.3
8	43.5	40.7	55.0	49.5	41.7
9	44.2	46.5	50.0	38.4	37.1
10	54.2	47.9	49.3	36.4	43.9
11	39.7	54.6	43.8	42.1	52.3
12	42.6	40.4	35.0	52.2	40.8
13	45.1	49.7	50.3	39.8	42.1
14	53.6	35.7	36.9	44.9	39.0
15	42.7	48.1	50.7	38.3	54.0
16	39.4	41.2	54.4	40.4	45.6
17	49.7	49.8	47.7	54.1	36.1
18	50.7	52.1	41.5	41.5	40.1
19	49.6	49.9	49.8	50.8	47.7
20	48.9	47.3	44.7	54.0	46.5
21	52.1	42.5	47.8	50.5	35.2
22	44.5	50.4	43.3	42.4	45.8
23	42.9	45.6	44.1	40.8	44.6
24	50.9	43.8	39.1	53.5	37.8
25	49.2	43.8	41.9	48.1	41.2
26	38.5	49.4	49.7	54.2	41.5
27	37.5	42.9	43.4	35.0	43.8
28	43.6	52.3	38.7	49.1	44.9
29	46.2	49.9	39.8	45.6	44.3
30	45.7	46.1	36.1	46.0	41.4
31	42.2	49.9	44.5	43.4	40.9
32	45.0	49.2	48.1	44.4	38.3
33	38.2	50.6	38.7	47.7	38.5
34	53.2	41.8	51.5	43.7	35.6
35	48.1	43.3	48.2	45.0	51.4

Longitud de la zona critica 30 m

Este Informe solo representa las características del área (s) sometida (s) a prueba, mas no del universo donde deriva, y no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito de Tecnología Ambiental y Servicios Integrales, S.A. de C.V.

No. DE CONTROL: 20324 D

IV.3.2. Medio biótico

A la fecha y como se explicó en el Capítulo II de la presente MIA-R, el Proyecto se encuentra construido y en Operación, por lo que ya no se requieren superficies adicionales para remoción de la vegetación, ni ocupación de hábitats para la fauna.

En consecuencia, la descripción que se presenta corresponde al SAR sin embargo, la información procede de los trabajos de campo iniciales, así como de los datos generados para alimentar los cambios de uso del suelo de terrenos forestales obtenidos.

IV.3.2.1. Vegetación

El SAR definido para la presente MIA-R está cubierto predominantemente (42.5 %) por el Matorral Desértico Rosetófilo (MDR), seguido (38.6 %) por Matorral Desértico Micrófilo (MDM) al que se le suma otro 15.2 % de MDM considerado como Vegetación Secundaria, un 2.8% de Vegetación Halófila Xerófila (VH) y una muy pequeña porción (0.8%) en donde se realiza la Agricultura bajo régimen temporal anual (TA) (Figura 4.15).

Particularmente, las 53.98 ha que obtuvieron el Cambio del Uso del Suelo de Terrenos Forestales (CUS) y que fueron ocupadas por el Proyecto, mantenían poblaciones de MDR y MDM, considerando dominante al primero conforme fue reportado en los informes de visita técnica que se mencionan en los oficios de la entonces Delegación Federal de SEMARNAT en el estado de Coahuila.

El estado de conservación de la vegetación en el resto del predio de 470.24 ha, mantiene el buen estado señalado también en las mencionadas visitas técnicas, sin menos cabo de que también se indica que en el área parecía que también había un uso para el libre pastoreo de ganado doméstico, que si bien no se ha erradicado, ha disminuido a partir de la implementación del Proyecto, pues el cercado restringe el tránsito y se contribuye a disminuir el deterioro de los suelos por el continuo ir y venir del ganado, ajeno al promovente.

Si bien ya fue mencionado en el Capítulo III de la presente MIA, no existen Áreas Naturales Protegidas de ninguna jurisdicción dentro del SAR, así como tampoco existen Áreas dedicadas voluntariamente a la conservación de la biodiversidad.

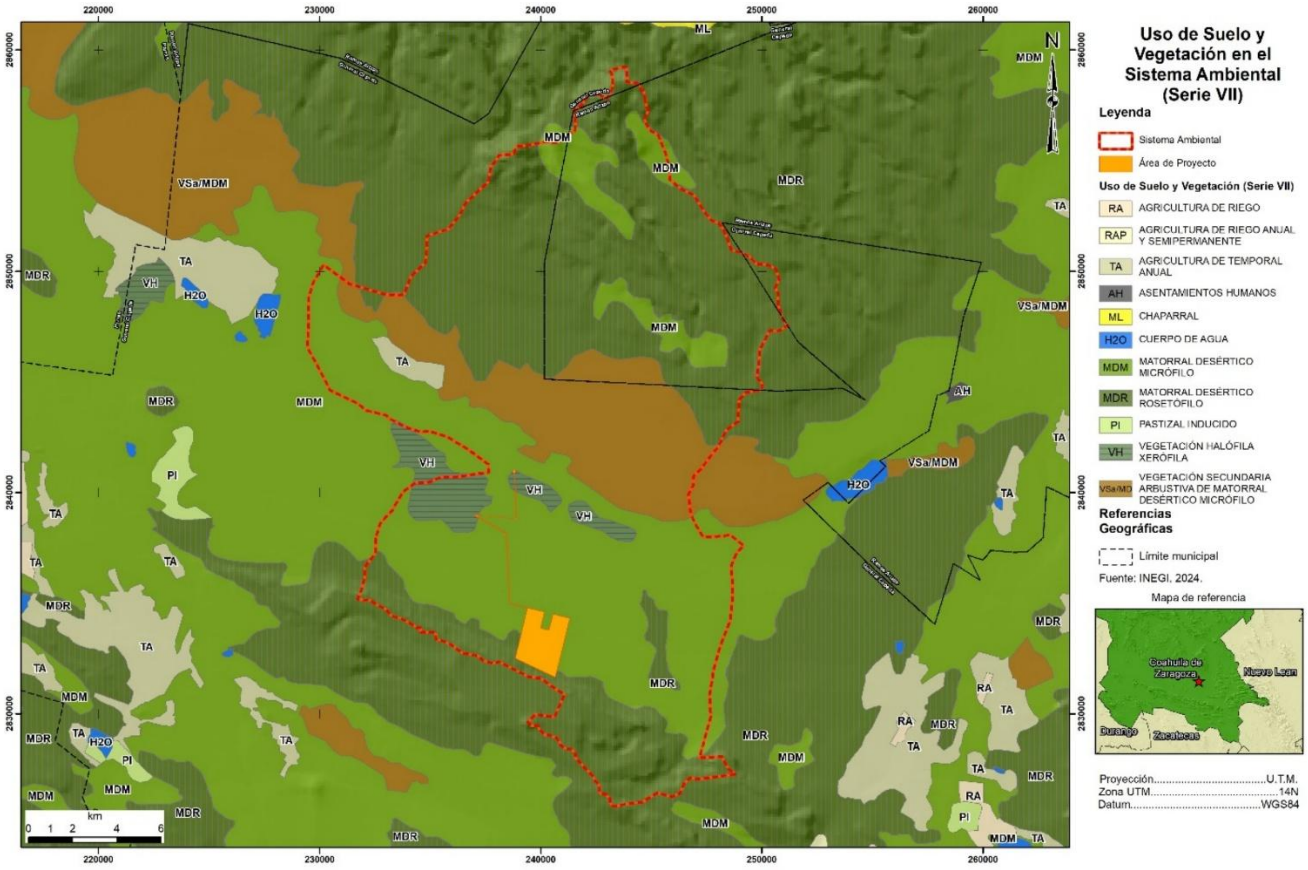


Figura 4.15. Vegetación y uso del suelo en el SAR, conforme con la Serie VII de INEGI.

A continuación, se presenta la Tabla 4.6 en donde se enlistan las especies de vegetación presentes en el SAR y en el predio; nótese que ya no se incluye la columna que hacía referencia a aquellas especies que ya fueron removidas para dar espacio a las áreas que hoy son destinadas a la operación y servicios, así como caminos de acceso.

Tabla 4.6. Listado de especies presentes en el SAR y en el predio.

Estrato	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estado de conservación	Zona	
					SAR	Predio
Arbustivo	*Jatropha dioica*	Sangre de drago	-	Regular	X	X
Arbustivo	*Acacia neovernicosa*	Largoncillo	-	Regular	X	X
Arbustivo	*Euphorbia antisyphilitica*	Candelilla	-	Regular	X	X
Arbustivo	*Larrea tridentata*	Gobernadora	-	Bueno	X	X
Arbustivo	*Flourensia cernua*	Hojasén	-	Regular	X	X
Arbustivo	*Corda parviflora*	Cordia	-	Regular	X	X
Arbustivo	*Dalea bicolor*	Engordacabras	-	Regular	X	X
Arbustivo	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	-	Regular	X	X
Arbustivo	*Mammillaria heyderi*	Biznaga chilitos	-	Regular	X	X
Arbustivo	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	-	Bueno	X	X
Arbustivo	*Cylindropuntia imbricata*	Coyonoxtle	-	Regular	X	X
Arbustivo	*Trixis californica*	Guillermito	-	Regular	X	-
Arbustivo	*Agave lechuguilla*	Lechuguilla	-	Bueno	X	X
Arbustivo	*Sericodes greggii*	Sericoides	-	Bueno	X	X
Arbustivo	*Lycium berlanderi*	Chile de pájaro	-	Regular	X	-
Arbustivo	*Echinocactus horizontalonius*	Mancacaballo	-	Regular	X	X
Arbustivo	*Coryphantha difficilis*	Biznaga partida	-	Bueno	X	X
Arbustivo	*Opuntia engelmannii*	Nopal cuijo	-	Bueno	X	X

Estrato	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estado de conservación	Zona	
					SAR	Predio
Arbustivo	*Lippia graveolens*	Orégano	-	Regular	X	X
Arbustivo	*Ephedra aspera*	Popotillo	-	Bueno	X	-
Arbustivo	*Viguiera stenoloba*	Escalerilla	-	Regular	X	X
Arbustivo	*Parthenium incanum*	Mariola	-	Bueno	X	X
Arbustivo	*Fouquieriua splendens*	Albarda	-	Regular	X	X
Arbustivo	*Agave aspérrima*	Maguey áspero	-	Bueno	X	-
Arbustivo	*Epithelantha micromeris*	Nido de golondrina	Pr	Bueno	X	X
Arbustivo	*Forestieria angustifolia*	Panalero	-	Bueno	X	X
Arbustivo	*Zinnia acerosa*	Hierba del burro	-	Regular	X	X
Arbustivo	*Hamatocactus hamatacanthus*	Biznaga ganchuda	-	Bueno	X	X
Arbustivo	*Coryphantha poselgeriana*	Biznaga partida	A	Bueno	X	-
Arbustivo	*Tiquilia greggi*	Hierba del cenizo	-	Bueno	X	-
Arbustivo	*Corynopuntia schotii*	Perrito	-	Bueno	X	X
Arbustivo	*Thelocactus bicolor*	Biznaga arcoíris	-	Bueno	X	
Arbustivo	*Echinocereus enneacanthus*	Alicoche verde	-	Bueno	X	X
Arbustivo	*Echinocereus conglomeratus*	Alicoche gris	-	Bueno	X	X
Arbustivo	*Yucca endilchiana*	Izote	Pr	Bueno	X	X
Arbustivo	*Yucca treculeana*	Palma	-	Bueno	X	X
Arbustivo	*Lophophora williamsii*	Peyote	Pr	Bueno	X	X
Arbustivo	*Leuchtenbergia principis*	Biznaga palmilla	A	Regular	X	X
Herbáceo	*Pomaria canescens*	Pomaria	-	Regular	X	X
Herbáceo	*Parthenium confertum*	Larguilla	-	Regular	X	X
Herbáceo	*Solanum eleagnifolium*	Trompillo	-	Regular	X	-
Herbáceo	*Polygala macradenia*	Lechera	-	Regular	X	-
Herbáceo	*Synthilipsis greggii*	Flor blanca	-	Regular	X	-
Herbáceo	*Setaria leucopila*	Zacate tempranero	-	Regular	X	-
Herbáceo	*Bahia absinthifolia*	Aceitilla amarilla	-	Regular	X	X
Herbáceo	*Pectis angustifolia*	Limoncillo	-	Regular	X	X
Herbáceo	*Thymophylla pentachaeta*	Parraleña	-	Regular	X	X
Herbáceo	*Tridens muticus*	Tridente esbelto	-	Regular	X	-
Herbáceo	*Tiquilia canescens*	Hierba de la virgen	-	Regular	X	X
Herbáceo	*Menodora scabra*	Áspera	-	Regular	X	X
Herbáceo	*Cyphomeris gypsophyloides*	Alargadilla	-	Regular	X	X
Herbáceo	*Euphorbia scopulorum*	Moradilla	-	Regular	X	X
Herbáceo	*Argythamnia neomexicana*	Alargadiza	-	Regular	X	-

A (Amenazada); Pr (Sujeta a protección especial); - (No Listada)

Para dar un estimado de la biomasa de las especies con algún valor de importancia, se acudió nuevamente a la autorización del CUS, extrayéndose los siguientes valores de densidad y frecuencia relativos (Tabla 4.7).

Tabla 4.7. Valores de densidad y frecuencia relativas, así como el valor de importancia para las principales especies de vegetación.

Especie	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Agave lechugilla	68.41	8.08	31.386
Agave scabra	0.31	2.02	0.797
Corynopuntia moelleri	1.83	6.06	2.648
Echinocereus enneacanthus	0.38	6.06	2.186
Echinocereus stramineus	0.14	2.02	0.723
Euphorbia antisyphilitica	8.46	8.08	16.167
Flourensia cernua	3.3	7.07	5.558
Fouquieriua splendens	0.5	6.06	2.67
Hamatocactus hamatacanthus	0.05	2.02	0.69
Jatropha dioica	3.44	6.06	4.867
Larrea tridentata	7.36	8.08	12.865
Lippia graveolens	0.24	3.03	1.113
Mammillaria melanocentra	0.05	1.01	0.353
Opuntia imbricata	0.21	3.03	1.286

Especie	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Opuntia leptocaulis	1.83	8.08	7.072
Opuntia microdasys	1.76	7.07	4.625
Opuntia rastrera	0.88	8.08	4.487
Parthenium incanum	0.5	3.03	1.204
Thelocactus bicolor	0.29	3.03	1.155
Yucca carnerosana	0.07	2.02	0.7

IV.3.2.2. Fauna

Al igual que en el caso de la vegetación, al encontrase el proyecto construido y en operación, es posible afirmar que no se requieren nuevas superficies que impliquen la disminución de hábitats para la fauna. Sin embargo, es preciso resaltar la fauna presente en el SAR y en el Predio, de tal forma que se respalde la percepción de que la operación del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados, no implica una alteración más allá de su área de influencia.

El análisis desarrollado se basa en el cúmulo de información acumulada para la obtención de las autorizaciones principalmente en materia del CUS, pues aportan datos detallados que permiten la comparación entre el SAR y el Predio, de tal forma que su sustento proviene de las revisiones bibliográficas exhaustivas y múltiples trabajo de campo realizados en diferentes años, fortalecido con los requerimientos de información adicional y precisiones solicitadas por las autoridades evaluadoras en turno.

Relevancia de la zona de interés

Para determinar la relevancia de la región se presenta la Figura 4.16, en donde se representan los Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad (SPTCB), propuestos por la CONABIO.

Estos SPTCB son áreas con alto valor biológico y/o alta amenaza, que se consideran clave para proteger la riqueza de especies, sus hábitats y la funcionalidad de los ecosistemas, utilizando un análisis espacial multi-criterio y un algoritmo de optimización para seleccionar las áreas más eficientes para cumplir las metas de conservación.

El propósito de tales SPTCB es asegurar la conservación de la biodiversidad, desafortunadamente no están reconocidos en el Bloque Constitucional Mexicano por lo que no son considerados como áreas naturales protegidas.

Particularmente, en el área de interés, sólo una muy pequeña porción del SAR toca a uno de los hexágonos que posee una importancia media, destacando que el área en la que se encuentra el Proyecto no posee interacción con dichos elementos.

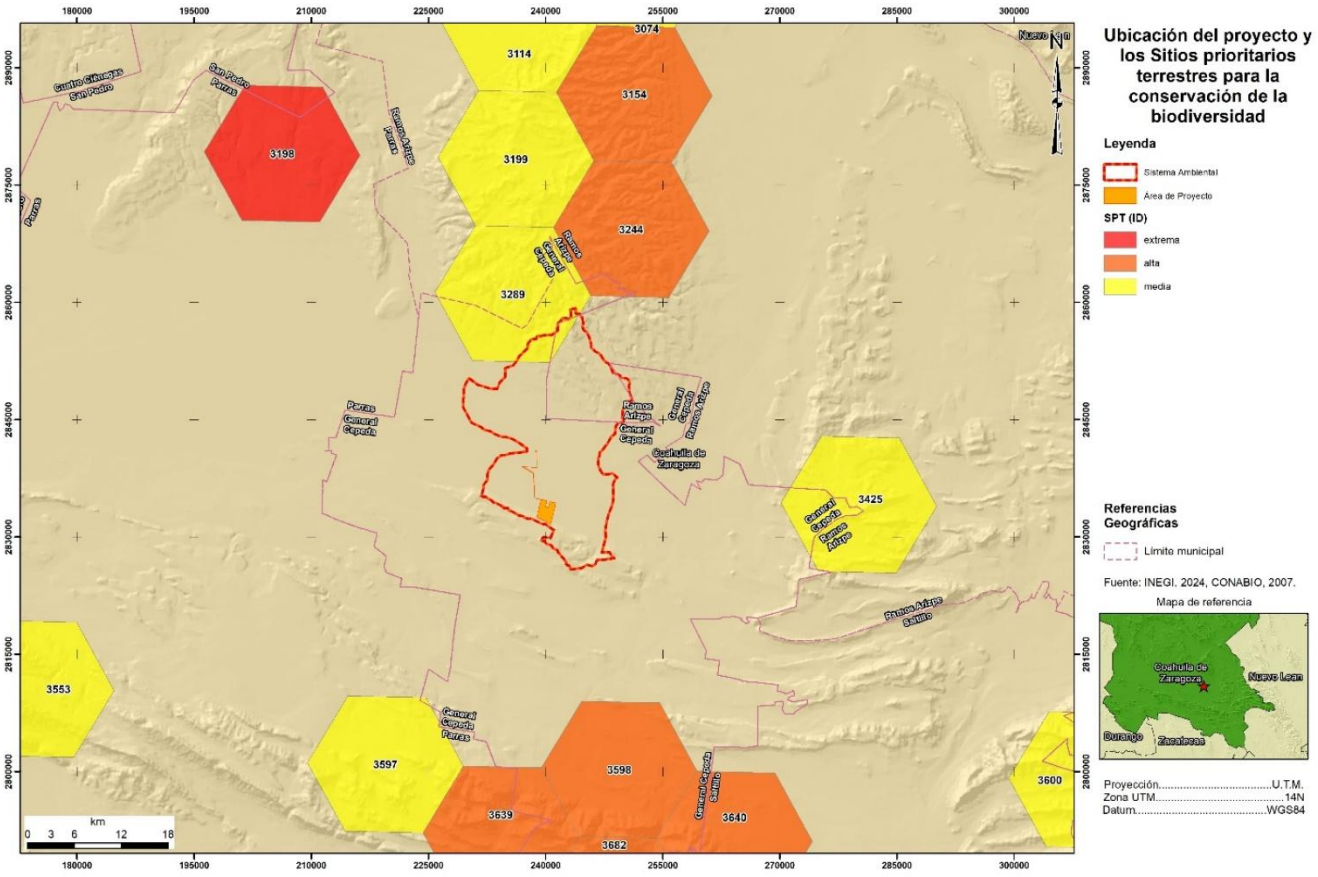


Figura 4.16. Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad en el SAR del Proyecto.

Conviene señalar que, como ya se mostró en el Capítulo III de la presente MIA-R, dentro del SAR tampoco hay incidencia con Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

Anfibios y Reptiles

El SAR en su conjunto alberga una comunidad herpetofaunística considerablemente diversa, si bien los registros estiman unas 28 especies reportadas (Tabla 4.8), pudieran encontrase aún más, lo cual es posible dada su extensión y gracias a la heterogeneidad de microhábitats presentes, que incluyen laderas rocosas, arroyos intermitentes y distintas formaciones de matorral que ofrecen refugio y recursos variados.

En el predio, no ocurre lo mismo ya que, el conjunto de la herpetofauna identificada representa un subconjunto de la que se encuentra en SAR, careciendo de especies que dependan de hábitats más específicos. Si bien la diversidad es notablemente menor pues,

sólo se reportan dos especies de anfibios y siete de reptiles, siendo comunes y de amplia distribución en el Desierto Chihuahuense; el hallazgo más relevante es la presencia de cinco especies, listadas en el Anexo III de 2019 de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que de cualquier manera fueron encontradas en ambas áreas (la cuenca y el predio):

Tabla 4.8. Listado de herpetofauna presente en el SAR y en el predio.

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Zona	
				SAR	Predio
Anfibios	*Anaxyrus punctatus*	Sapo de puntos rojos	-	X	X
	Anaxyrus debilis	Sapo verde	Pr	X	
	Anaxyrus speciosus	Sapo texano	-	X	
	Incilius valliceps	Sapo común	-	X	
	Rhinella horribilis	Sapo gigante	-	X	
	Rhinella marina	Sapo	-	X	
	Scaphiopus couchii	Sapo de espuelas	-	X	X
Reptiles	*Apsidoscelis marmorata*	Huico marmoleado	-	X	
	Aspidoscelis gularis	Huico de pastizal	-	X	
	Aspidoscelis exsanguis	Huico de Chihuahua	-	X	
	Crotalus atrox	Víbora cascabel diamantina del oeste	Pr	X	
	Crotalus lepidus	Víbora cascabel de las rocas	Pr	X	
	Crotalus molossus	Víbora cascabel cola negra	Pr	X	X
	Crotalus scutulatus	Víbora cascabel de Mojave	Pr	X	
	Gopherus berlandieri	Tortuga del desierto	A	X	X
	Holbrookia lacerata	Lagartija sorda	A	X	X
	Lampropeltis getula	Culebra real común	A	X	
	Phrynosoma cornutum	Lagarto cornudo de Texas	-	X	X
	Pituophis catenifer	Cincuate	-	X	
	Rena dulcis	Serpiente ciega de Texas	-	X	
	Salvadora grahamiae	Culebra parchada de montaña	A	X	
	Sceloporus cowlesi	Lagartija espinosa de las planicies del sur	-	X	X
	Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa de mezquite	Pr	X	X
	Sceloporus poinsettii	Lagartija espinosa de collar	-	X	
	Sonora semiannulata	Culebra de arena de tierra variable	-	X	
	Thamnophis marcianus	Culebra de agua de tablero	A	X	X
	Thamnophis cyrtopsis	Culebra de agua de cuello negro	A	X	
	Uta stansburiana	Lagartija de costado manchado del norte	A	X	

A (Amenazada); Pr (Sujeta a protección especial); - (No Listada)

Aves

Si bien el SAR dista unos seis kilómetros del AICA Presa El Trujillo y unos 52 del AICA Sierra Zapaliname (Ver Capítulo III), se generó un registro de 54 especies de aves, entre residentes y migratorias (Tabla 4.9). La diversidad de estratos vegetales ofrece sitios de anidación, alimentación y refugio para una amplia gama de especies, incluyendo rapaces, aves canoras e insectívoras. Dentro de la cuenca, se ha confirmado la presencia de seis especies en alguna categoría de riesgo, dos como amenazadas, mientras que las restantes cuatro merecen protección especial.

La diferencia en la avifauna reportada en el Área del Proyecto con respecto al SAR es particularmente marcada. De las 54 especies reportadas en el SAR, únicamente ocho fueron registradas en el predio, todas ellas generalistas, con una alta capacidad de adaptación a ambientes perturbados y de escasa complejidad estructural.

Tabla 4.9. Listado de avifauna presente en el SAR y en el predio.

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Zona	
				SAR	Predio
Aves	*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	Pr	X	
	Aeronautes saxatalis	Vencejo de garganta blanca	-	X	
	Agelaius phoeniceus	Tordo sargento	-	X	
	Aimophila ruficeps	Zacatonero gorra rufa	-	X	
	Amphispiza bilineata	Chiero de garganta negra	-	X	
	Aquila chrysaetos	Águila real	A	X	
	Archilochus alexandri	Colibrí de garganta negra	-	X	
	Baeolophus atricristatus	Herrerillo de cresta negra	-	X	
	Bubo virginianus	Búho cornudo	-	X	
	Buteo jamaicensis	Aguililla de cola roja	-	X	
	Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	Pr	X	
	Callipepla squamata	Codorniz escamosa	-	X	
	Calothorax lucifer	Colibrí lucifer	Pr	X	
	Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del desierto	-	X	
	Cardinalis sinuatus	Cardenal pardo	-	X	X
	Cathartes aura	Zopilote aura	-	X	X
	Charadrius vociferus	Chorlo tildío	-	X	
	Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	-	X	
	Chordeiles acutipennis	Chotacabras menor	-	X	
	Circus hudsonius	Gavilán rastrero	-	X	
	Columbina inca	Tórtola de cola larga	-	X	
	Corvus corax	Cuervo común	-	X	X
	Cynanthus latirostris	Colibrí de pico ancho	-	X	
	Falco columbarius	Halcón esmerejón	-	X	
	Falco mexicanus	Halcón de las praderas	A	X	
	Falco peregrinus	Halcón peregrino	Pr	X	
	Falco sparverius	Cernícalo americano	-	X	
	Geococcyx californianus	Correcaminos	-	X	
	Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	-	X	
	Icterus cucullatus	Calandria de capucha	-	X	
	Icterus spurius	Calandria castaña	-	X	
	Lanius ludovicianus	Verdugo americano	-	X	
	Megascops kennicottii	Tecolote occidental	-	X	
	Melozone fusca	Toquí pardo	-	X	
	Mimus polyglottos	Cenzontle norteño	-	X	X
	Myiarchus cinerascens	Papamoscas de garganta ceniza	-	X	
	Myiopsitta monachus	Perico monje argentino	-	X	
	Passerina caerulea	Colorín azul	-	X	
	Passer domesticus	Gorrión doméstico	-	X	X
	Pheucticus melanocephalus	Picogordo de pecho negro	-	X	
	Phalaenoptilus nuttallii	Tapacaminos te-vi-por-ahí	-	X	
	Pipilo maculatus	Toquí manchado	-	X	
	Polioptila melanura	Perlita del desierto	-	X	
	Psaltriparus minimus	Sastrecillo	-	X	
	Sayornis saya	Mosquero llanero	-	X	
	Spizella passerina	Chimbito común	-	X	
	Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche de pico curvo	-	X	X
	Troglodytes aedon	Saltapared continental	-	X	
	Tyrannus vociferans	Tirano gritón	-	X	
	Tyto alba	Lechuza de campanario	-	X	
	Vireo bellii	Vireo de Bell	-	X	
	Zenaida asiatica	Paloma de alas blancas	-	X	X
	Zenaida macroura	Paloma huilota	-	X	X
	Zonotrichia leucophrys	Gorrión de corona blanca	-	X	

A (Amenazada); Pr (Sujeta a protección especial); - (No Listada)

Puede afirmarse de manera convincente que, la avifauna del predio está compuesta exclusivamente por especies generalistas, de hábitos necrófagos y granívoros, adaptadas a zonas abiertas y con alta tolerancia a la perturbación humana.

La homogeneidad del matorral, la falta de un dosel arbóreo y la ausencia de cuerpos de agua hacen que el sitio sea inadecuado para la gran mayoría de las aves de la región. De manera crucial, el estudio confirma que ninguna de las 10 especies de aves en categoría de riesgo presentes en el SAR fue registrada en el polígono del proyecto. Este hecho indica que el sitio no constituye un hábitat de anidación, alimentación o refugio crítico para la avifauna de importancia para la conservación.

Mamíferos

El SAR soporta una comunidad de mamíferos diversa, con 39 especies registradas. La presencia de depredadores tope como el puma (*Puma concolor*) y grandes herbívoros como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) indica la existencia de un ecosistema funcional y con suficiente extensión y recursos. De especial relevancia es la presencia del castor (*Castor canadensis*), lobo mexicano (*Canis lupus*) y el oso negro (*Ursus americanus*), catalogados en la máxima categoría de riesgo como Peligro de Extinción (P).

El predio carece de los grandes mamíferos presentes en el SAR y la riqueza disminuye dramáticamente a tan sólo ocho especies, ninguna de ellas dentro del listado de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo, se registraron huellas o excretas de coyote y zorra, así como de liebre de cola negra, del conejo del desierto y registras visuales de rata canguro, rata cambalachera y tlacuache.

Si bien el sitio carece por completo de las condiciones para albergar a los grandes mamíferos reportados en el SAR, el área de amortiguamiento del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados, que exige la normatividad mexicana, es una zona en donde la fauna no es molestada , lo que sugiere que el desarrollo de las actividades en el sitio no interfiere directamente con las poblaciones de los mamíferos más vulnerables de la región y podría estar siendo utilizada como paso entre la Sierra de la Paila y la Sierra El Divisadero.

Tabla 4.10. Listado de mastofauna presente en el SAR y en el predio.

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Zona	
				SAR	Predio
Mamíferos	*Antrozous pallidus*	Murciélago desértico norteño	-	X	
	Baiomys taylori	Ratón-pigmeo norteño	-	X	
	Bassariscus astutus	Cacomixtle norteño	A	X	
	Canis latrans	Coyote	-	X	X
	Canis lupus	Lobo mexicano	P	X	
	Castor canadensis	Castor	P	X	
	Chaetodipus nelsoni	Ratón de abazones de Nelson	-	X	
	Choeronycteris mexicana	Murciélago trompudo	A	X	
	Corynorhinus townsendii	Murciélago orejón de Townsend	-	X	
	Cratogeomys castanops	Tuza cara amarilla	-	X	
	Cryptotis berlandieri	Musaraña	-	X	
	Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	-	X	
	Dicotyles tajacu	Pecarí de collar		X	
	Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	-	X	
	Dipodomys merriami	Rata canguro de Merriam	-	X	X
	Euderma maculatum	Murciélago pinto	Pr	X	
	Herpailurus yagouaroundi	Yaguarundí	A	X	
	Ictidomys parvidens	Ardilla de tierra del río Bravo	-	X	X
	Lasiurus intermedius	Murciélago cola peluda norteño	-	X	
	Lepus californicus	Liebre de cola negra	-	X	X
	Lynx rufus	Gato montés	-	X	X
	Neogale frenata	Comadreja cola larga	-	X	
	Mephitis macroura	Zorrillo listado sureño	-	X	
	Mormoops megalophylla	Murciélago-barba arrugada	-	X	
	Myotis velifer	Murciélago de cueva	-	X	
	Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	-	X	X
	Odocoileus virginianus	Venado cola blanca		X	
	Peromyscus eremicus	Ratón de cactus	-	X	
	Peromyscus pectoralis	Ratón tobillo blanco	-	X	
	Puma concolor	Puma	-	X	
	Reithrodontomys fulvescens	Ratón cosechero leonado	-	X	
	Sciurus alleni	Ardilla de Nuevo León	-	X	
	Sylvilagus audubonii	Conejo del desierto	-	X	X
	Taxidea taxus	Tlalcoyote o tejón	A	X	
	Thomomys bottae	Tuza	-	X	
	Ursus americanus	Oso negro	P	X	
	Xerospermophilus spilosoma	Ardillón punteado	-	X	
	Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	-	X	X
	Vulpes macrotis	Zorrita del desierto	A	X	

A (Amenazada); P (Peligro de extinción); Pr (Sujeta a protección especial); - (No Listada)

Biodiversidad

Analizados de manera conjunta las tres clases de fauna, muestran que el SAR aún mantiene conexión con zonas con menor perturbación, como se observó en la Figura que muestra los hexágonos de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad.

Sin embargo el predio, que se compone de las áreas operativas, de servicios caminos y su zona de amortiguamiento, da evidencia de las precarias condiciones ambientales por la extrema aridez con un sustrato duro y alcalino que limitan la proliferación de la vegetación.

Con una riqueza de tan sólo 21 taxones el Predio aglutina poco menos de una cuarta parte de las especies reportadas en el SAR; en tanto que, en términos de especies listadas en el Anexo III de 2019 de la NOM-059-SEMARNAT-2010, el Predio ha registrado solo 5 taxones de los 24 que se hallaron en el SAR.

El argumento es de suma importancia, ya que demuestra que el Predio no constituye un hábitat crítico.

Así mismo, conforme con las proyecciones del cambio climático, no se esperan modificaciones en el mediano plazo, conforme con los escenarios que ha desarrollado el INEEC.

Servicios ambientales

A pesar encontrarse la región en un estado natural de degradación progresiva, debido a condiciones climáticas extremas y a la misma génesis del ecosistema regional, el SAR proporciona servicios ambientales importantes (Tabla 4.11). Por su parte, el Predio que hoy ocupa el Proyecto contribuía al conjunto de servicios ambientales en la zona

Tabla 4.11. Servicios ambientales en el SAR y en el predio, antes de la implementación del Proyecto de SEMNSA.

Tipo	Característica	SAR	Comentario
Servicios de aprovisionamiento *Productos obtenidos de los ecosistemas*	Alimentos		Se considera la zona con uso del suelo de agricultura de temporal
	Agua		
	Leña		
	Fibras		Si bien no hay evidencia documentada del aprovechamiento, es un hecho que éste puede darse.
	Bioquímicos		
	Recursos genéticos		
Servicios de regulación *Beneficios obtenidos de la regulación de procesos de los ecosistemas*	Regulación del clima		La biomasa vegetal del matorral, aunque limitada, participaba activamente en el ciclo del carbono, fijando CO_2 atmosférico y liberando oxígeno a través de la fotosíntesis.
	Regulación del ciclo hidrológico		Regulación Hídrica y Control de la Erosión: El sistema radicular de la vegetación nativa y la capa de mantillo orgánico jugaban un papel crucial en la estabilización del suelo. Estas estructuras disminuían la velocidad de la escorrentía superficial durante las lluvias torrenciales, fomentaban la infiltración de agua hacia el subsuelo y reducían significativamente la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica.
			Regulación del Microclima: La cobertura vegetal, aunque dispersa, ayuda a moderar las temperaturas superficiales extremas y a mantener un grado de humedad local que es vital para la supervivencia de la biota del desierto.
	Polinización		
Servicios de soporte *Servicios necesarios para la producción de otros*	Formación de suelos		Hábitat para la Fauna Silvestre: El matorral proporcionaba refugio, sitios de anidación y recursos alimenticios para la fauna local adaptada a estas condiciones. Especies como la tortuga del desierto
	Reciclaje de nutrientes		
	Producción primaria		

Tipo	Característica	SAR	Comentario
servicios de los ecosistemas			y el lagarto cornudo de Texas, ambas bajo estatus de protección, dependían directamente de esta estructura ecosistémica para completar sus ciclos de vida. Conservación de la Biodiversidad: El sitio, como parte del ecosistema regional, albergaba un acervo genético de flora y fauna adaptada a condiciones extremas, contribuyendo a la biodiversidad general del Desierto Chihuahuense.
	Espiritual y religioso		
Servicios culturales	Recreativo y turístico		Si bien la región carece de destinos turísticos de alcance nacional, dentro del SAR es posible encontrar festividades religiosas y atractivos históricos y hasta inspirativos.
Beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas	Inspirativo		
	Educativo		
	Identidad de sitio		
	Herencia cultural		

Es innegable que la implementación del Proyecto en 53.98 ha, que implicaron la remoción completa de la vegetación y la alteración del perfil del suelo, resultó en la interrupción directa y total de los servicios ambientales en poco menos del 0.14 % del SAR.

Sin embargo, el CUS ya hizo su contribución al pago por compensación por la pérdida de servicios ambientales; por otra parte, los programas de rescate y reubicación de flora han minimizado la afectación en la conservación de los recursos genéticos.

Al no requerir mayor superficie, la operación del proyecto que ocupa 53.98 ha permite la protección de otras casi 417 ha en donde, la restricción del acceso a las personas ajenas a la actividad da viabilidad a una zona en donde la fauna no es molestada.

Por si fuese poco, la obligación de implementar acciones de restauración al término de la vida útil, generan un beneficio neto al ambiente.

Aunado a ello, la operación del Proyecto de SEMNSA permite la gestión segura del 45 % de los residuos peligrosos que se generan de manera lícita en nuestro país.

IV.3.3. Medio socioeconómico

IV.3.3.1. Población

https://datamexico.org/General Cepeda es uno de los 38 municipios del estado de Coahuila, con apenas 0.38 % de la población estatal. De acuerdo con el último Censo de Población, en 2020 contaba con 11 898 habitantes, de los cuales 5 807 se contabilizaron como mujeres (48.8%) y 6 091 como hombres (51.2%).

Desde 1970, General Cepeda ha mantenido una población prácticamente estática en términos absolutos, con un promedio de 11 885 ± 594 personas; en una dinámica muy distinta con respecto a la población estatal que prácticamente se ha triplicado (Tabla 4.12).

Tabla.4. 12. Variación histórica de la población en General Cepeda compara con Coahuila (INEGI).

Demarcación	Población en el año del Censo					
	1970	1980	1990	2000	2010	2020
Coahuila	1 114 956	1 557 265	1 972 340	2 298 070	2 748 391	3 146 771
General Cepeda	13 202	11 820	11 966	11 316	11 682	11 898

Otro aspecto muy significativo, que de alguna manera es resultado de las condiciones ambiental descritas previamente, es el hecho de que para 2020 una sola población aglutinaba al 46.5 % del total de los habitantes precisamente en la cabecera municipal; un 21.3 % de la población habitaba en sólo ocho localidades, mientras que el restante 32.2% se repartía en 131 localidades, a razón un promedio de 29.2 personas por localidad. Esta situación puede verse detalladamente en la Tabla 4.13, mientras que la Figura 4.17 muestra las localidades en el contexto del SAR.

Tabla.4.13. Localidades y población del Municipio de General Cepeda para 2020 (INEGI).

General Cepeda	Localidades y población	Tamaño de la localidad (habitantes)					
		1-249	250-499	500-999	1 000-2 499	2 500-4 999	5 000-9 999
Localidad	140	131	8	0	0	0	1
Población	11 898	3 829	2,534	0	0	0	5 535
	Promedio (habitantes/localidad)	29.2	316.8				5,535

Desde otra perspectiva, General Cepeda posee una densidad de 4.5 personas por km^2 que resulta significativamente menor a la densidad reportada en toda la entidad de 20.76 habitantes por km^2. Situación que, de nueva cuenta favorece la ubicación del Proyecto.

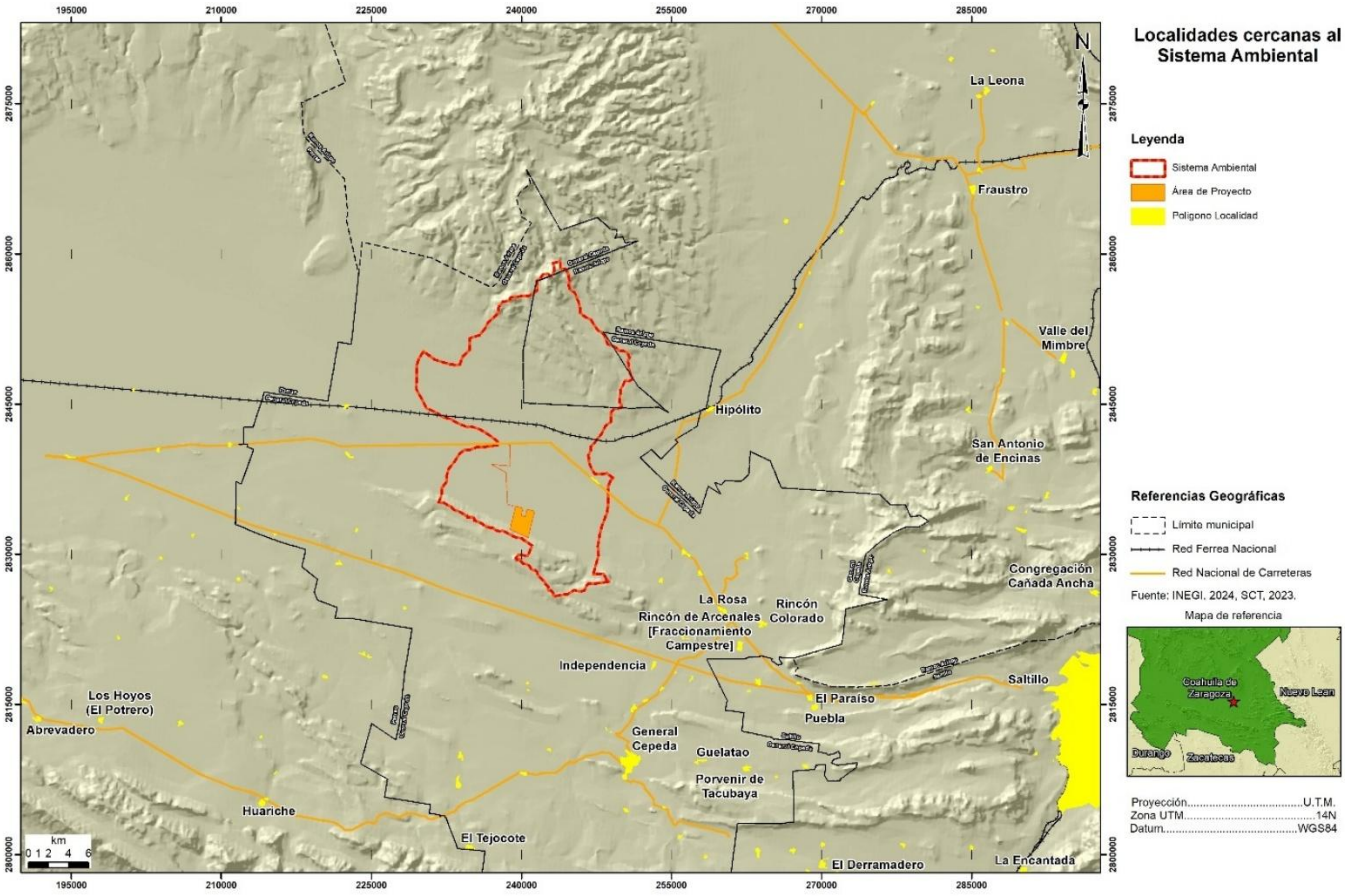


Figura 4.17. Localidades en las inmediaciones del SAR.

Estructura por edades

La pirámide poblacional de General Cepeda revela una historia demográfica singular, marcada por un proceso de envejecimiento y una estructura que contrasta notablemente con la dinámica de crecimiento del estado de Coahuila (Figura 4.18).

La estructura por edad y sexo del municipio en donde se aloja el Proyecto de SEMNSA, se asemeja a una pirámide de tipo regresiva o constrictiva, caracterizada por:

Base Estrecha: Hay una proporción menor de niños y jóvenes (los primeros escalones de la pirámide) en comparación con los grupos de adultos. Esto sugiere una tasa de natalidad baja o la emigración de familias jóvenes.

Centro Ensanchado: La población se concentra en los rangos de edad adulta y madura. Esto indica que el municipio está reteniendo a su población adulta, pero no está renovando su base demográfica al mismo ritmo.

Desequilibrio de Género: Con una relación de 104.8 hombres por cada 100 mujeres, General Cepeda presenta un excedente de población masculina, un rasgo atípico si se compara con la tendencia general donde las mujeres suelen ser mayoría.

La misma Figura 4.18 se utilizó para entender mejor la situación de General Cepeda, ofreciéndose el contexto estatal y el de los municipios de Cuatro Ciénegas y Jiménez, que poseen poblaciones similares en número:

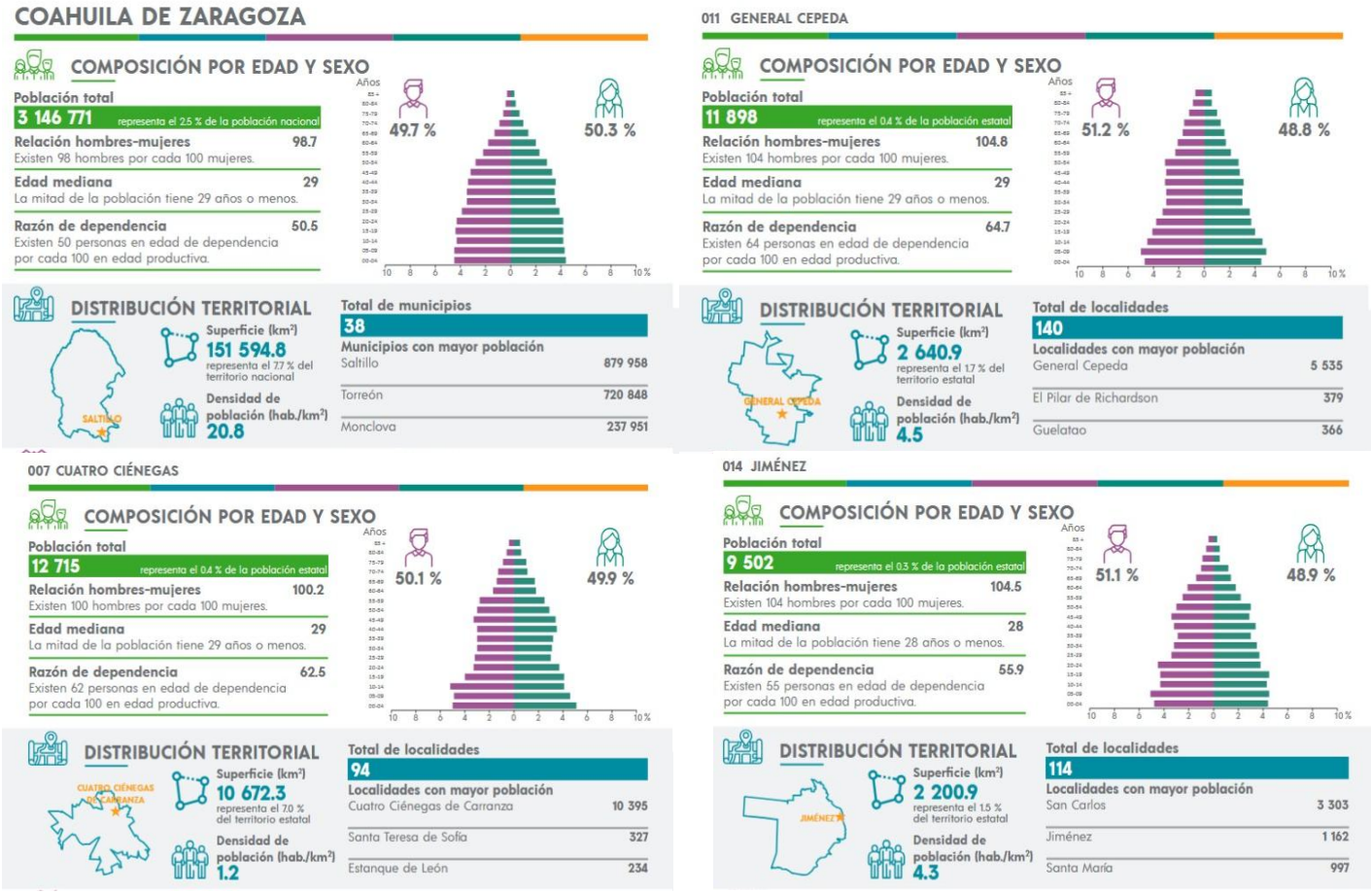


Figura 4.18. Comparativa de la estructura por edades en General Cepeda con respecto a la entidad federativa y con municipios con población total similar.

Comparación con Coahuila: La diferencia es clara. La pirámide del estado de Coahuila es mucho más expansiva, con una base ancha que muestra una población joven y en crecimiento. Mientras el estado tiene una edad mediana de 29 años y una relación de 98.7 hombres por cada 100 mujeres (más equilibrada), General Cepeda muestra una población

más envejecida y masculinizada. Esto evidencia que el municipio no participa de la misma dinámica de crecimiento juvenil que caracteriza al resto del estado.

Comparación con Municipios Similares: en la comparación con el municipio de Jiménez, se observa una estructura demográfica muy similar, con una pirámide que también se estrecha en la base y una relación de 104.5 hombres por cada 100 mujeres, lo cual sugiere que el fenómeno de envejecimiento y masculinización podría ser un patrón en ciertos municipios rurales del estado. Por su parte, al compararse con Cuatro Ciénegas, que también es un municipio con baja densidad poblacional, su pirámide es más estable y su población está perfectamente equilibrada en género (100.2 hombres por cada 100 mujeres). Esto posiciona a General Cepeda y a Jiménez como casos con desafíos demográficos más pronunciados.

Etnicidad

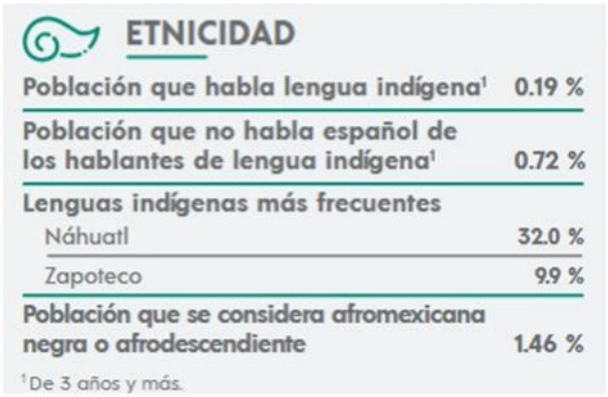
El panorama étnico de General Cepeda revela una composición única, marcada principalmente por una significativa presencia de población que se autoidentifica como afromexicana o afrodescendiente (3.09%). La cifra, aunque pueda parecer modesta en términos absolutos, es de gran relevancia al ponerla en perspectiva pues, a nivel estatal el porcentaje de población con esta misma autoidentificación es del 1.46%; es decir, menos de la mitad de lo que representa en General Cepeda.

La comparación con municipios de población y densidad similares acentúa aún más esta característica. Tanto en Jiménez (0.21%) como en Cuatro Ciénegas (0.20%) la presencia de población afrodescendiente es mínima.

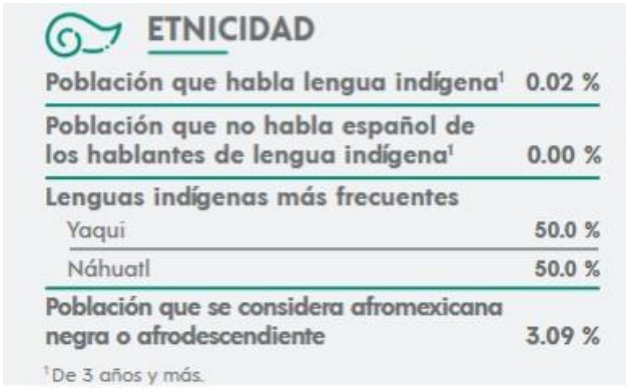
En lo que respecta a la población hablante de lengua indígena, se tiene una muy baja representación, incluso a nivel estatal (0.19), mientras que en General Cepeda se reporta como 0.02% y que se alinea con la baja presencia indígena en los otros municipios rurales analizados, Jiménez con 0.03% y Cuatro Ciénegas (0.1%).

Aunque mínima, la comunidad hablante de lengua indígena en General Cepeda se divide en 50% náhuatl y 50 % yaqui, mientras que, si se considera a todo el estado, la lengua indígena más hablada sigue siendo el náhuatl seguida de manera muy distante por el Zapoteco (Figura 4.19).

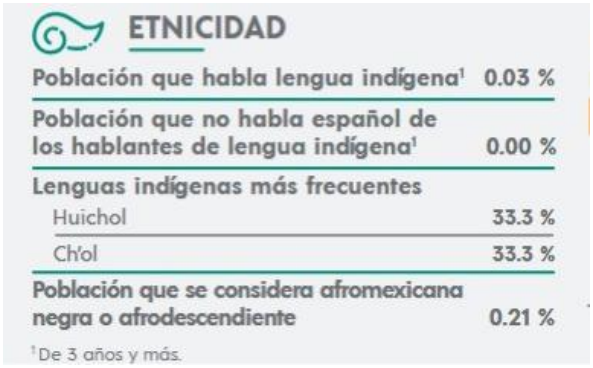
Coahuila



General Cepeda



Cuatro Ciénegas



Jiménez

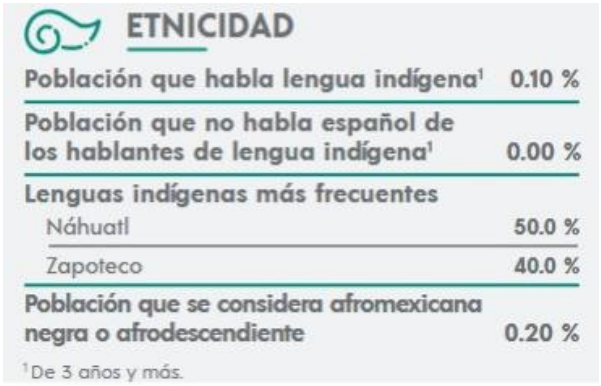


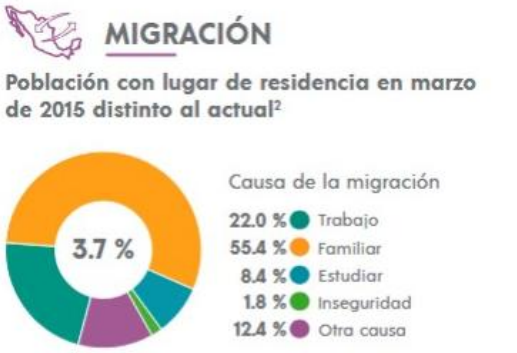
Figura 4.19. Comparativa de etnicidad reportada en General Cepeda con respecto a la entidad federativa y con municipios similares en cuanto a población absoluta.

Migración

El análisis de la migración en General Cepeda revela que el municipio atrae pocos residentes nuevos y que estos llegan principalmente por motivos familiares, no económicos. Esto lo diferencia de la dinámica general del estado de Coahuila, que es un polo de atracción laboral (Figura 4.20).

El perfil migratorio de General Cepeda está definido por un bajo volumen de inmigración reciente y una motivación predominantemente social. Apenas un 3.7% de la población actual vivía en otro lugar hace cinco años. Para quienes deciden mudarse al municipio, la razón principal es, por abrumadora mayoría, la reunificación familiar (55.4%), mientras que la búsqueda de trabajo queda en un distante segundo lugar con un 22.0%.

<table>
<tr>
<td>Coahuila

</td>
<td>General Cepeda

</td>
</tr>
<tr>
<td>Cuatro Ciénegas

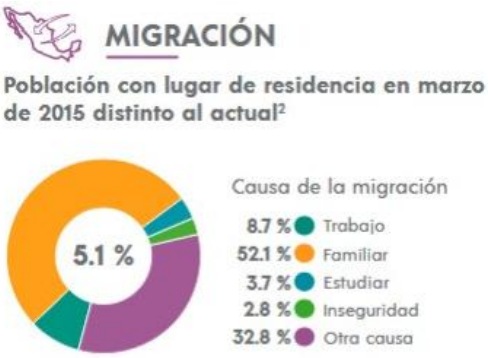
</td>
<td>Jiménez

</td>
</tr>
</table>

Figura 4.20. Comparativa de la migración y sus motivos, reportada en General Cepeda con respecto a la entidad federativa y con municipios similares en cuanto a población absoluta.

El estado en su conjunto presenta una dinámica opuesta pues de inicio, la tasa de inmigración reciente es mayor (4.6%) y la principal causa es la búsqueda de trabajo (37.0%). Esto demuestra que mientras Coahuila funciona como un motor económico que atrae mano de obra, General Cepeda no participa de esa misma fuerza, y su crecimiento depende más de las redes personales y familiares.

La migración por motivos familiares es una tendencia compartida con los otros dos municipios de perfil similar, Jiménez con 52.1% y Cuatro Ciénegas con 56.4%. Sin embargo, General Cepeda muestra una capacidad de atracción laboral (22.0%) superior a la de Jiménez, donde el trabajo representa solo el 8.7% de las causas de migración.

Aun así, General Cepeda se encuentra por debajo del dinamismo de Cuatro Ciénegas, donde la migración por trabajo alcanza el 29.1%, posiblemente impulsada por el turismo y otras actividades de servicios.

En resumen, la migración hacia General Cepeda es limitada y está impulsada por lazos afectivos más que por oportunidades económicas. Esto refuerza la imagen de una comunidad con un fuerte tejido social, pero con un dinamismo económico contenido en comparación con el promedio estatal.

Calidad de vida

La calidad de vida en General Cepeda, a juzgar por los indicadores sociodemográficos, presenta una mezcla de fortalezas en servicios básicos y debilidades notables en acceso a tecnología, bienes y educación superior. En general, ofrece condiciones de vida dignas, pero con un claro rezago en los elementos que impulsan el desarrollo económico y profesional.

La comparativa incluida en la Figura 4.21 nos muestra que, en General Cepeda, el porcentaje de viviendas con piso de tierra es bajo (1.0%), muy cercano a la media estatal (0.8%) y mejor que en Jiménez (1.2%) y Cuatro Ciénegas (1.4%); con una preocupante cobertura en cuanto a la dotación de agua entubada (56%) pues su precariedad sólo es superada por Escobedo (39.4) y Viesca (35.2%).

La cobertura para el resto de los servicios básicos mejora, muy a la par con los estándares estatales y, en algunos casos, superior a sus municipios pares. La cobertura de agua entubada (96.4%), drenaje (96.3%) y energía eléctrica (98.8%) es alta y competitiva. Su red de drenaje es incluso superior a la de Jiménez (90.2%).

En cuanto a las posesiones materiales (Figura 4.22), General Cepeda muestra la menor proporción de población que puede darse el lujo de poseer un automóvil o camioneta (52.7%), por debajo de Cuatro Ciénegas o Jiménez que incluso superan a la media estatal (61.6 %). Lo mismo ocurre al considerar la posesión de un refrigerador, una lavadora o incluso, una bicicleta.

Coahuila



General Cepeda



Cuatro Ciénegas



Jiménez

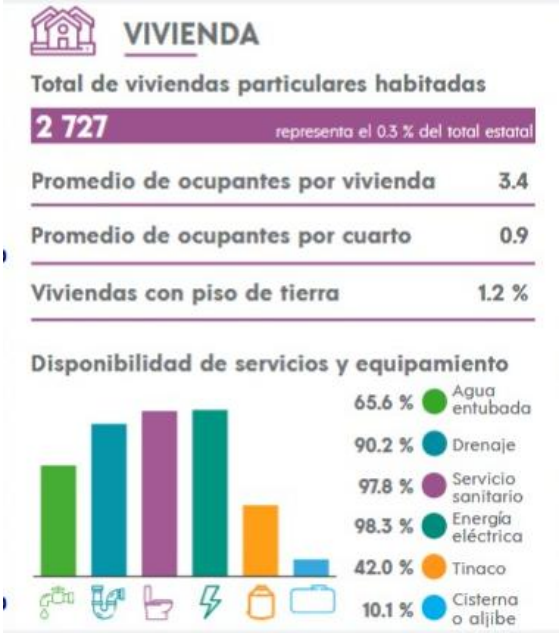


Figura 4.21. Comparativa en cuanto a servicios básicos en General Cepeda con respecto a la entidad federativa y con municipios similares.

Las mayores desventajas y rezagos de General Cepeda se pueden observar cuando se compara el Acceso a Bienes(Figura 4.22) y Conectividad (Figura 4.23). La llamada Brecha digital es el indicador más crítico pues, solo el 14.5% de las viviendas tiene acceso a Internet, mientras que el 11.5% cuenta con una computadora en el hogar. Estas cifras están muy por debajo de la media de Coahuila (57.7% y 40.9%, respectivamente) e incluso por debajo de los otros municipios rurales.

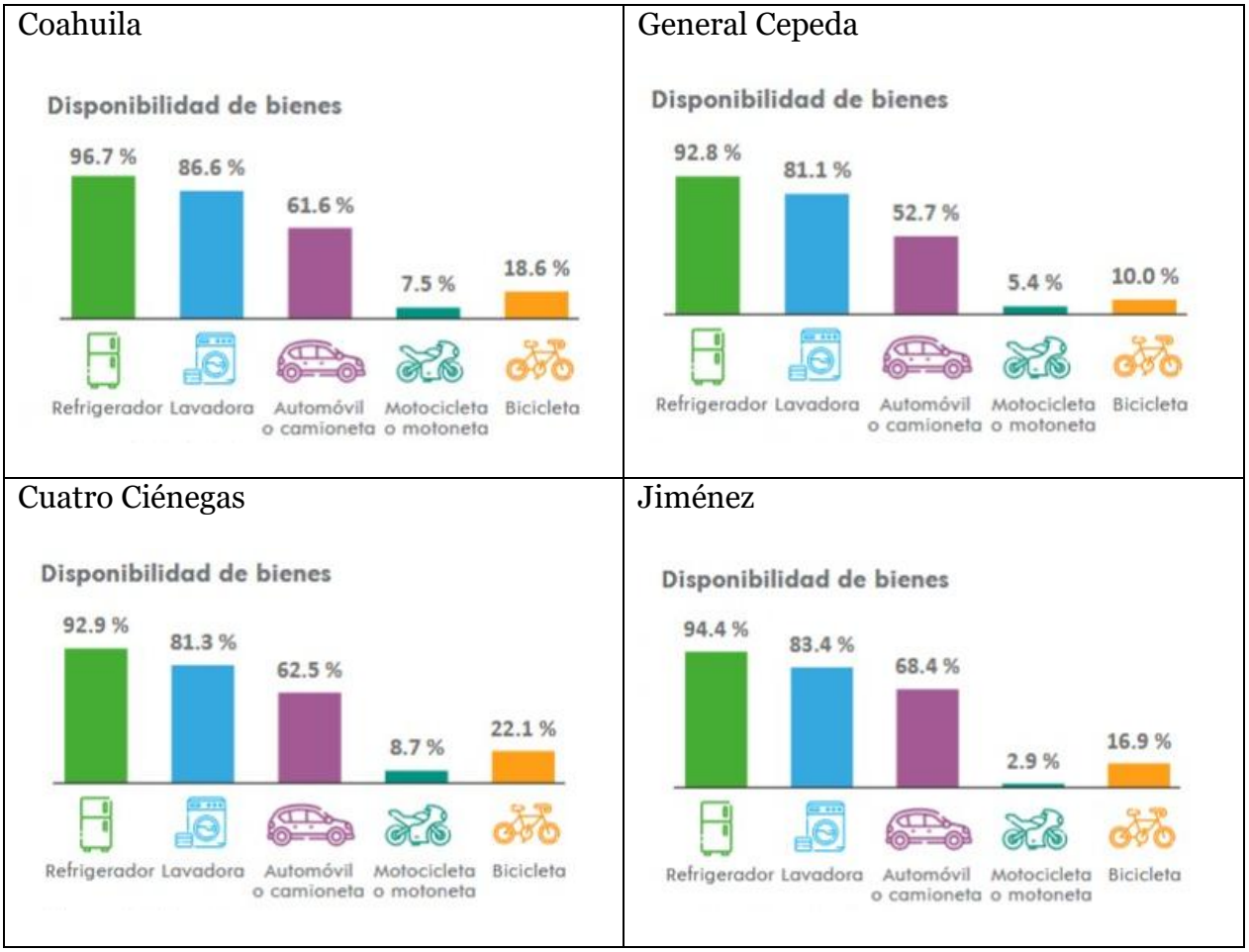


Figura 4.22. Comparativa con respecto al Acceso a Bienes.

Sin embargo, en cuanto a la proporción de la población que disfruta del servicio de televisión de paga, General Cepeda (69.8 %) supera incluso al dato estatal de tan solo 49.3 % lo que, al comparar con la posesión de una línea telefónica fija, da una idea de que el problema es la cobertura ofrecida por las empresas del Sector.

Esta falta de conectividad y menor acceso a bienes clave como el transporte propio sugiere un aislamiento digital y menores recursos económicos en comparación con el resto del

estado. Por ello, la Fundación Yuye Martínez, impulsada por SEMNSA contribuye a disminuir la Brecha Digital con proyectos como la adquisición y operación de sistemas de Internet Satelital, beneficiando a medio millar de personas orientando el servicio hacia escuelas.

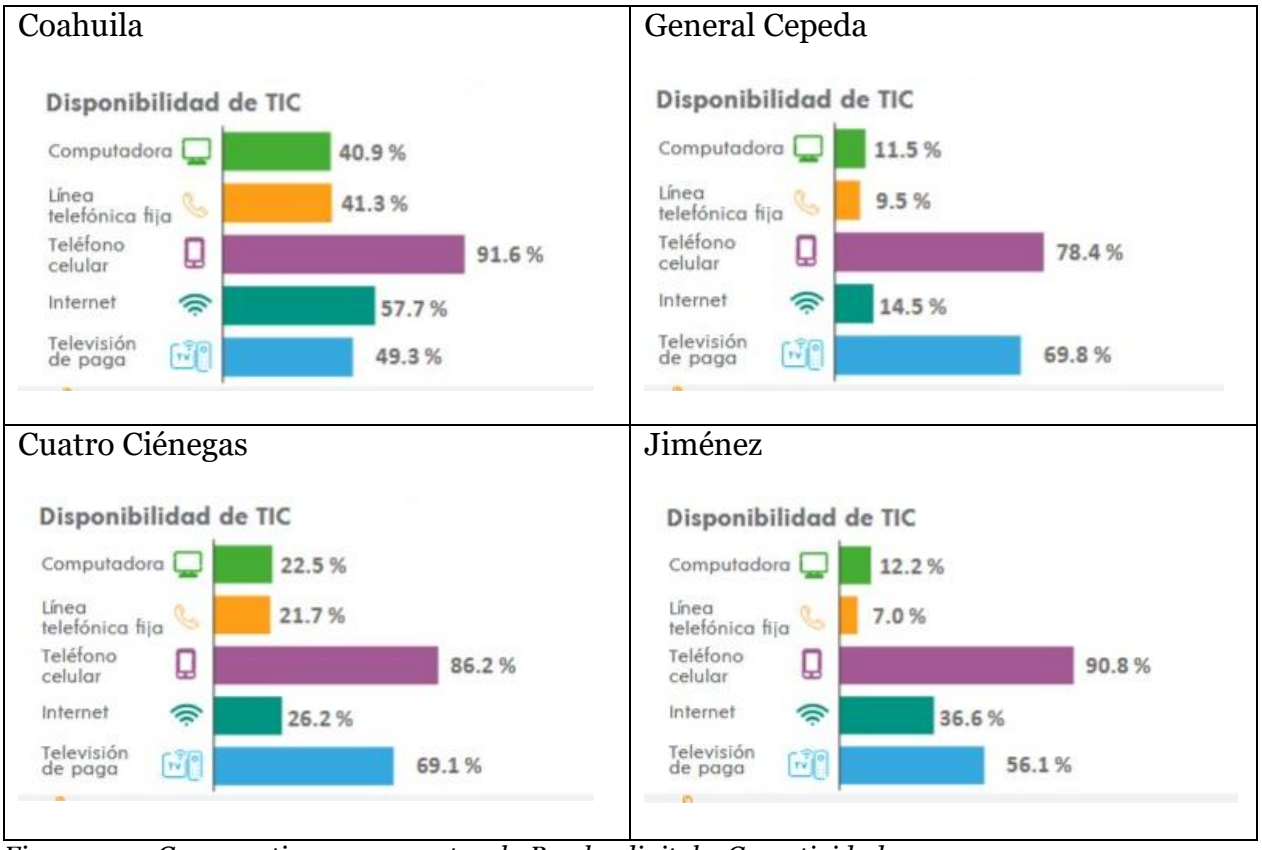


Figura 4.23. Comparativa con respecto a la Brecha digital y Conectividad.

Educación y Salud

El perfil educativo de la población adulta es otro punto débil en General Cepeda (Figura 4.24), pues el munnicipio tiene el mayor porcentaje de población sin escolaridad (4.7%), que prácticamente duplica al promedio estatal (1.9%). Además, solo un 25.5% de su población tiene estudios de nivel medio superior o superior, la cifra más baja de los cuatro y muy lejos del 48.6% de Coahuila.

En cuanto a la tasa de alfabetización, los porcentajes son muy similares 98.6% ± 0.32 para el grupo de edad de entre 15 a 24 años, mientras que en el grupo con 26 años o más el promedio en 95.9% ± 1.03.

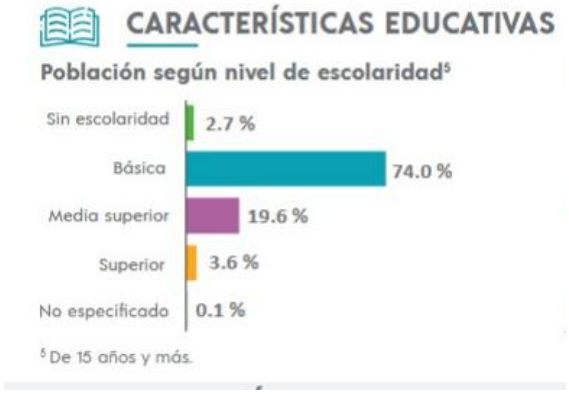
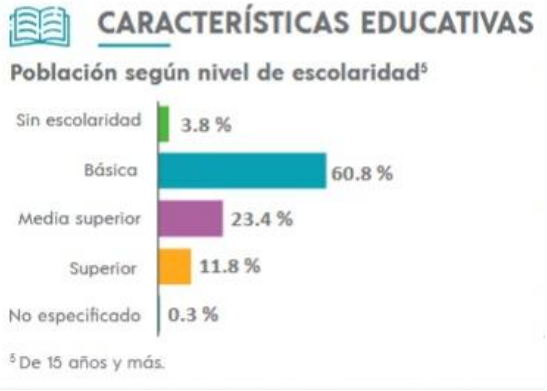
Coahuila	General Cepeda
	
Cuatro Ciénegas	**Jiménez**
	

Figura 4.24. Comparativa en cuanto al nivel educativo.

Coahuila	General Cepeda
	

Figura 4.25. Comparativa en cuanto a la tasa de alfabetización (1ª parte).

Cuatro Ciénegas	Jiménez
	

Figura 4.25. Comparativa en cuanto a la tasa de alfabetización (continuación).

Por su parte, General Cepeda con el 79.8% de su población a afiliada a algún servicio de salud (Figura 4.26), pudiera considerarse en un nivel robusto, prácticamente idéntico al de todo el estado Coahuila (80.7%), lo mismo que Cuatro Ciénegas (79.9%) y superior al de Jiménez (75.1%); incluso, considerando el indicador nacional (72 %) para 2020.

Sin embargo, la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH2024) reporta que el indicador nacional cayó al 63.4%m desde el máximo reportado en 2018 del 82.7 %, por lo que los gráficos mostrados deben ser tomados con precaución. De esta manera, el empleo que ofrece el Proyecto de SEMNSA debe ser valorado pues al ser un negocio formal su personal contratado y sus familias, se encuentran afiliados al IMSS.

Coahuila	General Cepeda
	

Figura 4.26. Comparativa en cuanto afiliación a servicios de salud (1ª parte).

Cuatro Ciénegas	Jiménez
	

Figura 4.26. Comparativa en cuanto afiliación a servicios de salud (Continuación).

El análisis de salud reproductiva y mortalidad infantil en General Cepeda revela un panorama complejo, con tasas de fecundidad y de pérdida de hijos más elevadas que el promedio estatal, lo que sugiere la persistencia de desafíos en materia de salud materno-infantil (Figura 4.27).

En primer lugar, la población femenina de General Cepeda en edad reproductiva tiene, en promedio, 1.9 hijos nacidos vivos, una cifra superior al promedio estatal de 1.6, reflejando la fecundidad acumulada en los otros dos municipios rurales, Jiménez y Cuatro Ciénegas.

Sin embargo, el dato más distintivo se observa en el patrón de fecundidad por edad. En General Cepeda, el pico de nacimientos ocurre en el grupo de 20 a 24 años, lo que indica una maternidad más temprana.

En contraste, a nivel estatal y en Cuatro Ciénegas, el pico se desplaza al grupo de 25 a 29 años, reflejando una tendencia a posponer la maternidad, a menudo asociada con mayores niveles de escolaridad y desarrollo económico.

Jiménez comparte con General Cepeda el patrón de una fecundidad más temprana, con su tasa más alta también en el grupo de 20 a 24 años.

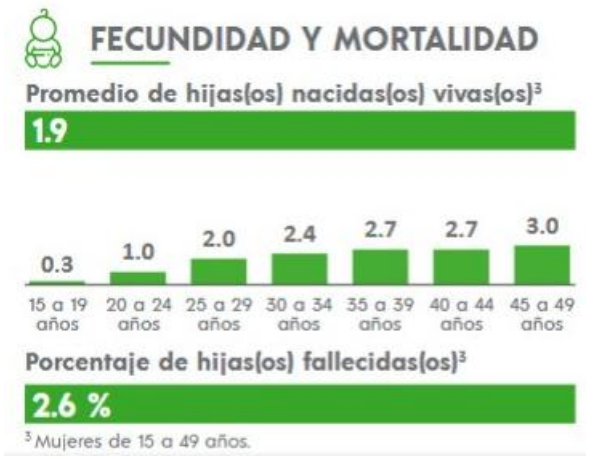
Coincidentemente, el indicador más preocupante para General Cepeda es el porcentaje de hijos fallecidos, que se sitúa en 3.9%; ésta tasa es considerablemente más alta que el

promedio de 3.1% en Coahuila. Una diferencia de 0.8 puntos porcentuales en este indicador es significativa y apunta a posibles disparidades en el acceso o la calidad de los servicios de salud prenatal y pediátrica.

Un dato que ayuda a comprender mejor la importancia de la provisión de servicios de salud y es que en 1990 General Cepeda reportaba un porcentaje de hijos fallecidos del 12.8 %. En consecuencia, los datos sugieren que las condiciones de salud, acceso a planificación familiar y atención materno-infantil en el municipio enfrentan mayores desafíos en comparación con el resto del estado y otros municipios similares

<table>
<tr>
<td>Coahuila

</td>
<td>General Cepeda

</td>
</tr>
<tr>
<td>Cuatro Ciénegas

</td>
<td>Jiménez

</td>
</tr>
</table>

Figura 4.27. Comparativa en cuanto afiliación a fecundidad y mortalidad.

Para concluir el tema de salud, se incluyó la revisión a los datos sobre discapacidad (Figura 4.28), permitiendo visibilizar el que, si bien el porcentaje total de población de General Cepeda que padece algún tipo de reducción de sus capacidades, es similar al promedio estatal, lo cual sugeriría que el municipio se encuentra dentro de la norma, al revisar su distribución por edad es evidente que, la prevalencia de la discapacidad está fuertemente concentrada en la población de 60 años y más, donde alcanza el 16.8%.

<table>
<tr>
<td>Coahuila

</td>
<td>General Cepeda

</td>
</tr>
<tr>
<td>Cuatro Ciénegas

</td>
<td>Jiménez

</td>
</tr>
</table>

Figura 4.28. Comparativa en cuanto a discapacidad.

Un dato notable es que General Cepeda tiene la tasa más alta de discapacidad en la población infantil y adolescente (0 a 17 años) con un 3.3%, un valor significativamente superior al del estado (1.8%) y los otros municipios. Esta situación abra una posibilidad de atención a la Fundación Yuye Martínez, financiada por SEMNSA, para hacer aún más relevante su aporte social.

IV.3.3.2. Economía

Empleo y características económicas

La economía de General Cepeda se caracteriza por ser de pequeña escala, con una fuerte concentración en el comercio minorista y una notable dependencia de los ingresos provenientes del exterior. Presenta una participación laboral inferior a la media estatal, con una marcada brecha de género y una estructura productiva donde predominan los trabajadores asalariados.

Estructura de las Unidades Económicas

La base empresarial del municipio es reducida y se enfoca en el sector terciario. De un total de 287 unidades económicas registradas en 2019, la distribución es la siguiente:

- Comercio al por menor: Es el pilar de la economía local, concentrando la mitad de todos los negocios (146 unidades, 50.9%).
- Otros Servicios (excepto actividades gubernamentales): Representa el segundo grupo más grande con 38 unidades.
- Industrias Manufactureras: Muestran una presencia importante con 37 unidades.
- Servicios de Alojamiento y Preparación de Alimentos: Este sector, ligado al turismo y la vida local, cuenta con 35 unidades.

Esta estructura denota una economía orientada al consumo local, con un sector manufacturero relevante, pero con una muy escasa presencia de servicios profesionales, financieros o de apoyo a negocios.

Población Económicamente Activa (PEA): Participación y Brecha de Género

La participación de la población en la economía formal de General Cepeda es limitada, especialmente si se compara con la dinámica estatal el análisis que se adjunta en las siguientes líneas fue desarrollado con la información disponible al 2020 (Figura 4.29), incluyendo algunos datos más recientes que son citados oportunamente.

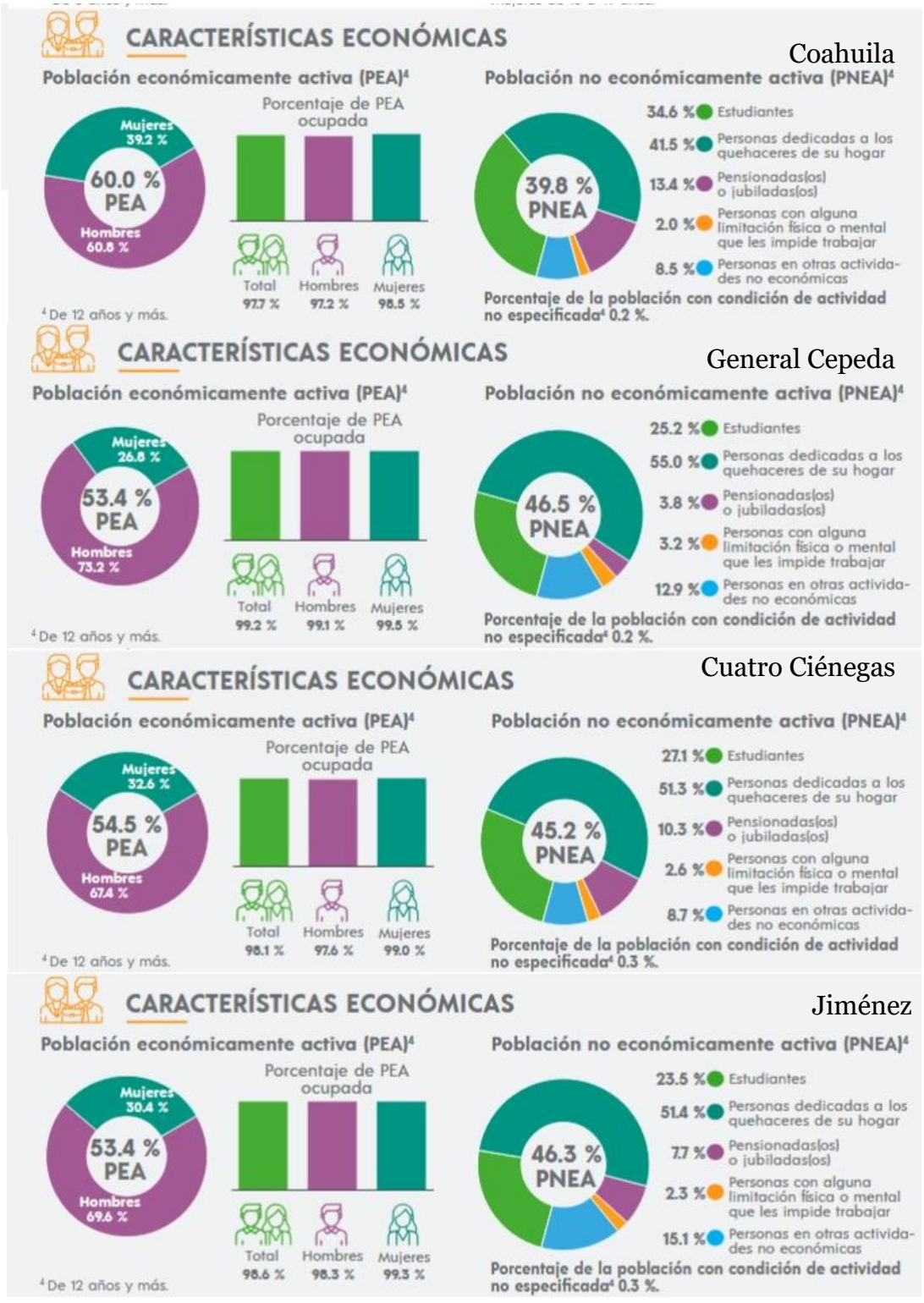


Figura 4.29. Comparativa en cuanto a características económicas.

- Tasa de Participación: En General Cepeda, la Población Económicamente Activa (PEA) es del 53.4%, un porcentaje notablemente inferior al 60.0% del estado de

Coahuila. Esta tasa es, sin embargo, idéntica a la de Jiménez (53.4%) y similar a la de Cuatro Ciénegas (54.5%), sugiriendo un patrón común en municipios rurales.

- Brecha de Género: La diferencia más significativa reside en la participación femenina. En General Cepeda, las mujeres representan solo el 26.8% de la PEA, mientras que los hombres constituyen el 73.2%. Esta brecha es mucho más pronunciada que en el promedio de Coahuila, donde las mujeres alcanzan el 40.8% de la PEA.

La Población No Económicamente Activa (PNEA) confirma esta realidad: del total de la PNEA en el municipio, el 55% se dedica a los quehaceres del hogar. La Figura 4.30 detalla que, de 2 345 personas en esta situación, 2 296 son mujeres y solo 49 son hombres.

Ingreso

El análisis de la población ocupada revela una economía de empleados con roles de género bien definidos.

- Posición en el Trabajo: La gran mayoría de los trabajadores son asalariados (77.43%), mientras que una porción muy pequeña son empleadores (1.12%).
- Sectores por Género:
    - Hombres: Su actividad se concentra masivamente en el sector primario (agricultura, ganadería) con un 38.02%, seguido por el sector secundario (manufactura, minería, electricidad) con un 33.73%.
    - Mujeres: Su participación es mayoritaria en el sector de servicios (38.49%) y en el comercio (17.17%), donde su presencia triplica a la de los hombres[10101010]. También tienen una importante participación en el sector manufacturero (34.84%).

Remesas

Las remesas enviadas por migrantes se han convertido en un soporte fundamental para la economía local. Conforme con los datos disponibles más actualizados:

- En el último trimestre de 2022, el municipio recibió US$254 436.

- Estos ingresos muestran una clara tendencia al alza desde 2013, cuando apenas se recibían $92 236 USD por trimestre.
- Este flujo de capital es descrito como una "palanca para el fortalecimiento de la infraestructura social de la población".

Antes de presentar un diagnóstico socioeconómico, es importante hacer mención a una estadística encontrada que refleja una diferencia con respecto al resto del estado (Figura 4.30) que se explica a continuación.

<table>
<tr>
<td>Coahuila

</td>
<td>General Cepeda

</td>
</tr>
<tr>
<td>Cuatro Ciénegas

</td>
<td>Jiménez

</td>
</tr>
</table>

Figura 4.30. Comparativa en cuanto a situación conyugal.

El análisis de la situación conyugal en General Cepeda revela el perfil de una comunidad con una estructura familiar marcadamente tradicional, donde el matrimonio formal es la figura predominante y los lazos de pareja tienden a ser más estables en comparación con las tendencias estatales (40.5%) y de otros municipios similares (40.5 % en Jiménez y 41.3 en Cuatro Ciénegas.

Complementariamente, el municipio presenta una de las tasas más bajas de población en unión libre (13.2%), por debajo del promedio estatal (15.5%) y muy inferior a la de Jiménez (19.5%) y Cuatro Ciénegas (18.9%). Esto refuerza la idea de una preferencia cultural por el matrimonio formal sobre otras formas de cohabitación.

La estructura de edad de General Cepeda, previamente identificada como más envejecida, también se refleja en su situación conyugal, a través de los datos de viudez y soltería. En el caso de la primera, el municipio de interés supera en un punto porcentual al dato estatal; mientras que, en términos de soltería, General Cepeda reporta el valor más bajo (29.6 %).

En conclusión, la situación conyugal de General Cepeda dibuja el perfil de una sociedad donde los lazos familiares tradicionales, formalizados a través del matrimonio, tienen un peso cultural superior al del promedio estatal. La alta tasa de casados y viudos, junto con una menor proporción de solteros y uniones libres, son un fiel reflejo de su estructura demográfica madura y sus patrones sociales conservadores.

IV.3.3.3. Conclusión del análisis Socioeconómico

Con base en el análisis sociodemográfico y económico integral, se puede articular una conclusión robusta sobre la relevancia que un proyecto de Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos representa para el futuro de General Cepeda. Este municipio se encuentra en una encrucijada definida por un estancamiento demográfico de décadas, una estructura poblacional envejecida y una economía de baja escala que ha sido incapaz de retener a sus generaciones más jóvenes. Los datos reflejan una historia de decrecimiento o crecimiento mínimo desde 1970, una pirámide poblacional que se estrecha en la base y

una migración motivada casi exclusivamente por lazos familiares, no por oportunidades, lo cual dibuja el perfil de una comunidad que exporta su capital humano.

El motor económico actual de General Cepeda, centrado abrumadoramente en el comercio minorista y servicios de bajo valor añadido, carece del dinamismo necesario para revertir estas tendencias. Con una tasa de participación económica inferior a la media estatal, una brecha de género significativa que relega a la mujer a actividades no remuneradas y una abrumadora mayoría de la fuerza laboral en condición de asalariados en lugar de empleadores, el municipio no genera suficientes oportunidades de calidad. La creciente dependencia de las remesas, si bien es un soporte vital para las familias, es también el síntoma más claro de esta debilidad estructural: el dinero fluye hacia el municipio porque las oportunidades laborales se encuentran fuera de él.

En este contexto, la continuidad en la operación de un proyecto industrial de gran envergadura como el confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, representa un importante sostén económico de la región. Su importancia radica, en primer lugar, en la capacidad de generar empleo directo en un municipio que lo necesita con urgencia. El empleo que ofrece SEMNSA representa una alternativa a la migración para los hombres, cuya experiencia laboral ya se concentra en los sectores primario y secundario, además de la oferta de empleo formal para las mujeres en áreas distintas a las tradicionales.

Más allá de los empleos directos, un proyecto de esta magnitud tiene el potencial de crear una cadena de valor local y un efecto multiplicador. La demanda de servicios de transporte, alimentación, mantenimiento, insumos y alojamiento para personal puede ser potenciada para revitalizar y expandir los sectores de comercio y servicios que hoy dominan la economía local de manera precaria.

Esta revitalización económica es la condición necesaria para poder atender los profundos rezagos sociales que enfrenta General Cepeda. Un municipio con una base fiscal fortalecida y una población empleada tiene la capacidad de invertir en cerrar las brechas críticas identificadas: el bajo nivel educativo, la severa desconexión digital y los indicadores de salud, como la mortalidad infantil, que se encuentran por debajo de los estándares estatales. Un proyecto de esta naturaleza no solo ofrece salarios, sino que

representa la posibilidad de generar los recursos públicos y privados necesarios para mejorar la calidad de vida y construir un futuro más próspero para sus habitantes.

En conclusión, si bien la naturaleza de un confinamiento de residuos peligrosos exige el más alto grado de responsabilidad ambiental y social, su importancia para General Cepeda trasciende el proyecto mismo. Ante un panorama de declive demográfico y estancamiento económico crónico, esta inversión representa una de las pocas oportunidades tangibles para romper un ciclo de décadas. Es una vía para generar empleos, fortalecer la economía local, y crear las condiciones materiales para abordar sus desafíos sociales más urgentes, ofreciendo a su gente una razón para quedarse, prosperar y construir el futuro en su propio municipio.

IV.3.4. Paisaje

Para abordar este aspecto es preciso considerar las distancias mínimas que puede tener una instalación como la de SEMNSA con respecto a diferentes infraestructuras. La Tabla 4.14.

Tabla.4.14. Distancias en kilómetros exigidas por la NOM-055-SEMARNAT-2003 y la existentes con respecto al Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de SEMNSA.

Infraestructura	Distancia mínima exigida en la NOM-055-SEMARNAT-2003	Distancia existente con respecto al Confinamiento de SEMNSA
Autopistas y caminos primarios	0.1	7.14
Vías principales de Ferrocarril	0.1	8.5
Redes de conducción de líneas de energía eléctrica	0.1	6.95
Gasoductos, oleoductos y poliductos	0.5	7.06
Redes de comunicación (Teléfono, telégrafo, etc.)	1	6.7
Acueductos y canales	1	16.7
Aeropuertos	1	62.37
Centrales de transporte terrestre	1	62.37
Hospitales	1	16.4
Centros de readaptación social		64
Escuelas	1	3.91
Templos	1	3.95
Pozos o Áreas de abastecimiento de agua	1	3.8
Patrimonio Histórico y/o Cultural	1	17.06
Áreas Naturales Protegidas	1	30
Centros de Población	1	27.56

*Distancias medidas en línea recta.

A partir de las distancias señaladas, es posible definir a los posibles receptores del paisaje, pues conforme una relación trigonométrica sencilla, un observador con una estatura de 1.7 m, alcanzaría a percibir objetos a una distancia máxima de 4.65 km, suponiendo que el terreno fuese completamente plano, no existiese vegetación y las condiciones atmosféricas fuesen óptimas.

De esta manera y regresando a la 4.14, sólo la escuela, el templo y el pozo de abastecimiento estarían dentro de la distancia potencial de observación, descontando las consideraciones finales del párrafo precedente.

Debe considerarse también que el Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados se encuentra en operación desde 2014. Desde entonces el tema del paisaje no fue, ni ha sido cuestionado.

Conforme con las descripciones realizadas de manera previa a la entrada en operación, el paisaje es descrito a continuación.

La zona de estudio a nivel regional se puede agrupar en dos unidades paisajísticas, basadas en la geomorfología, que son los Lomeríos de El Divisadero y la Planicie acumulativa, con sus subdivisiones en función de su cobertura vegetal, para lo cual se identifican las siguientes unidades paisajísticas:

1) Lomeríos

a.- Fuertes. Ubicados en la parte Sur correspondiendo con el relieve escarpado de la Sierra El Divisadero y asociado a los distintos afluentes intermitente, esta zona se extiende del parteaguas de la Sierra, cerca de la Cabecera municipal de General Cepeda hasta la planicie acumulativa, que incluye al Ejido de La Noria de la Sabina, que corresponde con el extremo distal oriental del Confinamiento.

b.- Moderados. Se encuentran principalmente en las partes bajas tanto de la Sierra El Divisadero y de la Sierra de la Paila, en sus vertientes, Norte y Sur, respectivamente.

c.- Suaves. Se distribuyen en el pie de monte de las elevaciones de la Sierra El Divisadero y se integran a la extensa planicie de la zona de estudio.

2) Planicie acumulativa

a.- Planicie con zona de transición entre matorral desértico micrófilo (MDM) y matorral desértico rosetófilo (MDR), ubicada en toda la zona de estudio, donde se desarrolla una intensa actividad para el aprovechamiento de la lechuguilla y la candelilla.

b.- Planicie con MDM, es una unidad extensa y representativa de la porción central de la zona de estudio, en los extremos Oeste y Este.

c.- Planicie sin vegetación, cubre toda la porción Norte del SAR y es evidente la ausencia de vegetación, que se continúa fuera del SAR hasta los límites con la Sierra de La Paila.

Las unidades de paisaje mencionadas son parte de los componentes ambientales que determinan el fondo escénico natural, sin olvidar que se está integrando las geoformas, vegetación, uso del suelo, considerando las zonas rurales, la ganadería y otras actividades antrópicas. Dicha situación se puede observar en la Figuras 4.31, donde se muestra en la imagen satelital la división del paisaje basado en las geoformas del relieve.

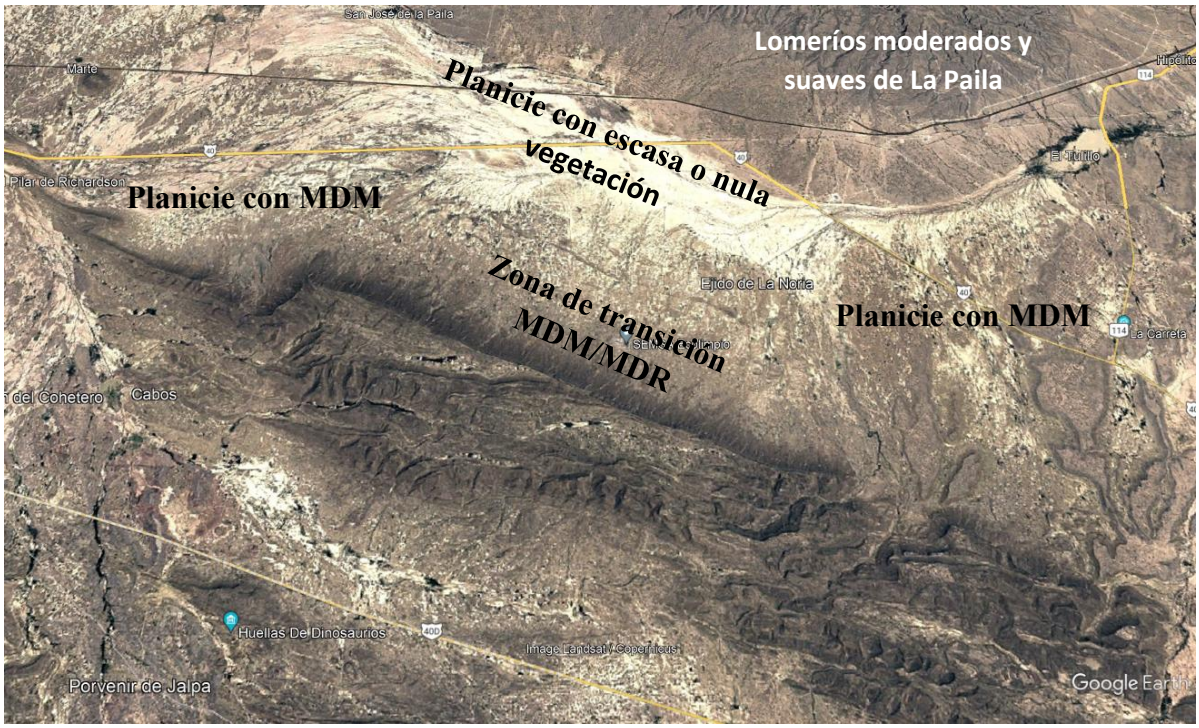
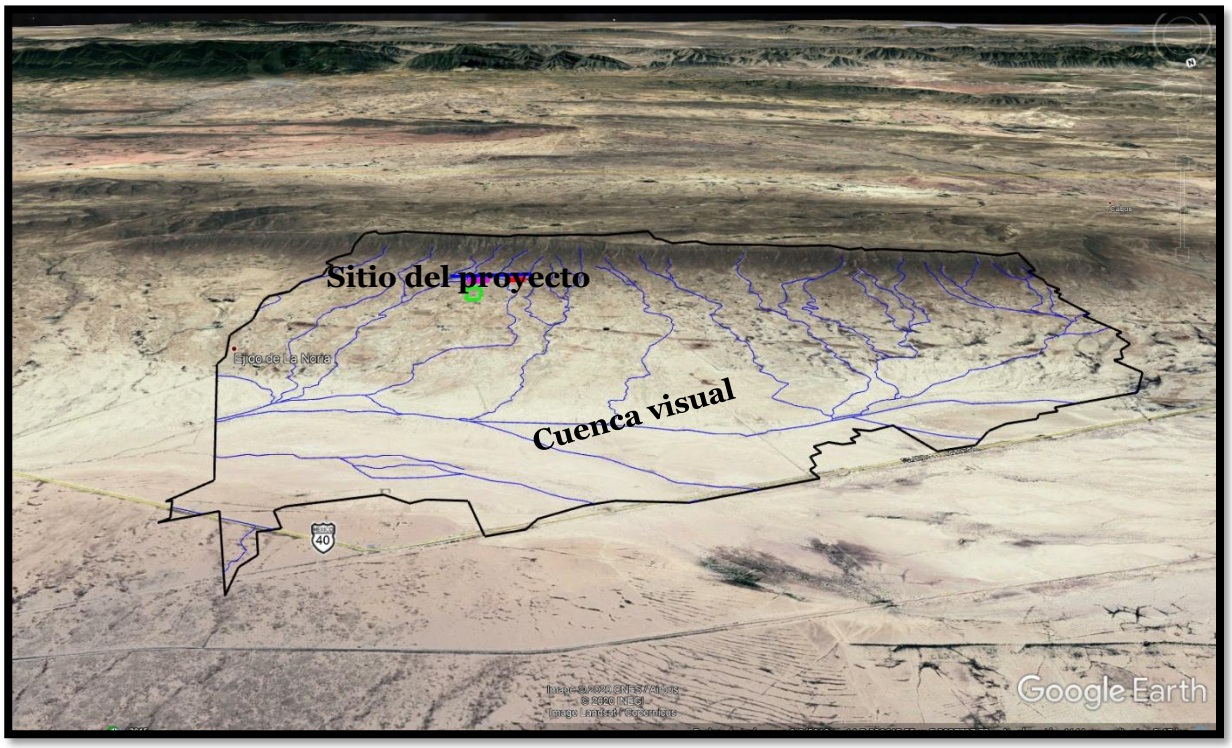


Figura 4.31. Relieve en las inmediaciones del Proyecto.

De esta manera, se presenta a continuación el análisis de la cuenca visual estimada (Figura 4.32).



a) Análisis de la visibilidad del paisaje

Con base en el inventario realizado, se definieron 3 unidades de paisaje para el área de estudio propuesta, a saber: 1) Cuerpo de agua; 2) Vegetación natural; y 3) Vialidad. A continuación, se describen cada una de las unidades de paisaje identificadas.

Unidad de paisaje (UP) cuerpo de agua:

No aplica por no existir cuerpos de agua

Unidad de paisaje (UP) vegetación natural:

Es una unidad escasa, dominada principalmente por un grupo de especies arbustivas y herbáceas, en tanto que el estrato arbóreo es prácticamente ausente. Presenta una variedad monocromática.

Unidad de paisaje (UP) vialidad:

Corresponde a la carretera Federal 40 Tramo Saltillo-Torreón

b) Análisis de la calidad visual del paisaje:

Para el estudio de la calidad visual del paisaje (calidad paisajística) se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje.

Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la calidad visual comparada con una escala de referencia. En la siguiente tabla se presentan los criterios de valoración y puntuación aplicados en la valoración (BLM, 1980).

COMPONENTE	CRITERIOS		
Morfología	Relieve con pendiente muy Marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular o dominante	**Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.**	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular
	5	**3**	1

COMPONENTE	CRITERIOS		
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución.	**Cierta variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos**	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación
	5	**3**	1

COMPONENTE	CRITERIOS		
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas cristalinas o espejos de agua en reposo	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje	**Ausente o inapreciable**
	5	*3*	**1**

COMPONENTE	CRITERIOS		
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	**Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante**	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	***3***	1

COMPONENTE	CRITERIOS		
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	**El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto**
	5	*3*	**1**

COMPONENTE	CRITERIOS		
Singularidad o rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región	**Bastante común en la región**
	5	*3*	**1**

COMPONENTE	CRITERIOS		
Acción antrópica	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	**La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.**	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica
	5	***3***	1

En la siguiente tabla se presenta en forma resumida, los resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual.

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Morfología	3
Vegetación	3
Agua	1
Variabilidad cromática	3
Fondo escénico	1
Singularidad o rareza	1
Acción antrópica	3
Total	15

En la siguiente tabla se presentan las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje.

CLASE	VALORACION	PUNTAJE
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.	de 22 a 35
B	**Áreas de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero que resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.**	**de 8 a 21**
C	Áreas de calidad baja, con muy poca variedad en la forma, color, y textura.	de 1 a 7

Al aplicar el Método BLM (1980) se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto, encuadra en la Clase B, es decir, posee rasgos con variedad en la forma, color y textura distinguiéndola como un área de ***calidad media***, pero que resulta similar a otros en la región estudiada, sin ser excepcional.

Esto es debido a la escasa variedad en la vegetación existente, siendo que esta sólo se encuentra representada por el matorral desértico micrófilo y rosetófilo, lo cual aporta poca variación en el color y contraste del paisaje; así mismo, no existen cuerpos de agua en el paisaje, el elemento antrópico (Carretera Federal #40) se encuentra presente en el paisaje como un elemento perturbador en el ambiente aunado a la presencia de algunas pequeñas poblaciones e industrias, a esto le agregamos que en la mayor parte de los elementos que integran el paisaje presentan un contraste monocromático.

c) Análisis de la fragilidad del paisaje:

ATRIBUTOS DEL PAISAJE	CONDICIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL	PUNTAJES	
		NOMINAL	NUMERICO
Pendiente (P)	**Poco inclinado (0-25% de pendiente)**	**Alto**	**3**
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
Regeneración potencial y erosionabilidad (E)	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	**Moderado**	**2**
	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Alto	3
	Potencial moderado	**Moderado**	**2**
	Potencial alto	Bajo	1
Diversidad de vegetación (D)	Vegetación escasa	Alto	3
	Hasta dos tipos de vegetación	**Moderado**	**2**
	Diversificada	Bajo	1
Acción antrópica (C)	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	**Bajo**	**1**
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Alto	3
	Contraste visual moderado	**Moderado**	**2**
	Contraste visual alto	Bajo	1

En la tabla anterior, los puntajes altos son asignados a la condición del atributo que favorece la capacidad de absorción del paisaje ante la ocurrencia de algún factor extrínseco; por ejemplo, si existe una fuerte presencia antrópica (condición del atributo), entonces significa que cualquier proyecto de origen antrópico que se realice, podrá ser absorbido por el paisaje al ser éste un elemento común y predominante, y por lo tanto se

le asigna un puntaje elevado (3); mientras que si la acción antrópica es casi imperceptible, significa que la presencia de cualquier obra afectará la calidad visual del paisaje al ser un elemento perturbador, y en consecuencia se le asigna un puntaje bajo (1), toda vez que el paisaje no será capaz de absorber el proyecto.

De lo anterior, a continuación, se analizan los puntajes asignados a cada atributo del paisaje.

Pendiente (P).- Este atributo recibió un puntaje moderado (3) debido a que su condición en el sistema ambiental se define por lo poco inclinado, acorde a la tabla de clasificación.

Regeneración potencial y erosionabilidad (E).- Este atributo recibió un puntaje moderado (2) considerando que la zona del proyecto, presenta un moderado riesgo a la erosión, por el grado de inclinación y el tipo de proyecto.

Potencial estético (R).- El potencial estético del paisaje, desde cualquier perspectiva del observador, es moderado, ya que se trata de una zona rural con poca afectación, razón por la cual le fue asignado un puntaje moderado (2).

Diversidad de vegetación (D).- Este atributo recibió un puntaje moderado (2), debido a que la vegetación en el paisaje es relativamente abundante, con dominancia del matorral xerófilo, lo cual permite asumir que el paisaje será capaz de absorber el proyecto.

Acción antrópica (C).- Este fue considerado el atributo de mayor importancia en el paisaje, ya que el sistema ambiental se distingue por ser un área rural, con baja presencia humana, motivo por el cual se le asignó un puntaje bajo (1).

Contrastes de color (V).- Tal como se ha descrito en el análisis de la visibilidad del paisaje, éste aporta poca variabilidad cromática al observador, ya que predomina los elementos de bajo contraste, por lo que obtuvo un puntaje moderado (2).

Una vez descrito el origen de los puntajes asignados a cada atributo del paisaje, en seguida se sustituyen los valores obtenidos en la fórmula de Yeomans (1986).

CAV =P x (E + R + D + C + V)

CAV = 3 x (2 + 2 + 2 + 1 + 2)

CAV = 3 x (9)

CAV = 27

El paso siguiente en el análisis de la capacidad de absorción del paisaje, consiste en definir la escala de comparación para el resultado de la fórmula aplicada, la cual se indica en la siguiente tabla.

ESCALA DE REFERENCIA PARA LA ESTIMACIÓN DEL CAV	
CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DEL PAISAJE (CAV)	Baja =< 15
	Moderada = 15 y < 30
	Alta = ó > 30

Una vez definida la escala de referencia, a continuación, se realiza el análisis comparativo de la misma con el resultado de la fórmula aplicada.

RESULTADO DE LA FORMULA	ESCALA DE REFERENCIA	CAPACIDAD DE ABOSRCION DEL PAISAJE (CAV)
X	=ó <15	Baja
X	**= 15 y < 30**	**Moderada**
39	= ó > 30	Alta

El análisis del resultado de la fórmula aplicada comparado con la escala de referencia previamente definida, indica que el paisaje tendrá una moderada capacidad para absorber el proyecto, lo que significa que presenta una moderada susceptibilidad ante las modificaciones del entorno.

Con base en este análisis, se puede concluir que el desarrollo del proyecto, afectará la visibilidad y la calidad visual del paisaje en una escala moderada, igualmente en el sentido de la fragilidad, lo hará susceptible ante las posibles modificaciones que sufrirá el entorno, y por lo tanto será absorbido por el paisaje en forma moderada (moderada capacidad de absorción).

El análisis del resultado de la fórmula aplicada comparado con la escala de referencia previamente definida, indica que el paisaje tendrá una **moderada** capacidad para absorber el proyecto, lo que significa que presenta una moderada susceptibilidad ante las modificaciones del entorno.

En forma de análisis general, se destaca que con la realización del proyecto, la vegetación presente en el sitio disminuirá en cuanto a cobertura y abundancia exclusivamente dentro de las 19.46 ha consideradas en este estudio, será notorio el cambio al desarrollar una actividad que alterará su aspecto original, la implementación del proyecto será de carácter temporal considerando 5 años aproximadamente posterior a ello se iniciará el proceso de restauración con lo cual se pretende retornar el área lo más cercano a su forma original en el mediano plazo para que dicha área siga cumpliendo con sus funciones naturales.

La condición descrita puede verse a nivel de piso con la siguiente imagen (Figura 4.32).

.



Figura 4.32. Visual del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados.

IV.4. Diagnóstico ambiental

IV.4.1. Integración e Interpretación del Inventario Ambiental

El presente diagnóstico se construye a partir de la integración y análisis de la información recopilada en la caracterización de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Este ejercicio tiene como fin último establecer, el estado de conservación y/o deterioro del Sistema Ambiental Regional (SAR), identificar sus tendencias y determinar la calidad de vida de las comunidades. La valoración de los componentes se realiza aplicando criterios de calidad, rareza, diversidad y naturalidad, para obtener una visión integral que permita identificar los puntos críticos y la capacidad del sistema para mantener la operación del proyecto.

El medio abiótico del SAR está dominado por factores que definen un entorno de alta fragilidad natural. Climáticamente, la región se clasifica como muy seca (BWhw), con precipitaciones escasas y torrenciales (promedio de 3 a 5 días de lluvia al año) y temperaturas extremas que pueden alcanzar los 50°C. Esta condición climática severa es el principal motor de los procesos erosivos, tanto hídricos como eólicos, que modelan el paisaje. Geomorfológicamente, el SAR se divide en dos unidades principales: la Sierra El Divisadero, con lomeríos y pendientes pronunciadas, y una extensa planicie acumulativa de baja pendiente (<2%), donde se asienta la totalidad del proyecto. Geológicamente, predominan las rocas sedimentarias (lutitas y areniscas) que han dado origen a suelos someros (Leptosoles) y con alta salinidad (Solonchak), de baja fertilidad y con fuertes limitaciones para el desarrollo de vegetación densa. Hidrológicamente, la zona es crítica: se ubica en la microcuenca endorreica "Noria de la Sabina" y sobre el acuífero Paredón, el cual se encuentra oficialmente en estado de sobreexplotación.

El medio biótico refleja fielmente la severidad de las condiciones abióticas. La vegetación predominante es el matorral xerófilo, con comunidades de matorral desértico micrófilo y rosetófilo, caracterizadas por una cobertura abierta y dispersa. La diversidad florística, aunque adaptada, es baja en comparación con otros ecosistemas. Un análisis comparativo de la vegetación reportada entre 2013 y la última de las autorizaciones del CUS muestra

un ligero incremento en la diversidad (Índice de Shannon-Wiener de 1.47 a 2.15) dentro de las áreas protegidas por el proyecto, pero también una disminución en la abundancia de especies de interés económico como la lechuguilla (*Agave lechuguilla*) y la candelilla (*Euphorbia antisyphilitica*), lo que evidencia la presión histórica de aprovechamiento. La fauna, por su parte, es escasa y está compuesta por especies adaptadas a la aridez, como reptiles, pequeños mamíferos y aves generalistas. Especies indicadoras de ecosistemas conservados, como grandes carnívoros (puma, gato montés) y herbívoros (venado cola blanca), se registran en las sierras circundantes pero están ausentes en la planicie del proyecto.

Debe recordarse que a la fecha NO se requiere de nuevas superficies cubiertas de vegetación. La presente MIA-R sólo comprende la Operación y Mantenimiento, así como la etapa de Cierre y Abandono.

El medio socioeconómico se caracteriza por una alta marginación y dependencia de los recursos naturales. La localidad más cercana, el Ejido La Noria de la Sabina, cuenta con 86 habitantes y enfrenta carencias significativas en servicios básicos, acceso a la salud y seguridad social. La economía local ha dependido históricamente de la extracción precaria de candelilla y lechuguilla, actividades que, sumadas a las condiciones climáticas, han acentuado el proceso de deterioro del ecosistema de matorral. La implementación del proyecto ha introducido un cambio en esta dinámica, ofreciendo una fuente de empleo formal y permanente para poco más de la centena de personas, lo que representa una oportunidad de desarrollo y mejora en la calidad de vida para la población local.

El paisaje del SAR presenta una baja calidad visual en la planicie acumulativa, con una alta homogeneidad y escasa singularidad. En contraste, la Sierra El Divisadero posee una alta calidad visual y fragilidad, funcionando como un fondo escénico de gran valor. El proyecto, al ubicarse íntegramente en la planicie, se inserta en la unidad paisajística de menor valor estético y mayor capacidad de acogida para este tipo de infraestructuras.

Síntesis del Inventario e Identificación de Puntos Críticos

La superposición e interpretación de los planos temáticos (geología, suelos, hidrología, vegetación, uso de suelo) permite sintetizar el SAR en dos unidades ambientales funcionales con calidades y vulnerabilidades distintas:

1. Unidad de Conservación (Sierra El Divisadero): Caracterizada por una alta calidad ambiental, pendientes pronunciadas, vegetación conservada y ser el hábitat de la fauna más sensible de la región. Su estado es de **conservación progresiva** y su fragilidad es alta. No presenta interacción alguna con el proyecto.
2. Unidad de Aprovechamiento y Proyecto (Planicie Acumulativa): Caracterizada por una baja calidad ambiental, suelos salinos y erosionados, vegetación dispersa y alterada, y una historia de sobreexplotación de recursos. Su estado es de deterioro progresivo. Es en esta unidad donde se localiza el 100% de la infraestructura del proyecto.

El diagnóstico identifica los siguientes puntos críticos en el SAR:

Vulnerabilidad Hídrica: La condición de sobreexplotación del acuífero Paredón es el principal punto crítico a nivel regional. Cualquier actividad que incremente la extracción o ponga en riesgo su calidad sería inaceptable.

Procesos Erosivos: Las áreas de la planicie desprovistas de vegetación, particularmente en la porción norte del SAR (zona de "manchón blanco"), son altamente susceptibles a la erosión hídrica y eólica, contribuyendo a la desertificación.

Presión sobre Recursos Bióticos: La extracción histórica de candelilla y lechuguilla ha superado la capacidad de resiliencia del ecosistema en la planicie, impidiendo su recuperación natural y fomentando su degradación.

Conclusiones del Diagnóstico Ambiental

El diagnóstico integral del Sistema Ambiental Regional concluye que el área presenta una dicotomía clara: una zona serrana de alta calidad y fragilidad ambiental (Sierra El Divisadero) y una planicie de baja calidad y alta resiliencia a intervenciones controladas. La tendencia general del SAR, sin el proyecto, es hacia un deterioro progresivo, impulsado por la combinación de un clima extremo y una presión antrópica no sostenible sobre sus recursos vegetales.

El proyecto de Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de SEMNSA, se ha insertado estratégicamente en la unidad ambiental de menor calidad y mayor degradación. La decisión de ubicar el 100% de la infraestructura en esta planicie evita cualquier afectación a las zonas de conservación y a los puntos críticos de mayor sensibilidad ecológica.

La vulnerabilidad del sitio del proyecto es moderada, determinada principalmente por los tensores climáticos y la marginación social preexistente. Sin embargo, el pronóstico de los escenarios de disturbio ocasionados por la integración del proyecto indica que los impactos adversos son de baja magnitud y altamente mitigables. La afectación a la vegetación se compensa con un robusto programa de rescate, propagación en vivero y posterior restauración de las áreas intervenidas.

Finalmente, la conclusión fundamental del diagnóstico es que, al ocupar cerca del 10% de la superficie total del predio y destinar el 90% restante (450 hectáreas) a zonas de amortiguamiento y conservación, el proyecto modifica la tendencia de deterioro. Al eliminar la presión extractiva en esta extensa área y protegerla activamente, se fomenta la recuperación natural del ecosistema de matorral xerófilo. De esta manera, el proyecto no solo se ubica en el área de menor impacto posible, sino que, a través de sus medidas de manejo y conservación, genera un efecto neto positivo sobre la calidad ambiental del predio en su conjunto, revirtiendo el proceso de degradación histórica y contribuyendo a la estabilidad del Sistema Ambiental Regional a largo plazo.

IV.5. Referencias bibliográficas del capítulo

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

Alanís-Rodríguez, Eduardo. et al. 2015. Composición y Diversidad del Matorral Desértico Rosetófilo en dos Tipos de Suelo en el Noreste de México. Acta Botánica Mexicana 110: 105-117.

Alcerreca, P, J.J. Consejo, O. Flores, D. Gutiérrez, H. Hentchel, M. Herzing, R. Pérez-Gil, J.M. Reyes y V. Sánchez Cordero. 1988. Fauna Silvestre y Áreas Naturales Protegidas. Fundación Universo Veintiuno A.C. México, D.F. 193 pp.

Arizmendi, Ma. del C. y L. Márquez-Valdemar. (Editores) 2000. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. FMCN. CONABIO. SEMARNAP. UNAM.440pp Ceballos y Márquez-Valdemar, 2000

Arriaga, L., C. Aguilar, D. Espinosa-Organista y R. Jiménez. 1997. Regionalización ecológica y biogeográfica de México. Taller de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), México, D.F

Berlanga, H, H. Gómez de Silva, V. M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra (2015). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F.

Berlanga, H, H. Gómez de Silva, V. M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra (2021). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F.

Blaustein, A.R. y Wake, D.B. 1995. The puzzle of declining amphibian populations. Sci. Am. 272: 52–57.

Casas, G. y J. Mcoy. 1979. Anfibios y reptiles de México. Editoral Limusa, México. 87 pp

Ceballos, G. 1999. Áreas prioritarias para la conservación de los mamíferos de México. Biodiversitas No. 27 1-8.

Ceballos, G. y G. Oliva .2005 Los mamíferos silvestres de México. 1ª edición. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.

Ceballos, G. y L. Márquez Valdelamar, (Editores). Las aves de México en peligro de extinción. CONABIO-IEUNAM-Fondo de Cultura Económica. 430 pp.

Ceballos, G. y P. Rodríguez. 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: II Patrones de endemicidad. Po. 87-108, en: Avances en el estudio de los Mamíferos de México (R.A. Medellín y G. Ceballos, eds.) Publicaciones Especiales Vol. 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, México.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Agrupación Sierra Madre, S.C.

Colunga-García Marín, Patricia, Alfonso Larqué Saavedra, Luis E. Eguiarte y Daniel Zizumbo-Villarreal. 2007. En lo ancestral hay futuro: del tequila, los mezcales y otros agaves. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza. 2022. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Coahuila (ecusbecoa) y Plan de Acción 2040. CONABIO/SMA, México.

CONABIO 2022. Portal de Geoinformación 2022. Sistema Nacional De Información Sobre Biodiversidad (SNIB). http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

CONABIO, 2017a. Biodiversidad en Coahuila, Estudio de Estado. Volumen 1. CONABIO, México

CONABIO, 2017b. Biodiversidad en Coahuila, Estudio de Estado. Volumen 2. CONABIO, México

CONABIO. 2000. Estrategia Nacional sobre la diversidad en México. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, México. 103 pp.

CONAGUA, 2021. Acuíferos de Coahuila. Disponible en: http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=acuiferos&ver=mapa, Fecha de consulta, enero 2023.

CONAGUA, 2022. Acuíferos de México. Disponible en: http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=acuiferos&ver=reporte&o=1&n=nacional, Fecha de consulta, enero 2023.

CONAGUA. 2022. Monitor de sequía. https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico

Consejo de Recursos Minerales, 1993. Monografía geológico minera del Estado de Coahuila. Secretaria de Energía, Minas e Industria Paraestatal.

Cuervo-Robayo A.P., C. Ureta, M.A. Gómez-Albores, A.K. Meneses-Mosquera, O. Téllez-Valdés, E. Martínez-Meyer, (27/08/2019)

Duellman, W. E. y S. S. Sweet. 1999. Distribution patterns of amphibians in the Nearctic region of North America. In Patterns of distribution of amphibians: a global perspective, Duellman, W. E. (ed.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, p. 31-109. Liebherr, J. K. 1994b. Identification of New World Agonum, review of the Mexican fauna, and description of Incagonum, new genus from South America (Coleoptera: Carabidae: Platynini). Journal of the New York Entomological Society 102: 1-55.

Ehrlich P. R. y G. Ceballos. 2002. Mammal population losses and the extinction crisis. Science, 296, 904-907.

Encina, Domínguez, J. 2020. Composición, estructura y riqueza de plantas vasculares del matorral xerófilo en el norte de Coahuila, México. Botanical Sciences

Encina-Domínguez, J. A., J. A. Meave y A. Zárate-Lupercio. 2013. Structure and woody species diversity of the Dasylirion cedrosanum (Nolinaceae) rosette scrub of central and southern Coahuila State, Mexico. Bot. Sci. 91(3): 335-347

Escalante, P, A.G. Navarro y A.T. Peterson. 1998. Análisis geográfico, histórico y ecológico de la diversidad de aves en México. En Ramamoorthy, T.P, R. Bye, A. Lot y J. Fa. (eds). Diversidad biológica en México: orígenes y distribución. Instituto de Biología UNAM, México. 792 pp.

Espinosa-Organista, D., C. Aguilar y T. Escalante. 2001. Endemismo, área de endemismo y regionalización biogeográfica. In Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: conceptos, teorías, métodos y aplicaciones, J. Llorente-Bousquets y J. J. Morrone (eds.). Las Prensas de Ciencias, UNAM, México, D.F., p. 31-37.

Estrada-Castillón E, Villarreal-Quintanilla JA, Jurado E. 2005. Leguminosas del norte del estado de Nuevo León, México. Acta Botánica Mexicana 73: 1-18. DOI: https://doi.org/10.21829/abm73.2005.1003

Estrada-Castillón E, Villarreal-Quintanilla JA, Jurado E. 2005. Leguminosas del norte del estado de Nuevo León, México. Acta Botánica Mexicana 73: 1-18. DOI: https://doi.org/10.21829/abm73.2005.1003

Foroughbakhch R, Reyes G, Alvarado-Vázquez MA, Hernández-Piñero J, Rocha-Estrada A. 2005. Use of quantitative methods to determine leaf biomass on 15 woody shrub species in northeastern Mexico. Forest Ecology and Management 216: 359-366. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foreco.2005.05.046

Gaona, S. 2001. Fauna endémica de México pp.6-17, en: Reproducción y manejo de Fauna Silvestre (Ma. T. Jaramillo J, J.l. Olivera L. y J. Velázquez M, Editores). DCBS, Departamento Biología de la Reproducción UAM – Iztapalapa

García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köeppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México.

Gastelum, M. F. 2020. Importancia del matorral desértico micrófilo para el venado cola blanca (Odocoileus virginianus Mearns, 1898) en Coahuila. Revista Mexicana de Ciencias Forestales Vol. 11 (62)

González Elizondo, Martha, Raquel Galván Villanueva, Irma L. López Enríquez, Lorenzo Reséndiz, Rojas y M. Socorro González Elizondo. 2009. Agaves -agaves, lechuguillas y noas del Estado de Durango y sus alrededores. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Instituto Politécnico Nacional. México

Humedales Potenciales General Cepeda. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/temas/humedales/ Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 1990. Geología de la República Mexicana México

INEGI, 2011. Suelos de Coahuila, México

INEGI, 2012. Carta Hidrológica de aguas Subterráneas G14-7 “Monterrey”; INEGI, Escala 1:250,000, México.

INEGI, 2017. Análisis estadístico y geográfico de Coahuila de Zaragoza, México.

INEGI, 2022a. Carta Climática Monterrey 1:250,000. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Efec_may_oct_hist/702825680794.pdf Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 2022b. Carta edafológica El Tulillo. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Edafologia_hist/1_50_000/702825664220.pdf Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 2022c. Carta geológica El Tulillo. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Geologia_hist/702825646745.pdf Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 2022d. Carta geológica Estación Marte. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Geologia_hist/702825646738.pdf Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 2022e. carta hidrológica Monterrey 1:250,000. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Hidro_sub_hist/1_250_000/702825682071.pdf Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022.

INEGI, 2022f. Hidrografía El Tulillo. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/temas/hidrografia/ Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 2022g. Subprovincias fisiográficas y sistema de topoformas. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/#Mapa Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 2022h. Uso del suelo y vegetación El Tulillo 1-50,000. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Uso_suelo_hist/1_50_00/serie_I/702825656393.pdf Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 2022i. Uso del suelo y vegetación Estación Marte 1-50,000. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Uso_suelo_hist/1_50_00/serie_I/702825656386.pdf Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022.

Instituto Coahuilense de Ecología. s.a. Guía de Cactáceas del Estado de Coahuila. Coahuila, México.

Iñigo-Elías, E y M. Ramos. 1991. El comercio de Psitácidos en México. Pp.445-458 en: Uso y Conservación de la Vida Silvestre Neotropical (Robinson J, K. Redford y E. Rabinivich, Compiladores). Fondo de Cultura Económica, México. 612pp.

Katinas, L., J. V. Crisci, W. L. Wagner y P. C. Hoch. 2004. Geographical diversification of tribes Epilobieae, Gongylocarpeae, and Onagreae (Onagraceae) in North America, based on parsimony analysis of endemicity and track compatibility analysis. Annals of the Missouri Botanical Garden 91: 159-185.

Leopold, A.S. 1979. El desierto. Time-Life. Alexandría, Virginia, Estados Unidos. 191 pp

Maderey-Rascón, L. E. (1990)

Magurran, A. E. (1988). Ecological Diversity and Its Measurement (1.a ed.). Springer Dordrecht. https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-015-7358-0

Marisol González, D. M. 2017. Composición florística y caracterización estructural del matorral desértico micrófilo en Galeana, Nuevo León. Revista mexicana de ciencias forestales, vol. 8 (39):

Maass, M. y H. Cotler. (2008). Protocolo para el manejo de ecosistemas en cuencas hidrográficas. En: Cotler, H. (Comp.). El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental (Segunda Edición). Secretaría de medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología. México D.F.: 41-64.

Mata, B. J. M. et al. 2015. Estructura y composición florística del matorral desértico rosetófilo del noreste de México. Ciencia UANL AÑO 18 (75): 67-74.

Mayhew, W.W. 1965. Adaptations of the Amphibian, Scaphiopus couchi, ti Desert Conditions. Am. Midland Nat. 74: 95-109.

Medina, G. R. 2016. Cambios en la Estructura y Propiedades Hidroedafológicas en Áreas Bajo Manejo del Matorral Micrófilo y Rosetófilo. Tesis Doctoral. UANL. México. 103 págs.

Medina, G. R. et al. 2015. Cambios en la vegetación del matorral desértico micrófilo en un área bajo manejo. Revista Mexicana de Ciencias Forestales. Vol.6 (32): 37-48

Mora-Donjuán, C. et al. 2014. Composición y diversidad vegetal de un área de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el noreste de México. Polibotánica 38: 53-66.

Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. MyT–Manuales y Tesis SEA (Vol. 1). Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo; Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO; Sociedad Entomológica Aragonesa. https://www.researchgate.net/publication/304346666_Metodos_para_medir_la_biodiversidad

Morin, N. R. 1993. Flora of North America. North of Mexico, vol. 2. Oxford University Press, Nueva York. 475 p.

Morrone, J. J. 2002a. Biogeographic regions under track and cladistic scrutiny. Journal of Biogeography 29: 149-152.

Morrone, J. J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. Rev. Mex. Biodiv.76(2), versión online

Newman, R. A. 1987. Effects of density and predation on Scaphiopus couchi tadpoles in desert ponds. Evolution 42(4): 774-783.

Para todo México, 2022. Climas. Disponible en: https://paratodomexico.com/estados-de-mexico/estado-coahuila-de-zaragoza/clima-coahuila.html Fecha de consulta 30 de septiembre del 2022

Para todo México, 2022. Hidrología. Disponible en: https://paratodomexico.com/estados-de-mexico/estado-coahuila-de-zaragoza/hidrologia-coahuila.html Fecha de consulta: 27 de septiembre del 2022

Para todo México, 2022. Relieve. Disponible en: https://paratodomexico.com/estados-de-mexico/estado-coahuila-de-zaragoza/relieve-coahuila.html Fecha de consulta: 27 de septiembre del 2022

Pérez-Gil Salcido, R, F. Jaramillo M, A. M. Muñiz S, M. G. Torres G. 1995. Importancia Económica de los Vertebrados Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 170 pp.

Peterson, R.T. y E.L. Charif. 1994. Aves de México. Guía de campo. Diana, México, D. F. 473 pp.

Purdy, C.P. y R.E. Tomlinson. 1997. La paloma oriental de alas blancas: Factores que influyen en su aprovechamiento y sobrevivencia. Pp. 305-317 en Uso y Conservación de la Vida Silvestre Neotropical (Robinson J, K. Redford y E. Rabinivich, Compiladores). Fondo de Cultura Económica, México. 612pp.

Ramamoorthy, T.P, R. Bye, A. Lot y J. Fa. (eds.). 1998. Diversidad biológica en México: orígenes y distribución. Instituto de Biología UNAM, México. 792 pp.

Reid N, Marroquín J, Beyer-Münzel P. 1990. Utilization of shrubs and trees for browse, fuelwood and timber in the Tamaulipan thornscrub, northeastern Mexico. Forest Ecology and Management 36: 61-79. DOI: https://doi.org/10.1016/0378-1127(90)90064-I

Reuter Adrián y Paola Mosig. 2010. Comercio y aprovechamiento de especies silvestres en México: observaciones sobre la gestión, tendencias y retos relacionados. Embajada Británica en México, México; pp.

Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. ed. digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 255 pp.

SAGARPA, 2014. Guía técnica para la descripción varietal de agave (Agave spp.), México.

Saunders, D, R. C. Hobbs, C. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. Conservation Biology 5:18-32.

Sarukhán, J. y J. M. Maass. 1990. Bases ecológicas para un manejo sostenido de los ecosistemas: el sistema de cuencas hidrológicas. En: Medio ambiente y desarrollo en México. Vol I (E. Leff ed.). UNAM (CIIH)-Porrúa. Pp. 81-114.

SEMA (2013). Plan Estatal Contra Cambio Climático en Coahuila. Gobierno de Coahuila. Secretaría de Medio Ambiente. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164919/2013_peacc_coah.pdf

SEMARNAT (2022). Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698811/Guia_MIA-Regional-enero-2022.pdf

Shiklomanov, I.A y Rodda, J.C 2003, Estadísticas del Agua en México Edición 2004 SEMARNAT

SÍNTESIS GEOGRÁFICA DE COAHUILA

Universidad Autónoma de Coahuila. 2021. Catálogo de especies. Jardín Etnobiológico del Semidesierto de Coahuila, México.

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., y Umaña, A. M. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. (2.a ed.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Villaseñor, J. L. 1990. The genera of Asteraceae endemic to Mexico and adjacent areas. Aliso 12: 685-692.

Wagner, W. H. y A. R. Smith. 1993. Pteridophytes. In Flora of North America. North of Mexico, vol. 1, N. R. Morin (ed.). Oxford University Press, Oxford, p. 247-266

Zurita Zaragoza Oswaldo y Ricardo Elizondo Elizondo. 2009. Guía de árboles y otras plantas nativas en la zona metropolitana de Monterrey. Las plantas nuestras. Fondo Editorial de Nuevo León, México.

CONTENIDO

V.1. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del Sistema Ambiental Regional 2

V.2. Identificación de impactos 2

V.3. Caracterización de Impactos 4

V.4. Indicadores de impacto 61

V.5. Metodología para cuantificar los impactos ambientales 68

V.6. Valoración de los impactos 74

V.7. Impactos ambientales 133

V.1. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del Sistema Ambiental Regional

El presente apartado se elabora tomando en cuenta las características del proyecto (información indicada en el capítulo II), lo identificado en los instrumentos de vinculación aplicables al proyecto y la descripción de la caracterización del Sistema Ambiental Regional (SAR). Una vez obtenida esta información se aplicó una metodología de evaluación de los posibles impactos ambientales que el proyecto podría generar en su etapa de operación y mantenimiento, y en dado caso la etapa de cierre y abandono, desde la perspectiva de la calidad ambiental del SAR. Se identificaron las actividades del proyecto susceptibles de producir impactos durante la "Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados". Estas acciones y sus efectos quedaron analizados en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento en el que intervienen en el proceso. Existen diversos medios para identificar estas acciones, en este caso particular se empleó un listado de acciones susceptibles de producir impactos.

V.2. Identificación de impactos

Respecto a la identificación de impactos se describieron y evaluaron, tanto positivos como negativos, las acciones que pudieran ocasionar una afectación el sistema ambiental regional. La evaluación de los impactos depende de la adecuada identificación de los cambios potenciales al entorno. Temáticamente, el entorno, está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes subsistemas y medios;

Tabla 5.1. Subsistemas y medios

Subsistemas	Medios
Subsistema físico natural	1. Abiótico 2. Biótico 3. Perceptual
Subsistema socioeconómico	1. Factores socioculturales 2. Infraestructura y servicios 3. Empleo

A cada una de estos medios pertenecen una serie de factores y sub factores susceptibles de recibir impactos, definidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto.

Un ejemplo de la estructura anterior es el siguiente:

- Primer nivel: Subsistema.
- Segundo nivel: Medio.
- Tercer nivel: Factor.
- Cuarto nivel: Sub factor.

A cada uno de estos medios pertenecen una serie de factores y sub factores susceptibles de recibir impactos, definidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes consecuencia de aquel.

Este método de identificación de impactos considera las siguientes etapas:

1. Inicialmente se presentan las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.
2. Se continúa con la definición de los indicadores de impacto por ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, ya que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones sobre los elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos.
3. Posteriormente se realiza la identificación de los impactos ambientales potenciales a través de una Matriz de interacción. Este método es ampliamente usado en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.
4. Una vez establecidas y descritas las posibles alteraciones al ambiente, se procede a la evaluación de cada uno de los impactos ambientales potenciales identificados,

mediante una Matriz de Importancia donde se determina la intensidad y magnitud de los impactos.

5. Finalmente, se determinan las acciones y medidas para la prevención, mitigación y/o compensación de los impactos ambientales que se generarán por el desarrollo del proyecto.

V.3. Caracterización de Impactos

En este sentido, se identificaron las acciones generadoras de impactos, se clasificaron estas acciones, se estableció el nombre de la obra específica. Actividades del proyecto: desde la solicitud del servicio hasta el retorno del material revalorizado.

Operación y mantenimiento

- Generador solicita el servicio
- Recepción del RP
- Muestreo y análisis de laboratorio
- Solidificación y microencapsulamiento y macroencapsulamiento de RP sólidos y semisólidos.
- Tratamiento de estabilización para líquidos (Soluciones acuosas) con hidrocarburos
- Tratamiento para sólidos y semisólidos contaminados con hidrocarburos
- Tratamiento de Líquidos (soluciones acuosas) contaminados con As, Cd, Ni, Ag, Pb, Ba y Hg
- Disposición final para líquidos (soluciones acuosas) contaminadas con cromo
- Disposición final de sólidos y semisólidos contaminados con As, Ba, Cd, Ni, Hg, Ag, Pb y Se
- Disposición final para sólidos y semisólidos contaminados con cromo
- Neutralización, estabilización y encapsulamiento de RP ácidos y alcalinos
- Disposición final mediante solidificación de medicamentos caducos
- Tratamiento de hidrólisis alcalina y ácida
- Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo

Cierre y Abandono

- Obras de desmantelamiento

La identificación detallada de factores ambientales abióticos como la calidad del aire, suelo y agua, bióticos como la flora y fauna, perceptuales como el paisaje; así como los componentes socioculturales, la infraestructura y servicios, y la generación de empleo, es fundamental para una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) rigurosa y contextualizada.

Estos factores permiten caracterizar integralmente el entorno natural y social donde se desarrolla el proyecto, facilitando la detección de áreas sensibles, vulnerabilidades ecológicas, y oportunidades de desarrollo sostenible. Evaluar la calidad del aire, suelo y agua permite anticipar riesgos de contaminación y diseñar medidas de control eficaces; el análisis de flora y fauna garantiza la protección de especies prioritarias y corredores ecológicos; mientras que el paisaje y el patrimonio sociocultural reflejan el valor simbólico y estético que las comunidades atribuyen a su territorio.

Por otro lado, el diagnóstico de Infraestructura y servicios revela la capacidad de absorción de nuevas demandas y la necesidad de fortalecer infraestructura local, y la evaluación de la generación de empleo permite dimensionar los beneficios socioeconómicos del proyecto, promoviendo inclusión y resiliencia comunitaria.

En conjunto, estos factores constituyen la base técnica para valorar impactos, definir medidas de mitigación, y maximizar beneficios, asegurando que el proyecto se alinee con principios de sostenibilidad, equidad territorial y respeto ambiental. En la siguiente tabla, se muestran los componentes ambientales que pudieran ser modificados de acuerdo a la experiencia del equipo de trabajo con algunas de las acciones a realizar en la ejecución de las Operaciones del Proyecto “Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados”.

Tabla 5.2. Factores ambientales e impactos identificados

Subsistema	Medios	Factor	Sub factor	Descripción del impacto
Subsistema físico natural	Abiótico	Atmosfera	Calidad del Aire	Existen tres tipos de fuentes generadores de gases de efecto invernadero (GEI) en la operación del Proyecto; por un lado, las emisiones de los vehículos automotores, maquinaria y equipo que consume combustibles (Tabla 2.14) y diez procesos que se listan en la Tabla 2.15 del Capítulo II. Durante la operación y cierre del sitio de reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados se genera dispersión de partículas (PM_{10} y $PM_{2.5}$) por el movimiento de maquinaria y el manejo de materiales secos; emisión de gases de efecto invernadero como dióxido de carbono (CO_2) y metano (CH_4) procedentes de la descomposición anaerobia de fracciones orgánicas; liberación de compuestos orgánicos volátiles (benceno, tolueno, xileno) durante procesos de encapsulamiento químico; y olores ofensivos vinculados a sulfuros e hidrógeno sulfhídrico (H_2S) y amoníaco (NH_3), además de contaminantes de combustión (NO_x, SO_2, CO) generados por equipos diésel, todo lo cual puede deteriorar la calidad del aire local y afectar la salud de trabajadores y comunidades adyacentes.
		Suelo	Calidad del Suelo	Entre los principales impactos se encuentra la alteración físico-química del suelo debido a posibles filtraciones o derrames accidentales de residuos, incluso si han sido previamente estabilizados, lo que podría modificar el pH, la conductividad eléctrica, la salinidad o la concentración de metales pesados. También

Subsistema	Medios	Factor	Sub factor	Descripción del impacto
				existe el riesgo de compactación y pérdida de estructura natural del suelo por el tránsito constante de maquinaria pesada, afectando su permeabilidad y capacidad de infiltración. Dejando a un lado la recepción, reciclaje, tratamiento y confinamiento de los RP, objeto del proyecto que se encuentra en operación, es posible señalar que se producen en promedio unos 15 kg de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) por día. Entre los principales RSU se encuentran el papel y cartón, plásticos, aluminio,, alambrón y varilla, tambores vacíos, aceites y grasas, residuos sólidos con aceites y grasas, sanitarios, residuos orgánicos, materiales de laboratorio y lodos del tratamiento de agua de laboratorio y lavado de vehículos Se generan residuos orgánicos provenientes de comedores, cafeterías o áreas de descanso del personal, como restos de alimentos, servilletas y empaques biodegradables. También se generan residuos inorgánicos reciclables, como papel, cartón, botellas PET, latas de aluminio, envases plásticos y residuos de oficina (toners, sobres, carpetas). En menor medida, pueden producirse residuos sanitarios como pañuelos, cubrebocas, guantes y material de limpieza, especialmente en áreas de atención al personal o primeros auxilios. Los servicios auxiliares, como mantenimiento de vehículos, talleres, vigilancia y limpieza, pueden generar residuos no peligrosos como trapos contaminados con aceites, empaques de refacciones, residuos de jardinería, y envases vacíos de productos de limpieza.

Subsistema	Medios	Factor	Sub factor	Descripción del impacto
		Agua	Calidad del Agua	Uno de los principales riesgos es la infiltración de lixiviados hacia cuerpos de agua subterráneos, especialmente si existen fallas en los sistemas de impermeabilización o en la contención de residuos, lo que podría alterar parámetros como pH, conductividad, turbidez, y concentraciones de metales pesados, hidrocarburos o compuestos orgánicos persistentes. También puede ocurrir contaminación de aguas superficiales por escurrimientos pluviales que arrastren partículas contaminantes desde las áreas de operación, patios de maniobras o zonas de almacenamiento temporal. Además, el uso intensivo de agua en procesos de lavado, estabilización o control de polvo puede generar aguas residuales industriales que, si no son tratadas adecuadamente, podrían representar una fuente de contaminación directa. Estos impactos no solo afectan la calidad físico-química del agua, sino también su disponibilidad para usos agrícolas, domésticos o ecosistémicos en zonas aledañas Las aguas residuales domésticas generadas en el comedor, oficinas administrativas y sanitarios contienen materia orgánica, detergentes, grasas y microorganismos, que pueden alterar la calidad físico-química y microbiológica de cuerpos receptores si no se tratan adecuadamente. Por otro lado, el agua residual proveniente del laboratorio y del lavado de vehículos presenta una carga potencialmente más peligrosa, al incluir trazas de reactivos químicos, metales pesados, aceites,

Subsistema	Medios	Factor	Sub factor	Descripción del impacto
				hidrocarburos y solventes, que pueden infiltrarse al subsuelo o escurrir hacia cuerpos superficiales, generando contaminación difusa o puntual.
	Biótico	Flora	Cobertura vegetal	Durante la etapa de construcción del sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, se realizó una evaluación técnica de la cobertura vegetal existente en el área de implantación, conforme a los lineamientos establecidos por la autoridad ambiental competente. Dicha evaluación incluyó la caracterización de especies presentes, su estado de conservación, y la superficie afectada, lo cual permitió definir medidas de manejo y compensación ambiental en el marco del proceso de autorización. Como resultado, se obtuvo la aprobación para el retiro total de la vegetación en las zonas destinadas a infraestructura operativa, vialidades internas, patios de maniobras y servicios auxiliares. Actualmente, y como consecuencia directa de las actividades autorizadas de preparación del sitio, no existe cobertura vegetal remanente dentro del área operativa del proyecto, lo que implica que los impactos asociados a la remoción de flora ya fueron considerados, mitigados y formalmente autorizados en la fase constructiva.
		Fauna	Distribución y hábitat	Durante la etapa de construcción del sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, se realizó un análisis detallado de la distribución de fauna silvestre en el área de implantación, conforme a

Subsistema	Medios	Factor	Sub factor	Descripción del impacto
				los lineamientos establecidos por la autoridad ambiental. Este estudio incluyó recorridos sistemáticos, identificación de huellas, rastros y registros indirectos, así como la caracterización de hábitats y especies potencialmente presentes, permitiendo establecer medidas de manejo como el ahuyentamiento controlado, restricción de actividades en horarios sensibles y delimitación de zonas de exclusión. Dichas acciones fueron evaluadas y autorizadas como parte del proceso de aprobación ambiental, y como resultado, actualmente la fauna silvestre ha sido desplazada de manera natural por el ruido, la presencia humana y el tránsito constante de maquinaria, lo que ha reducido significativamente su permanencia en el área operativa.
	Perceptual	Paisaje	Calidad visual	La presencia permanente de infraestructura industrial, como naves de tratamiento, áreas de confinamiento, patios de maniobras, zonas de almacenamiento y circulación de vehículos pesados, modifica significativamente la morfología visual del entorno, especialmente en regiones con vocación natural, rural o escénica. Esta transformación implica la pérdida de elementos de referencia paisajística, la interrupción de vistas panorámicas y la introducción de estructuras de alto contraste cromático y volumétrico que alteran la armonía visual del sitio. Además, la ausencia de cobertura vegetal, el movimiento constante de maquinaria, y la acumulación de materiales pueden generar una percepción de deterioro ambiental entre las comunidades cercanas, afectando la valoración social del territorio.

Subsistema	Medios	Factor	Sub factor	Descripción del impacto
Subsistema socioeconómico	Factores socioculturales	Sociocultural	Población vulnerable	Durante la operación del sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, se identifican impactos ambientales negativos sobre el componente social, con especial énfasis en las poblaciones vulnerables del entorno. La percepción de riesgo sanitario asociada al manejo de residuos peligrosos puede generar ansiedad, desinformación y resistencia social, afectando la cohesión comunitaria y la confianza institucional. Asimismo, el incremento en el tránsito de vehículos pesados y maquinaria especializada puede provocar alteraciones en la seguridad vial, ruido constante y deterioro de caminos locales, repercutiendo directamente en la calidad de vida, la movilidad cotidiana y el acceso a servicios básicos. En ausencia de mecanismos de comunicación efectiva y participación comunitaria, existe el riesgo de exclusión social en la toma de decisiones, lo que puede profundizar la desconfianza y limitar el involucramiento ciudadano en el seguimiento ambiental.
	Equipamiento y servicios	Infraestructura y servicios	Prestación de servicios	En la etapa de operación del sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, la infraestructura instalada y los servicios especializados que se prestan generan un impacto ambiental positivo significativo, especialmente en términos de gestión integral de residuos y fortalecimiento institucional.

Subsistema	Medios	Factor	Sub factor	Descripción del impacto
				La existencia de instalaciones técnicas como laboratorios, áreas de estabilización, celdas de confinamiento, sistemas de control ambiental, talleres de mantenimiento y espacios administrativos permite garantizar el manejo seguro, trazable y normativamente conforme de residuos peligrosos, reduciendo el riesgo de disposición inadecuada en sitios clandestinos o no autorizados. Además, los servicios que se prestan, incluyendo análisis de caracterización, reciclaje de materiales aprovechables, estabilización química, y disposición final controlada, contribuyen directamente a la protección de los recursos suelo, agua y aire, al evitar la dispersión de contaminantes en el entorno.
	Económico	Generación de empleo	Empleos	del sitio demanda personal técnico, operativo, administrativo y de servicios auxiliares, lo que permite la inclusión laboral de habitantes locales, especialmente en comunidades con niveles de vulnerabilidad o limitado acceso a empleo formal. Esta dinámica contribuye a la reactivación económica regional, mejora el ingreso familiar y fortalece el tejido social mediante la capacitación, profesionalización y estabilidad laboral. En términos del personal, actualmente el Proyecto emplea a un total de 115 personas, de las cuales 28 realizan actividades administrativas en horario diurno de lunes a sábado, mientras que 87 se desempeñan como obreros en planta en dos turnos, también de lunes a sábado.

En la Matriz de Interacción se identifican los Impactos Ambientales Potenciales de generarse por las actividades operativas y de mantenimiento, de la etapa de cierre y abandono del proyecto.

En el eje de las equis “x” se identifican las actividades y en el eje de las abscisas “y” los componentes e indicadores de impacto.

En el cruce de los dos ejes se identifica el Impacto Ambiental de acuerdo a la influencia sobre el componente ambiental, cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, se hace una anotación en el punto de interacción de la matriz, así permite identificar los factores que registran un mayor efecto por parte de alguna o algunas de las actividades inherentes al proyecto, las actividades que no tendrán efectos sobre el medio y las que por sus efectos potenciales tendrán efecto y requerirán la aplicación de alguna medida para contrarrestar el efecto producido.

La evaluación cualitativa de esta matriz se divide en efectos negativos (-) y efectos positivos (+). En la siguiente tabla se presenta la matriz de interacción entre actividades el proyecto y factores ambientales.

Tabla 5.3. Matriz de interacción

Actividad del Proyecto / Factor ambiental	**Aire**	**Suelo**	**Agua**	**Vegetación**	**Fauna**	**Paisaje**	**Factores socio culturales**	**Equipamiento**	**Económico**
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Calidad del agua	Cobertura vegetal	Hábitat y distribución	Calidad visual	Población vulnerable	Servicios	Generación de empleo
Generador solicita el servicio							-	+	+
Recepción del RP	-						-	+	+
Muestreo y análisis de laboratorio	-	-	-						+
Solidificación de Micro y Macro encapsulamiento de sólidos y semisólidos	-	-	-			-	-	+	+
Tratamiento de estabilización para líquidos (Soluciones acuosas) con hidrocarburos	-	-	-				-	+	+
Tratamiento para sólidos y semisólidos contaminados con hidrocarburos	-	-	-				-	+	+

Actividad del Proyecto / Factor ambiental	**Aire**	**Suelo**	**Agua**	**Vegetación**	**Fauna**	**Paisaje**	**Factores socio culturales**	**Equipamiento**	**Económico**
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Calidad del agua	Cobertura vegetal	Hábitat y distribución	Calidad visual	Población vulnerable	Servicios	Generación de empleo
Tratamiento para sólidos y semisólidos contaminados con hidrocarburos	-	-	-				-	+	+
Tratamiento de Líquidos (soluciones acuosas) contaminados con As, Cd, Ni, Ag, Pb, Ba y Hg	-	-	-				-	+	+
Disposición final para líquidos (soluciones acuosas) contaminadas con cromo	-	-	-				-	+	+
Disposición final de sólidos y semisólidos contaminados con As, Ba, Cd, Ni, Ng, Ag, Pb y Se	-	-	-				-	+	+
Disposición final para sólidos y semisólidos contaminados con cromo	-	-	-				-	+	+

Actividad del Proyecto / Factor ambiental	**Aire**	**Suelo**	**Agua**	**Vegetación**	**Fauna**	**Paisaje**	**Factores socio culturales**	**Equipamiento**	**Económico**
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Calidad del agua	Cobertura vegetal	Hábitat y distribución	Calidad visual	Población vulnerable	Servicios	Generación de empleo
Neutralización, estabilización y encapsulamiento de RP ácidos y alcalinos	-	-	-				-	+	+
Disposición final mediante solidificación de medicamentos caducos	-	-	-				-	+	+
Tratamiento de hidrólisis alcalina y ácida	-	-	-				-	+	+
Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo	-	-	-			-			+
Cierre y Abandono	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 5.4 Descripción de Impactos ambientales por la solicitud del servicio

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
Generador solicita el servicio	Sociocultural y Población vulnerable	Negativo	1. La percepción social sobre el confinamiento de residuos peligrosos operado por la empresa SEMNSA (Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A.) en el municipio de General Cepeda, Coahuila, ha generado preocupaciones ambientales a la gente de la región
	Infraestructura y servicios	Positivo	1. Al centralizar la disposición de residuos, se disminuye la proliferación de tiraderos clandestinos que afectan suelos, cuerpos de agua y salud pública. 2. Contribuye a consolidar una red de infraestructura ambiental en el norte del país, facilitando el cumplimiento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
	Generación de empleos	Positivo	1. Se estima la creación de empleos directos en áreas como manejo de residuos, laboratorio ambiental, seguridad industrial, logística y administración. 2. Se generan empleos indirectos en sectores como transporte, mantenimiento, alimentación, servicios generales y comercio local. 3. El Proyecto emplea a un total de 115 personas, de las cuales 28 realizan actividades administrativas en horario diurno de lunes a sábado, mientras que 87 se desempeñan como obreros en planta en dos turnos, también de lunes a sábado.

Tabla 5.5.. Descripción de Impactos ambientales por la recepción de los residuos peligrosos

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
Recepción del residuo peligroso	Infraestructura y servicios	Positivo	1. La existencia de un confinamiento autorizado para residuos peligrosos representa una ventaja estratégica para la protección ambiental y la salud pública, ya que permite la disposición final de materiales tóxicos, corrosivos o inflamables en condiciones controladas, evitando su dispersión en ecosistemas vulnerables. Estos sitios cuentan con infraestructura especializada —como sistemas de impermeabilización, captación de lixiviados y monitoreo ambiental— que reduce significativamente el riesgo de contaminación del suelo, agua y aire
	Generación de empleos	Positivo	1. Se estima la creación de empleos directos en áreas como manejo de residuos, laboratorio ambiental, seguridad industrial, logística y administración. 2. Se generan empleos indirectos en sectores como transporte, mantenimiento, alimentación, servicios generales y comercio local. 3. El Proyecto emplea a un total de 115 personas, de las cuales 28 realizan actividades administrativas en horario diurno de lunes a sábado, mientras que 87 se desempeñan como obreros en planta en dos turnos, también de lunes a sábado.

Tabla 5.6 Descripción de Impactos ambientales por el Muestreo y análisis de laboratorio

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
Muestreo y análisis de laboratorio	Calidad del aire	Negativo	1. La exposición al aire de residuos peligrosos durante el muestreo puede liberar vapores tóxicos, partículas volátiles o aerosoles que afectan la calidad del aire y representan un riesgo para la salud del personal y comunidades cercanas. 2. Además, el uso de reactivos en laboratorio puede generar emisiones secundarias que, sin filtros adecuados, contribuyen a la contaminación atmosférica y al deterioro de la atmósfera local.
	Calidad del suelo	Negativo	1. La manipulación de muestras líquidas, especialmente aquellas con compuestos corrosivos o metales pesados, puede generar lixiviados que, sin una contención adecuada, alteran la calidad físico-química del agua, afectando su potabilidad y la salud de los ecosistemas acuáticos. Además, el lavado de equipos sin tratamiento previo puede contribuir a la carga contaminante en sistemas de drenaje.
	Generación de empleo	Positivo	1. La actividad de muestreo y análisis de laboratorio de residuos peligrosos genera empleo especializado en diversas áreas técnicas, operativas y administrativas. 2. Esta labor requiere personal capacitado en química analítica, seguridad industrial, normatividad ambiental y manejo de sustancias peligrosas, lo que impulsa la formación de profesionales con competencias específicas

Tabla 5.7. Descripción de Impactos ambientales por la Solidificación y microencapsulamiento y macroencapsulamiento de RP sólidos y semisólidos

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
Solidificación y microencapsulamiento y macroencapsulamiento de RP sólidos y semisólidos	Calidad del aire	Negativo	1. Durante los procesos de solidificación, microencapsulamiento y macroencapsulamiento de residuos peligrosos, pueden generarse emisiones de polvos finos, vapores tóxicos o compuestos volátiles derivados de la manipulación de reactivos químicos, aglutinantes y residuos tratados. 2. Si no se cuenta con sistemas de ventilación, filtrado o contención adecuados, estas emisiones pueden afectar la calidad del aire en el entorno inmediato, representar riesgos para la salud ocupacional y contribuir a la contaminación atmosférica por compuestos orgánicos volátiles (COVs) o partículas suspendidas.
	Calidad del suelo	Negativo	1. El impacto al suelo se relaciona principalmente con derrames accidentales de residuos peligrosos o de materiales de tratamiento durante la preparación de mezclas, así como con la disposición temporal en áreas no impermeabilizadas. 2. Si los procesos no se realizan en plataformas confinadas, existe el riesgo de infiltración de contaminantes como metales pesados, hidrocarburos o compuestos organoclorados, lo que puede alterar la estructura edáfica, reducir la capacidad de

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			retención de nutrientes y generar pasivos ambientales difíciles de remediar.
	Calidad del agua	Negativo	1. Los procesos de encapsulamiento y solidificación pueden generar lixiviados si los residuos tratados no se estabilizan correctamente o si se almacenan en condiciones de humedad sin protección. Estos lixiviados, al entrar en contacto con cuerpos de agua superficiales o subterráneos, pueden alterar parámetros como el pH, la conductividad eléctrica y la concentración de metales disueltos, afectando la calidad del recurso hídrico y poniendo en riesgo la salud de ecosistemas acuáticos y comunidades que dependen de estos cuerpos de agua para consumo o uso agrícola.
	Calidad visual	Negativo	1. La calidad visual del entorno se ve impactada por la disposición de residuos encapsulados, el uso de materiales de cobertura como concreto o polímeros, y la instalación de barreras físicas que, aunque necesarias para la seguridad ambiental, pueden resultar intrusivas en paisajes previamente homogéneos o naturales. 2. La acumulación de bloques tratados, el tránsito constante de vehículos especializados y la señalización de riesgo contribuyen a una imagen industrializada del sitio, generando rechazo social y disminuyendo la aceptación comunitaria del

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			proyecto si no se implementan medidas de integración paisajística.
	Población vulnerable	Negativo	1. La exposición a emisiones de vapores tóxicos, polvo contaminado o ruido industrial puede afectar la salud de niños, adultos mayores y personas con enfermedades respiratorias o inmunológicas, incrementando riesgos de asma, alergias o afecciones crónicas.
	Servicios	Positivo	1. Las actividades de solidificación, microencapsulamiento y macroencapsulamiento de residuos peligrosos generan impactos ambientales positivos en el factor de infraestructura y servicios al fomentar el desarrollo de instalaciones especializadas para el tratamiento seguro de materiales contaminantes. 2. Estos procesos requieren plataformas impermeabilizadas, sistemas de ventilación, laboratorios certificados y áreas de confinamiento controlado, lo que impulsa la modernización tecnológica y el fortalecimiento de capacidades locales. 3. Promueven la creación de servicios complementarios como transporte autorizado, monitoreo ambiental, gestión documental y vigilancia operativa, contribuyendo a una red de infraestructura ambiental más robusta, eficiente y alineada

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			con los estándares nacionales e internacionales de manejo responsable de residuos peligrosos.
	Generación de empleos	Positivo	1. La actividad de solidificación, microencapsulamiento y macroencapsulamiento de residuos peligrosos genera empleo especializado en el sector ambiental, al requerir personal capacitado en química, ingeniería ambiental, seguridad industrial y manejo de materiales peligrosos

Tabla 5.8 Descripción de Impactos ambientales por el Tratamiento de estabilización para líquidos (Soluciones acuosas) con hidrocarburos

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
Tratamiento de estabilización para líquidos (Soluciones acuosas) con hidrocarburos	Calidad del aire	Negativo	1. El tratamiento de estabilización para líquidos con hidrocarburos puede generar emisiones de vapores orgánicos volátiles (COVs), olores penetrantes y partículas suspendidas durante la manipulación, mezcla y aplicación de agentes estabilizantes. Si no se cuenta con sistemas de ventilación y contención adecuados, estas emisiones pueden deteriorar la calidad del aire en el entorno inmediato, afectar la salud respiratoria del personal y generar molestias en comunidades cercanas

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
	Calidad del suelo	Negativo	1. El manejo inadecuado de soluciones acuosas con hidrocarburos durante su estabilización puede provocar derrames accidentales o filtraciones que contaminan el suelo con compuestos persistentes como aceites, solventes o metales pesados. Estos contaminantes alteran la estructura edáfica, reducen la fertilidad y pueden migrar hacia capas profundas, generando pasivos ambientales que requieren procesos de remediación especializados
	Calidad del agua	Negativo	1. Si los residuos líquidos no son correctamente estabilizados o si los lixiviados generados durante el tratamiento no se contienen, existe el riesgo de infiltración hacia cuerpos de agua superficiales o subterráneos. Esto puede alterar parámetros como el pH, la demanda química de oxígeno (DQO) y la concentración de hidrocarburos disueltos, afectando la potabilidad del recurso y la salud de los ecosistemas acuáticos
	Población vulnerable	Negativo	1. Las comunidades cercanas al sitio de tratamiento, especialmente aquellas en situación de vulnerabilidad social, pueden verse afectadas por la exposición a emisiones tóxicas, olores molestos y riesgos asociados al manejo de sustancias peligrosas.

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			2. La falta de información técnica, acceso limitado a servicios de salud y escasa participación ciudadana agravan los impactos psicosociales, generando desconfianza institucional y percepción de riesgo ambiental
	Infraestructura y servicios	Positivo	1. Las actividades de tratamiento de estabilización para líquidos con hidrocarburos impulsan el desarrollo y fortalecimiento de infraestructura ambiental especializada, al requerir instalaciones con sistemas de contención, plataformas impermeabilizadas, laboratorios certificados y redes de monitoreo.
	Generación de empleo	Positivo	1. Este tratamiento genera empleos directos e indirectos en áreas técnicas, operativas y administrativas, al demandar personal capacitado en química ambiental, seguridad industrial, manejo de residuos peligrosos y operación de equipos especializados.

Tabla 5.9 Descripción de Impactos ambientales por el Tratamiento para sólidos y semisólidos contaminados con hidrocarburos

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
Tratamiento para sólidos y semisólidos contaminados con hidrocarburos	Calidad del aire	Negativo	1. Las actividades de tratamiento para residuos sólidos y semisólidos contaminados con hidrocarburos generan impactos ambientales relevantes en la calidad del aire, principalmente por la liberación de compuestos orgánicos volátiles (COVs), aerosoles y partículas finas durante la manipulación, mezcla y estabilización de los materiales. Estos contaminantes pueden provenir tanto de los residuos como de los reactivos utilizados en procesos como la solidificación o encapsulamiento, afectando la atmósfera local si no se cuenta con sistemas de ventilación, confinamiento y filtrado adecuados. 2. La exposición prolongada a estos compuestos representa un riesgo para la salud respiratoria del personal operativo y de las comunidades cercanas, especialmente en zonas con alta densidad poblacional o condiciones meteorológicas que favorecen la acumulación de contaminantes. 3. Además, los olores intensos derivados de hidrocarburos pueden generar molestias, percepción de riesgo y rechazo social, por lo que es fundamental implementar medidas de control ambiental, monitoreo continuo y protocolos de seguridad industrial para mitigar estos efectos.

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
	Calidad del suelo	Negativo	1. Las actividades de tratamiento para residuos sólidos y semisólidos contaminados con hidrocarburos pueden generar impactos significativos en la calidad del suelo si no se realizan bajo condiciones controladas y con infraestructura adecuada. 2. Durante la manipulación, mezcla y estabilización de estos residuos, existe el riesgo de derrames accidentales o filtraciones que introducen compuestos orgánicos persistentes como aceites usados, combustibles, solventes aromáticos o alifáticos directamente en el perfil edáfico. Estos contaminantes alteran la estructura física del suelo, reducen su capacidad de retención de agua y nutrientes, y afectan la actividad biológica, comprometiendo su funcionalidad ecológica y agrícola. 3. La migración vertical de hidrocarburos puede alcanzar capas profundas, contaminando acuíferos y generando pasivos ambientales de difícil remediación. Si el tratamiento no se realiza sobre plataformas impermeabilizadas o sin sistemas de contención, el suelo se convierte en un receptor directo de sustancias peligrosas, lo que exige monitoreo constante, medidas de restauración y cumplimiento estricto de la normatividad ambiental para evitar daños irreversibles.
	Calidad del agua	Negativo	1. Las actividades de tratamiento para residuos sólidos y semisólidos contaminados con hidrocarburos pueden generar impactos

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			significativos en la calidad del agua si no se implementan medidas de contención y manejo adecuado. 2. Durante procesos como la mezcla, estabilización o encapsulamiento, existe el riesgo de generación de lixiviados con compuestos orgánicos persistentes como aceites usados, combustibles o solventes que, al infiltrarse en el subsuelo o escurrir hacia cuerpos de agua superficiales, alteran parámetros críticos como el pH, la demanda química de oxígeno (DQO), la turbidez y la concentración de hidrocarburos totales. Esta contaminación puede afectar la potabilidad del recurso, comprometer la salud de ecosistemas acuáticos y poner en riesgo el uso agrícola o recreativo del agua. 3. La migración de contaminantes hacia acuíferos profundos representa un pasivo ambiental de difícil remediación, por lo que es indispensable realizar el tratamiento en plataformas impermeabilizadas, con sistemas de recolección de lixiviados, monitoreo hidrogeoquímico y cumplimiento estricto de la normatividad ambiental vigente
	Población vulnerable	Negativo	1. Las actividades de tratamiento para residuos sólidos y semisólidos contaminados con hidrocarburos pueden generar impactos sociales significativos sobre la población vulnerable, especialmente aquella que habita en las inmediaciones del sitio de

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			operación y que enfrenta condiciones de marginación, escaso acceso a servicios de salud o limitada participación en procesos de consulta pública.
	Infraestructura y servicios	Positivo	1. Las actividades de tratamiento para sólidos y semisólidos contaminados con hidrocarburos generan impactos ambientales positivos en el factor de infraestructura y servicios al promover el desarrollo de instalaciones especializadas que cumplen con altos estándares técnicos y normativos. 2. La implementación de plataformas impermeabilizadas, sistemas de contención, laboratorios certificados y áreas de confinamiento controlado fortalece la capacidad institucional para el manejo seguro de residuos peligrosos, reduciendo riesgos de contaminación y mejorando la trazabilidad ambiental.
	Generación de empleo	Positivo	1. La operación de estos procesos requiere personal capacitado en química ambiental, seguridad industrial, operación de maquinaria, monitoreo y gestión normativa, lo que impulsa la profesionalización del sector y fortalece las capacidades técnicas locales.

Tabla 5.10. Descripción de Impactos ambientales por el Tratamiento de Líquidos (soluciones acuosas) contaminados con As, Cd, Ni, Ag, Pb, Ba y Hg

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
Tratamiento de Líquidos (soluciones acuosas) contaminados con As, Cd, Ni, Ag, Pb, Ba y Hg	Calidad del aire	Negativo	1. El tratamiento de líquidos contaminados con metales pesados como arsénico (As), cadmio (Cd), níquel (Ni), plata (Ag), plomo (Pb), bario (Ba) y mercurio (Hg) puede generar impactos ambientales relevantes en la calidad del aire, especialmente durante las etapas de dosificación de reactivos, neutralización química y estabilización. 2. La manipulación de estos compuestos y su interacción con agentes precipitantes como sulfuro de sodio, cal viva o fosfatos puede liberar vapores tóxicos, aerosoles metálicos y gases secundarios como sulfuros volátiles, óxidos metálicos o compuestos ácidos que deterioran la atmósfera local si no se cuenta con sistemas de extracción localizada, confinamiento hermético y filtración especializada. 3. Estos contaminantes representan un riesgo para la salud respiratoria del personal operativo y de las comunidades cercanas, particularmente en espacios cerrados o con baja ventilación natural. 4. La presencia de olores penetrantes y partículas finas puede generar molestias, percepción de riesgo y rechazo social

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
	Calidad del suelo	Negativo	1. Durante las etapas de manipulación, dosificación de reactivos y estabilización química, existe el riesgo de derrames accidentales, salpicaduras o filtraciones que introducen estos elementos altamente tóxicos en el perfil edáfico. 2. Una vez en contacto con el suelo, los metales pesados pueden adsorberse en partículas finas, alterar la estructura física del sustrato, reducir su capacidad de retención de nutrientes y agua, y afectar la actividad microbiana esencial para los ciclos biogeoquímicos. 3. Algunos metales como el mercurio y el cadmio presentan alta movilidad y persistencia, lo que facilita su migración vertical hacia acuíferos subterráneos o su acumulación en zonas de recarga hídrica. Estos efectos comprometen el uso agrícola, ecológico y urbano del suelo, generando pasivos ambientales de difícil remediación
	Calidad del agua	Negativo	1. Durante las etapas de neutralización, precipitación y estabilización química, existe el riesgo de generación de lixiviados con alta carga metálica que, si no son correctamente gestionados, pueden infiltrarse en el subsuelo o escurrir hacia cuerpos de agua superficiales. Esta migración de contaminantes altera parámetros críticos como el pH, la

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			conductividad eléctrica, la demanda química de oxígeno (DQO) y la concentración de metales disueltos, afectando la potabilidad del recurso, la salud de los ecosistemas acuáticos y el uso agrícola o recreativo del agua. 2. Algunos metales como el mercurio y el cadmio presentan alta persistencia y bioacumulación, lo que incrementa el riesgo de toxicidad crónica en fauna y en comunidades humanas expuestas.
	Población	Negativo	1. La exposición potencial a vapores tóxicos, olores penetrantes y riesgos asociados al manejo de sustancias peligrosas puede provocar afectaciones respiratorias, estrés psicosocial y percepción de inseguridad ambiental, afectando de manera desproporcionada a niños, adultos mayores y personas con enfermedades crónicas. Además, la falta de información técnica accesible, la ausencia de mecanismos de comunicación comunitaria y la escasa inclusión en la toma de decisiones pueden generar desconfianza institucional, rechazo social y conflictos territoriales.
	Infraestructura y servicios	Positivo	1. Esta actividad requiere la construcción y operación de plataformas impermeabilizadas, sistemas de contención, laboratorios certificados, redes de monitoreo ambiental y unidades de tratamiento químico, lo que fortalece la

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			capacidad institucional para el manejo seguro de residuos peligrosos. Además, promueve la consolidación de servicios complementarios como transporte autorizado, gestión documental, mantenimiento técnico, vigilancia ambiental y atención a emergencias, generando una red operativa eficiente y trazable. 2. Esta infraestructura no solo mejora la respuesta ante riesgos ambientales, sino que también eleva el nivel de cumplimiento regulatorio, fomenta la innovación tecnológica y contribuye a la profesionalización del sector ambiental, alineándose con los principios de sostenibilidad y protección integral del entorno.
	Generación de empleo	Positivo	1. Esta actividad requiere personal capacitado en química ambiental, seguridad industrial, operación de sistemas de tratamiento, monitoreo de parámetros fisicoquímicos y cumplimiento normativo, lo que impulsa la profesionalización del sector ambiental.

Tabla 5.11 Descripción de Impactos ambientales por la Disposición final para líquidos (soluciones acuosas) contaminadas con cromo

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
Disposición final para líquidos (soluciones acuosas) contaminadas con cromo	Calidad del aire	Negativo	1. La disposición final de líquidos (soluciones acuosas) contaminadas con cromo, particularmente cuando se trata de cromo hexavalente (Cr(VI)), puede generar impactos ambientales en la calidad del aire si no se aplican medidas de control adecuadas durante el proceso de estabilización, neutralización y confinamiento. 2. Durante la reducción química de Cr(VI) a Cr(III), mediante el uso de agentes como bisulfito de sodio o ácido ascórbico, pueden liberarse vapores irritantes, compuestos volátiles secundarios y aerosoles que contienen trazas metálicas. Estos contaminantes, si no son captados por sistemas de extracción localizada, filtros de aire o confinamiento hermético, pueden dispersarse en el ambiente, afectando la atmósfera del sitio y representando un riesgo para la salud respiratoria del personal operativo. 3. El manejo de reactivos alcalinos o ácidos durante la precipitación puede generar emisiones de gases como dióxido de carbono o vapores ácidos, que contribuyen a la degradación de la calidad del aire
	Calidad del suelo	Negativo	1. Durante el proceso de tratamiento y estabilización, existe el riesgo de derrames accidentales, filtraciones o fallas en el

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			sistema de contención que permitan el contacto directo del cromo con el perfil edáfico. 2. Este metal pesado, altamente tóxico y persistente, puede adsorberse en las partículas del suelo, alterar su estructura físico-química, reducir la capacidad de retención de nutrientes y agua, e inhibir la actividad microbiana esencial para los ciclos biogeoquímicos. 3. El Cr(VI) presenta alta movilidad en medios ácidos, lo que facilita su migración vertical hacia acuíferos subterráneos, comprometiendo la calidad del agua y generando pasivos ambientales de difícil remediación. 4. Por ello, es indispensable realizar la disposición final sobre plataformas impermeabilizadas, con sistemas de drenaje de lixiviados, monitoreo geoquímico y confinamiento en celdas de seguridad que garanticen la protección del suelo y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.
	Calidad del agua	Negativo	1. Durante el proceso de tratamiento y estabilización, existe el riesgo de que lixiviados con carga metálica se filtren hacia el subsuelo o escurran superficialmente, afectando cuerpos de agua cercanos o acuíferos subterráneos. 2. El cromo hexavalente es altamente soluble y tóxico, capaz de alterar parámetros esenciales como el pH, la conductividad

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			eléctrica, la concentración de metales disueltos y la demanda química de oxígeno (DQO), comprometiendo la potabilidad del recurso y generando efectos adversos en la salud humana y los ecosistemas acuáticos.
	Población vulnerable	Negativo	1. La exposición potencial a vapores tóxicos, olores irritantes o derrames accidentales durante las etapas de estabilización, neutralización y confinamiento puede afectar de manera desproporcionada a niños, adultos mayores y personas con enfermedades respiratorias o crónicas. Además, la percepción de riesgo ambiental, la falta de información técnica accesible y la ausencia de mecanismos efectivos de comunicación comunitaria pueden generar desconfianza institucional, ansiedad social y resistencia territorial.
	Infraestructura y servicios	Positivo	1. La disposición final de líquidos contaminados con cromo genera un impacto ambiental positivo en el factor de infraestructura y servicios al impulsar el desarrollo y operación de instalaciones especializadas que cumplen con altos estándares técnicos, normativos y de seguridad ambiental
	Generación de empleo	Positivo	1. Esta actividad requiere personal capacitado en química ambiental, operación de sistemas de tratamiento, monitoreo geoquímico, seguridad industrial y gestión documental, lo que impulsa la profesionalización del sector y fortalece las

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			capacidades técnicas locales. Además, se generan empleos indirectos en transporte autorizado, mantenimiento de infraestructura, servicios de laboratorio, vigilancia ambiental y atención a emergencias, consolidando una cadena operativa eficiente y trazable.

Tabla 5.12. Descripción de Impactos ambientales por la Disposición final de sólidos y semisólidos contaminados con As, Ba, Cd, Ni, Hg, Ag, Pb y Se

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
Disposición final de sólidos y semisólidos contaminados con As, Ba, Cd, Ni, Hg, Ag, Pb y Se	Calidad del aire	Negativo	1. Durante la manipulación de estos materiales, especialmente en procesos de carga, descarga, compactación y encapsulamiento, pueden liberarse partículas finas, polvos metálicos y vapores tóxicos que se dispersan en la atmósfera local, afectando la salud respiratoria del personal operativo y de las comunidades cercanas. Algunos compuestos, como los derivados de mercurio y arsénico, pueden volatilizarse bajo ciertas condiciones, incrementando el riesgo de exposición aérea.

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
	Calidad del suelo	Negativo	1. Estos residuos, aunque previamente estabilizados, conservan una carga tóxica que puede migrar hacia el perfil edáfico en caso de fisuras en las geomembranas, fallas en el sistema de drenaje de lixiviados o infiltraciones por escurrimientos superficiales. La presencia de metales pesados altera la estructura física y química del suelo, reduce su capacidad de intercambio catiónico, afecta la actividad microbiana y puede generar procesos de salinización o acidificación, comprometiendo su fertilidad y funcionalidad ecológica. Además, algunos elementos como el mercurio y el cadmio presentan alta movilidad y persistencia, lo que incrementa el riesgo de contaminación secundaria hacia cuerpos de agua subterráneos
	Calidad del agua	Negativo	1. Aunque estos residuos son previamente estabilizados, su confinamiento en celdas de seguridad implica el riesgo de generación de lixiviados con carga metálica que, en caso de fallas en las geomembranas, sistemas de drenaje o eventos extremos, pueden infiltrarse hacia acuíferos subterráneos o escurrir hacia cuerpos de agua superficiales. Esta migración altera parámetros críticos como el pH, la conductividad eléctrica y la concentración de metales disueltos, afectando la potabilidad del recurso, la salud de los ecosistemas acuáticos

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			y el uso agrícola o recreativo del agua. Además, elementos como el mercurio, el cadmio y el arsénico presentan alta movilidad y toxicidad crónica, lo que incrementa el riesgo de bioacumulación y afectaciones a largo plazo.
	Población vulnerable	Negativo	1. La disposición final de residuos sólidos y semisólidos contaminados con metales como arsénico (As), bario (Ba), cadmio (Cd), níquel (Ni), mercurio (Hg), plata (Ag), plomo (Pb) y selenio (Se), en un sitio autorizado para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado, puede generar impactos ambientales significativos sobre la población vulnerable, especialmente aquella que habita en zonas cercanas al sitio y enfrenta condiciones de marginación, escaso acceso a servicios de salud y limitada participación en procesos de consulta pública. 2. La exposición potencial a emisiones de polvo, vapores tóxicos o accidentes operativos puede afectar de forma desproporcionada a niños, adultos mayores y personas con enfermedades crónicas, generando riesgos respiratorios, estrés psicosocial y percepción de inseguridad ambiental. Además, la falta de información accesible, la exclusión en la toma de decisiones y la ausencia de mecanismos de

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			comunicación comunitaria pueden provocar desconfianza institucional, conflictos sociales y resistencia territorial.
	Infraestructura y servicios	Positivo	1. Esta actividad exige la construcción y operación de celdas de confinamiento con sistemas de impermeabilización multicapa, drenaje de lixiviados, monitoreo geoquímico y control atmosférico, lo que eleva el estándar técnico del sitio y mejora su capacidad de respuesta ante riesgos ambientales. 2. Se consolidan servicios integrales como análisis de laboratorio, transporte autorizado, gestión documental, trazabilidad operativa y atención a emergencias, posicionando al sitio como un nodo estratégico para la gestión sustentable de residuos peligrosos. 3. Esta infraestructura no solo garantiza la protección del entorno, sino que también promueve la innovación tecnológica, el cumplimiento normativo y la profesionalización del sector ambiental, contribuyendo al desarrollo territorial responsable y a la resiliencia operativa frente a escenarios de contaminación.
	Generación de empleo	Positivo	1. Esta actividad promueve la contratación de profesionales en química ambiental, ingeniería sanitaria, seguridad industrial, monitoreo geoquímico y gestión documental, fortaleciendo el capital humano local y regional. Asimismo, se generan

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			empleos indirectos en transporte autorizado, mantenimiento de infraestructura, servicios de laboratorio, vigilancia ambiental y atención a emergencias, lo que dinamiza la economía del entorno y fomenta la profesionalización del sector ambiental.

Tabla 5.13. Descripción de Impactos ambientales por la Neutralización, estabilización y encapsulamiento de RP ácidos y alcalinos

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
Neutralización, estabilización y encapsulamiento de RP ácidos y alcalinos	Calidad del aire	Negativo	1. Durante la neutralización química, la reacción entre ácidos y bases puede liberar vapores corrosivos, gases irritantes como dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno o compuestos volátiles residuales, que afectan la atmósfera local y representan riesgos para la salud respiratoria del personal operativo. 2. Asimismo, el manejo de reactivos en polvo, la mezcla de materiales estabilizantes y el encapsulamiento físico pueden generar emisiones de partículas finas que, si no son controladas mediante sistemas de ventilación localizada, filtros de aire y confinamiento hermético,

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			pueden dispersarse en el ambiente y contribuir a la degradación de la calidad del aire. Estos efectos se intensifican en espacios cerrados o en condiciones de alta temperatura y humedad.
	Calidad del suelo	Negativo	1. Durante la manipulación de estos residuos, existe el riesgo de derrames accidentales, escurrimientos superficiales o fallas en los sistemas de confinamiento que permitan el contacto directo de sustancias corrosivas con el perfil edáfico. Esto puede provocar alteraciones en el pH del suelo, degradación de su estructura física, pérdida de capacidad de retención de nutrientes y agua, e inhibición de la actividad microbiana esencial para los ciclos biogeoquímicos. Además, si los residuos no son completamente estabilizados, pueden liberar compuestos solubles que migran verticalmente hacia capas más profundas, afectando la calidad de los acuíferos subterráneos.
	Calidad del agua	Negativo	1. Durante la neutralización química, existe el riesgo de generación de lixiviados con carga salina o metálica que, si no son correctamente gestionados, pueden infiltrarse hacia acuíferos subterráneos o escurrir hacia cuerpos de agua superficiales, alterando parámetros críticos como el

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			pH, la conductividad eléctrica, la concentración de sólidos disueltos y la presencia de compuestos tóxicos. 2. Si el encapsulamiento no se realiza sobre plataformas impermeabilizadas o si hay fallas en las geomembranas, los residuos estabilizados pueden liberar contaminantes por difusión o migración capilar, comprometiendo la calidad del recurso hídrico y generando riesgos para la salud humana y los ecosistemas acuáticos
	Población vulnerable	Negativo	1. La actividad de neutralización, estabilización y encapsulamiento de residuos peligrosos (RP) ácidos y alcalinos en el sitio autorizado de General Cepeda puede generar impactos ambientales sensibles sobre la población vulnerable del municipio si no se implementan medidas de protección comunitaria, vigilancia epidemiológica y comunicación efectiva. 2. Durante el manejo de estos residuos, existe el riesgo de emisión de vapores corrosivos, partículas finas o derrames accidentales que, en caso de dispersión atmosférica o escurrimientos superficiales, podrían afectar a personas con condiciones respiratorias, niños, adultos mayores y comunidades con acceso limitado a servicios de salud.

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
	Infraestructura y servicios	Positivo	1. La actividad de neutralización, estabilización y encapsulamiento de residuos peligrosos (RP) ácidos y alcalinos, realizada en un sitio autorizado para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado, genera impactos ambientales positivos al consolidar una infraestructura especializada que fortalece la capacidad técnica y operativa del sitio. 2. Esta actividad exige la instalación de áreas de reacción química controlada, laboratorios de análisis, sistemas de ventilación y contención, plataformas impermeabilizadas, celdas de confinamiento multicapa y unidades de monitoreo ambiental, lo que eleva los estándares de seguridad y eficiencia en la gestión de residuos peligrosos
	Generación de empleo	Positivo	1. Esta actividad fomenta la contratación de profesionales en química, ingeniería ambiental, manejo de residuos, monitoreo geoquímico y operación de sistemas de confinamiento, fortaleciendo el capital humano local y promoviendo la profesionalización del sector. Además, se generan empleos indirectos en transporte autorizado, mantenimiento de infraestructura, servicios de laboratorio, vigilancia ambiental y atención a

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			emergencias, lo que dinamiza la economía regional y mejora las condiciones socioambientales de las comunidades cercanas.

Tabla 5.14. Descripción de Impactos ambientales por la Disposición final mediante solidificación de medicamentos

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
Disposición final mediante solidificación de medicamentos	Calidad del aire	Negativo	1. Durante la etapa de trituración, mezcla y solidificación con agentes aglutinantes como cemento, cal o polímeros, pueden liberarse partículas finas, polvos farmacéuticos y compuestos volátiles residuales que, al dispersarse en la atmósfera, afectan la calidad del aire y representan riesgos para la salud respiratoria del personal operativo y de las comunidades cercanas. 2. Algunos medicamentos contienen principios activos que, al descomponerse o reaccionar químicamente, pueden emitir vapores orgánicos o aerosoles irritantes.
	Calidad del suelo	Negativo	1. Aunque el proceso de solidificación busca inmovilizar los principios activos mediante su mezcla con aglutinantes como cemento, cal o polímeros, existe el riesgo de que compuestos

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			farmacéuticos mal estabilizados o encapsulados de forma deficiente puedan migrar hacia el perfil edáfico por fisuras en las celdas de confinamiento, escurrimientos superficiales o infiltraciones. Esta migración puede alterar la composición química del suelo, afectar su capacidad de intercambio catiónico, reducir la actividad microbiana y comprometer su funcionalidad ecológica, especialmente si se trata de medicamentos con propiedades citotóxicas, hormonales o antibióticas.
	Calidad del agua	Negativo	1. Aunque el objetivo de la solidificación es inmovilizar los compuestos farmacéuticos al integrarlos en matrices sólidas con materiales como cemento o polímeros, existe la posibilidad de que, ante una encapsulación deficiente o fisuras en las estructuras de confinamiento, se generen lixiviados con carga química que se filtren hacia cuerpos de agua superficiales o acuíferos subterráneos. Estos lixiviados pueden alterar parámetros hidro químicos como el pH, la conductividad eléctrica y la presencia de sustancias bioactivas, comprometiendo la calidad del recurso hídrico y generando riesgos eco toxicológicos
	Población vulnerable	Negativo	1. Durante la manipulación, trituración y mezcla de estos medicamentos con agentes aglutinantes, pueden liberarse

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			partículas finas, vapores orgánicos o residuos farmacéuticos que, en caso de dispersión atmosférica o escurrimientos mal controlados, representan riesgos para personas con enfermedades respiratorias, niños, adultos mayores y comunidades con acceso limitado a servicios de salud.
	Infraestructura y servicios	Positivo	1. La disposición final de medicamentos caducos mediante procesos de solidificación, realizada en un sitio autorizado para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, genera impactos ambientales positivos al fortalecer la infraestructura instalada y diversificar los servicios especializados que ofrece el centro. 2. Esta actividad exige la operación de áreas técnicas con ventilación localizada, plataformas impermeabilizadas, sistemas de encapsulamiento físico, laboratorios de caracterización química y unidades de monitoreo ambiental, lo que eleva los estándares operativos y de seguridad del sitio. 3. Además, permite ofrecer servicios integrales como formulación de mezclas estabilizantes, trazabilidad de residuos farmacéuticos, gestión documental conforme a la normatividad vigente, y atención a emergencias químicas,

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			consolidando al sitio como un nodo estratégico en la gestión ambiental responsable. 4. Esta infraestructura no solo garantiza la protección de los factores ambientales, sino que también impulsa la innovación tecnológica, la profesionalización del personal y la capacidad de respuesta ante escenarios de riesgo, contribuyendo al desarrollo territorial sostenible
	Generación de empleo	Positivo	1. Esta actividad requiere personal capacitado en manejo de residuos farmacéuticos, formulación de mezclas estabilizantes, operación de equipos de encapsulamiento, monitoreo ambiental y cumplimiento normativo, lo que impulsa la contratación de técnicos, ingenieros, laboratoristas, operadores y personal administrativo

Tabla 5.15. Descripción de Impactos ambientales por el Tratamiento de hidrólisis alcalina y ácida

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
Tratamiento de hidrólisis alcalina y ácida	Calidad del aire	Negativo	1. Durante la hidrólisis alcalina, el uso de soluciones concentradas de hidróxido de sodio puede liberar vapores irritantes y aerosoles químicos, mientras que la hidrólisis

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			ácida, al emplear ácidos fuertes como el clorhídrico o sulfúrico, puede generar emisiones de gases corrosivos como cloruros volátiles, dióxido de azufre o compuestos orgánicos volátiles (COVs). Estos contaminantes, si no son captados por sistemas de extracción localizada, filtros químicos o unidades de neutralización, pueden dispersarse en el ambiente, afectando la atmósfera local y generando riesgos para la salud respiratoria del personal operativo y de las comunidades cercanas.
	Calidad del suelo	Negativo	1. Durante la hidrólisis alcalina, el uso de soluciones con pH elevado puede generar residuos líquidos con alta carga salina y presencia de compuestos reactivos que, en caso de derrames o infiltraciones, pueden alterar la estructura química del suelo, reducir su capacidad de retención de nutrientes y afectar la actividad microbiana esencial para su equilibrio ecológico. 2. Por otro lado, la hidrólisis ácida puede solubilizar metales pesados y liberar subproductos corrosivos que, si no son confinados correctamente, pueden migrar hacia horizontes edáficos más profundos, comprometiendo la calidad del suelo y su función como barrera natural.
	Calidad del agua	Negativo	1. En la hidrólisis alcalina, el uso de soluciones con pH elevado puede producir efluentes con alta carga salina, compuestos

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			orgánicos degradados y residuos líquidos que, si no son tratados adecuadamente, pueden infiltrarse en el subsuelo y alterar la composición química de acuíferos cercanos. 2. Por su parte, la hidrólisis ácida puede solubilizar metales pesados y generar subproductos corrosivos que, ante derrames o fallas en el sistema de confinamiento, pueden migrar hacia cuerpos de agua superficiales o subterráneos, afectando parámetros como el pH, la conductividad eléctrica, la toxicidad acuática y la potabilidad del recurso. Estos impactos pueden comprometer la salud pública, la biodiversidad acuática y el uso agrícola del agua.
	Población vulnerable	Negativo	1. Durante estos procesos, se emplean reactivos altamente corrosivos que pueden liberar vapores irritantes, aerosoles químicos y subproductos volátiles que, en caso de fugas, derrames o fallas en los sistemas de contención, pueden afectar la calidad del aire y del agua en zonas habitadas cercanas.
	Infraestructura y servicios	Positivo	1. La actividad de tratamiento de residuos peligrosos mediante hidrólisis alcalina y ácida, realizada en un sitio autorizado para reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado, genera impactos ambientales positivos al consolidar una infraestructura especializada y ampliar la oferta de servicios técnicos orientados a la descomposición segura de compuestos

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			orgánicos y reactivos. Este tipo de tratamiento requiere la instalación de reactores cerrados, sistemas de dosificación automatizada, unidades de neutralización, ventilación localizada, laboratorios de análisis químico y plataformas impermeabilizadas, lo que eleva los estándares operativos y de seguridad ambiental del sitio.
	Generación de empleo	Positivo	1. Esta infraestructura no solo reduce el riesgo de contaminación ambiental, sino que también promueve la innovación tecnológica, la capacitación del personal, la generación de empleos especializados y la mejora continua en la gestión integral de residuos peligrosos, contribuyendo al desarrollo sostenible y a la protección de los factores ambientales.

Tabla 5.16. Descripción de Impactos ambientales por las Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo	Calidad del aire	Negativo	1. La operación del taller de mantenimiento para reparaciones menores de equipos de laboratorio, compresores, bombas, retroexcavadoras y excavadoras puede generar impactos negativos sobre la calidad del aire derivados de múltiples

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			fuentes: evaporación y nebulización de solventes, desengrasantes y pinturas que liberan compuestos orgánicos volátiles (COVs); emisiones de humos y partículas procedentes de soldaduras, cortes y lijados; vapores metálicos al manipular piezas corroídas o recubiertas; y gases de combustión (CO, CO_2, NO_x) durante pruebas de motores y arranques de equipo
	Calidad del suelo	Negativo	1. La operación del taller de mantenimiento para reparaciones menores de equipos de laboratorio, compresores, bombas, retroexcavadoras y excavadoras puede generar impactos negativos sobre la calidad del suelo mediante derrames y fugas de hidrocarburos, aceites lubricantes, combustibles, residuos de solventes, refrigerantes y residuos de frenos, que contaminan la capa superficial y pueden migrar a horizontes más profundos si la zona de trabajo carece de impermeabilización; la deposición y mezcla de partículas metálicas, abrasivos y residuos de pintura incrementa la carga de metales pesados y compuestos orgánicos en el perfil edáfico, alterando la textura, la capacidad de infiltración y la actividad microbiana esencial para la fertilidad; acumulaciones puntuales de residuos sólidos y filtros

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			saturados pueden obstruir el drenaje y propiciar lixiviados ácidos o con pH extremo que movilicen contaminantes;
	Calidad del agua	Negativo	1. La operación del taller de mantenimiento para reparaciones menores de equipos de laboratorio, compresores, bombas, retroexcavadoras y excavadoras puede generar impactos negativos sobre la calidad del agua a través de múltiples vías: derrames y fugas de aceites, combustibles, fluidos hidráulicos, refrigerantes y residuos de solventes que, al ser lavados o infiltrarse, generan escurrimientos contaminados; el uso de agua para limpieza sin sistemas de captura produce efluentes con hidrocarburos, metales pesados, sólidos en suspensión y compuestos orgánicos que sobrecargan las redes de drenaje o las fosas de mantenimiento, causando obstrucciones y formación de emulsiones difíciles de tratar; 2. Los residuos procedentes de cambios de aceite, filtros y materiales absorbentes mal gestionados pueden lixiviar contaminantes hacia canales superficiales y acuíferos permeables, elevando la toxicidad, demanda química de oxígeno (DQO) y conductividad; además, la mezcla accidental de productos ácidos o alcalinos empleados en desengrasado puede alterar el pH de efluentes y facilitar la solubilización y movilización de metales; durante episodios pluviales, áreas

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			sin impermeabilizar incrementan la generación de escorrentía contaminada que llega a cuerpos de agua cercanos, afectando la fauna acuática, la potabilidad y usos agrícolas
	Calidad visual	Negativo	1. La presencia y operación del taller de mantenimiento para reparaciones menores dentro del sitio de gestión de residuos peligrosos puede degradar el paisaje y la calidad visual por la acumulación de maquinaria inactiva, piezas y residuos apilados, contenedores y tambores visibles, manchas de aceite y suelos deteriorados que generan una imagen de abandono industrial; la instalación de toldos, cobertizos provisionales, grúas y equipos auxiliares sin criterios estéticos o de ordenación altera la continuidad visual del entorno natural o periurbano, aumenta la sensación de densidad y congestión del predio y reduce el valor paisajístico de áreas verdes adyacentes; la circulación frecuente de vehículos pesados y el estacionamiento de equipos sucios contribuyen a líneas de vista obstruidas, polvo depositado sobre la vegetación y fachadas, y la aparición de focos desordenados de iluminación nocturna que provocan contaminación lumínica y rompen la armonía escénica

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
	Generación de empleo	Positivo	1. Entre ellos destacan los mecánicos especializados en maquinaria pesada y equipos electromecánicos, técnicos de laboratorio encargados del mantenimiento de instrumentos de precisión, soldadores y estructuristas para reparaciones metálicas, electromecánicos que atienden sistemas eléctricos e hidráulicos, operadores de maquinaria para pruebas y maniobras, personal de limpieza industrial para el manejo seguro de residuos, supervisores de mantenimiento que coordinan actividades y verifican protocolos, especialistas en seguridad industrial que evalúan riesgos y capacitan al personal, almacenistas responsables de refacciones y materiales, y administrativos que documentan órdenes de trabajo y cumplimiento normativo.

Tabla 5.17. Descripción de Impactos ambientales por las Actividades de Cierre y abandono

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
Cierre y abandono	Calidad del aire	Negativo	1. La remoción de estructuras, equipos y materiales contaminados genera una intensa re-suspensión de material particulado (PM10 y PM2.5), que puede contener trazas de metales pesados, compuestos orgánicos persistentes y

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			residuos químicos adsorbidos, afectando la atmósfera local y la salud respiratoria de trabajadores y comunidades cercanas. 2. La demolición de elementos con recubrimientos antiguos, aislantes o selladores puede liberar fibras peligrosas como asbesto o lana mineral, que permanecen en suspensión y representan un riesgo crónico por inhalación. 3. Asimismo, la apertura de tanques, ductos y reactores puede provocar la volatilización de compuestos orgánicos volátiles (COVs), vapores ácidos o alcalinos, y gases residuales que deterioran la calidad del aire y generan olores persistentes. 4. El uso intensivo de maquinaria pesada durante el desmantelamiento incrementa las emisiones de gases de combustión (CO, CO_2, NO_x) y contribuye a la formación de ozono troposférico en condiciones propicias.
	Calidad del suelo	Negativo	1. La remoción de infraestructura, tanques, ductos y plataformas puede provocar derrames residuales de sustancias peligrosas como hidrocarburos, solventes, ácidos, álcalis y metales pesados que se infiltran en el perfil edáfico, alterando su estructura, pH, capacidad de retención y actividad biológica. 2. La exposición directa del suelo a residuos mal confinados o a materiales contaminados abandonados genera lixiviados tóxicos que pueden migrar hacia capas profundas o acuíferos, afectando la calidad del agua subterránea y la salud de ecosistemas circundantes. 3. Además, la pérdida de recubrimientos impermeables y sistemas de contención durante el desmantelamiento facilita la infiltración de

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			contaminantes, mientras que la compactación por maquinaria pesada degrada la porosidad y la capacidad de regeneración natural del suelo.
	Calidad del agua	Negativo	1. La remoción de estructuras, tanques, tuberías y plataformas puede provocar derrames residuales de sustancias peligrosas como solventes, hidrocarburos, ácidos, álcalis y metales pesados que, al entrar en contacto con escurrimientos pluviales o infiltrarse en el suelo, generan lixiviados tóxicos capaces de contaminar cuerpos de agua superficiales y acuíferos subterráneos. 2. La pérdida de sistemas de contención, impermeabilización y drenaje controlado durante el abandono facilita la migración de contaminantes hacia zonas de recarga hídrica, afectando la potabilidad, el equilibrio ecológico y los usos agrícolas o domésticos del agua. 3. Además, la acumulación de residuos sólidos, escombros y materiales contaminados sin clasificación ni confinamiento adecuado puede generar escurrimientos ácidos o con alta carga orgánica que elevan la demanda química de oxígeno (DQO), la conductividad y la toxicidad del agua. 4. Estos impactos se agravan en temporadas de lluvia, cuando el arrastre superficial transporta contaminantes hacia canales, ríos o lagunas cercanas, afectando la fauna acuática, la salud pública y la resiliencia hídrica de las comunidades. Para mitigar estos efectos, es indispensable implementar planes de cierre técnico, monitoreo hidrogeoquímico, confinamiento de residuos remanentes y restauración de sistemas de drenaje y protección hídrica.

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
	Cobertura vegetal	Negativo	1. La remoción de infraestructura y el tránsito de maquinaria pesada compactan el terreno, reducen la porosidad y dificultan el establecimiento de raíces, mientras que la dispersión de residuos peligrosos, escombros y materiales contaminados altera el pH, la salinidad y la carga de metales del sustrato, inhibiendo la germinación y el crecimiento de especies nativas. 2. La falta de planificación para revegetar áreas intervenidas favorece la colonización por especies invasoras o no funcionales, que no contribuyen a la estabilización del suelo ni a la restauración ecológica
	Hábitat y distribución de fauna	Negativo	1. La remoción de infraestructura, el tránsito de maquinaria pesada y la pérdida de cobertura vegetal alteran drásticamente las condiciones microclimáticas, la estructura del suelo y la disponibilidad de refugio, alimento y corredores biológicos, provocando el desplazamiento forzado de especies silvestres y la fragmentación de hábitats. 2. La exposición de fauna a residuos abandonados, escombros contaminados y lixiviados tóxicos puede generar intoxicaciones, alteraciones reproductivas y disminución de poblaciones sensibles, especialmente en especies de pequeño tamaño, anfibios, reptiles y aves insectívoras. 3. El abandono de áreas sin vigilancia favorece la proliferación de especies oportunistas o invasoras que compiten con la fauna nativa, modifican las cadenas tróficas y reducen la biodiversidad funcional del ecosistema.
	Calidad visual	Negativo	1. La retirada de estructuras, equipos y sistemas de contención deja áreas expuestas, irregulares y deterioradas, con presencia de escombros,

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			residuos industriales, manchas de aceites y materiales corroídos que generan una imagen de abandono y degradación. 2. La ausencia de mantenimiento, revegetación y limpieza favorece la proliferación de maleza, acumulación de basura y deterioro de caminos y plataformas, lo que rompe la integración visual con el entorno natural o urbano y afecta la percepción comunitaria del sitio. 3. Además, la falta de señalización, iluminación adecuada y delimitación de zonas intervenidas incrementa la sensación de inseguridad, abandono y riesgo ambiental, generando rechazo social y disminuyendo el valor paisajístico del área.
	Población vulnerable	Negativo	1. La exposición directa o indirecta a contaminantes liberados durante el retiro de estructuras, tanques, ductos y residuos mal confinados como vapores tóxicos, polvo con metales pesados, lixiviados y olores penetrantes puede afectar de forma aguda y crónica a niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias, mujeres embarazadas y comunidades con limitado acceso a servicios de salud. La dispersión de contaminantes por aire, suelo y agua incrementa el riesgo de enfermedades respiratorias, dermatológicas y gastrointestinales
	Infraestructura y servicios	Negativo	1. La retirada de sistemas de tratamiento, encapsulamiento, neutralización, confinamiento y monitoreo ambiental implica el cese de funciones críticas como la estabilización de residuos, el control de emisiones, la contención de lixiviados y la vigilancia de parámetros ambientales, lo que deja al sitio

Actividad	Factor ambiental, social o económico	Tipo de Impacto	Descripción del Impacto
			vulnerable a procesos de degradación, dispersión de contaminantes y acumulación de materiales sin manejo adecuado. 2. La desinstalación de infraestructura también puede generar residuos industriales y escombros que, si no son gestionados correctamente, se convierten en nuevas fuentes de contaminación. 3. Además, el fin del servicio afecta la trazabilidad y el cumplimiento normativo, interrumpe la atención a generadores de residuos y debilita la capacidad institucional para responder a emergencias ambientales o demandas comunitarias. Esta pérdida de funcionalidad técnica y operativa compromete la seguridad ambiental del sitio, incrementa el riesgo de pasivos ambientales y exige la implementación de planes de cierre, restauración y transferencia de responsabilidades para evitar impactos prolongados y garantizar la protección del entorno y la salud pública.
	Generación de empleo	Negativo	1. Los impactos negativos sobre la generación de empleos se reflejan en la pérdida directa de fuentes laborales especializadas y en el debilitamiento de la economía local vinculada al manejo ambiental. 2. La clausura de operaciones implica la desvinculación de personal técnico, operadores de maquinaria, supervisores ambientales, especialistas en residuos peligrosos, personal de mantenimiento, seguridad industrial, limpieza especializada y administrativos, lo que afecta el ingreso de familias que dependen de estas actividades.

V.4. Indicadores de impacto

En el contexto de la operación y cierre de un sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados, los indicadores ambientales juegan un papel fundamental dentro del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), al permitir el seguimiento, verificación y ajuste de las medidas de mitigación implementadas. Estos indicadores se definen como variables medibles que reflejan el estado, la presión o la respuesta de los componentes ambientales ante las actividades del proyecto

En términos operativos, se incluyen indicadores de calidad del agua, calidad del aire, calidad del suelo, biodiversidad, paisaje, y sociales (percepción comunitaria, empleo generado, participación ciudadana). Durante la fase de cierre, estos indicadores permiten evaluar la efectividad de las acciones de restauración, revegetación, desmantelamiento y control post-operativo, asegurando que el sitio no represente un riesgo residual para el entorno. La correcta selección y aplicación de indicadores debe responder a criterios de relevancia, sensibilidad, comparabilidad y viabilidad técnica, tal como lo señala Perevochtchikova (2013) en su análisis sobre la importancia de los indicadores ambientales en la EIA como herramienta de política pública orientada a la sustentabilidad.

Una definición genéricamente utilizada del concepto "indicador" establece que este es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Diaz, A. y A. Ramos, 1987).

Tabla 5.18. Indicadores ambientales para la calidad del aire

Factor Ambiental	Indicador de calidad	Descripción del indicador
Calidad del Aire	1. Concentración de partículas PM10 y PM2.5	1. Mide la presencia de partículas finas suspendidas en el aire, generadas por tránsito vehicular, manejo de residuos, excavación y cobertura de celdas; relevantes por sus efectos respiratorios.
	2. Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COVs)	2. Evalúa la liberación de gases derivados de solventes, hidrocarburos y estabilizantes

Factor Ambiental	Indicador de calidad	Descripción del indicador
		presentes en residuos; pueden afectar la salud y contribuir a la formación de ozono troposférico
	3. Presencia de olores ofensivos	3. Refleja la percepción de olores desagradables por parte de la población cercana; útil como indicador social y de afectación comunitaria.
	4. Concentración de metales pesados en aire (Pb, Hg, Cd)	4. Detecta la presencia de metales tóxicos volátiles que pueden liberarse durante el tratamiento o manipulación de residuos peligrosos; clave para evaluar riesgos a la salud.
	5. Emisión de gases de combustión (CO, NOx, SO_2)	5. Mide contaminantes generados por maquinaria, transporte interno o procesos térmicos; relevantes por su impacto en salud y calidad del aire regional.
	6. Índice de calidad del aire	6. Integra varios contaminantes en un solo valor para comunicar el estado general del aire; útil para seguimiento normativo y comunicación pública.
	7. Número de quejas ciudadanas por calidad del aire	7. Registra la cantidad de reportes comunitarios relacionados con molestias por emisiones, olores o polvo; indicador indirecto de afectación social.

Tabla 5.19. Indicadores ambientales para Calidad del suelo

Factor Ambiental	Indicador de calidad	Descripción del indicador
Calidad del suelo	1. Concentración de metales pesados (Pb, Hg, Cd, Cr, As)	1. Evalúa la presencia de elementos tóxicos en el suelo derivados de residuos peligrosos; clave para valorar riesgo a salud humana y ecosistemas.
	2. Presencia de hidrocarburos totales del petróleo (HTP)	2. Mide la contaminación por compuestos orgánicos persistentes provenientes de residuos estabilizados o derrames; relevante para sitios con residuos oleosos.
	3. Alteración del pH del suelo	3. Detecta cambios en la acidez o alcalinidad del suelo por interacción con residuos estabilizados; puede afectar la biota y procesos edáficos

Factor Ambiental	Indicador de calidad	Descripción del indicador
	4. Conductividad eléctrica del suelo	4. Indica acumulación de sales solubles, asociadas a lixiviados o residuos con contenido salino; afecta la fertilidad y estructura del suelo.
	5. Presencia de lixiviados en subsuelo	5. Refleja la migración de contaminantes desde el sitio de confinamiento hacia capas inferiores; clave para evaluar riesgo de contaminación difusa.
	6. Compactación del suelo	6. Mide la pérdida de porosidad por tránsito de maquinaria o cobertura; afecta infiltración, aireación y capacidad de recuperación ecológica
	7. Alteración de la estructura edáfica	7. Evalúa cambios en la textura, agregación y capacidad de retención hídrica; útil en estudios de restauración post-cierre.
	8. Presencia de vegetación espontánea o bioindicadores	8. Indica la capacidad del suelo para sostener vida vegetal; útil para valorar recuperación natural y toxicidad residual.

Tabla 5.20. Indicadores ambientales para la Calidad del agua

Factor Ambiental	Indicador de calidad	Descripción del indicador
Calidad del Agua	1. Presencia de lixiviados en aguas subterráneas	1. Evalúa si hay migración de contaminantes desde el sitio hacia acuíferos; clave para valorar riesgo de contaminación difusa.
	2. Concentración de metales pesados (Pb, Hg, Cd, Cr, As)	2. Mide la presencia de elementos tóxicos en aguas superficiales o subterráneas; asociados a residuos peligrosos con potencial de infiltración
	3. Demanda química de oxígeno (DQO)	3. Indica la cantidad de materia orgánica oxidizable en el agua; útil para evaluar contaminación por residuos orgánicos.
	4. Conductividad eléctrica del agua	4. Mide la concentración de sales disueltas; puede indicar presencia de lixiviados o alteración química del agua
	5. pH del agua	5. Detecta cambios en acidez o alcalinidad por interacción con residuos o procesos de tratamiento; afecta la biota acuática.

Factor Ambiental	Indicador de calidad	Descripción del indicador
	6. Presencia de hidrocarburos totales del petróleo (HTP)	6. Evalúa contaminación por compuestos orgánicos persistentes; relevante si hay residuos oleosos o estabilizantes derivados del petróleo.
	7. Coliformes fecales y totales	7. Permite monitorear variaciones en el acuífero por infiltración, extracción o alteración del subsuelo; relevante en fase de cierre.

Tabla 5.21. Indicadores ambientales para la Biodiversidad

Factor Ambiental	Indicador de calidad	Descripción del indicador
Biodiversidad	1. Presencia de lixiviados en aguas subterráneas	1. Evalúa si hay migración de contaminantes desde el sitio hacia acuíferos; clave para valorar riesgo de contaminación difusa.
	2. Presencia de especies con estatus de conservación (NOM-059-SEMARNAT-2010)	2. Identifica especies en riesgo (amenazadas, en peligro, sujetas a protección especial) dentro del área de influencia; clave para valorar importancia del impacto
	3. Cobertura vegetal afectada	3. Mide la superficie de vegetación natural removida o alterada; relevante para valorar pérdida de hábitat y servicios ecosistémicos.
	4. Presencia de fauna atropellada o desplazada	4. Indica afectación directa por tránsito vehicular, ruido o pérdida de refugio; útil como indicador de presión operativa.
	5. Capacidad de regeneración natural post-cierre	5. Mide la recuperación espontánea de flora y fauna tras el cierre; útil para valorar reversibilidad del impacto

Tabla 5.22. Indicadores ambientales para la Calidad visual

Factor Ambiental	Indicador de calidad	Descripción del indicador
Calidad visual	1. Grado de visibilidad del sitio desde puntos sensibles	1. Evalúa qué tan visible es el sitio desde caminos, viviendas, miradores o áreas

Factor Ambiental	Indicador de calidad	Descripción del indicador
		naturales; clave para valorar afectación perceptual
	2. Presencia de elementos artificiales dominante	2. Refleja la cantidad y tamaño de estructuras visibles (tanques, maquinaria, cercado, celdas); indicador directo de alteración visual.
	3. Nivel de integración paisajística post-cierre	3. Indica qué tanto se logra mitigar el impacto visual mediante revegetación, diseño de taludes, colores neutros o barreras visuales.
	4. Percepción comunitaria del impacto visual	4. Refleja cómo la población cercana valora el cambio en el paisaje; útil para evaluar importancia social del impacto.
	5. Presencia de iluminación artificial nocturna	5. Evalúa el impacto visual nocturno por iluminación del sitio; relevante en zonas rurales o naturales.

Tabla 5.23. Indicadores ambientales para la Calidad visual

Factor Ambiental	Indicador de calidad	Descripción del indicador
Calidad visual	1. Grado de visibilidad del sitio desde puntos sensibles	1. Evalúa qué tan visible es el sitio desde caminos, viviendas, miradores o áreas naturales; clave para valorar afectación perceptual
	2. Presencia de elementos artificiales dominante	2. Refleja la cantidad y tamaño de estructuras visibles (tanques, maquinaria, cercado, celdas); indicador directo de alteración visual.
	3. Nivel de integración paisajística post-cierre	3. Indica qué tanto se logra mitigar el impacto visual mediante revegetación, diseño de taludes, colores neutros o barreras visuales.

Factor Ambiental	Indicador de calidad	Descripción del indicador
	4. Percepción comunitaria del impacto visual	4. Refleja cómo la población cercana valora el cambio en el paisaje; útil para evaluar importancia social del impacto.
	5. Presencia de iluminación artificial nocturna	5. Evalúa el impacto visual nocturno por iluminación del sitio; relevante en zonas rurales o naturales.

Tabla 5.24. Indicadores ambientales para la Población vulnerable

Factor Ambiental	Indicador de calidad	Descripción del indicador
Población vulnerable	1. Número de personas vulnerables expuestas a emisiones o riesgos ambientales	1. Identifica cuántos individuos en situación de vulnerabilidad (niños, adultos mayores, personas con enfermedades crónicas, comunidades marginadas) se encuentran dentro del área de influencia directa del proyecto.
	2. Distancia entre el sitio y asentamientos vulnerables	2. Mide la proximidad entre el sitio y comunidades con alta marginación o carencia de servicios básicos; útil para valorar riesgo potencial.
	3. Número de quejas o reportes comunitarios relacionados con el proyecto	3. Refleja la percepción social y nivel de afectación directa o indirecta; útil para valorar importancia del impacto.
	4. Acceso a información ambiental y mecanismos de participación	4. Mide si la población vulnerable ha sido informada y consultada adecuadamente sobre el proyecto; clave para cumplimiento legal y justicia ambiental.
	5. Percepción de riesgo ambiental en población vulnerable	5. Refleja cómo la comunidad interpreta el riesgo asociado al sitio; importante para valorar impactos psicosociales.

Tabla 5.25. Indicadores ambientales para Infraestructura y servicios

Factor Ambiental	Indicador de calidad	Descripción del indicador
Infraestructura y servicios	1. Volumen de residuos peligrosos tratados y confinados adecuadamente	1. Mide la cantidad de residuos que reciben manejo seguro, evitando su dispersión en el ambiente; refleja mejora en gestión ambiental regional.
	2. Reducción de sitios clandestinos o mal manejados	2. Indica el impacto positivo en control ambiental y ordenamiento territorial al sustituir prácticas informales por infraestructura regulada.
	3. Cumplimiento de normativas ambientales aplicables (NOMs, LGPGIR, LGEEPA)	3. Refleja la alineación del proyecto con estándares legales y buenas prácticas ambientales
	4. Capacidad instalada para tratamiento y confinamiento	4. Indica la robustez técnica del sitio para atender la demanda regional; refleja resiliencia ambiental.
	5. Reducción de riesgos a la salud pública por exposición a residuos	5. Evalúa el impacto positivo en salud comunitaria al eliminar fuentes de contaminación.
	6. Fortalecimiento de la infraestructura ambiental regional	6. Refleja la consolidación de capacidades técnicas y logísticas para la gestión de residuos peligrosos.

Tabla 5.26. Indicadores ambientales para Generación de empleo

Factor Ambiental	Indicador de calidad	Descripción del indicador
Generación de empleo	1. Número de empleos directos generados en operación	1. Mide la cantidad de puestos laborales creados para actividades técnicas, administrativas y operativas dentro del sitio; refleja beneficio económico directo
	2. Número de empleos indirectos generados	2. Evalúa el impacto en cadenas productivas asociadas (transporte, mantenimiento,

Factor Ambiental	Indicador de calidad	Descripción del indicador
		servicios locales); refleja dinamismo económico regional
	3. Capacitación técnica ofrecida al personal contratado	3. Refleja el fortalecimiento de capacidades locales en gestión ambiental, seguridad y operación especializada

V.5. Metodología para cuantificar los impactos ambientales

La metodología propuesta por Conesa Fernández-Vítora en la guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, 1997, representa la opción más adecuada para evaluar los impactos ambientales generados por la "Operación y cierre de un sitio destinado al reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados", debido a su estructura sistemática, flexible y multidimensional. Esta metodología permite valorar de forma integrada la magnitud, importancia, duración, reversibilidad y sinergia de los impactos, facilitando la identificación de efectos negativos y positivos sobre factores ambientales, sociales y territoriales.

Además, su enfoque matricial permite incorporar indicadores específicos para componentes críticos como calidad del aire, suelo, agua, biodiversidad, paisaje y población vulnerable, lo que resulta especialmente útil en proyectos de alta complejidad técnica y sensibilidad social. La claridad de sus criterios, su aplicabilidad en contextos normativos mexicanos y su capacidad para sustentar decisiones técnicas y medidas de mitigación hacen de Conesa una herramienta robusta, defendible y eficaz para la elaboración de estudios de impacto ambiental rigurosos y transparentes.

Esta técnica es una herramienta que permite evaluar el impacto ambiental de un proyecto a través de la asignación de valores cualitativos y cuantitativos a distintos aspectos ambientales. Esta matriz se basa en la idea de que el impacto ambiental puede ser medido y valorado de manera objetiva, facilitando la toma de decisiones informadas. La Matriz de importancia es una herramienta ampliamente utilizada en el campo de la evaluación ambiental. Esta matriz se caracteriza por diversas características que la hacen efectiva y útil para la evaluación de impacto ambiental de proyectos.

A continuación, se presentan algunas de las características principales de la Matriz Conesa:

- ✓ Estructura lógica y clara: La Matriz Conesa tiene una estructura bien definida y organizada que facilita su comprensión y uso. Está compuesta por diferentes criterios de impacto ambiental, divididos en categorías, y cada criterio se evalúa utilizando una escala numérica y una serie de indicadores específicos.
- ✓ Flexibilidad: La matriz es flexible y puede adaptarse a diferentes tipos de proyectos y actividades humanas. Puede ser utilizada en proyectos de construcción, industria, energía, transporte, entre otros, para evaluar su impacto ambiental.
- ✓ Consideración de múltiples criterios: La Matriz Conesa tiene en cuenta una amplia gama de criterios de impacto ambiental, que abarcan desde la calidad del aire y del agua hasta la biodiversidad, el ruido, el paisaje y otros aspectos relevantes. Esto permite una evaluación integral y completa de los impactos ambientales.
- ✓ Asignación de valores cualitativos y cuantitativos: La matriz asigna valores tanto cualitativos como cuantitativos a los diferentes aspectos ambientales evaluados. Esto permite una evaluación más precisa y objetiva del impacto ambiental, ya que se pueden utilizar indicadores cuantitativos y cualitativos para medir y valorar los impactos.
- ✓ Ayuda en la toma de decisiones: La Matriz Conesa proporciona información precisa y objetiva sobre los impactos ambientales de un proyecto, pues facilita la toma de decisiones informadas. Permite comparar diferentes alternativas y seleccionar la opción más sostenible.
- ✓ Comunicación efectiva de los resultados: En este sentido, la matriz ofrece una estructura clara y visualmente atractiva que facilita la comunicación de los resultados de la evaluación de impacto ambiental a diferentes partes interesadas. Los resultados se pueden presentar de manera comprensible y accesible, lo que promueve la transparencia y la participación en el proceso de evaluación.

Una vez identificadas las acciones, los factores del medio que presumiblemente serán impactados y los posibles impactos al medio ambiente, se genera la matriz de importancia la cual nos permitirá obtener una valoración cualitativa.

La importancia del impacto es la proporción en la que medimos cualitativamente el impacto ambiental, que queda en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo o casillas de cruce de la matriz están ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial señalado en la tabla y la importancia del impacto a los que se les añade uno o más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos anteriores. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.

Tabla 5.27 Atributos que determinan la Importancia del Impacto (II).

Símbolos	
±	I
EX	MO
PE	RV
SI	AC
EF	PR
MC	II= Importancia del Impacto

Signo (+) (-)

El signo del impacto hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I)

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12 en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

- Impacto Notable o Muy Alto. Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del Medio Ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.
- Impactos Medio y Alto. Aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del Medio Ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.
- Impacto Mínimo o Bajo aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto con relación al entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándoles en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo, con un valor asignado (1).

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor de (4). La persistencia es independiente de la reversibilidad; los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables; los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, y recuperables o irrecuperables.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4), siendo aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

Sinergia (SI)

Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Aquí el componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre el factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo tiene el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC)

Este atributo da la idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4). El impacto acumulativo

simple se manifiesta sobre un solo componente, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. Un impacto acumulativo será aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Este término toma el valor 1 en el caso de que sea secundario y el valor 4 cuando sea directo. El efecto directo (primario), siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. En el caso de que el efecto sea indirecto o (secundario), su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8). Recuperable efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, y asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable. Mitigable efecto en el que la alteración puede

paliarse o mitigarse de una manera ostensible mediante el establecimiento de medidas correctoras. Irrecuperable aquel en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, por la acción natural como por la humana.

V.6. Valoración de los impactos

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (II) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha Metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997).

Ecuación para el Cálculo de la Importancia (II) de un impacto ambiental:

II= ± [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]

- **±** =Naturaleza del impacto.
- **II** = Importancia del impacto
- **I** = Intensidad o grado probable de destrucción
- **EX** = Extensión o área de influencia del impacto
- **MO** = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- **PE** = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
- **RV** = Reversibilidad
- **SI** = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
- **AC** = Acumulación o efecto de incremento progresivo
- **EF** = Efecto (tipo directo o indirecto)
- **PR** = Periodicidad
- **MC** = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Presenta valores intermedios cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

Tabla 5.28.. Ponderación de impactos

+	-	**IRRELEVANTES** Impactos con valores de importancia inferiores o iguales a 25.
+	-	**MODERADOS** Impactos presentan una importancia entre 26 y 50.
+	-	**SEVEROS** Impactos con valores de importancia entre 51 y 75.
+	-	**CRÍTICOS** Impactos con valor superior a 75.

El significado de los símbolos mencionados que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia se describe en la siguiente tabla.

Tabla 5.29. Valores de Importancia del Impacto

Ponderación de impactos			
NATURALEZA		**INTENSIDAD (I)**	
(Negativo-Positivo)		**(Grado de Destrucción / Rehabilitación)**	
- Impacto beneficioso	+	- Baja	1
		- Media	2
		- Alta	4
		- Muy Alta	8
- Impacto negativo	-	- Total	12
EXTENSIÓN (EX)		**MOMENTO (MO)**	
(Área de Influencia)		**(Plazo de manifestación)**	
- Puntual	1	- Largo plazo (-) / Efímero (+)	1
- Parcial	2	- Medio plazo	2
- Extenso	4	- Corto plazo	4

Ponderación de impactos			
- Total	8		
PERSISTENCIA (PE)		**REVERSIBILIDAD (RV)**	
(Permanencia del efecto)		**(Retorno por medios naturales)**	
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Medio plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
SINERGIA (SI)		**ACUMULACIÓN (AC)**	
(Regularidad de la manifestación)		**(Incremento progresivo)**	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		**PERIODICIDAD (PR)**	
(Relación causa-efecto)		**(Regularidad de la manifestación)**	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o no periódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4

RECUPERABILIDAD (MC)			
(Reconstrucción por medios humanos)			
Impactos negativos (-)		Impactos positivos (+)	
- Recuperable de manera inmediata	1	Rehabilitación parcial	1
- Recuperable a medio plazo	2	Recuperación de hábitat	2

Ponderación de impactos			
- Mitigable/Compensable	4	Recuperación de ecosistemas	4
- Irrecuperable	8	Recuperación de especies	8

En el marco de la evaluación ambiental del proyecto "Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados", se aplicó la metodología de Conesa Fernández-Vítora para valorar la importancia de los impactos identificados sobre los distintos factores ambientales.

Esta herramienta facilita la interpretación técnica y estratégica de los impactos, tanto negativos como positivos, y sustenta la toma de decisiones en materia de prevención, mitigación, compensación y aprovechamiento de beneficios ambientales y sociales.

Mediante la Matriz de Importancia se llevó a cabo la valoración de los Impactos Ambientales dividiéndose las matrices de valoración de impactos en las etapas de Operación y mantenimiento y Cierre y abandono.

Tabla 5.31. Ponderación de los impactos ambientales identificados en la actividad de Solicitud del servicio por el generador

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Población vulnerable	Naturaleza	-	Impacto Negativo
	I Intensidad	3	Moderada; el impacto depende del tipo de residuo, volumen y cercanía de comunidades vulnerables.
	Ex Extensión	3	Afecta zonas indirectas, especialmente si hay rutas de transporte cercanas a asentamientos marginados.
	MO Momento	2	Diferido; el impacto no ocurre al solicitar el servicio, sino cuando se activa la cadena logística.
	PE Persistencia	3	Persistente si el servicio se solicita de forma continua sin medidas de control social o ambiental.
	RV Reversibilidad	2	Reversible con intervención institucional, monitoreo y participación comunitaria.
	SI Sinergia	3	Puede potenciarse con otros impactos como ruido, tránsito, percepción de riesgo o fallas en comunicación.
	Acumulación	3	Acumulativo si se incrementa la frecuencia de solicitudes sin planificación territorial

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la activación de procesos logísticos y operativos posteriores.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia con que se solicita el servicio
	MC Recuperabilidad	3	Requiere intervención social, institucional y ambiental para restaurar confianza y condiciones de vida.
	II Importancia	-36	**Impacto moderado-alto**, con implicaciones sociales relevantes en contextos de vulnerabilidad.
Infraestructura y servicios	Naturaleza	+	Impacto positivo por activación de infraestructura ambiental especializada que permite el manejo seguro de residuos peligrosos.
	I Intensidad	4	Alta; se activa un sistema formal que previene prácticas clandestinas y mejora la gestión ambiental.
	E Extensión	4	Regional; beneficia a múltiples generadores, municipios y zonas de influencia indirecta
	MO Momento	2	Diferido; el beneficio se materializa cuando se presta el servicio y se utiliza la infraestructura.
	PE Persistencia	5	Permanente; la infraestructura queda instalada y operativa a largo plazo.
	RV Reversibilidad	4	Reversible solo si se desmantela el sistema; en condiciones normales, permanece.
	SI Sinergia	4	Sinérgico con políticas de salud pública, ordenamiento territorial, economía circular y cumplimiento normativo.
	AC Acumulación	4	Se incrementa con el uso continuo del servicio y expansión de cobertura.
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la solicitud y activación del sistema logístico y técnico.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el servicio puede solicitarse de forma regular y sostenida.
	MC Recuperabilidad	4	Recuperable mediante mantenimiento, ampliación y capacitación técnica
	II Importancia	49	**Impacto muy alto positivo**, con beneficios estructurales, territoriales y sociales.
Generación de empleos	Naturaleza	+	Impacto positivo por activación de servicios especializados que requieren personal técnico, operativo y administrativo.
	I Intensidad	3	Moderada; el empleo generado depende del volumen de solicitudes y capacidad operativa del sitio receptor.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia directamente a comunidades cercanas y proveedores asociados.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	MO Momento	1	Inmediato; el empleo se activa con la solicitud y ejecución del servicio.
	PE Persistencia	4	Persistente durante la operación del sitio y mientras se mantenga la demanda.
	RV Reversibilidad	4	Reversible si cesa el servicio, pero puede mantenerse con continuidad operativa.
	SI Sinergia	3	Sinérgico con desarrollo económico local, capacitación y fortalecimiento institucional.
	AC Acumulación	3	Se incrementa con frecuencia de solicitudes y expansión del servicio.
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la activación de procesos logísticos y administrativos.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el empleo puede mantenerse de forma estable
	MC Recuperabilidad	4	Recuperable mediante programas de formación, retención y escalamiento laboral.
	II Importancia	40	Impacto alto positivo, con beneficios sociales y económicos relevantes.

Tabla 5.32. Ponderación de los impactos ambientales identificados en la actividad de Recepción del Residuo Peligroso

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Infraestructura y servicios	Naturaleza	+	Impacto positivo por consolidación de infraestructura ambiental que permite la recepción segura y regulada de residuos peligrosos.
	I Intensidad	3	Moderada; la infraestructura permite controlar riesgos y canalizar residuos hacia tratamiento adecuado.
	Ex Extensión	3	Local-regional; beneficia a generadores, transportistas y comunidades al reducir exposición ambiental.
	MO Momento	1	Inmediato; el beneficio se activa desde el momento en que se recibe el residuo en condiciones controladas.
	PE Persistencia	5	Permanente; la infraestructura permanece operativa y funcional a largo plazo
	RV Reversibilidad	4	Reversible solo si se desmonta el sistema; en condiciones normales, permanece
	SI Sinergia	4	Sinérgico con políticas de salud pública, ordenamiento territorial, cumplimiento normativo y economía circular.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	Acumulación	4	Se incrementa con el uso continuo del servicio y expansión de cobertura
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la existencia y operación de la infraestructura.
	PR Periodicidad	4	Continuo; la recepción ocurre de forma regular y sostenida.
	MC Recuperabilidad	4	Recuperable mediante mantenimiento, ampliación y capacitación técnica
	II Importancia	43	Impacto alto positivo, con beneficios estructurales, operativos y sociales.
Generación de empleo	Naturaleza	+	Impacto positivo por activación de procesos logísticos, administrativos y operativos que requieren personal capacitado.
	I Intensidad	3	Moderada; la recepción implica personal en maniobras, control documental, seguridad y supervisión.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia directamente a comunidades cercanas y proveedores asociados.
	MO Momento	1	Inmediato; el empleo se activa desde el momento en que se recibe el residuo.
	PE Persistencia	4	Persistente mientras se mantenga la operación del sitio.
	RV Reversibilidad	4	Reversible si cesa la operación, pero puede mantenerse con continuidad del servicio.
	SI Sinergia	3	Sinérgico con desarrollo económico local, capacitación y fortalecimiento institucional.
	AC Acumulación	3	Se incrementa con frecuencia de recepción y expansión del servicio.
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la necesidad operativa y logística.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el empleo puede mantenerse de forma estable.
	MC Recuperabilidad	4	Recuperable mediante programas de formación, retención y escalamiento laboral
	II Importancia	40	Impacto alto positivo, con beneficios sociales y económicos relevantes

Tabla 5.33. Ponderación de los impactos ambientales identificados en la actividad de Muestreo y análisis de laboratorio

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Calidad del aire	Naturaleza	-	Impacto negativo por posible emisión de vapores, gases o partículas durante la manipulación de muestras contaminadas.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	I Intensidad	2	Baja a moderada; depende del tipo de residuo analizado y las condiciones de ventilación del laboratorio.
	Ex Extensión	2	Local; afecta principalmente el área de laboratorio y zonas inmediatas
	MO Momento	1	Inmediato; ocurre durante la manipulación o preparación de muestras
	PE Persistencia	2	Temporal; el impacto cesa al concluir la actividad o con ventilación adecuada.
	RV Reversibilidad	3	Parcialmente reversible; puede mitigarse con extracción forzada y filtros
	SI Sinergia	2	Leve; puede potenciarse si se combina con otras actividades simultáneas como recepción o tratamiento.
	Acumulación	2	Baja; no se acumula si hay protocolos de manejo y ventilación
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la manipulación de residuos peligrosos.
	PR Periodicidad	2	Periódico; depende de la frecuencia de muestreo y análisis.
	MC Recuperabilidad	3	Requiere intervención técnica para restaurar condiciones óptimas de aire interior.
	II Importancia	-26	Impacto moderado negativo, controlable mediante medidas técnicas y operativas.
Calidad del agua	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de derrames, lavado de materiales contaminados o manejo inadecuado de muestras líquidas que puedan afectar cuerpos receptores o drenajes.
	I Intensidad	3	Moderada; depende del tipo de residuo analizado y del volumen de agua utilizada en procesos de limpieza o dilución.
	E Extensión	2	Local; afecta principalmente el área de laboratorio y sistemas de drenaje cercanos.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo ocurre durante la manipulación o disposición de líquidos contaminados.
	PE Persistencia	3	Persistente si no se aplican protocolos adecuados de contención y tratamiento.
	RV Reversibilidad	3	Parcialmente reversible con intervención técnica y limpieza especializada.
	SI Sinergia	2	Leve; puede potenciarse si se combina con fallas en almacenamiento o transporte de residuos líquidos.
	AC Acumulación	2	Baja; no se acumula si hay protocolos de manejo y disposición.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad de muestreo y análisis.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	PR Periodicidad	2	Periódico; depende de la frecuencia de muestreo y análisis.
	MC Recuperabilidad	3	Requiere intervención técnica para restaurar condiciones óptimas del sistema hidráulico.
	II Importancia	-30	Impacto moderado negativo, controlable mediante medidas técnicas y operativas.
Generación de empleos	Naturaleza	+	Impacto positivo por activación de procesos especializados que requieren personal técnico, analítico y de apoyo logístico.
	I Intensidad	3	Moderada; se requiere personal capacitado en muestreo, análisis químico, bioseguridad y gestión de datos.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia directamente a comunidades cercanas y proveedores de servicios analíticos.
	MO Momento	1	Inmediato; el empleo se activa desde el inicio de las actividades de muestreo y laboratorio.
	PE Persistencia	4	Persistente mientras se mantenga la operación del sitio y los protocolos de monitoreo.
	RV Reversibilidad	4	Reversible si cesa la operación, pero puede mantenerse con continuidad del servicio.
	SI Sinergia	3	Sinérgico con desarrollo económico local, fortalecimiento institucional y mejora de capacidades técnicas.
	AC Acumulación	3	Se incrementa con frecuencia de monitoreo, expansión de cobertura y exigencias regulatorias.
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la necesidad operativa y técnica del proyecto.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el empleo puede mantenerse de forma estable durante toda la operación.
	MC Recuperabilidad	4	Recuperable mediante programas de formación, certificación y retención laboral
	II Importancia	40	Impacto alto positivo, con beneficios sociales, técnicos y económicos relevantes.

Tabla 5.34. Ponderación de los impactos ambientales identificados en la actividad de Solidificación y microencapsulamiento y macroencapsulamiento de RP sólidos y semisólidos.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Calidad del aire	Naturaleza	-	Impacto negativo por emisión de polvos, vapores o compuestos volátiles durante la manipulación, mezcla y encapsulamiento de residuos peligrosos.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	I Intensidad	4	Alta; la manipulación de residuos secos y semisólidos puede liberar partículas finas y vapores reactivos.
	Ex Extensión	3	Local-regional; afecta principalmente el área de encapsulamiento y zonas cercanas expuestas al viento.
	MO Momento	1	Inmediato; ocurre durante la operación de mezcla y aplicación de agentes encapsulantes.
	PE Persistencia	3	Persistente mientras se realice la actividad sin medidas de contención o ventilación.
	RV Reversibilidad	3	Parcialmente reversible con limpieza, ventilación y control de emisiones.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades simultáneas como recepción, tratamiento o tránsito de vehículos.
	Acumulación	3	Puede acumularse si no se controla; efecto progresivo en calidad del aire interior y exterior.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de encapsulamiento por lote
	MC Recuperabilidad	3	Requiere intervención técnica para restaurar condiciones óptimas de aire.
	II Importancia	-38	Impacto alto negativo, con implicaciones operativas y sanitarias relevantes.
Calidad del suelo	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de contacto directo con el suelo en caso de derrames, fallas en el encapsulamiento o manejo inadecuado de residuos peligrosos.
	I Intensidad	4	Alta; los residuos manipulados pueden contener metales pesados, compuestos tóxicos o reactivos que alteran la composición del suelo.
	E Extensión	3	Local; afecta principalmente el área de operación, pero puede extenderse por escurrimientos o infiltración
	MO Momento	1	Inmediato; el impacto ocurre durante la manipulación y mezcla de los residuos.
	PE Persistencia	4	Alta; los contaminantes pueden permanecer en el suelo por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere remediación especializada para recuperar la calidad del suelo.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de maquinaria, almacenamiento o lluvia intensa
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse con el tiempo si no se controlan.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de encapsulamiento por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones edáficas
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones edáficas y operativas relevantes.
Calidad del agua	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de escurrimientos, derrames o infiltración de lixiviados durante la manipulación y encapsulamiento de residuos peligrosos.
	I Intensidad	4	Alta; los residuos pueden contener compuestos solubles que alteran la calidad físico-química del agua superficial o subterránea.
	E Extensión	3	Local-regional; afecta principalmente el área de operación, pero puede extenderse por infiltración hacia cuerpos receptores
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo ocurre durante la mezcla, aplicación de agentes encapsulantes o por fallas en el confinamiento
	PE Persistencia	4	Alta; los contaminantes pueden permanecer en el agua por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere tratamiento especializado para recuperar la calidad del agua.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como lavado de equipos, lluvias intensas o fallas en el sistema de drenaje
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse con el tiempo si no se controlan.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de encapsulamiento por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones hidrológicas y operativas relevantes.
Calidad visual	Naturaleza	-	Impacto negativo por alteración estética del paisaje industrial, acumulación de materiales encapsulados y presencia de maquinaria pesada.
	I Intensidad	3	Moderada; la actividad genera estructuras visibles, residuos encapsulados y tránsito operativo que modifican la percepción visual del entorno.
	E Extensión	2	Local; afecta principalmente el área de operación y zonas colindantes visibles desde caminos o puntos elevados.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	MO Momento	1	Inmediato; el impacto ocurre durante la ejecución de la actividad.
	PE Persistencia	3	Persistente mientras se mantenga la operación y disposición visible de materiales.
	RV Reversibilidad	3	Parcialmente reversible; requiere retiro de estructuras, limpieza y restauración visual.
	SI Sinergia	2	Leve; puede potenciarse con otras actividades simultáneas como almacenamiento o tránsito vehicular.
	AC Acumulación	2	Baja; el efecto visual no se acumula si hay orden y contención.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de encapsulamiento por lote
	MC Recuperabilidad	3	Requiere intervención técnica y paisajística para restaurar condiciones visuales óptimas.
	II Importancia	-31	Impacto moderado negativo, con implicaciones paisajísticas y operativas.
Población vulnerable	Naturaleza	-	Impacto negativo por exposición potencial a emisiones, ruido, tránsito o fallas operativas que pueden afectar a grupos vulnerables cercanos (niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias).
	I Intensidad	4	Alta; la actividad implica manipulación de residuos peligrosos con riesgo de liberación de partículas o compuestos tóxicos.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas habitadas cercanas si no hay barreras físicas ni monitoreo ambiental.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo ocurre durante la operación activa de encapsulamiento.
	PE Persistencia	4	Alta; los efectos pueden mantenerse mientras dure la actividad sin medidas de mitigación.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; los efectos sobre salud o bienestar pueden requerir atención médica o intervención social.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de vehículos, ruido, emisiones o fallas en contención.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; el riesgo se incrementa con frecuencia de operación y exposición prolongada.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de encapsulamiento por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención institucional para restaurar condiciones de salud y bienestar.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones sociales, sanitarias y territoriales relevantes.
Infraestructura y servicios	Naturaleza	+	Impacto positivo por consolidación de infraestructura especializada para el tratamiento seguro de residuos peligrosos, fortaleciendo la capacidad técnica y operativa del sitio.
	I Intensidad	3	Moderada; la infraestructura permite realizar procesos de encapsulamiento con seguridad y eficiencia
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia a generadores, autoridades y comunidades al contar con servicios ambientales especializados.
	MO Momento	1	Inmediato; el beneficio se activa desde la operación del sistema de encapsulamiento.
	PE Persistencia	5	Permanente; la infraestructura permanece funcional durante toda la vida útil del sitio.
	RV Reversibilidad	4	Reversible solo si se desmonta el sistema; en condiciones normales, permanece operativa.
	SI Sinergia	4	Sinérgico con políticas ambientales, salud pública, ordenamiento territorial y economía circular.
	AC Acumulación	4	Se incrementa con el uso continuo del servicio y expansión de cobertura.
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la existencia y operación de la infraestructura.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el servicio se presta de forma regular y sostenida.
	MC Recuperabilidad	4	Recuperable mediante mantenimiento, ampliación y capacitación técnica.
	II Importancia	43	Impacto alto positivo, con beneficios estructurales, operativos y sociales relevantes.
Generación de empleo	Naturaleza	+	Impacto positivo por activación de procesos técnicos que requieren personal capacitado en manejo de residuos, operación de maquinaria, control de calidad y seguridad industrial.
	I Intensidad	3	Moderada; se requiere personal especializado para la preparación, mezcla, aplicación y supervisión del encapsulamiento.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia directamente a comunidades cercanas y proveedores de servicios técnicos.
	MO Momento	1	Inmediato; el empleo se activa desde el inicio de la operación.
	PE Persistencia	4	Persistente mientras se mantenga la operación del sitio y la demanda de encapsulamiento.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	RV Reversibilidad	4	Reversible si cesa la operación, pero puede mantenerse con continuidad del servicio
	SI Sinergia	3	Sinérgico con desarrollo económico local, fortalecimiento institucional y profesionalización técnica.
	AC Acumulación	3	Se incrementa con frecuencia de operación, expansión de cobertura y exigencias regulatorias.
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la necesidad operativa y técnica del proyecto.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el empleo puede mantenerse de forma estable durante toda la operación.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante programas de formación, certificación y retención laboral
	II Importancia	40	Impacto alto positivo, con beneficios sociales, técnicos y económicos relevantes.

Tabla 5.35. Ponderación de los impactos ambientales identificados en la actividad de Tratamiento de estabilización para líquidos (Soluciones acuosas) con hidrocarburos

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Calidad del aire	Naturaleza	-	Impacto negativo por emisión de polvos, vapores o compuestos volátiles durante la manipulación, mezcla y encapsulamiento de residuos peligrosos.
	I Intensidad	4	Alta; la manipulación de residuos secos y semisólidos puede liberar partículas finas, vapores reactivos o gases residuales.
	Ex Extensión	3	Local-regional; afecta principalmente el área de encapsulamiento y zonas cercanas expuestas al viento o circulación de aire.
	MO Momento	1	Inmediato; ocurre durante la operación activa de mezcla y aplicación de agentes encapsulantes.
	PE Persistencia	4	Alta; las emisiones pueden mantenerse durante toda la jornada operativa si no se controlan.
	RV Reversibilidad	3	Parcialmente reversible con limpieza, ventilación y control de emisiones.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades simultáneas como recepción, tratamiento o tránsito de vehículos.
	Acumulación	3	Puede acumularse si no se controla; efecto progresivo en calidad del aire interior y exterior.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de encapsulamiento por lote.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	MC Recuperabilidad	3	Requiere intervención técnica para restaurar condiciones óptimas de aire.
	II Importancia	-39	Impacto alto negativo, con implicaciones operativas, sanitarias y ambientales relevantes.
Calidad del suelo	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de contacto directo con el suelo en caso de derrames, fallas en el encapsulamiento o manejo inadecuado de residuos peligrosos
	I Intensidad	4	Alta; los residuos manipulados pueden contener metales pesados, compuestos tóxicos o reactivos que alteran la composición físico-química del suelo.
	E Extensión	3	Local; afecta principalmente el área de operación, pero puede extenderse por escurrimientos o infiltración.
	MO Momento	1	Inmediato; el impacto ocurre durante la manipulación y mezcla de los residuos.
	PE Persistencia	4	Alta; los contaminantes pueden permanecer en el suelo por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere remediación especializada para recuperar la calidad del suelo.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de maquinaria, almacenamiento o lluvia intensa.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse con el tiempo si no se controlan.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de encapsulamiento por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones edáficas
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones edáficas, operativas y ambientales relevantes.
Calidad del agua	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de contacto directo con el suelo en caso de derrames, fallas en el encapsulamiento o manejo inadecuado de residuos peligrosos.
	I Intensidad	4	Alta; los residuos manipulados pueden contener metales pesados, compuestos tóxicos o reactivos que alteran la composición físico-química del suelo.
	E Extensión	3	Local; afecta principalmente el área de operación, pero puede extenderse por escurrimientos o infiltración
	MO Momento	1	Inmediato; el impacto ocurre durante la manipulación y mezcla de los residuos.
	PE Persistencia	4	Alta; los contaminantes pueden permanecer en el suelo por largos periodos si no se remedia.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere remediación especializada para recuperar la calidad del suelo.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de maquinaria, almacenamiento o lluvia intensa.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse con el tiempo si no se controlan.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de encapsulamiento por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones edáficas
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones edáficas, operativas y ambientales relevantes.
Población vulnerable	Naturaleza	-	Impacto negativo por exposición potencial a emisiones, ruido, tránsito de maquinaria o fallas operativas que pueden afectar a grupos vulnerables cercanos (niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias o inmunológicas)
	I Intensidad	4	Alta; la manipulación de residuos peligrosos puede liberar compuestos tóxicos o generar condiciones de riesgo ambiental.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas habitadas cercanas si no hay barreras físicas, monitoreo ambiental ni comunicación preventiva.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo ocurre durante la operación activa de encapsulamiento.
	PE Persistencia	4	Alta; los efectos pueden mantenerse mientras dure la actividad sin medidas de mitigación.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; los efectos sobre salud o bienestar pueden requerir atención médica o intervención institucional.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de vehículos, ruido, emisiones o fallas en contención.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; el riesgo se incrementa con frecuencia de operación y exposición prolongada.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de encapsulamiento por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención institucional y comunitaria para restaurar condiciones de salud y bienestar.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones sociales, sanitarias y territoriales relevantes.
Infraestructura y servicios	Naturaleza	+	Impacto positivo por consolidación de infraestructura técnica especializada para el

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
			tratamiento seguro de residuos peligrosos, fortaleciendo los servicios ambientales del sitio
	I Intensidad	3	Moderada; la infraestructura permite realizar procesos de encapsulamiento con seguridad, eficiencia y trazabilidad
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia a generadores, autoridades y comunidades al contar con servicios ambientales confiables
	MO Momento	1	Inmediato; el beneficio se activa desde el inicio de la operación.
	PE Persistencia	5	Permanente; la infraestructura permanece funcional durante toda la vida útil del sitio.
	RV Reversibilidad	4	Reversible solo si se desmonta el sistema; en condiciones normales, permanece operativa.
	SI Sinergia	4	Sinérgico con políticas ambientales, salud pública, ordenamiento territorial y economía circula
	AC Acumulación	4	Se incrementa con el uso continuo del servicio y expansión de cobertura.
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la existencia y operación de la infraestructura.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el servicio se presta de forma regular y sostenida.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante mantenimiento, ampliación y capacitación técnica.
	II Importancia	43	Impacto alto positivo, con beneficios estructurales, operativos y sociales relevantes.
Generación de empleo	Naturaleza	+	Impacto negativo por exposición potencial a emisiones, ruido, tránsito de maquinaria o fallas operativas que pueden afectar a grupos vulnerables cercanos (niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias o inmunológicas).
	I Intensidad	4	Alta; la manipulación de residuos peligrosos puede liberar compuestos tóxicos o generar condiciones de riesgo ambiental.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas habitadas cercanas si no hay barreras físicas, monitoreo ambiental ni comunicación preventiva.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo ocurre durante la operación activa de encapsulamiento.
	PE Persistencia	4	Alta; los efectos pueden mantenerse mientras dure la actividad sin medidas de mitigación.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; los efectos sobre salud o bienestar pueden requerir atención médica o intervención institucional.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de vehículos, ruido, emisiones o fallas en contención.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; el riesgo se incrementa con frecuencia de operación y exposición prolongada.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de encapsulamiento por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención institucional y comunitaria para restaurar condiciones de salud y bienestar.
	II Importancia	37	Impacto alto negativo, con implicaciones sociales, sanitarias y territoriales relevantes.

Tabla 5.36. Ponderación de los impactos ambientales identificados en la actividad de Tratamiento para sólidos y semisólidos contaminados con hidrocarburos

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Calidad del aire	Naturaleza	-	Impacto negativo por emisión de vapores orgánicos volátiles (VOCs), olores y partículas durante la manipulación, mezcla y tratamiento térmico o químico de residuos con hidrocarburos.
	I Intensidad	4	Alta; los hidrocarburos pueden liberar compuestos tóxicos como benceno, tolueno, xileno, afectando la calidad del aire.
	Ex Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas operativas y áreas colindantes expuestas a vientos dominantes.
	MO Momento	1	Inmediato; el impacto ocurre durante la ejecución del tratamiento.
	PE Persistencia	4	Alta; las emisiones pueden mantenerse durante toda la jornada operativa si no se controlan.
	RV Reversibilidad	3	Parcialmente reversible con ventilación, captura de vapores y limpieza atmosférica.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades simultáneas como encapsulamiento, tránsito de vehículos y almacenamiento.
	Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse si no hay sistemas de extracción o filtrado
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de tratamiento por lote.
	MC Recuperabilidad	3	Requiere intervención técnica para restaurar condiciones óptimas de aire.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	II Importancia	-39	Impacto alto negativo, con implicaciones operativas, sanitarias y ambientales relevante
Calidad del suelo	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de derrames, escurrimientos o infiltración de hidrocarburos durante el tratamiento, que pueden alterar la composición físico-química del suelo.
	I Intensidad	4	Alta; los hidrocarburos contienen compuestos persistentes y tóxicos que afectan la estructura, permeabilidad y fertilidad del suelo.
	E Extensión	3	Local; afecta principalmente el área de tratamiento, pero puede extenderse por infiltración o escurrimiento superficial
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la manipulación y aplicación de procesos de tratamiento.
	PE Persistencia	4	Alta; los contaminantes pueden permanecer en el suelo por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere remediación especializada para recuperar la calidad edáfica
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de maquinaria, almacenamiento o lluvias intensas.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse con el tiempo si no se controlan.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de tratamiento por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas del suelo.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones edáficas, operativas y ambientales relevantes.
Calidad del agua	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de escurrimientos, derrames o infiltración de hidrocarburos hacia cuerpos de agua superficiales o subterráneos
	I Intensidad	4	Alta; los hidrocarburos contienen compuestos solubles y persistentes que alteran la calidad físico-química del agua.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar tanto zonas operativas como cuerpos receptores cercanos si no hay contención adecuada.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la manipulación, mezcla y aplicación de procesos de tratamiento.
	PE Persistencia	4	Alta; los contaminantes pueden permanecer en el agua por largos periodos si no se remedia.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere tratamiento especializado para recuperar la calidad del agua.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como lavado de equipos, lluvias intensas o fallas en el sistema de drenaje.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse con el tiempo si no se controlan.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de tratamiento por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones hidrológicas, operativas y sanitarias relevantes.
Población vulnerable	Naturaleza	-	Impacto negativo por exposición potencial a vapores tóxicos, olores penetrantes, ruido y tránsito operativo que pueden afectar a grupos vulnerables cercanos (niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias o inmunológicas).
	I Intensidad	4	Alta; los hidrocarburos pueden liberar compuestos orgánicos volátiles (VOCs) y partículas que afectan la salud respiratoria y neurológica.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas habitadas cercanas si no hay barreras físicas, monitoreo ambiental ni comunicación preventiva.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la operación activa del tratamiento.
	PE Persistencia	4	Alta; los efectos pueden mantenerse mientras dure la actividad sin medidas de mitigación.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; los efectos sobre salud o bienestar pueden requerir atención médica o intervención institucional.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de vehículos, ruido, emisiones o fallas en contención.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; el riesgo se incrementa con frecuencia de operación y exposición prolongada
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de tratamiento por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención institucional y comunitaria para restaurar condiciones de salud y bienestar.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones sociales, sanitarias y territoriales relevantes.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Infraestructura y servicios	Naturaleza	+	Impacto positivo por consolidación de infraestructura especializada para el tratamiento seguro y eficiente de residuos con hidrocarburos, fortaleciendo los servicios ambientales del sitio.
	I Intensidad	3	Moderada; se habilita equipamiento técnico para procesos térmicos, químicos o biológicos que permiten el tratamiento de residuos peligrosos.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia a generadores, autoridades y comunidades al contar con servicios ambientales confiables y trazables
	MO Momento	1	Inmediato; el beneficio se activa desde el inicio de la operación del sistema de tratamiento.
	PE Persistencia	5	Permanente; la infraestructura permanece funcional durante toda la vida útil del sitio.
	RV Reversibilidad	4	Reversible solo si se desmonta el sistema; en condiciones normales, permanece operativa.
	SI Sinergia	4	Sinérgico con políticas de manejo integral de residuos, salud pública, ordenamiento territorial y economía circular.
	AC Acumulación	4	Se incrementa con el uso continuo del servicio y expansión de cobertura
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la existencia y operación de la infraestructura.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el servicio se presta de forma regular y sostenida.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante mantenimiento, ampliación y capacitación técnica.
	II Importancia	43	Impacto alto positivo, con beneficios estructurales, operativos y sociales relevantes.
Generación de empleo	Naturaleza	+	Impacto positivo por activación de procesos técnicos que requieren personal capacitado en manejo de residuos, operación de maquinaria, control de calidad, seguridad industrial y monitoreo ambiental.
	I Intensidad	3	Moderada; se requiere personal especializado para la preparación, tratamiento, supervisión y control de residuos contaminados con hidrocarburos.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia directamente a comunidades cercanas y proveedores de servicios técnicos.
	MO Momento	1	Inmediato; el empleo se activa desde el inicio de la operación.
	PE Persistencia	4	Persistente mientras se mantenga la operación del sitio y la demanda de tratamiento.
	RV Reversibilidad	4	Reversible si cesa la operación, pero puede mantenerse con continuidad del servicio.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	SI Sinergia	3	Sinérgico con desarrollo económico local, fortalecimiento institucional y profesionalización técnica.
	AC Acumulación	3	Se incrementa con frecuencia de operación, expansión de cobertura y exigencias regulatorias.
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la necesidad operativa y técnica del proyecto.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el empleo puede mantenerse de forma estable durante toda la operación.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante programas de formación, certificación y retención laboral
	II Importancia	40	Impacto alto positivo, con beneficios sociales, técnicos y económicos relevantes.

Tabla 5.37. Ponderación de los impactos ambientales identificados en la actividad de Tratamiento de Líquidos (soluciones acuosas) contaminados con As, Cd, Ni, Ag, Pb, Ba y Hg

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Calidad del aire	Naturaleza	-	Impacto negativo por posible liberación de vapores metálicos, aerosoles o gases residuales durante la manipulación, neutralización o precipitación química de metales pesados
	I Intensidad	4	Alta; algunos metales como el mercurio (Hg) pueden volatilizarse, generando riesgo toxicológico por inhalación
	Ex Extensión	3	Local-regional; afecta principalmente el área de tratamiento, pero puede extenderse por dispersión atmosférica.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la operación activa del tratamiento químico.
	PE Persistencia	4	Alta; los vapores metálicos o compuestos volátiles pueden permanecer en el ambiente si no se controlan.
	RV Reversibilidad	3	Parcialmente reversible; requiere ventilación, captura de vapores y monitoreo ambiental.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como agitación, calentamiento, uso de reactivos o tránsito de maquinaria.
	Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse si no hay sistemas de extracción o filtrado.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de tratamiento por lote.
	MC Recuperabilidad	3	Requiere intervención técnica para restaurar condiciones óptimas de aire.
	II Importancia	-39	Impacto alto negativo, con implicaciones operativas, toxicológicas y ambientales relevantes
Calidad del suelo	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de derrames, infiltraciones o escurrimientos de soluciones acuosas con metales pesados hacia el suelo durante su manejo y tratamiento.
	I Intensidad	4	Alta; los metales pesados pueden alterar la estructura, permeabilidad y fertilidad del suelo, además de generar toxicidad persistente
	E Extensión	3	Local; afecta principalmente el área de tratamiento, pero puede extenderse por infiltración o escurrimiento superficial
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la manipulación y aplicación de procesos de neutralización, precipitación o separación.
	PE Persistencia	4	Alta; los contaminantes pueden permanecer en el suelo por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere remediación especializada para recuperar la calidad edáfica
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como lavado de equipos, tránsito de maquinaria o lluvias intensas
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse con el tiempo si no se controlan
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de tratamiento por lote
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas del suelo.
	II Importancia	-37	- Impacto alto negativo, con implicaciones edáficas, operativas y ambientales relevantes.
Calidad del agua	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de escurrimientos, derrames o infiltración de soluciones acuosas con metales pesados hacia cuerpos de agua superficiales o subterráneos
	I Intensidad	4	Alta; los metales pesados pueden alterar la calidad físico-química del agua, generar toxicidad crónica y afectar ecosistemas acuáticos.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar tanto zonas operativas como cuerpos receptores cercanos si no hay contención adecuada.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la manipulación, neutralización o precipitación de los metales.
	PE Persistencia	4	Alta; los contaminantes pueden permanecer en el agua por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere tratamiento especializado para recuperar la calidad del agua.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como lavado de equipos, lluvias intensas o fallas en el sistema de drenaje.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse con el tiempo si no se controlan.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de tratamiento por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones hidrológicas, operativas y sanitarias relevantes.
Población vulnerable	Naturaleza	-	Impacto negativo por exposición potencial a vapores tóxicos, aerosoles, ruido operativo o fallas en el manejo que pueden afectar a grupos vulnerables cercanos (niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias, inmunológicas o neurodegenerativas).
	I Intensidad	4	Alta; los metales pesados como Hg, Pb y As tienen efectos neurotóxicos y carcinogénicos incluso en bajas concentraciones.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas habitadas cercanas si no hay barreras físicas, monitoreo ambiental ni comunicación preventiva.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la operación activa del tratamiento químico.
	PE Persistencia	4	Alta; los efectos pueden mantenerse mientras dure la actividad sin medidas de mitigación.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; los efectos sobre salud o bienestar pueden requerir atención médica prolongada o intervención institucional.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de vehículos, ruido, emisiones o fallas en contención
	AC Acumulación	3	Acumulativo; el riesgo se incrementa con frecuencia de operación y exposición prolongada.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de tratamiento por lote.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención institucional y comunitaria para restaurar condiciones de salud y bienestar.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones sociales, toxicológicas y territoriales relevantes.
Infraestructura y servicios	Naturaleza	+	Impacto positivo por consolidación de infraestructura especializada para el tratamiento seguro de soluciones acuosas con metales pesados, fortaleciendo los servicios ambientales del sitio.
	I Intensidad	3	Moderada; se habilita equipamiento técnico para procesos de neutralización, precipitación, filtración y encapsulamiento de líquidos peligrosos.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia a generadores, autoridades y comunidades al contar con servicios ambientales confiables y trazables.
	MO Momento	1	Inmediato; el beneficio se activa desde el inicio de la operación del sistema de tratamiento
	PE Persistencia	5	Permanente; la infraestructura permanece funcional durante toda la vida útil del sitio.
	RV Reversibilidad	4	Reversible solo si se desmonta el sistema; en condiciones normales, permanece operativa.
	SI Sinergia	4	Sinérgico con políticas de manejo integral de residuos, salud pública, ordenamiento territorial y economía circular.
	AC Acumulación	4	Se incrementa con el uso continuo del servicio y expansión de cobertura
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la existencia y operación de la infraestructura.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el servicio se presta de forma regular y sostenida.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante mantenimiento, ampliación y capacitación técnica.
	II Importancia	43	Impacto alto positivo, con beneficios estructurales, operativos y sociales relevantes.
Generación de empleo	Naturaleza	+	Impacto positivo por activación de procesos técnicos que requieren personal capacitado en manejo de residuos, operación de maquinaria, control de calidad, seguridad industrial y monitoreo ambiental.
	I Intensidad	3	Moderada; se requiere personal especializado para la preparación, tratamiento, supervisión y control de residuos contaminados con hidrocarburos.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia directamente a comunidades cercanas y proveedores de servicios técnicos.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	MO Momento	1	Inmediato; el empleo se activa desde el inicio de la operación.
	PE Persistencia	4	Persistente mientras se mantenga la operación del sitio y la demanda de tratamiento.
	RV Reversibilidad	4	Reversible si cesa la operación, pero puede mantenerse con continuidad del servicio.
	SI Sinergia	3	Sinérgico con desarrollo económico local, fortalecimiento institucional y profesionalización técnica.
	AC Acumulación	3	Se incrementa con frecuencia de operación, expansión de cobertura y exigencias regulatorias.
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la necesidad operativa y técnica del proyecto.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el empleo puede mantenerse de forma estable durante toda la operación.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante programas de formación, certificación y retención laboral
	II Importancia	40	Impacto alto positivo, con beneficios sociales, técnicos y económicos relevantes.

Tabla 5.38. Ponderación de los impactos ambientales identificados en la actividad de Disposición final para líquidos (soluciones acuosas) contaminadas con cromo

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Calidad del aire	Naturaleza	-	Impacto negativo por posible liberación de vapores, partículas o compuestos volátiles de cromo durante el manejo, confinamiento o reacción con otros materiales.
	I Intensidad	4	Alta; el cromo hexavalente (Cr^{6+}) puede generar emisiones tóxicas con efectos respiratorios y carcinogénicos.
	Ex Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas operativas y áreas colindantes por dispersión atmosférica.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la disposición y estabilización de los residuos.
	PE Persistencia	4	Alta; los compuestos emitidos pueden permanecer en el ambiente si no se controlan.
	RV Reversibilidad	3	Parcialmente reversible; requiere ventilación, captura de partículas y monitoreo ambiental.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de maquinaria, compactación o reacción química.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse si no hay sistemas de extracción o filtrado
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica para restaurar condiciones óptimas de aire.
	II Importancia	-38	Impacto alto negativo, con implicaciones operativas, toxicológicas y ambientales relevantes.
Calidad del suelo	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de infiltración, escurrimientos o fallas en la contención de residuos con cromo, especialmente en su forma hexavalente (Cr^{6+}), altamente tóxica y persistente.
	I Intensidad	4	Alta; el cromo puede alterar la estructura, permeabilidad y fertilidad del suelo, además de generar toxicidad crónica.
	E Extensión	3	Local; afecta principalmente el área de disposición, pero puede extenderse por infiltración hacia capas más profundas
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la disposición y estabilización de los residuos.
	PE Persistencia	4	Alta; los compuestos de cromo pueden permanecer en el suelo por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere remediación especializada para recuperar la calidad edáfica
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como compactación, tránsito de maquinaria o lluvias intensas.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse con el tiempo si no se controlan.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas del suelo.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones edáficas, operativas y ambientales relevantes.
Calidad del agua	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de infiltración, escurrimientos o lixiviación de cromo hacia cuerpos de agua superficiales o subterráneos

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	I Intensidad	4	Alta; el cromo hexavalente (Cr^{6+}) es altamente soluble, tóxico y puede contaminar acuíferos y sistemas de captación.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar tanto el sitio de disposición como zonas receptoras cercanas si no hay contención adecuada.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta desde el momento de la disposición y durante la vida útil del confinamiento
	PE Persistencia	4	Alta; los compuestos de cromo pueden permanecer en el agua por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere tratamiento especializado para recuperar la calidad del agua.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como lluvias intensas, fallas en geomembranas o saturación de celdas
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse si no hay sistemas de control y monitoreo.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones hidrológicas, operativas y sanitarias relevantes.
Población vulnerable	Naturaleza	-	Impacto negativo por exposición potencial a vapores, polvo o escurrimientos con cromo, especialmente Cr^{6+}, que pueden afectar a grupos vulnerables cercanos (niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias, inmunológicas o neurodegenerativas).
	I Intensidad	4	Alta; el cromo hexavalente es altamente tóxico, con efectos carcinogénicos y neurotóxicos incluso en bajas concentraciones.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas habitadas cercanas si no hay barreras físicas, monitoreo ambiental ni comunicación preventiva.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta desde el momento de la disposición y durante la vida útil del confinamiento
	PE Persistencia	4	Alta; los efectos pueden mantenerse mientras dure la actividad sin medidas de mitigación.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; los efectos sobre salud o bienestar pueden requerir atención médica prolongada o intervención institucional.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de vehículos, emisiones, ruido operativo o fallas en contención.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; el riesgo se incrementa con frecuencia de operación y exposición prolongada.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención institucional y comunitaria para restaurar condiciones de salud y bienestar.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones sociales, toxicológicas y territoriales relevantes.
Infraestructura y servicios	Naturaleza	+	Impacto positivo por consolidación de infraestructura especializada para el tratamiento seguro de soluciones acuosas con metales pesados, fortaleciendo los servicios ambientales del sitio.
	I Intensidad	3	Moderada; se habilita equipamiento técnico para procesos de neutralización, precipitación, filtración y encapsulamiento de líquidos peligrosos.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia a generadores, autoridades y comunidades al contar con servicios ambientales confiables y trazables.
	MO Momento	1	Inmediato; el beneficio se activa desde el inicio de la operación del sistema de tratamiento
	PE Persistencia	5	Permanente; la infraestructura permanece funcional durante toda la vida útil del sitio.
	RV Reversibilidad	4	Reversible solo si se desmonta el sistema; en condiciones normales, permanece operativa.
	SI Sinergia	4	Sinérgico con políticas de manejo integral de residuos, salud pública, ordenamiento territorial y economía circular.
	AC Acumulación	4	Se incrementa con el uso continuo del servicio y expansión de cobertura
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la existencia y operación de la infraestructura.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el servicio se presta de forma regular y sostenida.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante mantenimiento, ampliación y capacitación técnica.
	II Importancia	43	Impacto alto positivo, con beneficios estructurales, operativos y sociales relevantes.
Generación de empleo	Naturaleza	+	Impacto positivo por activación de procesos técnicos que requieren personal capacitado en manejo de

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
			residuos, operación de maquinaria, control de calidad, seguridad industrial y monitoreo ambiental.
	I Intensidad	3	Moderada; se requiere personal especializado para la preparación, tratamiento, supervisión y control de residuos contaminados con hidrocarburos.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia directamente a comunidades cercanas y proveedores de servicios técnicos.
	MO Momento	1	Inmediato; el empleo se activa desde el inicio de la operación.
	PE Persistencia	4	Persistente mientras se mantenga la operación del sitio y la demanda de tratamiento.
	RV Reversibilidad	4	Reversible si cesa la operación, pero puede mantenerse con continuidad del servicio.
	SI Sinergia	3	Sinérgico con desarrollo económico local, fortalecimiento institucional y profesionalización técnica.
	AC Acumulación	3	Se incrementa con frecuencia de operación, expansión de cobertura y exigencias regulatorias.
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la necesidad operativa y técnica del proyecto.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el empleo puede mantenerse de forma estable durante toda la operación.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante programas de formación, certificación y retención laboral
	II Importancia	40	Impacto alto positivo, con beneficios sociales, técnicos y económicos relevantes.

Tabla 5.39. Ponderación de los impactos ambientales identificados en la actividad de Disposición final de sólidos y semisólidos contaminados con As, Ba, Cd, Ni, Hg, Ag, Pb y Se

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Calidad del aire	Naturaleza	-	Impacto negativo por posible liberación de vapores metálicos, polvo fino y compuestos volátiles durante el manejo, confinamiento o reacción química de los residuos.
	I Intensidad	4	Alta; elementos como Hg, As y Se pueden volatilizar y generar emisiones tóxicas con efectos respiratorios y sistémicos.
	Ex Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas operativas y áreas colindantes por dispersión atmosférica.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la disposición, compactación y estabilización de los residuos.
	PE Persistencia	4	Alta; los compuestos emitidos pueden permanecer en el ambiente si no se controlan adecuadamente.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere ventilación, captura de partículas y monitoreo ambiental para revertir condiciones.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de maquinaria, compactación o interacción con humedad.
	Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse si no hay sistemas de extracción o filtrado
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica para restaurar condiciones óptimas de aire.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones operativas, toxicológicas y ambientales relevantes.
Calidad del suelo	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de infiltración, migración lateral o vertical de metales pesados hacia horizontes edáficos, afectando estructura, fertilidad y biota del suelo.
	I Intensidad	4	Alta; elementos como Cd, Pb, Hg y As son altamente tóxicos y pueden alterar la composición físico-química del suelo.
	E Extensión	3	Local-regional; afecta el área de disposición y puede extenderse por procesos de lixiviación o escurrimiento.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta desde el momento de la disposición y durante la vida útil del confinamiento
	PE Persistencia	4	Alta; los metales pesados pueden permanecer en el suelo por décadas si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere técnicas de remediación edáfica especializadas para recuperar condiciones óptimas.
	SI Sinergia	3	Se potencia con compactación, tránsito de maquinaria, lluvias intensas o fallas en el encapsulamiento.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse en zonas específicas del perfil edáfico
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica prolongada y monitoreo para restaurar la calidad del suelo
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones edáficas, toxicológicas y operativas relevantes.
Calidad del agua	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de infiltración, lixiviación o escurrimientos de metales pesados hacia cuerpos de agua superficiales o subterráneos.
	I Intensidad	4	Alta; elementos como As, Cd, Pb, Hg y Se son altamente solubles y tóxicos, capaces de alterar la calidad físico-química del agua.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar tanto el sitio de disposición como acuíferos o cuerpos receptores cercanos
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta desde el momento de la disposición y durante la vida útil del confinamiento
	PE Persistencia	4	Alta; los contaminantes pueden permanecer en el agua por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere tratamiento especializado para recuperar la calidad del agua.
	SI Sinergia	3	Se potencia con lluvias intensas, fallas en geomembranas, saturación de celdas o interacción con otros residuos.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse en el subsuelo y generar plumas de contaminación.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones hidrológicas, toxicológicas y operativas relevantes.
Población vulnerable	Naturaleza	-	Impacto negativo por exposición potencial a vapores, polvo o escurrimientos con metales pesados, que pueden afectar a grupos vulnerables cercanos (niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias, inmunológicas o neurodegenerativas).
	I Intensidad	4	Alta; elementos como Hg, Pb, As y Cd tienen efectos neurotóxicos, inmunotóxicos y carcinogénicos incluso en bajas concentraciones.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas habitadas cercanas si no hay barreras físicas, monitoreo ambiental ni comunicación preventiva.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta desde el momento de la disposición y durante la vida útil del confinamiento

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	PE Persistencia	4	Alta; los efectos pueden mantenerse mientras dure la actividad sin medidas de mitigación.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; los efectos sobre salud o bienestar pueden requerir atención médica prolongada o intervención institucional.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de vehículos, emisiones, ruido operativo o fallas en contención.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; el riesgo se incrementa con frecuencia de operación y exposición prolongada.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención institucional y comunitaria para restaurar condiciones de salud y bienestar.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones sociales, toxicológicas y territoriales relevantes.
Infraestructura y servicios	Naturaleza	+	Impacto positivo por consolidación de infraestructura especializada para el confinamiento seguro de residuos peligrosos, fortaleciendo los servicios ambientales regionales.
	I Intensidad	3	Moderada; se habilitan celdas de confinamiento con sistemas de control, monitoreo y seguridad ambiental.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia a generadores, autoridades y comunidades al contar con infraestructura confiable y trazable
	MO Momento	1	Inmediato; el beneficio se activa desde la operación de las celdas de disposición final
	PE Persistencia	5	Permanente; la infraestructura permanece funcional durante toda la vida útil del sitio y más allá del cierre técnico.
	RV Reversibilidad	4	Reversible solo si se desmonta; en condiciones normales, permanece operativa y puede ser adaptada.
	SI Sinergia	4	Sinérgico con políticas de manejo integral de residuos, salud pública, ordenamiento territorial y fortalecimiento institucional.
	AC Acumulación	4	Se incrementa con el uso continuo del servicio y expansión de cobertura.
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la existencia y operación de la infraestructura.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el servicio se presta de forma regular y sostenida.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante mantenimiento, ampliación y capacitación técnica.
	II Importancia	43	Impacto alto positivo, con beneficios estructurales, operativos y sociales relevantes.
Generación de empleo	Naturaleza	+	Impacto positivo por la contratación directa e indirecta de personal técnico, operativo y administrativo durante la disposición final de residuos peligrosos.
	I Intensidad	3	Moderada; se requiere personal especializado en manejo de residuos, seguridad industrial, monitoreo ambiental y operación de maquinaria.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia a comunidades cercanas y proveedores de servicios ambientales.
	MO Momento	1	Inmediato; el beneficio se activa desde el inicio de la operación de las celdas de disposición.
	PE Persistencia	4	Alta; se mantiene durante toda la vida útil del sitio y puede extenderse en el cierre técnico.
	RV Reversibilidad	4	Reversible; el empleo puede cesar al concluir la actividad, pero puede reconvertirse en otros servicios ambientales.
	SI Sinergia	4	Sinérgico con programas de capacitación, inclusión social, fortalecimiento institucional y desarrollo territorial.
	AC Acumulación	4	Acumulativo; el número de empleos puede crecer con la expansión de operaciones o diversificación de servicios
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la necesidad de operación, logística y gestión del sitio.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el empleo se mantiene de forma regular durante la operación.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante programas de formación, certificación y vinculación laboral
	II Importancia	42	Impacto alto positivo, con beneficios sociales, económicos y territoriales relevantes.

Tabla 5.40. Ponderación de los impactos ambientales identificados en la actividad de Disposición final para sólidos y semisólidos contaminados con cromo

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Calidad del aire	Naturaleza	-	Impacto negativo por posible liberación de vapores, partículas o compuestos volátiles de cromo durante el manejo, confinamiento o reacción con otros materiales.
	I Intensidad	4	Alta; el cromo hexavalente (Cr^{6+}) puede generar emisiones tóxicas con efectos respiratorios y carcinogénicos.
	Ex Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas operativas y áreas colindantes por dispersión atmosférica.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la disposición y estabilización de los residuos.
	PE Persistencia	4	Alta; los compuestos emitidos pueden permanecer en el ambiente si no se controlan.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere ventilación, captura de partículas y monitoreo ambiental para revertir condiciones.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de maquinaria, compactación o reacción química.
	Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse si no hay sistemas de extracción o filtrado
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica para restaurar condiciones óptimas de aire.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones operativas, toxicológicas y ambientales relevantes.
Calidad del suelo	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de infiltración, escurrimientos o fallas en la contención de residuos con cromo, especialmente en su forma hexavalente (Cr^{6+}), altamente tóxica y persistente.
	I Intensidad	4	Alta; el cromo puede alterar la estructura, permeabilidad y fertilidad del suelo, además de generar toxicidad crónica.
	E Extensión	3	Local; afecta principalmente el área de disposición, pero puede extenderse por infiltración hacia capas más profundas
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la disposición y estabilización de los residuos.
	PE Persistencia	4	Alta; los compuestos de cromo pueden permanecer en el suelo por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere remediación especializada para recuperar la calidad edáfica

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como compactación, tránsito de maquinaria o lluvias intensas.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse con el tiempo si no se controlan.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas del suelo.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones edáficas, operativas y ambientales relevantes.
Calidad del agua	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de infiltración, escurrimientos o lixiviación de cromo hacia cuerpos de agua superficiales o subterráneos
	I Intensidad	4	Alta; el cromo hexavalente (Cr^{6+}) es altamente soluble, tóxico y puede contaminar acuíferos y sistemas de captación.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar tanto el sitio de disposición como zonas receptoras cercanas si no hay contención adecuada.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta desde el momento de la disposición y durante la vida útil del confinamiento
	PE Persistencia	4	Alta; los compuestos de cromo pueden permanecer en el agua por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere tratamiento especializado para recuperar la calidad del agua.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como lluvias intensas, fallas en geomembranas o saturación de celdas
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse si no hay sistemas de control y monitoreo.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones hidrológicas, operativas y sanitarias relevantes.
Población vulnerable	Naturaleza	-	Impacto negativo por exposición potencial a vapores, polvo o escurrimientos con cromo, especialmente Cr^{6+}, que pueden afectar a grupos vulnerables

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
			cercanos (niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias, inmunológicas o neurodegenerativas).
	I Intensidad	4	Alta; el cromo hexavalente es altamente tóxico, con efectos carcinogénicos y neurotóxicos incluso en bajas concentraciones.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas habitadas cercanas si no hay barreras físicas, monitoreo ambiental ni comunicación preventiva.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta desde el momento de la disposición y durante la vida útil del confinamiento
	PE Persistencia	4	Alta; los efectos pueden mantenerse mientras dure la actividad sin medidas de mitigación.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; los efectos sobre salud o bienestar pueden requerir atención médica prolongada o intervención institucional.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de vehículos, emisiones, ruido operativo o fallas en contención.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; el riesgo se incrementa con frecuencia de operación y exposición prolongada.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención institucional y comunitaria para restaurar condiciones de salud y bienestar.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones sociales, toxicológicas y territoriales relevantes.
Infraestructura y servicios	Naturaleza	+	Impacto positivo por consolidación de infraestructura especializada para el tratamiento seguro de soluciones acuosas con metales pesados, fortaleciendo los servicios ambientales del sitio.
	I Intensidad	3	Moderada; se habilita equipamiento técnico para procesos de neutralización, precipitación, filtración y encapsulamiento de líquidos peligrosos.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia a generadores, autoridades y comunidades al contar con servicios ambientales confiables y trazables.
	MO Momento	1	Inmediato; el beneficio se activa desde el inicio de la operación del sistema de tratamiento
	PE Persistencia	5	Permanente; la infraestructura permanece funcional durante toda la vida útil del sitio.
	RV Reversibilidad	4	Reversible solo si se desmonta el sistema; en condiciones normales, permanece operativa.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	SI Sinergia	4	Sinérgico con políticas de manejo integral de residuos, salud pública, ordenamiento territorial y economía circular.
	AC Acumulación	4	Se incrementa con el uso continuo del servicio y expansión de cobertura
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la existencia y operación de la infraestructura.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el servicio se presta de forma regular y sostenida.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante mantenimiento, ampliación y capacitación técnica.
	II Importancia	43	Impacto alto positivo, con beneficios estructurales, operativos y sociales relevantes.
Generación de empleo	Naturaleza	+	Impacto positivo por activación de procesos técnicos que requieren personal capacitado en manejo de residuos, operación de maquinaria, control de calidad, seguridad industrial y monitoreo ambiental.
	I Intensidad	3	Moderada; se requiere personal especializado para la preparación, tratamiento, supervisión y control de residuos contaminados con hidrocarburos.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia directamente a comunidades cercanas y proveedores de servicios técnicos.
	MO Momento	1	Inmediato; el empleo se activa desde el inicio de la operación.
	PE Persistencia	4	Persistente mientras se mantenga la operación del sitio y la demanda de tratamiento.
	RV Reversibilidad	4	Reversible si cesa la operación, pero puede mantenerse con continuidad del servicio.
	SI Sinergia	3	Sinérgico con desarrollo económico local, fortalecimiento institucional y profesionalización técnica.
	AC Acumulación	3	Se incrementa con frecuencia de operación, expansión de cobertura y exigencias regulatorias.
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la necesidad operativa y técnica del proyecto.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el empleo puede mantenerse de forma estable durante toda la operación.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante programas de formación, certificación y retención laboral
	II Importancia	40	Impacto alto positivo, con beneficios sociales, técnicos y económicos relevantes.

Tabla 5.41. Ponderación de los impactos ambientales identificados en la actividad de Neutralización, estabilización y encapsulamiento de RP ácidos y alcalinos

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Calidad del aire	Naturaleza	-	Impacto negativo por posible liberación de vapores, partículas o compuestos volátiles de cromo durante el manejo, confinamiento o reacción con otros materiales.
	I Intensidad	4	Alta; el cromo hexavalente (Cr^{6+}) puede generar emisiones tóxicas con efectos respiratorios y carcinogénicos.
	Ex Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas operativas y áreas colindantes por dispersión atmosférica.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la disposición y estabilización de los residuos.
	PE Persistencia	3	Alta; los compuestos emitidos pueden permanecer en el ambiente si no se controlan.
	RV Reversibilidad	2	Parcialmente reversible; requiere ventilación, captura de partículas y monitoreo ambiental.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de maquinaria, compactación o reacción química.
	Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse si no hay sistemas de extracción o filtrado
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica para restaurar condiciones óptimas de aire.
	II Importancia	-36	Impacto alto negativo, con implicaciones operativas, toxicológicas y ambientales relevantes.
Calidad del suelo	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de infiltración, escurrimientos o fallas en la contención de residuos con cromo, especialmente en su forma hexavalente (Cr^{6+}), altamente tóxica y persistente.
	I Intensidad	4	Alta; el cromo puede alterar la estructura, permeabilidad y fertilidad del suelo, además de generar toxicidad crónica.
	E Extensión	3	Local; afecta principalmente el área de disposición, pero puede extenderse por infiltración hacia capas más profundas
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la disposición y estabilización de los residuos.
	PE Persistencia	4	Alta; los compuestos de cromo pueden permanecer en el suelo por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere remediación especializada para recuperar la calidad edáfica

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como compactación, tránsito de maquinaria o lluvias intensas.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse con el tiempo si no se controlan.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas del suelo.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones edáficas, operativas y ambientales relevantes.
Calidad del agua	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de infiltración, escurrimientos o lixiviación de cromo hacia cuerpos de agua superficiales o subterráneos
	I Intensidad	4	Alta; el cromo hexavalente (Cr^{6+}) es altamente soluble, tóxico y puede contaminar acuíferos y sistemas de captación.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar tanto el sitio de disposición como zonas receptoras cercanas si no hay contención adecuada.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta desde el momento de la disposición y durante la vida útil del confinamiento
	PE Persistencia	4	Alta; los compuestos de cromo pueden permanecer en el agua por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere tratamiento especializado para recuperar la calidad del agua.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como lluvias intensas, fallas en geomembranas o saturación de celdas
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse si no hay sistemas de control y monitoreo.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones hidrológicas, operativas y sanitarias relevantes.
Población vulnerable	Naturaleza	-	Impacto negativo por exposición potencial a vapores, polvo o escurrimientos con cromo, especialmente Cr^{6+}, que pueden afectar a grupos vulnerables cercanos (niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias, inmunológicas o neurodegenerativas).

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	I Intensidad	4	Alta; el cromo hexavalente es altamente tóxico, con efectos carcinogénicos y neurotóxicos incluso en bajas concentraciones.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas habitadas cercanas si no hay barreras físicas, monitoreo ambiental ni comunicación preventiva.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta desde el momento de la disposición y durante la vida útil del confinamiento
	PE Persistencia	4	Alta; los efectos pueden mantenerse mientras dure la actividad sin medidas de mitigación.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; los efectos sobre salud o bienestar pueden requerir atención médica prolongada o intervención institucional.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de vehículos, emisiones, ruido operativo o fallas en contención.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; el riesgo se incrementa con frecuencia de operación y exposición prolongada.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención institucional y comunitaria para restaurar condiciones de salud y bienestar.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones sociales, toxicológicas y territoriales relevantes.
Infraestructura y servicios	Naturaleza	+	Impacto positivo por consolidación de infraestructura especializada para el tratamiento seguro de soluciones acuosas con metales pesados, fortaleciendo los servicios ambientales del sitio.
	I Intensidad	3	Moderada; se habilita equipamiento técnico para procesos de neutralización, precipitación, filtración y encapsulamiento de líquidos peligrosos.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia a generadores, autoridades y comunidades al contar con servicios ambientales confiables y trazables.
	MO Momento	1	Inmediato; el beneficio se activa desde el inicio de la operación del sistema de tratamiento
	PE Persistencia	5	Permanente; la infraestructura permanece funcional durante toda la vida útil del sitio.
	RV Reversibilidad	4	Reversible solo si se desmonta el sistema; en condiciones normales, permanece operativa.
	SI Sinergia	4	Sinérgico con políticas de manejo integral de residuos, salud pública, ordenamiento territorial y economía circular.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	AC Acumulación	4	Se incrementa con el uso continuo del servicio y expansión de cobertura
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la existencia y operación de la infraestructura.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el servicio se presta de forma regular y sostenida.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante mantenimiento, ampliación y capacitación técnica.
	II Importancia	43	Impacto alto positivo, con beneficios estructurales, operativos y sociales relevantes.
Generación de empleo	Naturaleza	+	Impacto positivo por activación de procesos técnicos que requieren personal capacitado en manejo de residuos, operación de maquinaria, control de calidad, seguridad industrial y monitoreo ambiental.
	I Intensidad	3	Moderada; se requiere personal especializado para la preparación, tratamiento, supervisión y control de residuos contaminados con hidrocarburos.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia directamente a comunidades cercanas y proveedores de servicios técnicos.
	MO Momento	1	Inmediato; el empleo se activa desde el inicio de la operación.
	PE Persistencia	4	Persistente mientras se mantenga la operación del sitio y la demanda de tratamiento.
	RV Reversibilidad	4	Reversible si cesa la operación, pero puede mantenerse con continuidad del servicio.
	SI Sinergia	3	Sinérgico con desarrollo económico local, fortalecimiento institucional y profesionalización técnica.
	AC Acumulación	3	Se incrementa con frecuencia de operación, expansión de cobertura y exigencias regulatorias.
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la necesidad operativa y técnica del proyecto.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el empleo puede mantenerse de forma estable durante toda la operación.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante programas de formación, certificación y retención laboral
	II Importancia	40	Impacto alto positivo, con beneficios sociales, técnicos y económicos relevantes.

Tabla 5.42. Ponderación de los impactos ambientales identificados en la actividad de Disposición final mediante solidificación de medicamentos caducos

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Calidad del aire	Naturaleza	-	Impacto negativo por posible liberación de vapores, partículas o compuestos volátiles de cromo durante el manejo, confinamiento o reacción con otros materiales.
	I Intensidad	4	Alta; el cromo hexavalente (Cr^{6+}) puede generar emisiones tóxicas con efectos respiratorios y carcinogénicos.
	Ex Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas operativas y áreas colindantes por dispersión atmosférica.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la disposición y estabilización de los residuos.
	PE Persistencia	4	Alta; los compuestos emitidos pueden permanecer en el ambiente si no se controlan.
	RV Reversibilidad	3	Parcialmente reversible; requiere ventilación, captura de partículas y monitoreo ambiental.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de maquinaria, compactación o reacción química.
	Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse si no hay sistemas de extracción o filtrado
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica para restaurar condiciones óptimas de aire.
	II Importancia	-38	Impacto alto negativo, con implicaciones operativas, toxicológicas y ambientales relevantes.
Calidad del suelo	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de infiltración, escurrimientos o fallas en la contención de residuos con cromo, especialmente en su forma hexavalente (Cr^{6+}), altamente tóxica y persistente.
	I Intensidad	4	Alta; el cromo puede alterar la estructura, permeabilidad y fertilidad del suelo, además de generar toxicidad crónica.
	E Extensión	3	Local; afecta principalmente el área de disposición, pero puede extenderse por infiltración hacia capas más profundas
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la disposición y estabilización de los residuos.
	PE Persistencia	4	Alta; los compuestos de cromo pueden permanecer en el suelo por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere remediación especializada para recuperar la calidad edáfica

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como compactación, tránsito de maquinaria o lluvias intensas.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse con el tiempo si no se controlan.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas del suelo.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones edáficas, operativas y ambientales relevantes.
Calidad del agua	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de infiltración, escurrimientos o lixiviación de cromo hacia cuerpos de agua superficiales o subterráneos
	I Intensidad	4	Alta; el cromo hexavalente (Cr^{6+}) es altamente soluble, tóxico y puede contaminar acuíferos y sistemas de captación.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar tanto el sitio de disposición como zonas receptoras cercanas si no hay contención adecuada.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta desde el momento de la disposición y durante la vida útil del confinamiento
	PE Persistencia	4	Alta; los compuestos de cromo pueden permanecer en el agua por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere tratamiento especializado para recuperar la calidad del agua.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como lluvias intensas, fallas en geomembranas o saturación de celdas
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse si no hay sistemas de control y monitoreo.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones hidrológicas, operativas y sanitarias relevantes.
Población vulnerable	Naturaleza	-	Impacto negativo por exposición potencial a vapores, polvo o escurrimientos con cromo, especialmente Cr^{6+}, que pueden afectar a grupos vulnerables cercanos (niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias, inmunológicas o neurodegenerativas).

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	I Intensidad	4	Alta; el cromo hexavalente es altamente tóxico, con efectos carcinogénicos y neurotóxicos incluso en bajas concentraciones.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas habitadas cercanas si no hay barreras físicas, monitoreo ambiental ni comunicación preventiva.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta desde el momento de la disposición y durante la vida útil del confinamiento
	PE Persistencia	4	Alta; los efectos pueden mantenerse mientras dure la actividad sin medidas de mitigación.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; los efectos sobre salud o bienestar pueden requerir atención médica prolongada o intervención institucional.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de vehículos, emisiones, ruido operativo o fallas en contención.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; el riesgo se incrementa con frecuencia de operación y exposición prolongada.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención institucional y comunitaria para restaurar condiciones de salud y bienestar.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones sociales, toxicológicas y territoriales relevantes.
Infraestructura y servicios	Naturaleza	+	Impacto positivo por consolidación de infraestructura especializada para el tratamiento seguro de soluciones acuosas con metales pesados, fortaleciendo los servicios ambientales del sitio.
	I Intensidad	3	Moderada; se habilita equipamiento técnico para procesos de neutralización, precipitación, filtración y encapsulamiento de líquidos peligrosos.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia a generadores, autoridades y comunidades al contar con servicios ambientales confiables y trazables.
	MO Momento	1	Inmediato; el beneficio se activa desde el inicio de la operación del sistema de tratamiento
	PE Persistencia	5	Permanente; la infraestructura permanece funcional durante toda la vida útil del sitio.
	RV Reversibilidad	4	Reversible solo si se desmonta el sistema; en condiciones normales, permanece operativa.
	SI Sinergia	4	Sinérgico con políticas de manejo integral de residuos, salud pública, ordenamiento territorial y economía circular.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	AC Acumulación	4	Se incrementa con el uso continuo del servicio y expansión de cobertura
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la existencia y operación de la infraestructura.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el servicio se presta de forma regular y sostenida.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante mantenimiento, ampliación y capacitación técnica.
	II Importancia	43	Impacto alto positivo, con beneficios estructurales, operativos y sociales relevantes.
Generación de empleo	Naturaleza	+	Impacto positivo por activación de procesos técnicos que requieren personal capacitado en manejo de residuos, operación de maquinaria, control de calidad, seguridad industrial y monitoreo ambiental.
	I Intensidad	3	Moderada; se requiere personal especializado para la preparación, tratamiento, supervisión y control de residuos contaminados con hidrocarburos.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia directamente a comunidades cercanas y proveedores de servicios técnicos.
	MO Momento	1	Inmediato; el empleo se activa desde el inicio de la operación.
	PE Persistencia	4	Persistente mientras se mantenga la operación del sitio y la demanda de tratamiento.
	RV Reversibilidad	4	Reversible si cesa la operación, pero puede mantenerse con continuidad del servicio.
	SI Sinergia	3	Sinérgico con desarrollo económico local, fortalecimiento institucional y profesionalización técnica.
	AC Acumulación	3	Se incrementa con frecuencia de operación, expansión de cobertura y exigencias regulatorias.
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la necesidad operativa y técnica del proyecto.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el empleo puede mantenerse de forma estable durante toda la operación.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante programas de formación, certificación y retención laboral
	II Importancia	40	Impacto alto positivo, con beneficios sociales, técnicos y económicos relevantes.

Tabla 5.43. Ponderación de los impactos ambientales identificados en la actividad de Tratamiento de hidrólisis alcalina y ácida

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Calidad del aire	Naturaleza	-	Impacto negativo por posible liberación de vapores, partículas o compuestos volátiles de cromo durante el manejo, confinamiento o reacción con otros materiales.
	I Intensidad	4	Alta; el cromo hexavalente (Cr^{6+}) puede generar emisiones tóxicas con efectos respiratorios y carcinogénicos.
	Ex Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas operativas y áreas colindantes por dispersión atmosférica.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la disposición y estabilización de los residuos.
	PE Persistencia	4	Alta; los compuestos emitidos pueden permanecer en el ambiente si no se controlan.
	RV Reversibilidad	3	Parcialmente reversible; requiere ventilación, captura de partículas y monitoreo ambiental.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de maquinaria, compactación o reacción química.
	Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse si no hay sistemas de extracción o filtrado
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica para restaurar condiciones óptimas de aire.
	II Importancia	-38	Impacto alto negativo, con implicaciones operativas, toxicológicas y ambientales relevantes.
Calidad del suelo	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de infiltración, escurrimientos o fallas en la contención de residuos con cromo, especialmente en su forma hexavalente (Cr^{6+}), altamente tóxica y persistente.
	I Intensidad	4	Alta; el cromo puede alterar la estructura, permeabilidad y fertilidad del suelo, además de generar toxicidad crónica.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	E Extensión	3	Local; afecta principalmente el área de disposición, pero puede extenderse por infiltración hacia capas más profundas
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta durante la disposición y estabilización de los residuos.
	PE Persistencia	4	Alta; los compuestos de cromo pueden permanecer en el suelo por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere remediación especializada para recuperar la calidad edáfica
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como compactación, tránsito de maquinaria o lluvias intensas.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse con el tiempo si no se controlan.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas del suelo.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones edáficas, operativas y ambientales relevantes.
Calidad del agua	Naturaleza	-	Impacto negativo por riesgo de infiltración, escurrimientos o lixiviación de cromo hacia cuerpos de agua superficiales o subterráneos
	I Intensidad	4	Alta; el cromo hexavalente (Cr^{6+}) es altamente soluble, tóxico y puede contaminar acuíferos y sistemas de captación.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar tanto el sitio de disposición como zonas receptoras cercanas si no hay contención adecuada.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta desde el momento de la disposición y durante la vida útil del confinamiento
	PE Persistencia	4	Alta; los compuestos de cromo pueden permanecer en el agua por largos periodos si no se remedia.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; requiere tratamiento especializado para recuperar la calidad del agua.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como lluvias intensas, fallas en geomembranas o saturación de celdas
	AC Acumulación	3	Acumulativo; los contaminantes pueden concentrarse si no hay sistemas de control y monitoreo.
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica.
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención técnica y monitoreo prolongado para restaurar condiciones óptimas.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones hidrológicas, operativas y sanitarias relevantes.
Población vulnerable	Naturaleza	-	Impacto negativo por exposición potencial a vapores, polvo o escurrimientos con cromo, especialmente Cr^{6+}, que pueden afectar a grupos vulnerables cercanos (niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias, inmunológicas o neurodegenerativas).
	I Intensidad	4	Alta; el cromo hexavalente es altamente tóxico, con efectos carcinogénicos y neurotóxicos incluso en bajas concentraciones.
	E Extensión	3	Local-regional; puede afectar zonas habitadas cercanas si no hay barreras físicas, monitoreo ambiental ni comunicación preventiva.
	MO Momento	1	Inmediato; el riesgo se presenta desde el momento de la disposición y durante la vida útil del confinamiento
	PE Persistencia	4	Alta; los efectos pueden mantenerse mientras dure la actividad sin medidas de mitigación.
	RV Reversibilidad	2	Limitada; los efectos sobre salud o bienestar pueden requerir atención médica prolongada o intervención institucional.
	SI Sinergia	3	Se potencia con otras actividades como tránsito de vehículos, emisiones, ruido operativo o fallas en contención.
	AC Acumulación	3	Acumulativo; el riesgo se incrementa con frecuencia de operación y exposición prolongada.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	EF Efecto	1	Directo; resultado inmediato de la actividad técnica
	PR Periodicidad	3	Periódico; depende de la frecuencia de disposición por lote.
	MC Recuperabilidad	2	Baja; requiere intervención institucional y comunitaria para restaurar condiciones de salud y bienestar.
	II Importancia	-37	Impacto alto negativo, con implicaciones sociales, toxicológicas y territoriales relevantes.
Infraestructura y servicios	Naturaleza	+	Impacto positivo por consolidación de infraestructura especializada para el tratamiento seguro de soluciones acuosas con metales pesados, fortaleciendo los servicios ambientales del sitio.
	I Intensidad	3	Moderada; se habilita equipamiento técnico para procesos de neutralización, precipitación, filtración y encapsulamiento de líquidos peligrosos.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia a generadores, autoridades y comunidades al contar con servicios ambientales confiables y trazables.
	MO Momento	1	Inmediato; el beneficio se activa desde el inicio de la operación del sistema de tratamiento
	PE Persistencia	5	Permanente; la infraestructura permanece funcional durante toda la vida útil del sitio.
	RV Reversibilidad	4	Reversible solo si se desmonta el sistema; en condiciones normales, permanece operativa.
	SI Sinergia	4	Sinérgico con políticas de manejo integral de residuos, salud pública, ordenamiento territorial y economía circular.
	AC Acumulación	4	Se incrementa con el uso continuo del servicio y expansión de cobertura
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la existencia y operación de la infraestructura.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el servicio se presta de forma regular y sostenida.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante mantenimiento, ampliación y capacitación técnica.
	II Importancia	43	Impacto alto positivo, con beneficios estructurales, operativos y sociales relevantes.

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Generación de empleo	Naturaleza	+	Impacto positivo por activación de procesos técnicos que requieren personal capacitado en manejo de residuos, operación de maquinaria, control de calidad, seguridad industrial y monitoreo ambiental.
	I Intensidad	3	Moderada; se requiere personal especializado para la preparación, tratamiento, supervisión y control de residuos contaminados con hidrocarburos.
	E Extensión	3	Local-regional; beneficia directamente a comunidades cercanas y proveedores de servicios técnicos.
	MO Momento	1	Inmediato; el empleo se activa desde el inicio de la operación.
	PE Persistencia	4	Persistente mientras se mantenga la operación del sitio y la demanda de tratamiento.
	RV Reversibilidad	4	Reversible si cesa la operación, pero puede mantenerse con continuidad del servicio.
	SI Sinergia	3	Sinérgico con desarrollo económico local, fortalecimiento institucional y profesionalización técnica.
	AC Acumulación	3	Se incrementa con frecuencia de operación, expansión de cobertura y exigencias regulatorias.
	EF Efecto	2	Indirecto; deriva de la necesidad operativa y técnica del proyecto.
	PR Periodicidad	4	Continuo; el empleo puede mantenerse de forma estable durante toda la operación.
	MC Recuperabilidad	4	Reforzable mediante programas de formación, certificación y retención laboral
	II Importancia	40	Impacto alto positivo, con beneficios sociales, técnicos y económicos relevantes.

Tabla 5.44. Ponderación de los impactos ambientales identificados en la actividad de Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Calidad del aire	Naturaleza		
	I Intensidad		
	Ex Extensión		
	MO Momento		
	PE Persistencia		
	RV Reversibilidad		
	SI Sinergia		
	Acumulación		
	EF Efecto		
	PR Periodicidad		
	MC Recuperabilidad		
	II Importancia		
Calidad del suelo	Naturaleza		
	I Intensidad		
	E Extensión		
	MO Momento		
	PE Persistencia		
	RV Reversibilidad		
	SI Sinergia		
	AC Acumulación		
	EF Efecto		
	PR Periodicidad		
	MC Recuperabilidad		
	II Importancia		
Calidad del agua	Naturaleza		
	I Intensidad		
	E Extensión		
	MO Momento		
	PE Persistencia		
	RV Reversibilidad		
	SI Sinergia		
	AC Acumulación		
	EF Efecto		
	PR Periodicidad		
	MC Recuperabilidad		
	II Importancia		
Calidad visual	Naturaleza		
	I Intensidad		
	E Extensión		
	MO Momento		
	PE Persistencia		

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	RV Reversibilidad		
	SI Sinergia		
	AC Acumulación		
	EF Efecto		
	PR Periodicidad		
	MC Recuperabilidad		
	II Importancia		
Generación de empleo	Naturaleza		
	I Intensidad		
	E Extensión		
	MO Momento		
	PE Persistencia		
	RV Reversibilidad		
	SI Sinergia		
	AC Acumulación		
	EF Efecto		
	PR Periodicidad		
	MC Recuperabilidad		
	II Importancia		

Tabla 5.45. Ponderación de los impactos ambientales identificados en la actividad de Cierre y abandono

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
Calidad del aire	Naturaleza		
	I Intensidad		
	Ex Extensión		
	MO Momento		
	PE Persistencia		
	RV Reversibilidad		
	SI Sinergia		
	Acumulación		
	EF Efecto		
	PR Periodicidad		
	MC Recuperabilidad		
	II Importancia		
Calidad del suelo	Naturaleza		
	I Intensidad		
	E Extensión		

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	MO Momento		
	PE Persistencia		
	RV Reversibilidad		
	SI Sinergia		
	AC Acumulación		
	EF Efecto		
	PR Periodicidad		
	MC Recuperabilidad		
	II Importancia		
Calidad del agua	Naturaleza		
	I Intensidad		
	E Extensión		
	MO Momento		
	PE Persistencia		
	RV Reversibilidad		
	SI Sinergia		
	AC Acumulación		
	EF Efecto		
	PR Periodicidad		
	MC Recuperabilidad		
	II Importancia		
Calidad visual	Naturaleza		
	I Intensidad		
	E Extensión		
	MO Momento		
	PE Persistencia		
	RV Reversibilidad		
	SI Sinergia		
	AC Acumulación		
	EF Efecto		
	PR Periodicidad		
	MC Recuperabilidad		
	II Importancia		
Cobertura vegetal	Naturaleza		
	I Intensidad		
	E Extensión		
	MO Momento		
	PE Persistencia		
	RV Reversibilidad		
	SI Sinergia		
	AC Acumulación		

Factor socioambiental impactado	Valor asignado		Justificación técnica
	EF Efecto		
	PR Periodicidad		
	MC Recuperabilidad		
	II Importancia		
Hábitat y distribución	Naturaleza		
	I Intensidad		
	E Extensión		
	MO Momento		
	PE Persistencia		
	RV Reversibilidad		
	SI Sinergia		
	AC Acumulación		
	EF Efecto		
	PR Periodicidad		
	MC Recuperabilidad		
	II Importancia		
Calidad visual	Naturaleza		
	I Intensidad		
	E Extensión		
	MO Momento		
	PE Persistencia		
	RV Reversibilidad		
	SI Sinergia		
	AC Acumulación		
	EF Efecto		
	PR Periodicidad		
	MC Recuperabilidad		
	II Importancia		
Población vulnerable	Naturaleza		
	I Intensidad		
	E Extensión		
	MO Momento		
	PE Persistencia		
	RV Reversibilidad		
	SI Sinergia		
	AC Acumulación		
	EF Efecto		
	PR Periodicidad		
	MC Recuperabilidad		
	II Importancia		

Factor socioambiental impactado	**Valor asignado**		**Justificación técnica**
Infraestructura y servicios	Naturaleza		
	I Intensidad		
	E Extensión		
	MO Momento		
	PE Persistencia		
	RV Reversibilidad		
	SI Sinergia		
	AC Acumulación		
	EF Efecto		
	PR Periodicidad		
	MC Recuperabilidad		
	II Importancia		
Generación de empleo	Naturaleza		
	I Intensidad		
	E Extensión		
	MO Momento		
	PE Persistencia		
	RV Reversibilidad		
	SI Sinergia		
	AC Acumulación		
	EF Efecto		
	PR Periodicidad		
	MC Recuperabilidad		
	II Importancia		

La matriz de importancia resultante permite visualizar de manera estructurada y jerarquizada los efectos potenciales del proyecto, considerando criterios como magnitud, duración, reversibilidad, sinergia e importancia relativa.

En el **Anexo V.1** se presenta la Matriz de caracterización de los posibles impactos ambientales durante las etapas del proyecto. Asimismo, se presenta la Matriz de Importancia de caracterización de los posibles impactos ambientales en sus etapas.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos, organizados por factor ambiental, etapa del proyecto y tipo de impacto.

Tabla 5.30. Matriz de Importancia

Factor ambiental / **Actividad**	Calidad del aire	Calidad del suelo	Calidad del agua	Cobertura vegetal	Hábitat y distribución	Calidad visual	Población vulnerable	Servicios	Generación de empleo
Generador solicita el servicio	0	0	0	0	0	0	-36	49	40
Recepción del RP	0	0	0	0	0	0	0	43	40
Muestreo y análisis de laboratorio	-26	0	-30	0	0	0	0	0	40
Solidificación y microencapsulamiento y macroencapsulamiento de RP sólidos y semisólidos.	-38	-37	-37	0	0	-31	-37	43	40
Tratamiento de estabilización para líquidos (Soluciones acuosas) con hidrocarburos	-39	-37	-37	0	0	0	-37	43	40
Tratamiento para sólidos y semisólidos contaminados con hidrocarburos	-39	-26	-26	0	0	0	-37	43	40
Tratamiento de Líquidos (soluciones acuosas) contaminados con As, Cd, Ni, Ag, Pb, Ba y Hg	-39	-37	-37	0	0	0	-37	43	43

Factor ambiental / **Actividad**	Calidad del aire	Calidad del suelo	Calidad del agua	Cobertura vegetal	Hábitat y distribución	Calidad visual	Población vulnerable	Servicios	Generación de empleo
Disposición final para líquidos (soluciones acuosas) contaminadas con cromo	-38	-37	-37	0	0	0	-37	43	43
Disposición final de sólidos y semisólidos contaminados con As, Ba, Cd, Ni, Hg, Ag, Pb y Se	-39	-37	-37	0	0	0	-37	43	43
Disposición final para sólidos y semisólidos contaminados con cromo	-38	-37	-37	0	0	0	-37	43	43
Neutralización, estabilización y encapsulamiento de RP ácidos y alcalinos	-39	-37	-37	0	0	0	-37	43	40
Disposición final mediante solidificación de medicamentos caducos	-39	-26	-26	0	0	0	-37	43	40
Tratamiento de hidrólisis alcalina y ácida	-38	-37	-37	0	0	0	-37	43	43
Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo	-26	-26	-26	0	0	-26	0	0	43
Cierre y Abandono	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26

V.7. Impactos ambientales

De acuerdo con lo desarrollado en el presente documento y habiendo analizado los aspectos negativos y positivos del proyecto, se encontró que el grado de afectación que presenta el impacto de la ejecución del proyecto resulta moderado en la mayoría de todos los atributos ambientales, esto puede explicarse debido a que se pretende establecer el proyecto en un sitio el cual presenta en la mayoría de su superficie de un uso de suelo de asentamientos humanos.

Come se observa en la Figura 5.1 se identificaron una total de 83 interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales. De los cuales 57 Impactos son de carácter negativo y representan el 69% de las interacciones identificadas y 23 Impactos son de naturaleza positiva, representando el 31% de los impactos evaluados.

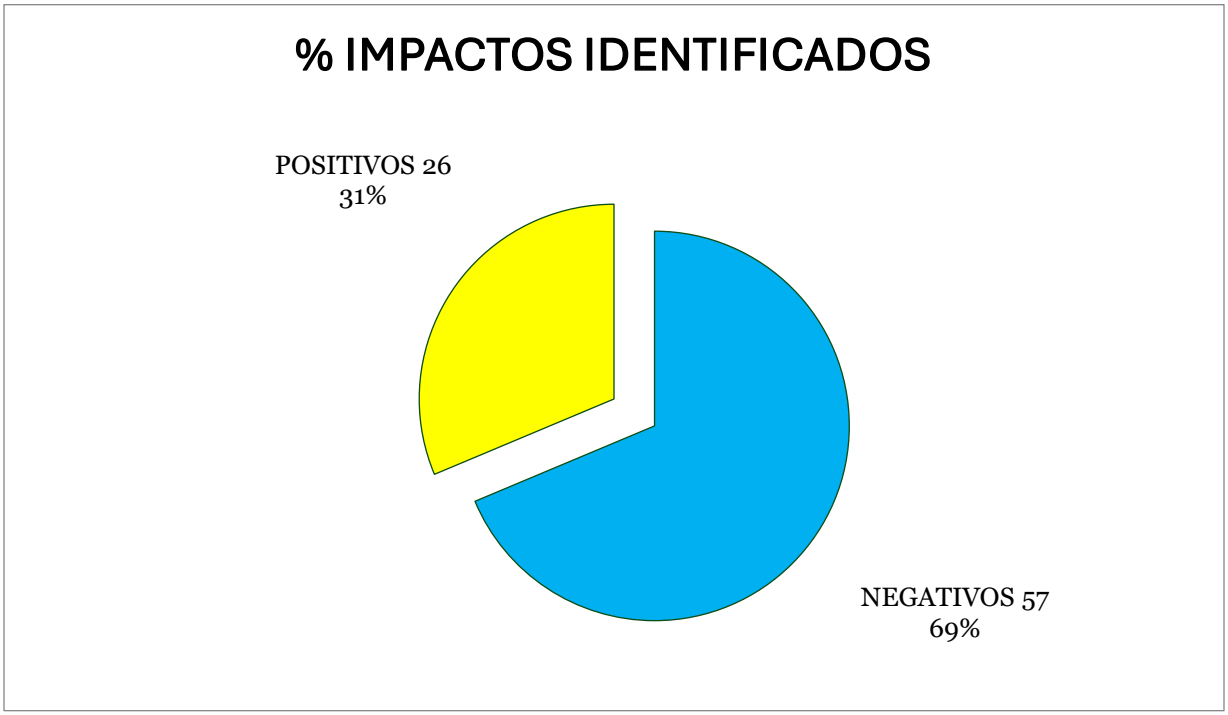


Figura 5.1. Total, de Impactos ambientales identificados

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

Impactos ambientales Residuales

Los impactos residuales son aquellos efectos negativos o positivos que persisten en el ambiente después de aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el proyecto. Su análisis es clave para determinar la viabilidad ambiental del sitio y establecer medidas de seguimiento.

Análisis técnico por componente ambiental

Calidad del aire

Actividades relacionadas:

- Tratamiento de residuos contaminados con hidrocarburos y metales pesados
- Disposición final de residuos con cromo
- Operación de maquinaria

Impactos residuales esperados:

- Emisión de partículas finas, vapores metálicos (ej. Hg, Cr^{6+}) y compuestos orgánicos volátiles (COVs) que no son completamente capturados por sistemas de ventilación o filtrado.
- Persistencia de olores penetrantes en zonas de operación, especialmente en condiciones de baja dispersión atmosférica.

Justificación técnica:

Aunque se implementen encapsulamientos, filtros y monitoreo, algunos compuestos tienen alta volatilidad y toxicidad en trazas. El Cr^{6+} y el Hg pueden generar emisiones residuales por reacciones químicas lentas o por fallas puntuales en el confinamiento

Calidad del agua

Actividades relacionadas:

- Tratamiento y disposición final de líquidos contaminados con metales pesados
- Escurrimientos desde áreas de almacenamiento o tratamiento

Impactos residuales esperados:

- Posible infiltración de lixiviados con trazas de metales hacia capas subterráneas, incluso con geomembranas y sistemas de drenaje.
- Alteración puntual de parámetros físico-químicos en cuerpos receptores (pH, conductividad, metales disueltos).

Justificación técnica:

Los metales como As, Cd, Pb y Cr^{6+} tienen alta movilidad en solución acuosa y pueden atravesar barreras si hay microfisuras, saturación o fallas en el sistema de contención. La remediación edáfica e hidrogeoquímica es compleja y lenta.

Calidad del suelo

Actividades relacionadas:

- Disposición final de residuos sólidos y semisólidos
- Compactación, tránsito de maquinaria, derrames accidentales

Impactos residuales esperados:

- Alteración de la estructura edáfica, pérdida de permeabilidad y capacidad de retención.
- Persistencia de metales pesados en horizontes superficiales o subsuperficiales.

Justificación técnica:

El cromo hexavalente y otros metales pueden adsorberse en partículas del suelo y permanecer por años, afectando la fertilidad y dificultando la revegetación. Aun con encapsulamiento, existe riesgo de migración lateral o vertical.

Población vulnerable

Actividades relacionadas:

- Emisión de vapores, ruido, tránsito de vehículos
- Fallas en comunicación comunitaria o monitoreo

Impactos residuales esperados:

- Exposición crónica a trazas de contaminantes atmosféricos o acuáticos.
- Percepción de riesgo ambiental que afecta el bienestar psicosocial.

Justificación técnica:

Aunque se implementen medidas de bioseguridad y monitoreo, los grupos vulnerables (niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias) pueden presentar sensibilidad aumentada a contaminantes en concentraciones bajas. Además, la percepción de riesgo puede generar efectos sociales residuales.

Infraestructura y servicios

Actividades relacionadas:

- Construcción, operación y cierre del sitio

- Fortalecimiento de servicios ambientales

Impactos residuales esperados:

- Consolidación de infraestructura especializada que permanece como activo ambiental.
- Mejora en la capacidad regional para el manejo de residuos peligrosos.

Justificación técnica:

Este impacto residual es positivo. La infraestructura instalada (celdas de confinamiento, sistemas de tratamiento, laboratorios) puede seguir operando o ser adaptada para otros fines ambientales, fortaleciendo la resiliencia territorial

IMPACTOS ACUMULATIVOS

Análisis técnico por componente ambienta

Calidad del aire

Actividades involucradas:

- Tratamiento de residuos contaminados con hidrocarburos y metales pesados
- Disposición final de residuos con cromo
- Operación de maquinaria
- Mantenimiento y tránsito interno

Impactos acumulativos esperados:

- Incremento sostenido de emisiones de partículas, vapores metálicos (Hg, Cr^{6+}), compuestos orgánicos volátiles (COVs) y gases de combustión.
- Formación de microatmósferas contaminadas en zonas de operación, especialmente en condiciones de baja dispersión.

Justificación técnica:

La superposición de emisiones por tratamiento, disposición y tránsito genera una carga atmosférica que puede superar los umbrales de calidad del aire establecidos en la NOM-156-SEMARNAT-2012 y NOM-085-SEMARNAT-2011. La acumulación se intensifica si no hay renovación de aire, monitoreo continuo o control de fuentes móviles.

Calidad del suelo

Actividades involucradas:

- Disposición final de residuos sólidos y semisólidos
- Compactación, tránsito de maquinaria

- Derrames accidentales
- Cierre técnico y revegetación

Impactos acumulativos esperados:

- Degradación progresiva de la estructura edáfica, pérdida de capacidad de infiltración y acumulación de metales pesados en horizontes superficiales.
- Reducción de la capacidad de recuperación natural del suelo.

Justificación técnica:

La interacción entre compactación, disposición de residuos y escurrimientos genera una presión sostenida sobre el suelo. El cromo hexavalente y otros metales pueden adsorberse en partículas del suelo y permanecer por años, dificultando la revegetación y afectando la biota edáfica

Servicios e infraestructura

Actividades involucradas:

- Construcción, operación y cierre del sitio
- Fortalecimiento de servicios ambientales
- Generación de empleos

Impactos acumulativos esperados:

- Consolidación de infraestructura especializada que mejora la capacidad regional para el manejo de residuos peligrosos.
- Fortalecimiento institucional y técnico del municipio o región.

Justificación técnica:

Este impacto acumulativo es positivo. La infraestructura instalada y el capital humano generado pueden mantenerse como activos ambientales y sociales, incluso después del cierre del sitio. Esto contribuye a la resiliencia territorial y al cumplimiento de metas de desarrollo sostenible.

CONCLUSIONES

Como resultado del proceso de identificación, valoración y análisis de impactos ambientales del proyecto denominado **"Operación y cierre de un sitio para el reciclaje, tratamiento y confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados",** se identificó un total **de 83 impactos ambientales, de los cuales 57 corresponden a impactos negativos y 26 a impactos positivos**, derivados de las distintas actividades operativas, constructivas y de cierre previstas en el sitio.

La identificación se realizó mediante la aplicación de una matriz de impactos ambientales, y la valoración fue desarrollada utilizando la metodología de Vicente Conesa Fernández-Vítora,

ampliamente reconocida por su capacidad para integrar criterios técnicos, espaciales, temporales y sinérgicos en la ponderación de impactos. Esta técnica ofrece ventajas específicas para proyectos de manejo de residuos peligrosos, como:

- Permitir la diferenciación entre impactos directos, acumulativos y residuales.
- Integrar parámetros como reversibilidad, sinergia, acumulación y recuperabilidad, esenciales en sitios de confinamiento.
- Facilitar la jerarquización de impactos para establecer medidas de mitigación proporcionales a su importancia.

Todos los impactos fueron ponderados como impactos moderados, lo cual, según la metodología aplicada, corresponde a aquellos efectos que, si bien pueden generar alteraciones significativas en los componentes ambientales, son controlables, mitigables y reversibles en el mediano plazo, siempre que se implementen las medidas técnicas, operativas y normativas previstas en el proyecto.

No obstante, algunos impactos específicos, como los relacionados con la calidad del aire, calidad del agua, calidad del suelo y población vulnerable durante la disposición final de residuos contaminados con metales como As, Ba, Cd, Ni, Hg, Ag, Pb y Se, fueron clasificados como impactos importantes altos, es decir, aquellos que por su intensidad, persistencia, acumulación y baja recuperabilidad pueden generar alteraciones severas en el ambiente o la salud humana, y que requieren medidas de control estrictas, monitoreo permanente y atención prioritaria. Esta categoría implica que, aunque el proyecto sea viable, la gestión ambiental debe ser rigurosa, trazable y técnicamente robusta.

Asimismo, se analizaron los impactos residuales, entendidos como aquellos que persisten tras la aplicación de medidas de mitigación, y los impactos acumulativos, derivados de la interacción de múltiples actividades sobre un mismo componente ambiental. Ambos tipos de impacto fueron considerados en la valoración final y se integraron en los planes de seguimiento y monitoreo post-operativo.

Por otro lado, el proyecto también genera impactos positivos significativos, entre los que destacan:

- Fortalecimiento de servicios e infraestructura ambiental, mediante la instalación de sistemas especializados para el tratamiento y confinamiento seguro de residuos peligrosos.
- Generación de empleos directos e indirectos, contribuyendo al desarrollo económico local.

- Consolidación de capacidades técnicas regionales, al contar con infraestructura permanente para la gestión integral de residuos.
- Reducción de riesgos ambientales regionales, al evitar prácticas inadecuadas de disposición y promover el cumplimiento normativo.

En conjunto, el análisis demuestra que el proyecto es ambientalmente viable, siempre que se cumplan las medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento establecidas. La infraestructura propuesta no solo permite el manejo seguro de residuos peligrosos previamente estabilizados, sino que también contribuye al fortalecimiento institucional, territorial y ambiental de la región.

Bibliografía

Perevochtchikova, M. (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. Gestión y Política Pública, vol. 22, no. 2. El Colegio de México.

Capítulo VI.

Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional

Contenido

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. 3

VI.2. Programa de vigilancia ambiental 7

VI.2.1. Objetivo general y alcances 7

VI.2.2. Líneas estratégicas (Agrupación por tipo de impacto/medida y zonas vulnerables) 8

VI.2.3. Tipos de alteraciones, situaciones de ocurrencia y nivel de intensidad 9

VI.2.4. Umbrales que disparan correcciones y acciones correctivas sugeridas 10

VI.2.5. Fichas técnicas de seguimiento 12

VI.2.6. Indicadores de seguimiento 14

VI.2.7. Matriz de planeación 15

VI.2.8. Disposiciones de aseguramiento y mejora del PVA 17

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo) 21

VI.3.1. Principios rectores 21

VI.3.2. Programa de monitoreo por línea estratégica 22

VI.4. Referencias bibliográficas del capítulo 31

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

Para el desarrollo del presente capítulo, se tomó como base al conjunto de medidas correctoras consideradas en la autorización emitida en 2014, mismas que han sido aplicadas desde entonces y que fueron depuradas, complementadas y optimizadas con descripciones aún más precisas para las etapas de operación, cierre y abandono, hasta el año 2041.

Estas medias fueron enfocadas hacia los componentes: Agua subterránea y superficial, Suelo, Aire/Ruido/Olor, Biodiversidad y Paisaje, Socioambiental, Cumplimiento regulatorio y Riesgos/Emergencias, conforme se desprende de la Matriz de Importancia (Tabla 5.30), presentada en el capítulo anterior.

Los objetivos de desempeño ambiental considerados son los siguientes:

VI.1.1. Mantener la calidad del agua subterránea en pozos de monitoreo sin tendencias crecientes vs. línea base; cumplimiento de campañas ≥ 95%.

VI.1.2. Reducir la tasa de incidentes con derrames ≤ 0.5 por 10 000 t manejadas (promedio móvil 12 meses).

VI.1.3. Controlar SST/turbidez en descargas pluviales ≤ meta interna (p. ej., SST ≤ 50 mg/L en ≥ 95% de eventos).

VI.1.4. Garantizar preparación ante emergencias: 100% del personal crítico capacitado y ≥ 2 simulacros/año con cierre de hallazgos ≤ 30 días.

VI.1.5. En Cierre/Post-cierre: asegurar integridad de la cobertura (asentamiento diferencial ≤ diseño; tendencia decreciente del caudal de lixiviados) y operabilidad ≥ 95% del sistema de monitoreo.

VI.1.6. Sostener aceptación social: 100% de quejas atendidas ≤ 10 días hábiles; ≥ 80% de satisfacción en encuestas.

La Tabla VI.1. presenta el resumen recomendado en la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional (SEMARNAT, 2022).

Tabla VI.1. Resumen del análisis de congruencia entre los impactos identificados y las medidas determinadas.

Etapa del proyecto	Obras/Actividades	Componente ambiental	Impacto	Medida	Tipo de medida	Indicador				
						Nombre (G1)	Objetivo (G2)	Periodicidad (G3)	Método de cálculo (G4)	Fuente de información (G5)
Operación	Recepción, muestreo, transferencia, almacenamiento; operación de drenajes/celdas	Agua subterránea	Riesgo de migración de lixiviados por falla puntual de contención/drenaje. Arrastre de contaminantes por escorrentía en lluvias intensas.	Aseguramiento de la integridad de contención del sistema (pisos impermeables, bermas, drenajes, geomembranas) para impedir fugas de líquidos o finos. Plan de derrames; Red de pozos de monitoreo; Control de escorrentías	Prevención/ Mitigación	Cumplimiento de monitoreo y parámetros hidrogeoquímicos;	Verificar estabilidad sin excedencias contra valor de línea base;	Trimestral y pre/post lluvia;	Porcentaje de cumplimiento y comparación estadística (±10%);	Bitácora, laboratorio acreditado, piezometría
Operación	Maniobras de carga/descarga, trasvase; Tránsito interno	Suelo	Contaminación de suelos por derrames en maniobras.	Bandejas de contención; Pisos impermeables; Mantenimiento; Protocolo de derrames	Prevención/ Mitigación	Tasa de incidentes;	Minimizar eventos y remediación oportuna;	Mensual/por evento;	Incidencias/10 000 t; Porcentaje de remediaciones confirmadas;	Registros, actas, resultados de laboratorio
Operación	Operación de patios y taludes; Eventos de lluvia	Agua superficial	Arrastre de contaminantes por escorrentía en lluvias intensas.	Canales perimetrales; Trampas de sedimentos; Revegetación; Plan de tormentas	Prevención/ Mitigación	Sólidos Suspendidos Totales (SST)/Turbidez;	Mantener cargas dentro de meta;	Por evento;	≤10% sobre línea base o meta interna;	Bitácoras y resultados analíticos
Operación	Recepción y manejo de flujos; Almacenamiento temporal	Riesgos/Seguridad	Eventos de emergencia con afectación ambiental.	Clasificación/compatibilidad; Plan de emergencia; Conformación de Brigadas; Simulacros; Aseguramiento de la capacidad de detección/rociadores	Prevención/ Mitigación	Cobertura de capacitación/simulacros;	Preparación y cero eventos mayores;	Semestral/anual;	% personal vigente; # simulacros; Cero incidentes de severidad media (N2) o mayor (N3) en el periodo de evaluación;	Evidencias de capacitación y simulacros
Cierre	Construcción de cobertura final; Conformación de taludes	Agua subterránea/ Lixiviados	Infiltración por falla de cobertura final que incrementa lixiviación.	Aseguramiento y Control de la Calidad (QA/QC) de capas y pendientes; Monitoreo de asentamientos y grietas	Prevención/ Mitigación	Asentamiento diferencial; Caudal de lixiviados;	Integridad y reducción de lixiviados;	Mensual/Trimestral;	cm/año vs. diseño; tendencia decreciente;	Topografía y registros de bombeo
Post-cierre	Mantenimiento de cobertura; Monitoreo a largo plazo	Agua subterránea	Pérdida de integridad a largo plazo del sistema de cobertura/monitoreo	Mantenimiento post-cierre; Sellado de grietas; Verificación periódica	Mitigación	Porcentaje de hallazgos corregidos en 72 h o menos; estabilidad en pozos;	Mantener desempeño y calidad;	Trimestral/semestral;	% correcciones y análisis de tendencia;	Informes y reporte de laboratorio
Operación	Operación cotidiana; Comunicación con partes interesadas	Socioambiental	Percepción de riesgo/aceptación social baja	Programa de comunicación y quejas con un sistema que registre: el tiempo de respuesta inicial, el tiempo de resolución, la disponibilidad, métricas de cumplimiento y responsables;	Mitigación/ Compensación	Porcentaje de quejas atendidas a satisfacción de los quejosos.	Mantener aceptación;	Mensual/semestral;	100% ≤10 días; ≥80% satisfacción;	Registro de quejas, encuestas

Etapa del proyecto	Obras/Actividades	Componente ambiental	Impacto	Medida	Tipo de medida	Indicador				
						Nombre (G1)	Objetivo (G2)	Periodicidad (G3)	Método de cálculo (G4)	Fuente de información (G5)
				Visitas a cargo de grupos de interés; Informes públicos.						
Operación	Operación del confinamiento formal	Ambiental integral (positivo)	Confinamiento formal de RP que reduce riesgos regionales.	Trazabilidad; Auditorías internas	Compensación (beneficio)	Porcentaje de lotes trazables y conformes; Número de auditorías realizadas.	Control y mejora continua;	Mensual/semestral;	% conformidad; ≥2 auditorías/año;	Sistema de gestión, reportes
Cierre	Construcción de cobertura y drenajes	Agua/Integral (positivo)	Cobertura final reduce infiltración y lixiviados.	Control de calidad en obra; Verificación independiente	Compensación (beneficio)	Porcentaje de pruebas con resultado conforme;	Asegurar calidad de obra;	Por lote/etapa;	≥95% conforme;	Bitácoras, ensayes, reportes
Operación	Tránsito de vehículos/equipos; Manejo de materiales	Aire	Emisión de partículas por manejo y tránsito.	Humectación de caminos; Rutas estabilizadas; Límites de velocidad; Cubrimiento de material transportado	Mitigación	Partículas con diámetro menores a 10 micras (PM10); Porcentaje de humectación	Mantener PM10 dentro de meta;	Diario/mensual;	Cumplimiento vs. LMP/meta; ≥95% turnos con humectación;	Bitácoras; lecturas PM10
Operación	Operación de equipos; Tráfico pesado	Ruido	Niveles de presión sonora por equipos y transporte.	Mantenimiento; Barreras; Horarios	Mitigación	Ruido perimetral dB(A);	Cumplimiento;	Trimestral/semestral;	100% campañas dentro del criterio;	Reportes y bitácoras
Operación	Manejo de patios/taludes en lluvias	Agua superficial	Incremento en turbidez y sólidos suspendidos totales, en agua de escurrimientos, por erosión de taludes/patios.	Hidrosiembra; Uso de geoceldas; Cunetas; Trampas de sedimentos	Mitigación	SST/turbidez;	Evitar aumentos;	Por lluvia;	≤ meta interna (p. ej., SST ≤50 mg/L, 95% eventos);	Resultados analíticos
Operación	Operación nocturna / iluminación exterior	Biodiversidad	Perturbación de fauna por ruido/iluminación.	Iluminación cut-off (sin emisión al cielo); zonas/horarios de silencio	Mitigación	Porcentaje de luminarias conformes; Número de atropellamientos;	Minimizar perturbación;	Trimestral/por evento;	100% luminarias conformes; Cero atropellamientos/mes;	Listas de verificación, registros
Cierre	Movimiento de materiales de cobertura; Conformación de taludes	Aire	Polvos y emisiones durante movimiento de materiales de cobertura.	Humectación continua; Frentes acotados; Limpieza de vías	Mitigación	Porcentaje de frentes con control; PM10 perimetral;	Contener emisiones;	Diario/semanal;	100% frentes controlados; PM10 ≤ meta;	Bitácoras y registros
Cierre	Tránsito de maquinaria en áreas auxiliares	Suelo	Compactación y pérdida de estructura en áreas auxiliares.	Tránsito confinado; Escarificado; Restitución de suelos	Mitigación	Densidad aparente; infiltración;	Restituir funcionalidad;	Al término y a 3–6 meses;	Densidad aparente del suelo ≤10% sobre control; infiltración ≥ umbral;	Ensayes y reportes
Cierre	Periodo previo a estabilización vegetal	Suelo/Agua	Erosión hídrica de taludes/cobertura antes de estabilización vegetal.	Uso de mantas anti-erosión; Terrazas;	Mitigación	Índice de erosión visual (IEV) y surcos;	Controlar erosión;	Quincenal 3 meses;	IEV ≤2 (95%); corrección ≤72 h;	Inspecciones con foto

Etapa del proyecto	Obras/Actividades	Componente ambiental	Impacto	Medida	Tipo de medida	Indicador				
						Nombre (G1)	Objetivo (G2)	Periodicidad (G3)	Método de cálculo (G4)	Fuente de información (G5)
				Cunetas; Revegetación nativa						
Post-cierre	Mantenimiento/calibración de equipos y pozos	Cumplimiento/ Monitoreo	Degradación del sistema de monitoreo (pozos/equipos).	Operación y Mantenimiento durante el post-cierre: Rehabilitación de pozos; Calibración; Reemplazos	Mitigación	Porcentaje de pozos operables; Porcentaje de equipos con calibración; datos faltantes;	Continuidad/calidad de datos;	Trimestral/semestral;	≥95% pozos; 100% calibración; ≤5% faltas;	Inventario, certificados, base de datos
Operación	Operación y servicios asociados	Socioeconómico (beneficio)	Empleo y derrama económica local.	Prioridad de contratación local; Capacitación	Compensación (beneficio)	Porcentaje de personal local; horas/persona/año;	Potenciar beneficio;	Trimestral/anual;	Cumplir meta anual; ≥ N (hpras por persona por año);	Nómina; Registros de capacitación
Cierre	Establecimiento de cobertura vegetal	Biodiversidad/ Suelo (beneficio)	Revegetación: cobertura vegetal y hábitat de baja sensibilidad.	Siembra con nativas; Riego; Control de especies exóticas	Compensación (beneficio)	Porcentaje de cobertura; Porcentaje de supervivencia;	Estabilizar taludes y recuperar cobertura;	6 y 12 meses;	≥60% a 6 m; ≥80% a 12 m; ≥70% supervivencia;	Censos; fotomonitor
Operación	Presencia de estructuras y tránsito	Paisaje	Afectación visual por estructuras y tránsito.	Pantallas vegetales; Orden y limpieza perimetral	Mitigación	Porcentaje de frente con pantalla y mantenimiento;	Minimizar afectación visual;	Mensual;	≥95% conforme;	Listas y fotos
Operación	Apertura/manejo de ciertos flujos	Aire (Olor)	Olores molestos por manejo de ciertos flujos.	Encapsulamiento; Ventilación; Uso de biofiltros; Horarios	Mitigación	Número de quejas por olor y porcentaje de quejas atendidas a satisfacción de los quejosos	Cero recurrencia y atención oportuna;	Mensual/por evento;	100% atendidas ≤72 h;	Registro de quejas; bitácoras
Operación	Logística de transporte	Socioeconómico/ Seguridad vial	Incremento de tráfico pesado.	Gestión de horarios y rutas; Señalización; Capacitación	Mitigación	Accidentes atribuibles; Porcentaje de cumplimiento de rutas/horario;	Minimizar riesgo vial;	Mensual;	Cero accidentes por año; ≥95% cumplimiento;	Reportes, GPS/bitácoras
Cierre	Construcción de cobertura; Instalaciones auxiliares	Residuos	Generación de residuos de obra con manejo controlado.	Segregación; Contenedores; Disposición autorizada	Mitigación	Porcentaje de residuos gestionados según plan;	Minimizar disposición inadecuada;	Semanal/por etapa;	≥90% gestionado;	Manifiestos; registros

VI.2. Programa de vigilancia ambiental

Conforme con lo señalado por la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional (SEMARNAT, 2022), con la finalidad de facilitar la implementación de las medidas, se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) propuesto, mismo que se encuentra alineado con el Sistema de Gestión auditado por Bureau Veritas en las normas NMX-CC-9001-IMNC-2015 / ISO 9001: 2015 y NMX-SAA-14001-IMNC-2015 / ISO 14001: 2015.

VI.2.1. Objetivo general y alcances

Objetivo general: Verificar y asegurar, mediante indicadores medibles y verificables, la eficacia de las medidas de prevención, mitigación y compensación para los impactos de Operación y Cierre del confinamiento controlado de RP previamente estabilizados; demostrar cumplimiento regulatorio y activar acciones correctivas oportunas para evitar impactos acumulativos o residuales en el Sistema Ambiental Regional.

Alcances de vigilancia (aspectos/impactos objeto, sistemas afectados, indicadores): Los alcances de la vigilancia en cuanto al aspecto potencial a afectar se resumen en la Tabla VI.2.

Tabla VI.2. Alcances de vigilancia

Aspecto	Impacto objeto	Sistema potencial por afectar	Indicadores
Agua subterránea/ Lixiviados	Migración de plumas; Infiltración por fallas de cobertura	Acuífero local; pozos de monitoreo aguas arriba/abajo	cumplimiento de campañas (%); CE; Cl^-; SO_4^{2-}; Metales, piezometría; Caudal de lixiviados (tendencia).

Aspecto	Impacto objeto	Sistema potencial por afectar	Indicadores
Agua superficial / pluvial	Arrastre de finos y sólidos; Erosión en eventos de lluvia	Cunetas, descargas pluviales, cauces receptores.	SST/turbidez por evento; IEV (Índice de Erosión Visual).
Suelo.	Derrames operativos; Compactación en cierre.	Patios de operación, áreas auxiliares	Tasa de incidentes con derrame; DAP (Densidad Aparente); Infiltración.
Aire, ruido y olor	PM10 por tránsito/obras; Ruido; Olores puntuales.	Receptores perimetrales y zonas sensibles.	PM10 (µg/m³); dB(A); Número de quejas por olor y % de quejas atendidas a satisfacción por los quejosos.
Biodiversidad y paisaje	Perturbación por luz/ruido; Erosión; Integración visual; Revegetación.	Taludes/cobertura; Franja perimetral.	% luminarias "cut-off" conformes; Atropellamientos (=0); % cobertura vegetal y supervivencia; Auditoría visual
Socioambiental y desempeño positivo	Percepción de riesgo; Empleo local; Tráfico.	Comunidades vecinas; Vialidades	% quejas cerradas; % personal local; Accidentes viales (=0).
Riesgos / emergencias	Incidentes con afectación fuera de control inmediato	Áreas de recepción/almacenamiento, compatibilidad de residuos	"Cero eventos de Nivel 2 o Nivel 3"; % personal crítico capacitado; # simulacros; Cierre de hallazgos.

VI.2.2. Líneas estratégicas (Agrupación por tipo de impacto/medida y zonas vulnerables)

Cada estrategia agrupa impactos y medidas comunes, priorizando sistemas compartidos y zonas vulnerables.

E1. Integridad hidrogeológica (agua subterránea/lixiviados).

Zona vulnerable: bajo celdas, pies de talud, descargas de drenajes.

E2. Hidrología superficial y control de erosión.

Zonas vulnerables: taludes de cobertura, transiciones de obra, cunetas y descargas.

E3. Suelo operativo y de cierre.

Zonas: patios de maniobras, áreas auxiliares, vías internas.

E4. Calidad de aire, ruido y olor.

Zonas: accesos, frentes de obra de cierre, perímetro sensible y colindancias.

E5. Biodiversidad y paisaje.

Zonas: franja perimetral, taludes revegetados, corredores locales.

E6. Socioambiental, tránsito y cumplimiento.

Zonas: accesos viales, caseta, localidades vecinas.

E7. Riesgos y respuesta a emergencias.

Zonas: recepción, almacenamiento, talleres, combustible.

VI.2.3. Tipos de alteraciones, situaciones de ocurrencia y nivel de intensidad

La Tabla VI.3 resume los tipos de alteraciones, las situaciones de ocurrencia y el nivel de intensidad considerados.

Tabla VI.3. Tipos de alteraciones, situaciones típicas de ocurrencia y niveles de intensidad

Estrategia	Alteración a observar	Situaciones típicas	Nivel de intensidad (propuesto)
E1	Incremento anómalo en parámetros hidrogeoquímicos; Subida piezométrica; Aumento de caudal de lixiviados	Lluvias intensas, Falla de drenajes/cobertura, Derrame no detectado	**Leve:** variación puntual ≤ +10% vs. línea base (LB) en 1 campaña. **Moderada:** > +10% sostenido en 2–3 campañas o pluma aguas abajo inicial.

Estrategia	Alteración a observar	Situaciones típicas	Nivel de intensidad (propuesto)
			Severa: tendencia creciente + confirmación en múltiples pozos y distancia > 1 pozo a la baja.
E2	SST/turbidez elevadas; Erosión en taludes (IEV)	Eventos de lluvia, Superficies expuestas, Obras de cierre	**Leve:** 1 evento supera meta y corrige en ≤72 h / IEV=2 focal. **Moderada:** 2–3 eventos/mes o IEV≥3 en varios frentes. **Severa:** cárcavas, sedimentos fuera de predio.
E3	Derrames; Compactación	Maniobras, mantenimiento; tránsito de maquinaria	**Leve:** N1 (contenido en piso impermeable); DAP ≤10% sobre control. **Moderada:** N2 con remediación; DAP 10–20% sobre control. **Severa:** N3 o afectación fuera del sitio.
E4	PM10; dB(A); Olores	Tránsito, frentes de cierre, manejo de flujos	**Leve:** 1 lectura fuera de meta; 1 queja puntual. **Moderada:** PM10 fuera de meta repetida; dB(A); Recurrencia de olores >2/mes; **Severa:** Afectación sostenida en receptores.
E5	Pérdida de cobertura vegetal; Atropellamiento; Integración visual pobre	Fallas de riego; Iluminación inadecuada; Taludes jóvenes	**Leve:** cobertura < meta puntual; 1 incidente fauna. **Moderada:** metas no alcanzadas en 2 periodos; >1 incidente. **Severa:** degradación generalizada.
E6	Quejas; accidentes; Baja contratación local	Operación cotidiana; Picos de tráfico	**Leve:** 1–2 quejas/mes; retraso en atención a quejas. **Moderada:** >2 quejas/mes o 1 accidente sin lesionados. **Severa:** accidente con lesionados o conflicto social.
E7	Incidentes N2/3	Mezcla incompatible; incendio; derrame mayor	**Leve:** N0–N1. **Moderada:** N2 aislado. **Severa:** N3 o repetición de N2.

VI.2.4. Umbrales que disparan correcciones y acciones correctivas sugeridas

E1 Agua subterránea:

Alerta: variación > +10% vs. Línea Base en 2 campañas consecutivas en pozo aguas abajo.

Acción: muestreo confirmatorio 7 días; inspección drenajes/cobertura; pruebas de estanqueidad; sellado de grietas ≤72 h; ajuste bombeo; evaluación de pluma (hidrogeoquímica).

E2 Hidrología/erosión:

Alerta: IEV≥3 o SST > meta interna en 2 eventos/mes.

Acción: instalar mantas/geoceldas, reconfigurar cunetas/terrazas; hidrosiembra; limpieza de trampas ≤48–72 h; revisión de diseño hidrológico si persiste.

E3 Suelo:

Alerta: tasa de derrames > 0.5/10 000 t (considerando un ciclo anual) o DAP >10% sobre control en verificación.

Acción: capacitación focal/compatibilidad, mantenimiento preventivo, remediación con muestreo confirmatorio; escarificado y restitución del horizonte fértil.

E4 Aire/ruido/olor:

Alerta: PM/dB(A) fuera de meta en campañas consecutivas o >2 quejas/mes.

Acción: intensificar humectación y limpieza, reducir velocidad, cubrir cargas, mantenimiento a equipos; para olor: encapsulamiento rápido y, de persistir, biofiltro y ajuste de horarios.

E5 Biodiversidad/paisaje:

Alerta: cobertura <60% a 6 meses o <80% a 12 meses; atropellamientos >0/mes; luminarias no conformes.

Acción: replantación; riego de establecimiento; apantallamiento “cut-off”; reductores de velocidad y señalización.

E6 Socioambiental/tránsito:

Alerta: Quejas sin atender>10 días; incumplimiento de rutas/horarios <95%.

Acción: reforzar canales de comunicación, ajuste de rutas/horas, capacitación a conductores; informe público extraordinario.

E7 Riesgos/emergencias:

Meta: Cero eventos de Nivel 2 o Nivel 3.

Acción ante Nivel 2: análisis causa-raíz (5-porqués), plan ≤15 días; ante Nivel 3: revisión extraordinaria del PVA, auditoría interna focal, actualización del Procedimiento operativo estándar y simulacro específico.

VI.2.5. Fichas técnicas de seguimiento

A continuación, se presenta el Modelo de ficha propuesto (Tabla VI.4), así como ejemplos de su llenado (tabla VI.5, VI.6).

Tabla VI.4. Modelo de ficha técnica para el seguimiento de cada una de las medidas propuestas.

Aspecto		**Descripción**
Medida		
Objetivo		
Estrategia		
Impacto asociado		
Etapa		
Indicador	Nombre	
	Objetivo	
	Periodicidad	
	Método de cálculo	
	Fuente de información	
Umbral de alerta / acción		
Frecuencia y método		
Equipo / calibración		
Responsable		
Registro / evidencia		
Acción correctiva tipo		
Observaciones		

Tabla VI.5. Ejemplo de llenado de ficha técnica en cuanto a integridad de contención

Aspecto		**Descripción**
Medida		Inspección de drenajes y cobertura; pruebas funcionales de integridad
Objetivo		Prevenir fugas y detectar fallas en el sistema de contención para evitar migración a acuífero
Estrategia		E1. Integridad hidrogeológica
Impacto asociado		IMP-OP-AGUA-01/03; IMP-CI-AGUA-05; IMP-AB-AGUA-06
Etapa		Operación / Cierre / Post-cierre
Indicador	Nombre	% inspecciones y parámetros hidrogeoquímicos
	Objetivo	Verificar estabilidad sin excedencias vs. LB
	Periodicidad	Mensual (inspección), Trimestral (pozos)
	Método de cálculo	%cumplimiento, variación ≤ +10% vs. LB
	Fuente de información	Hojas de campo, lab. acreditado
Umbral de alerta / acción		Dos campañas consecutivas > +10% vs. LB en pozo aguas abajo
Frecuencia y método		Inspección mensual con checklist; muestreo conforme a Procedimiento operativo estándar de agua subterránea
Equipo / calibración		Sonda multiparámetro / certificados vigentes
Responsable		Jefe de Monitoreo Ambiental
Registro / evidencia		FR-MON-AGUA-01; fotografías; resultados de laboratorio
Acción correctiva tipo		Sellado de grietas ≤72 h, muestreo confirmatorio, ajuste de bombeo
Observaciones		

Tabla VI.6. Ejemplo de llenado de ficha técnica en cuanto a control de PM10

Aspecto		**Descripción**
Medida		Humectación de patios/caminos; frentes acotados; cobertura de cargas
Objetivo		Reducir emisiones fugitivas de PM10 en operación y cierre
Estrategia		E4 Calidad de aire
Impacto asociado		IMP-OP-AIRE-10; IMP-CI-AIRE-14
Etapa		Operación / Cierre
Indicador	Nombre	PM10 perimetral y % turnos con riego
	Objetivo	Mantener PM10 dentro de meta
	Periodicidad	Trimestral / Anual
	Método de cálculo	%≥95% turnos con riego y campañas dentro de meta
	Fuente de información	Bitácoras, lecturas PM10
Umbral de alerta / acción		Dos lecturas fuera de meta consecutivas o >2 quejas/mes
Frecuencia y método		Riego operativo diario; lectura PM10 trimestral con Procedimiento operativo estándar de aire
Equipo / calibración		Monitores PM y caudalímetros; certificados vigentes
Responsable		Supervisor HSE
Registro / evidencia		FR-AIR-PM-01; checklists de riego; registros de PM10
Acción correctiva tipo		Incrementar riego, reducir velocidad, cubrir cargas, limpiar vías; mantenimiento a equipos
Observaciones		

Tabla VI.7. Ejemplo de llenado de ficha técnica en cuanto a control de erosión en taludes

Aspecto		**Descripción**
Medida		Mantas anti-erosión y geoceldas; terrazas; revegetación nativa
Objetivo		Evitar pérdida de suelo y arrastre de finos a cuerpos receptores
Estrategia		E2.Hidrología/erosión
Impacto asociado		IMP-CI-EROS-16
Etapa		Cierre
Indicador	Nombre	IEV y longitud de surcos
	Objetivo	Controlar erosión
	Periodicidad	Quincenal / Trimestral
	Método de cálculo	IEV ≤2 en 95% frentes; corrección ≤72 h
	Fuente de información	Inspecciones con foto
Umbral de alerta / acción		IEV≥3 o cárcavas
Frecuencia y método		Inspección visual con ficha IEV; fotomonitor georreferenciado
Equipo / calibración		Cinta métrica, GPS/cámara
Responsable		Residente de Cierre
Registro / evidencia		FR-EROS-IEV-01; álbum fotográfico
Acción correctiva tipo		Refuerzo de mantas, instalación de terrazas y re-siembra inmediata
Observaciones		

VI.2.6. Indicadores de seguimiento

A continuación, se presenta la Tabla VI.8 que conjunta a los indicadores de seguimiento.

Tabla VI.8. Resumen de indicadores y criterios propuestos.

Indicador	Criterio
Cumplimiento de campañas	(%): realizado/programado × 100 (trimestral).
CE, Cl^-, SO_4^{2-}, metales	comparación con LB (±10%) y análisis de tendencias
Caudal de lixiviados	tendencia anual (pendiente < 0 en post-cierre)
SST/turbidez por evento	≤ meta interna; registro pluviométrico asociado
IEV (0–5)	≤2 en 95% frentes a 3 meses
Tasa de derrames	Incidentes/10 000 t (ciclo anual)
DAP (Densidad Aparente del Suelo)	≤10% sobre control; infiltración ≥ umbral objetivo
PM10 (µg/m³) y dB(A):	Dentro de meta; método y puntos definidos
Olor (quejas)	100% atendidas ≤72 h; recurrencia ≤2/mes
Biodiversidad	% luminarias conformes = 100%; Atropellamientos = 0/mes; Cobertura ≥60% (6 m) y ≥80% (12 m); Supervivencia ≥70% (12 m).
Socioambiental	100% quejas ≤10 días; % personal local ≥ meta; Cero accidentes/año; ≥ Número de personas por año capacitadas
Riesgos	Cero eventos N2 o Nivel 3; ≥2 simulacros/año; cierre de hallazgos ≤30 días.

VI.2.7. Matriz de planeación

De nueva cuenta, conforme lo solicita la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional (SEMARNAT, 2022), se presenta la Matriz de Planeación como Tabla VI.9.

Tabla VI.9. Matriz de planeación para la Operación y Cierre.

Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la Medida (Prev/Mit/Comp)**	**Tiempo en el que se instrumentará/Duración**	**Recursos necesarios**					**Supervisión y grado de cumplimiento**
			Costo	**Equipo**	**Obras**	**Instrumentos / Procedimiento operative estándar**	**Otros**	
IMP-OP-AGUA-01/03 (E1)	Inspección drenajes/cobertura; red de pozos (Prev/Mit)	Op: Mensual/trimestral; por lluvia	Medio	Sonda; bomba sumergible	Accesos/pozos	POE agua; FR-MON-AGUA-01	Lab. acreditado	≥95% inspecciones; variación ≤+10% vs. LB; correcciones ≤7 días
IMP-CI-AGUA-05 (E1)	QA/QC cobertura; monitoreo asentamientos (Prev/Mit)	Cierre: Por lote; mensual	Medio–Alto	Densímetro; topografía	Capas/drenajes	Hojas de control	Supervisor externo	≥95% pruebas conformes; asentamiento ≤ diseño; lixiviados ↓
IMP-CI-EROS-16 (E2)	Mantas/geoceldas; terrazas; revegetación (Mit)	Cierre: 3–6 meses	Medio	Herramientas; GPS	Cunetas/terrazas	FR-EROS-IEV-01	Vivero/semilla	IEV ≤2 (95% frentes); corrección ≤72 h; cobertura ≥60% a 6 m
IMP-OP-SUELO-02 (E3)	Pisos impermeables; bandejas; protocolo derrames (Prev/Mit)	Op: Continuo; por evento	Bajo–Medio	Kits contención	Bermas/cubetos	FR-DERR-01	Absorbentes	≤0.5 derrames/10,000 t; 100% remediaciones confirmadas
IMP-OP-AIRE-10 (E4)	Humectación; cubrir cargas; límites velocidad (Mit)	Op: Diario/mensual	Bajo–Medio	Pipas; monitores PM	Vías internas	FR-AIR-PM-01	EPP	≥95% turnos con riego; PM dentro de meta
IMP-OP-RUIDO-11 (E4)	Mantenimiento; barreras; horarios (Mit)	Op: Mensual/trimestral	Bajo–Medio	Sonómetro	Pantallas acústicas	Cédulas dB(A)	N/A	100% campañas dentro de criterio
IMP-OP-ODOR-21 (E4)	Encapsulamiento; ventilación; biofiltro (Mit)	Op: Continuo/evento	Medio	Ventiladores; ductos	Biofiltro	Registro de quejas	Percepción olfativa	100% quejas ≤72 h; recurrencia ≤2/mes
IMP-OP-TRAF-22 (E6)	Gestión rutas/horarios; señalización; capacitación (Mit)	Op: Continuo	Bajo	GPS; señalética	Bahías	FR-VIAL-01	Convenios	0 accidentes/año; ≥95% rutas/horarios
IMP-OP-RIES-04/05 (E7)	Compatibilidad; plan de emergencias; simulacros (Prev/Mit)	Op: ≥2 simulacros/año	Medio	EPP; rociadores	Rutas evacuación	POE emergencias	Brigadas	0 eventos N2/3; 100% personal crítico capacitado; hallazgos ≤30 días

POE: Procedimientos Operativos Estándar

VI.2.8. Disposiciones de aseguramiento y mejora del PVA

Este apartado define los mecanismos que garantizan que el PVA no sea un documento estático, sino un sistema vivo, auditado y mejorado de manera continua. Su función es cerrar el ciclo de gestión (planear–hacer–verificar–actuar) y asegurar que las medidas de prevención, mitigación y compensación realmente controlen los impactos, cumplan con las obligaciones ambientales y generen valor técnico y social. Además, traduce los requisitos de la ISO 14001:2015 al contexto operativo del proyecto, consolidando gobernanza, trazabilidad, aprendizaje y rendición de cuentas.

1) Gobernanza y responsabilidades

El aseguramiento inicia con una estructura de gobernanza clara: la Dirección designa una Coordinación del PVA con autoridad para priorizar acciones, aprobar cambios en medidas/indicadores y asignar recursos. Esta coordinación integra a los responsables de monitoreo ambiental, Higiene-Seguridad-Medioambiente (HSE, operación/cierre, enlace comunitario y cumplimiento normativo.

Cada rol tiene atribuciones escritas (alineado al sistema de gestión de la calidad de SEMNSA): quién aprueba planes anuales de monitoreo, quién emite alertas y quién valida cierres de no conformidad.

La gobernanza también contempla sustituciones (cuando un titular no está disponible), de modo que la vigilancia no se interrumpe. El objetivo es que, ante cualquier desviación, exista una línea de mando definida que responda con oportunidad y eficacia.

2) Integridad de datos y control documental

La calidad de la evidencia es el corazón del aseguramiento. Se establecen estándares de datos: formatos obligatorios, nomenclaturas, control de versiones, respaldos y trazabilidad desde la hoja de campo hasta el informe consolidado. Los equipos de

medición deben contar con calibraciones vigentes y el muestreo se rige por Procedimientos operativos estándar con QA/QC (blancos, duplicados, estándares), dejando huella en registros firmados y con sello de tiempo. El control documental (procedimientos, matrices, reportes, certificados de calibración, cadenas de custodia, actas de reunión, reportes de auditoría) asegura que cualquier resultado pueda verificarse. Esto impide decisiones basadas en información dudosa y permite auditorías eficientes y defendibles ante autoridades o terceros.

3) Monitoreo inteligente, análisis y criterios de decisión

El PVA incluye indicadores claros (por ejemplo, % de campañas realizadas, PM10 perimetral, IEV, DAP, % quejas cerradas, "cero eventos de nivel medio (N2) o emergencias mayores (N3) con línea base y metas internas. Para asegurar su función, se establecen rutinas de análisis periódico (mensual/trimestral) que integran estadística básica (medias móviles, tendencias, umbrales de alerta y acción). Los criterios de decisión se documentan: qué se considera desviación leve (alerta), moderada (acción correctiva) o severa (revisión extraordinaria del PVA), y quién autoriza cada respuesta. De esta manera, el aseguramiento no solo "mide", sino que **activa** correcciones oportunas.

4) Gestión de cambios (MOC) y control operacional

El entorno operativo cambia: nuevas rutas, intensidades de lluvia, materiales particulares, o ajustes constructivos. Por ello, se define un proceso de gestión de cambios (*Management of Change*, MOC). Cuando un indicador supera umbrales, aparece una condición no prevista o se incorpora una medida innovadora, se registra el cambio, se evalúan los riesgos asociados, se revisan Procedimientos operativos estándar, se capacita al personal involucrado y se actualiza la matriz de medidas. El objetivo es que los cambios aumenten la eficacia sin introducir nuevos peligros. Vincular MOC con el control operacional (instrucciones de trabajo, permisos, listas de verificación) cierra la brecha entre el papel y la ejecución en campo.

5) No conformidades (NC), acciones correctivas y lecciones aprendidas

El sistema distingue entre desviaciones (alertas puntuales) y no conformidades (incumplimientos a criterios o a obligaciones). Cada NC genera un expediente con: descripción, causa raíz (5-porqués o diagrama Ishikawa), acción correctiva con responsable y plazo, verificación de eficacia y, si aplica, acción preventiva. La eficacia se mide con el cese de la recurrencia y la mejora del indicador asociado. Este proceso alimenta un repositorio de lecciones aprendidas, donde se documentan qué funcionó, qué no y por qué, facilitando replicar mejoras y evitar repetir errores. Cuando se trata de incidentes N2/3, se activa una revisión extraordinaria del PVA y, si procede, una auditoría interna focal.

6) Auditoría interna del PVA

Al menos una vez al año (y de forma focal cuando ocurren eventos relevantes), se realiza una auditoría interna con alcance sobre: cumplimiento del plan de monitoreo, validez de datos, atención de umbrales/alertas, gestión de cambios, tratamiento de no conformidades, control documental y comunicación con partes interesadas. La auditoría genera hallazgos (no conformidades, observaciones y oportunidades de mejora) y un plan de acciones con plazos y responsables. El seguimiento a esas acciones forma parte del aseguramiento; ninguna auditoría cierra hasta verificar la eficacia de lo implementado. El enfoque no es punitivo: es un instrumento de mejora y de aprendizaje organizacional.

7) Revisión por la dirección

Con periodicidad anual (o extraordinaria), la dirección revisa el desempeño del PVA: tendencias de indicadores, cumplimiento normativo y de condicionantes, incidentes N2/3, reclamos de la comunidad, desempeño de proveedores/laboratorios, eficacia de acciones correctivas, necesidades de recursos y competencias. De esta revisión surgen decisiones: confirmar o elevar metas internas, reasignar recursos a líneas críticas (por ejemplo, reforzar control de erosión en temporada de lluvias), aprobar cambios en la estrategia, o impulsar innovaciones (p. ej., telemetría adicional, mejoras de biofiltro). La

revisión por la dirección es el motor que asegura pertinencia y priorización del PVA frente a los objetivos del proyecto y del Sistema Ambiental Regional.

8) Competencia, conciencia y comunicación

Ninguna medida funciona sin capacidades. Por ello, el aseguramiento exige un plan de competencias: definir perfiles por rol (muestreo, QA/QC, emergencias, gestión comunitaria) y metas de horas-persona-año diferenciadas (más altas para brigadistas y personal crítico). Además, la conciencia ambiental se refuerza con inducciones, microcapacitaciones en campo y campañas temáticas (lluvias, polvo, emergencias). En comunicación, se sostienen canales internos (alertas operativas, boletines de desempeño) y externos (mecanismo para identificación y atención de quejas de los vecinos, informes semestrales), para que la comunidad y las autoridades conozcan el desempeño y las medidas. Esta transparencia es clave para la aceptación social y la legitimidad del proyecto.

9) Relación con proveedores y terceros

Laboratorios, contratistas de obra, acarreo de materiales y servicios como humectación o manejo de residuos inciden directamente en el PVA. Las cláusulas contractuales deben requerir cumplimiento de los procedimientos operativos estándar, calibraciones, tiempos de respuesta y reportes trazables. Se evalúa periódicamente su desempeño con métricas (entregables a tiempo, calidad de datos/certificados, cumplimiento de seguridad). Cuando un tercero no cumple, se activan acciones correctivas y, de ser necesario, cambios de proveedor. Integrar a terceros en el esquema de auditorías y revisiones incrementa la robustez del sistema.

10) Transparencia, reporte y mejora continua

El aseguramiento culmina con reportes periódicos: tableros internos (mensuales), informes consolidados (trimestrales) y comunicación pública (semestral/anual). Estos

reportes presentan indicadores clave, desviaciones, acciones y resultados verificados (por ejemplo, cierre de hallazgos en simulacros ≤ 30 días, tendencia decreciente de caudal de lixiviados post-cierre, o cero eventos N2/3). El ciclo planear–hacer–verificar–actuar, se hace explícito: cada año, las evidencias alimentan la revisión por la dirección, de la cual emana un plan de mejora con metas ajustadas, inversiones y rediseños de medidas. Así, el PVA se adapta al contexto (clima, operación, comunidad), y progresa desde el cumplimiento hacia la excelencia operativa y ambiental.

En suma, las Disposiciones de aseguramiento y mejora del PVA integran gobernanza, calidad de datos, análisis con criterios claros, gestión de cambios, tratamiento de no conformidades, auditoría, revisión directiva, competencias, comunicación y relación con terceros. Su función es garantizar que el PVA entregue resultados verificables, que las medidas funcionen en el terreno, que las desviaciones se corrijan a tiempo y que, año con año, el programa sea más eficaz, más transparente y confiable para el proyecto, la autoridad y la comunidad.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

A continuación, se presenta la Estrategia de seguimiento y control para asegurar el cumplimiento de las medidas del PVA. Está diseñada con el principio de mínima información suficiente, combinando rutinas periódicas, muestreos por evento, y campañas diagnósticas cuando se detecten desviaciones o impactos no previstos. Integra umbrales de alerta/acción, define métodos, parámetros, frecuencias, sitios y normatividad de referencia, y cierra el ciclo con ajuste de la matriz de planeación.

VI.3.1. Principios rectores

- Objetivo: verificar eficacia de medidas, detectar impactos no previstos y activar correcciones oportunas.

- Mínima información suficiente: priorizar oportunidad sobre frecuencia en parámetros críticos (p.ej., lluvia/escorrentía, olores, emergencias).
- Diseño mixto:
    - Núcleo (periódico): series temporales comparables.
    - Por evento (lluvia, queja, incidente N2/3).
    - Investigativo (confirmatorio/causa-raíz).
- Calidad de datos (QA/QC): laboratorios acreditados, calibraciones vigentes, blancos/duplicados/estándares, Procedimientos Operativos Estándar y trazabilidad.
- Adaptativo: umbrales → acciones → verificación → actualización de medidas/Procedimientos operativos estándar/matriz.

VI.3.2. Programa de monitoreo por línea estratégica

Metodologías y normas (referencia): ISO 14001:2015 (seguimiento, medición, auditoría), NOM-173-SEMARNAT-2023 (clausura/post-clausura de sitios de RP), APHA Standard Methods, ASTM/EPA y NMX-AA aplicables para muestreo y análisis de aguas, suelos y aire; NOM-025-SSA1 (calidad del aire ambiente para PM, como referencia de método), NOM-081-SEMARNAT (ruido ambiental). (Se aplicarán versiones vigentes y las que resulten obligatorias por autoridad.)

E1. Integridad hidrogeológica (agua subterránea y lixiviados)

Impactos objeto: migración de plumas; infiltración por falla de cobertura/drenajes.

Sitios: red de pozos de monitoreo aguas arriba/abajo; cárcamos/líneas de lixiviados (si aplican).

- **Parámetros núcleo (pozos):** Nivel piezométrico, CE, pH, T, Cl^-, SO_4^{2-}, alcalinidad, y trazadores/metales.
- **Frecuencias:**
    - **Periódico:** trimestral (pozos); piezometría en cada campaña.

  - **Por evento:** muestreo post-lluvia intensa (> umbral local de precipitación) si hay indicios de infiltración.
  - **Investigativo:** confirmatorio en pozos intermedios cuando haya variaciones > +10% vs línea base en dos campañas consecutivas.
- **Metodología:** Procedimientos de muestreo de agua subterránea (purga y estabilización de parámetros in situ), preservación, cadena de custodia, laboratorio acreditado.
- **Normas:** NMX-AA de muestreo de agua subterránea (aplicable), APHA 23a, ASTM D4448/D4050 (o equivalentes), NOM-173 (seguimiento post-clausura).
- **Indicadores y umbrales:**
  - % campañas realizadas ≥95%; variación ≤ +10% vs línea base.
  - **Acción**: si se supera umbral en 2 campañas → inspección de drenajes/cobertura, pruebas de estanqueidad, sellado de grietas ≤72 h, muestreo confirmatorio 7 días, evaluación de tendencia de caudal de lixiviados (pendiente anual decreciente en cierre/post-cierre).

E2. Hidrología superficial y control de erosión

Impactos objeto: arrastre de finos; erosión de taludes/cobertura.

Sitios: descargas pluviales, cunetas, trampas de sedimentos, frentes de taludes.

- **Parámetros núcleo:** SST/turbidez por evento; IEV (Índice de Erosión Visual); registro de pluviómetro.
- **Frecuencias:**
  - **Por evento** (lluvia significativa definida por umbral local).
  - **Periódico de obra:** quincenal (E2 en cierre inicial: 3 meses).
- **Metodología:** muestreo de escorrentía (botella integradora/tiempos), lectura de turbidez/SST; ficha IEV con checklist (superficie desnuda, surcos, cárcavas, sedimentos aguas abajo).
- **Normas:** NMX-AA (SST/turbidez), APHA 2540 D (SST), guías de control de erosión, NOM-173 para estabilización.
- **Indicadores y umbrales: IEV ≤ 2** en **95%** de frentes; SST dentro de meta interna en **≥95%** de eventos.

- **Acción:** mantas/geoceldas/terrazas, hidrosiembra; limpieza de trampas **≤72 h**; revisión de diseño hidrológico si persiste.

E3. Suelo operativo y de cierre

Impactos objeto: contaminación por derrames; compactación post-obra.

Sitios: patios de operación, trasvases, áreas auxiliares/caminos de obra.

- **Parámetros núcleo: Tasa de derrames** (incidentes/10 000 t, en ciclo anual), **DAP** (densidad aparente), pruebas de infiltración.
- **Frecuencias:**
  - **Periódico:** mensual (incidentes); verificación DAP al término y a **3–6 meses**.
  - **Por evento:** ficha de derrame con muestreo confirmatorio post-remediación.
- **Metodología:** protocolo POE de derrames (detección–contención–recuperación–confirmación), muestreo de suelos para verificación.
- **Normas:** NMX-AA (muestreo de suelos), EPA/SW-846 (métodos analíticos).
- **Indicadores y umbrales:** ≤ **0.5** derrames/10,000 t (12 m móviles); **DAP ≤ 10%** sobre control.
  - **Acción:** reforzar contenciones/compatibilidad, capacitación, escarificado/restauración del horizonte fértil; verificación analítica de cierre.

E4. Calidad de aire, ruido y olor

Impactos objeto: PM10 por tránsito/obra; ruido; olores puntuales.

Sitios: perímetro a barlovento/sotavento, accesos y frentes de obra.

- **Parámetros núcleo: PM** (PM10 o indicador operativo), **dB(A)**, **quejas por olor** , anemometría y precipitación (apoyo).
- **Frecuencias:**
  - **PM10**: campañas **trimestrales** (obra: intensificar); **registro diario** de humectación (% turnos).
  - **Ruido**: **trimestral** (semestral si el trimestral resulta estable).

    - **Olor**: **por evento/queja** + campañas diagnósticas si hay recurrencia.
- **Metodología:** Procedimiento operativo estándar de laboratorio (ubicación representativa, tiempos de muestreo, control de caudal); sonometría conforme a criterios de la NOM-081; gestión de quejas (folio, atención ≤72 h, cierre).
- **Normas: NOM-025-SSA1** (PM como referencia de método/criterio), **NOM-081-SEMARNAT** (ruido), guías olfatométricas/AP-42 en caso de quejas de vecinos.
- **Indicadores y umbrales:** ≥ **95%** de turnos con **humectación**; **PM10**/ruido dentro de meta; **100%** quejas de olor cerradas ≤ **72 h**; recurrencia ≤ **2/mes**.
    - **Acción:** aumentar riego/limpieza, reducir velocidad, cubrir cargas; mantenimiento a equipos; **biofiltro** o ajuste operativo si persiste olor.

E5. Biodiversidad y paisaje

Impactos objeto: perturbación por luz/ruido; revegetación e integración visual. **Sitios:** franja perimetral, taludes con cobertura, zonas sensibles.

- **Parámetros núcleo: % luminarias cut-off conformes**, **atropellamientos** (=cero/mes), **cobertura vegetal** y **supervivencia** (6 y 12 meses), auditoría visual anual.
- **Frecuencias:** trimestral (iluminación/fauna); 6 y 12 meses (revegetación).
- **Metodología:** checklist de luminarias y fotos; transectos/censos vegetales; registro de fauna.
- **Normas/refs:** NOM-173 (estabilización); mejores prácticas de iluminación ambiental.
- **Indicadores y umbrales:** 100% luminarias conformes; 0 atropellamientos/mes; **≥60%** cobertura (6 m) y **≥80%** (12 m); **≥70%** supervivencia.
    - **Acción:** replantación, riego de establecimiento, apantallamiento adicional.

E6. Socioambiental, tránsito y desempeño positivo

Impactos objeto: aceptación social, seguridad vial, empleo local.

Sitios: caseta/accesos; vialidades; canal de quejas; RH.

- **Parámetros núcleo: % quejas cerradas ≤ 10 días**; **accidentes viales** (=0/año); **% personal local**; **≥ Número de horas persona por año** de capacitación.
- **Frecuencias:** mensual (quejas/tráfico/empleo); anual (capacitación acumulada).
- **Metodología:** sistema de quejas; revisión de GPS/bitácoras; control de asistencia/cursos.
- **Normas:** lineamientos de participación social y seguridad operacional aplicables.
- **Indicadores y umbrales:** 100% quejas en plazo; ≥95% cumplimiento de rutas/horarios; 0 accidentes/año; metas de contratación/capacitación.
    - **Acción:** reforzar comunicación, ajustar rutas/horas, capacitación, convenios locales.

E7. Riesgos y emergencias

Impactos objeto: incidentes **N2/3** (severidad media/mayor).

Sitios: recepción, almacenamiento, talleres, combustibles.

- **Parámetros núcleo: # eventos N2/3** (meta = 0), **% personal crítico capacitado** (=100%), **# simulacros** (≥ 2/año), **cierre de hallazgos** (≤ 30 días).
- **Frecuencias:** mensual (incidentes/capacitación); semestral (simulacros).
- **Metodología:** clasificación N0–N3; POE de emergencias; registros de simulacro y verificación de eficacia.
- **Normas:** lineamientos de protección civil/seguridad industrial aplicables; ISO 14001 (preparación y respuesta).
- **Acción:** ante N2 → causa-raíz y plan ≤ 15 días; ante N3 → revisión extraordinaria del PVA y auditoría focal.

3) Estructura operativa de muestreo y oportunidad

- **Núcleo (series):** sostiene comparabilidad (p. ej., trimestral en pozos; mensual PM/ruido).

- **Evento (oportunidad > frecuencia):** lluvia, queja, incidente → **activan** fichas y muestreos de confirmación con ventanas **≤72 h** (erosión/sedimentos, olor, derrames).
- **Investigativo (causa-efecto):** si hay **anomalía**: ampliar red temporal (pozo intermedio/barlovento), + parámetros diagnósticos (p. ej., aniones/relación isotópica si amerita), hasta cerrar hipótesis.
- **Telemetría de apoyo** (cuando resulte viable): pluviómetro, anemómetro, transductores de nivel/caudal, PM10 indicativo, con alarmas y registros.

4) Verificación, cumplimiento y mejora adaptativa

- **Criterios de cumplimiento**: metas internas del PVA (p. ej., IEV≤2, o N2/3, 95% campañas), normativa aplicable (NOM/NMX/SSA), y condicionantes de autorización.
- **Umbrales de alerta/acción**: documentados en cada ficha; disparan acciones correctivas con responsables y plazos.
- **Impactos no previstos**: patrullajes ambientales, revisión de tendencias y canal de quejas permiten **detectar** señales nuevas → activar campaña investigativa, proponer medidas adicionales (p. ej., nuevo punto de control, reforzar cobertura, instalar biofiltro), y actualizar Procedimientos operativos.
- **Retroalimentación**: los resultados alimentan un reporte trimestral (interno) y semestral (público). Anualmente, la revisión por la dirección reevalúa prioridades y recursos.
- **Ajuste de la Matriz de Planeación**: cuando cambian medidas/frecuencias/umbrales o surgen medidas nuevas, se emite una versión de la matriz (A–E) con fecha/folio, y se actualizan costos/recursos.

5) Indicadores para impactos y medidas (ejemplos operativos)

- **Impacto (agua subterránea):** % campañas realizadas; incremento en valores de parámetros vs LB; tendencia de lixiviados.
- **Medida (contención/QA/QC):** % inspecciones vs plan; tiempo de corrección de hallazgos ≤ 7 días.

- **Impacto (erosión): IEV** y SST por evento.
- **Medida (mantas/geoceldas):** % frentes con control instalado ≥95%; corrección ≤72 h.
- **Impacto (aire/ruido/olor):** PM, dB(A), # quejas/mes.
- **Medida (humectación/biofiltro):** % turnos con riego ≥95%; disponibilidad/eficiencia del biofiltro.
- **Riesgos: 0 eventos N2/3**; **≥2** simulacros/año; cierre de hallazgos **≤30 días**.

Para una mejor comunicación se presenta como Tabla VI.10 que recopila la información presentada en formato de ficha.

Tabla VI.10. Fichas operativas para el seguimiento y control del PVA.

Parámetro / Indicador	Finalidad	Frecuencia	Metodología / Norma	Sitios / Puntos	Umbral de Alerta	Umbral de Acción	Acción Correctiva	Registro / Evidencia
E1 – Integridad hidrogeológica (agua subterránea y lixiviados)								
Nivel piezométrico; CE, pH, T; Cl^-, SO_4^{2-}; alcalinidad	Detectar variaciones hidrogeoquímicas y gradientes	Trimestral (pozos); por evento post-lluvia si hay indicios	Procedimientos operativos de laboratorio para muestreo agua subterránea; APHA/ASTM; NMX-AA aplicables; NOM-173	Pozos de monitoreo arriba/abajo; intermedios investigativos	Variación > +10% vs LB en 1 campaña	Variación > +10% vs LB en 2 campañas consecutivas en pozo aguas abajo	Inspección drenajes/cobertura; estanqueidad; sellado ≤72 h; confirmatorio a 7 días; ajuste bombeo	FR-MON-AGUA-01; cadena de custodia; calibraciones
Caudal de lixiviados (si aplica)	Verificar tendencia decreciente en cierre/post-cierre	Mensual (registro); anual (tendencia)	Procedimientos operativos para medición caudal; registros	Cárcamos y líneas de lixiviados	Estancamiento o leve aumento 1–2 meses	Tendencia creciente sostenida	Revisión cobertura/drenajes; reducción de infiltración; balance hídrico	Bitácora; gráfico de tendencia
E2 – Hidrología superficial y control de erosión								
SST (mg/L) / Turbidez (NTU)	Control de sólidos en escorrentía	Por evento de lluvia significativa	NMX-AA / APHA 2540 D; Procedimientos operativos para estimación de escorrentía	Descargas pluviales; puntos críticos	1 evento supera meta interna	≥2 eventos/mes fuera de meta	Limpieza de trampas ≤72 h; ajuste de cunetas/disipadores; hidrosiembra	FR-LLUVIA-01; fotos
IEV (0–5)	Control de erosión de taludes/cobertura	Quincenal por 3 meses (cierre); luego mensual	Ficha IEV; checklist	Taludes y superficies expuestas	IEV = 3 en frente puntual	IEV ≥3 recurrente o cárcavas	Mantas y geoceldas; terrazas; re-siembra	FR-EROS-IEV-01; fotomonitor
E3 – Suelo (operación y cierre)								
Tasa de derrames (#/10 000 t) (en ciclo anual)	Prevenir/contener contaminación de suelos	Mensual (registro); por evento	POE de derrames; muestreo confirmatorio	Áreas de muestreo/trasvase; patios	≥1 N1–N2 en mes	> 0.5 derrames/10,000 t (12 m) o N3	Capacitación; compatibilidad; contención; remediación con verificación	FR-DERR-01; lab
DAP (g/cm³) e Infiltración	Verificar compactación y funcionalidad	Fin de obra y a 3–6 meses	Muestra indeformada; horno 105°C; ensayo de infiltración	Áreas auxiliares y caminos	DAP 10–20% sobre control / infiltración bajo umbral	DAP >20% sobre control o infiltración deficiente generalizada	Escarificado, restitución de horizonte fértil; verificación posterior	Fichas DAP; verificación
E4 – Calidad de aire, ruido y olor								
PM (µg/m³) y % turnos con humectación	Control de polvo por tránsito/obras	PM: mensual (obra: intensificar); humectación: diario	POE aire/PM; ref. NOM-025-SSA1	Perímetro barlovento/sotavento; vías internas	1 campaña fuera de meta / <95% turnos con riego	2 campañas fuera de meta o >2 quejas/mes	Aumentar riego; reducir velocidad; cubrir cargas; limpiar vías; mantenimiento	FR-AIR-PM-01; bitácoras

Parámetro / Indicador	**Finalidad**	**Frecuencia**	**Metodología / Norma**	**Sitios / Puntos**	**Umbral de Alerta**	**Umbral de Acción**	**Acción Correctiva**	**Registro / Evidencia**
Ruido dB(A)	Cumplimiento de criterio perimetral	Trimestral (o semestral)	Sonometría NOM-081	Puntos sensibles	Cercano al límite	Fuera de criterio o quejas confirmadas	Barreras/horarios; mantenimiento; rutas	FR-RUIDO-01; calibración
Quejas por olor	Atención oportuna y mitigación	Por evento; diagnóstica si recurrencia	POE de quejas	Canal de quejas; puntos emisores	1 queja válida	>2 quejas/mes o recurrencia	Encapsulamiento; ventilación; biofiltro; ajuste operativo	FR-QUEJAS-01; reportes
E5 – Biodiversidad y paisaje								
% luminarias cut-off conformes	Minimizar perturbación por luz	Trimestral	Checklist iluminación	Perímetro y áreas externas	<100% conformidad	Reincidencia de no conformidad	Ajuste/apantallamiento/orientación	Lista; fotos
Atropellamientos (fauna) (#/mes)	Evitar afectación a fauna local	Mensual	Patrullajes y registro	Vías internas y accesos	1 incidente aislado	Reincidencia o patrón	Señalización; reductores; horarios	Bitácora fauna; HSE
% cobertura y supervivencia vegetal	Estabilizar taludes e integrar paisaje	6 y 12 meses	Transectos/censos; fotos	Taludes revegetados	Cobertura <60% (6 m) o <80% (12 m)	Supervivencia <70% o degradación general	Replantación; riego; control de exóticas	Censos; fotomonitor
E6 – Socioambiental, tránsito y desempeño								
% quejas cerradas ≤10 días	Resolver inquietudes comunitarias	Mensual; por evento	POE de quejas/comunicación	Plataforma/bitácora	<100% en plazo	Retrasos sistemáticos o aumento de quejas	Refuerzo de comunicación; plan de mejoras	FR-QUEJAS-01; informes
% personal local; ≥ N h·p·año	Beneficio socioeconómico	Mensual / Anual	POE RH/capacitación	Recursos humanos y capacitación	% local < meta o h·p·año < meta	Brecha sostenida	Ajuste de metas y reclutamiento; formación	Registros RH; constancias
Accidentes viales y rutas (%)	Seguridad vial de operación	Mensual	POE tráfico y seguridad	Accesos y rutas	Incidente menor aislado	Accidente con lesiones o cumplimiento <95%	Capacitación; rediseño de rutas/horarios; señalización	FR-VIAL-01; GPS
E7 – Riesgos y emergencias								
Eventos N2/3 (#)	Prevenir incidentes de severidad media/mayor	Mensual / por evento	Clasificación N0–N3; POE emergencias	Áreas críticas	1 evento N2 aislado	≥1 evento N3 o repetición N2	Causa-raíz; plan ≤15 días; auditoría focal; actualización PVA	FR-DERR-01/Incidentes; cierre
% personal crítico; simulacros; cierre hallazgos	Preparación y respuesta efectiva	Mensual / Semestral	Plan anual; guías de simulacro	Brigadas y personal clave	<100% cobertura o hallazgos abiertos	Cobertura persistente <100% o hallazgos >30 días	Capacitación acelerada; simulacro adicional; cierre forzoso	Registros capacitación; informes simulacro

VI.4. Referencias bibliográficas del capítulo

Conesa, V. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa.

Ojeda-Benítez, S., Armijo de Vega, C., & Ramírez-Barreto, M. E. (2021). Hazardous waste management in Mexico: Current situation and challenges. *Waste Management & Research, 39*(1), 137-149.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT] (2022*). Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698811/Guia_MIA-Regional-enero-2022.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. [SEMARNAT] (2023). Norma Oficial Mexicana NOM-173-SEMARNAT-2023, Disposiciones para la clausura y el control post-clausura de los sitios de disposición final de residuos peligrosos.

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

Índice

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 3
VII.2. Descripción y análisis del escenario con Confinamiento Controlado..... 12
VII.2.1. Factor Ambiental Cobertura Vegetal 19
VII.2.3 Factor Ambiental calidad del aire 21
VII.2.4 Factor Ambiental Hidrología 22
VII.2.5 Factor Ambiental Disposición de Residuos Peligrosos 23
VII. 3. Descripción y análisis del escenario con el Confinamiento Controlado considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección 26
VII.4. Pronóstico ambiental 32

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El SAR del Centro de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de Residuos Peligrosos, tiene atributos que han sido modificados debido a las actividades previas ahí realizadas, relacionadas con el incipiente aprovechamiento de la ganadería y la extracción de planta útiles, como la candelilla y la lechuguilla, que modifica la estructura y cobertura de la vegetación del semidesierto, a fin de atenuar una incipiente, a veces ausente, oferta y oportunidades de empleo regional.

En función de establecer los elementos ambientales críticos y los procesos relevantes del SAR, dentro de su ponderación se consideraron aquellos donde la interacción e influencia durante la operación ha tenido efectos notorios y evaluables derivados por las actividades del Centro de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos sobre sus atributos ambientales prioritarios, que ya fueron analizados en las etapas de identificación y evaluación de los impactos ambientales para la construcción del establecimiento y corresponden a los siguientes:

- Geología y Suelo
- Hidrología
- Cobertura vegetal
- Calidad del aire
- Disposición de Residuos Peligrosos

Vale la pena mencionar que los efectos de la operación del Confinamiento Controlado sobre los factores climáticos han sido mínimos y se encuentran confinados a áreas muy reducidas, ya que la calidad ambiental de estos atributos, están definidas por la influencia de los factores regionales, que propician la prevalencia de una buena calidad del aire y estabilidad de los fenómenos micro climáticos, dentro de este ambiente semiárido.

El componente Geología y Suelos es un elemento relevante para la operación del Confinamiento Controlado, dado que existen áreas que han sido modificadas y destinadas a la excavación, extracción y reubicación de los materiales edáficos y geológicos para la conformación de los caminos provisionales, taludes y celdas de confinamiento, así como la clausura de las celdas de confinamiento y, finalmente, para la restauración ambiental de los espacios modificados. Las

rocas sedimentarias que afloran, muestran un intemperismo avanzado en la superficie y baja permeabilidad del patrón de drenaje y flujo hidrológico.

En el caso del suelo de tipo sedimentario, con el predominio de la Unidad Leptosol calcárico esquelético, que descansan prácticamente sobre el material parental de lutitas, desarrollando una enorme planicie de acumulación, sobre materiales geológicos con moderada erosión laminar y conformando amplias planicies acumulativas que han permitido el desarrollo de una cobertura vegetal de matorral crasicaule y matorral microfilo. De esta forma, los suelos de la unidad Leptosol, que predominan en el SAR inicialmente han sido afectados sin embargo las medidas establecidas durante la construcción permitirán que puedan ser recuperados al termino de las actividades programadas.

Con relación al componente hidrológico, dada la escasa cantidad del agua pluvial que es conducida en las escorrentías e infiltrada localmente, que tienen su origen en los escurrimientos temporales de la parte alta de la Sierra El Divisadero, su uso tanto doméstico como pecuario es limitado, por consiguiente, se tienen consideradas afectaciones potenciales al interactuar con lixiviados contaminantes, de manera poco probable durante la operación del Confinamiento Controlado, para regresar a su flujo hidrológico normal.

Los componentes bióticos, cobertura vegetal y fauna, han sido modificados a lo largo del SAR del Confinamiento Controlado, sustituyendo totalmente en algunas áreas la cobertura vegetal original, eliminando todos los elementos vegetales, y con la presencia de la ganadería extensiva. Como un resultado directo, la fauna terrestre original, ha sido modificada, dejando paso a aquella fauna habituada a la presencia humana, principalmente la mastofauna, avifauna y herpetofauna, que tiene una forma amplia de desplazamiento, pero con poblaciones estables de pequeños mamíferos como son las liebres, ratas de campo, ratas canguro y de coyotes, como depredador más conspicuo, aunado a que se ha tenido el registro de huellas de gato montés, indicadores de la prevalencia de un buen estatus de conservación.

La fauna silvestre se desarrolla sobre las laderas altas y conservadas del SAR, que ocupan una amplia extensión y que son poco perturbadas por la presencia humana y han delimitado su hábitat sin que haya disturbios por la presencia de los trabajadores del Confinamiento Controlado. En conclusión, los componentes bióticos originales han sido afectados y la fauna resistente domina las condiciones del ambiente donde se desarrolla y opera el Confinamiento Controlado. Mientras en las porciones altas y al Sur, que corresponden a las laderas de la Sierra El Divisadero, donde no tienen interacciones con el Confinamiento Controlado, se tienen comunidades vegetales y

poblaciones faunísticas alejadas y en sitios de baja accesibilidad, con un alto grado de conservación.

Finalmente, los componentes socioeconómicos son parte de la dinámica de la región, con la escasa y frágil economía regional, con un conglomerado urbano en lento crecimiento y conflictos regionales, como el desempleo. El diagnóstico ambiental regional del Confinamiento Controlado, muestra una modificación importante de los componentes del SAR, como son la cobertura vegetal, geología, suelos, disponibilidad del agua, lo cual conduce a considerar que el SAR en la actualidad presenta una condición de Degradación Progresiva en sitios de moderada fragilidad, definida como aquellos sistemas perturbados, frágiles y sujetos a presiones naturales y productivas, que favorecen el desarrollo de paisajes que tienden hacia un empobrecimiento e inestabilidad de su estructura y función ecosistémica.

Las actividades humanas presentes aceleran la perturbación biológica, con la creciente pérdida de la calidad edáfica y desaparición de plantas útiles, como la lechuguilla y la candelilla, incremento de su inestabilidad y una mayor degradación. El paisaje presenta una degradación regresiva por causas antrópicas, fuertemente presionadas y perturbadas, aunado a condiciones climáticas severas.

De acuerdo a los criterios de los Niveles de degradación ecológica de los paisajes, según Mateo y Ortiz (2001), la zona de Confinamiento Controlado, se encuentra en un Alto nivel de degradación en las zonas de ganadería extensiva, que corresponde a una condición ambiental donde se ha alcanzado la pérdida considerable del potencial natural, con una moderada alteración del funcionamiento, autorregulación y regeneración, que lo ha llevado al decaimiento de la productividad natural, funcionamiento, autorregulación y moderada regeneración del sistema, con la expresión de una combinación de procesos geoecológicos destructivos de intensidad moderada.

Mediante el análisis retrospectivo de la historicidad de la degradación del SAR del Confinamiento Controlado, partiendo de sus condiciones actuales y aplicando la metodología del KSIM, se le asigna un valor de calidad ambiental a los factores relevantes y se procede a realizar la modelación KSIM, para obtener la tendencia del SAR, como se muestra en cuadros y gráficas siguientes. El cuadro siguiente muestra los atributos ambientales considerados y los valores iniciales de la calidad ambiental del sistema para el año 2023, contemplando una situación y evolución prospectiva, anotando las tendencias regionales de los atributos del SAR durante la operación del confinamiento:

Tabla VII. 1. Calidad Ambiental.

Variable	Calidad ambiental	Descripción
Geología y suelos	0.8	Los materiales edáficos y geológicos corresponden a rocas sedimentarias, que han permitido una intensa extracción en bancos de materiales ubicados en la región. Dentro del área se afectarán los horizontes edáficos y estratos geológicos durante la excavación y movimiento de materiales que fueron aprovechados para la infraestructura del Confinamiento Controlado. Dado que existen muchos terrenos con la exposición de horizontes edáficos y la roca original, la ponderación de su calidad ambiental es moderada.
Hidrología	0.2	En el SAR existe una presión sobre el escaso recurso hidrológico, asociada a los asentamientos humanos y actividades pecuarias, de las localidades cercanas; durante la temporada de lluvias, el agua desarrolla una gran energía cinética y una fuerza erosiva, acarreando gran volumen de materiales edáficos sin protección y fragmentos de roca, que se deposita en las partes bajas de la planicie acumulativa. En relación a la disponibilidad de agua, solo se asocia a la que aporta la precipitación pluvial estacional, siendo una microcuenca sobre-explotada. Tiene un valor bajo, debido a la escasa disponibilidad para cubrir la demanda existente y su escasa aportación en la estacionalidad de lluvias.
Cobertura vegetal	0.5	La cobertura vegetal presente en el SAR ha sido modificada por actividades antrópicas, debido al desarrollo de la ganadería y aprovechamiento de plantas útiles. Incluso se encuentran áreas desprovistas de cobertura vegetal por pastoreo excesivo de ganado bovino. En las partes de mayor inaccesibilidad se localiza el matorral microfilo y en la planicie, se combina el matorral crasicaule y el microfilo; se observan individuos arbóreos aislados de Yuca, vegetación ruderal invasora y especies indicadoras de perturbación.
Calidad del Aire	0.8	Dentro de la zona del Confinamiento Controlado son ausentes las actividades antrópicas, y la calidad del aire solo es afectada por los vientos que transportan ocasionalmente material particulado de un sitio a otro. En ese sentido su ponderación es de moderada a alta, en virtud de que la buena calidad del aire predomina en la gran mayoría del SAR.
Disposición de Residuos Peligrosos	0.3	La dinámica económica dentro del SAR es escasa y muy reducida a las actividades primarias; sin embargo en las ciudades capitales de las entidades cercanas, (Saltillo, Monterrey, San Luis Potosí, Zacatecas, entre otras), se desarrolla la industria, manufactura, minería, los servicios, agricultura tecnificada y de riego de diversos cultivos, así como diversos asentamientos humanos, lo que promueve una mayor generación de residuos peligrosos que requieren una gestión integral y una disposición final en un confinamiento controlado que ofrezca la certidumbre necesaria para minimizar daños a la salud y al ambiente. En la ausencia del Confinamiento Controlado se tiene una alta probabilidad de la disposición descontrolada de residuos peligroso, atentando contra la salud y el ambiente y ralentizando la economía regional de varias entidades.

Fuente: SEMNSA, 2023.

Como ya se ha hecho referencia, la tendencia del SAR del Confinamiento Controlado es hacia un continuo proceso de degradación progresiva, con una ganadería extensiva en las planicies y por el otro lado, una disminución paulatina de la cobertura vegetal, desplazamiento de la fauna, nula integración urbanística. En suma, la calidad de vida de la población en la zona de estudio y de influencia, tiene un nulo crecimiento, sin acciones concretas o tendencias naturales o antropogénicas, que intenten revertir o detener el proceso de degradación que se expresa sobre sus componentes.

Considerando la tendencia analizada sobre la modelación realizada, se discuten las posibles tendencias futuras a partir de tres momentos, a corto plazo (5 años), mediano plazo (15 años) y largo plazo (30 años), que permite establecer rasgos distintivos y de particular interés ambiental, social y económico.

Las repercusiones sobre los atributos bióticos tendrán efectos de moderada magnitud y significancia, afectando de manera longitudinal sus condiciones actuales, siendo más lesivo en los terrenos donde se realizaron las actividades la extracción de los materiales geológicos y edáficos y la operación del Confinamiento Controlado que modificará puntualmente sus condiciones naturales. Por otra parte, se debe destacar la existencia de una tendencia ralentizada de la economía de la región, ya que se carece de zonas potenciales para su crecimiento agrícola, comercial, industrial y de servicios, con predios que potencialmente se irán utilizando para las diferentes necesidades básica de interés local. Las siguientes tablas y gráficas muestran las tendencias futuras del SAR.

Tabla VII. 2. Comportamiento de la Calidad Ambiental del SAR, a corto, mediano y largo plazo, sin la inclusión del Confinamiento Controlado.

Atributo del Sistema	Calidad Ambiental 2023	Año de la modelación realizada					
		2028		2038		2053	
		Calidad ambiental	Brecha ambiental	Calidad ambiental	Brecha ambiental	Calidad ambiental	Brecha ambiental
Geología y suelos	0.8	0.7928	-0.0072	0.7853	-0.0075	0.7881	-0.0046
Hidrología	0.2	0.1988	-0.0012	0.1940	-0.0048	0.1882	-0.0106
Cobertura vegetal	0.5	0.5041	0.0041	0.5127	0.0086	0.5127	0.0086
Calidad del Aire	0.8	0.8143	0.0143	0.8333	0.0190	0.8297	0.0154
Disposición de Residuos Peligrosos	0.3	0.2972	-0.0028	0.2903	-0.0069	0.2763	-0.0210

Fuente: SEMNSA, 2023.

Tabla VII.3. Modificación de la Calidad Ambiental del SAR, a corto, mediano y largo plazo, sin la integración de ningún tipo de Confinamiento Controlado.

COMPONENTE AMBIENTAL	COMPORTAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL (%)			
	2028	2038	2053	Acumulado
Geología y suelos	-0.9	-0.9	-0.6	-2.4
Hidrología	-0.6	-2.4	-5.3	-8.4
Cobertura vegetal	0.8	1.7	1.7	4.2
Calidad del Aire	1.8	2.3	1.9	6.0
Disposición de Residuos Peligrosos	-0.9	-2.3	-7.1	-10.3

Fuente: SEMNSA, 2023.

El termino de Brecha Ambiental, que refleja la diferencia y comportamiento de cada factor ambiental a lo largo del tiempo, matemáticamente es la separación cuantitativa de la calidad ambiental de los factores respecto a su línea base, sobre del cual se hace el análisis ciclo por ciclo. En relación a la dinámica de la Geología y Suelos de la región se observa que existe un potencial que aún no se han aprovechado, de tal manera que las actividades sobre los atributos edáficos y geológicos pueden revitalizar nuevas formas de integrarse a la dinámica regional. Es claro que este aprovechamiento tiene un límite, lo cual se predice a través de los valores obtenidos de la modelación, con una brecha ambiental, con un carácter negativo para el año 2028 de 72 milésimas, que disminuye a 75 milésimas en el 2038 y finalmente vuelve a descender en el año 2053 con 46 milésimas, con una clara tendencia a la degradación de la dinámica edáfica geológica regional, como respuesta a la intensa actividad del viento, responsable de la erosión eólica aunado a la escorrentía superficie, de carácter torrencial que ocurre en la planicie y elimina los horizontes superficiales y que se acentúa en sitios donde se han descubierto los estratos geológicos; esta escorrentía afecta drásticamente a todos los organismos vegetales.

La modelación realizada sin Confinamiento Controlado muestra una brecha ambiental negativa para la hidrología de 12 milésimas en el lapso de cinco años que disminuye a 48 milésimas en 15 y a 106 milésimas en el momento de los 30 años, considerando una mayor presión sobre este recurso, aunado de manera sinérgica por las lluvias erráticas y escasas, además de torrenciales, que se presentan y no alcanzan a ser infiltradas a los acuíferos. Cabe mencionar que el acuífero del SAR corresponde al denominado “Paredón” que se encuentra sobre explotado; se tiene una tendencia hacia la pérdida de calidad ambiental del 0.6, 2.4 y 5.3% en los tiempos analizados, siempre con una tendencia hacia el deterioro.

En el SAR del Confinamiento Controlado, se presentan la modificación de los atributos de la hidrología en cantidad y calidad, donde el recurso tiene una presión por el uso de actividades domésticas que incluyen el consumo humano. Lo anterior se acentúa por la ausencia de sistema de tratamiento de aguas residuales y su protección para una posible recarga hidrológica inducida,

por lo que su recarga es prácticamente nula a nivel local y con mínimas posibilidades de transportar contaminantes hacia el interior de los acuíferos.

El SAR del Confinamiento Controlado está particularmente definido por un conjunto de presiones ambientales sobre los escasos recursos vegetales para una economía incipiente de la población local; aunado a ello se presenta el abatimiento de los acuíferos por la demanda actual y la escasa y errática precipitación pluvial, así como la presión sobre la vegetación natural, excepto en las laderas altas y medias de los lomeríos, lo cual ocasiona efectos negativos sobre la fauna silvestre, permitiendo el predominio de la fauna que se ha adaptado a la cercanía de asentamientos humanos. Debido a estas presiones y manejo inadecuado de los recursos, asociados a la conversión del uso del suelo, se asignan valores moderados de calidad ambiental de los atributos evaluados, asociados a la progresiva degradación del SAR.

La modelación realizada sin la integración del Confinamiento Controlado, muestra una brecha ambiental positiva para la Cobertura Vegetal de 41 milésimas en el lapso de cinco años que se incrementa a 86 milésimas en 15 años y se mantiene en 86 milésimas a los 30 años, considerando una presión que se puede absorber y mantener la resiliencia de este recurso, alcanzando un incremento de la calidad ambiental del 0.8, 1.7 y 1.7% en los tiempos analizados, siempre una tendencia hacia su conservación absorbiendo los impactos antropogénicos existentes.

En el SAR del Confinamiento Controlado, se presentan la modificación de los atributos de la Cobertura vegetal en cantidad, donde el recurso tiene una presión para el abastecimiento de cera candelilla e ixtle del agave lechuguilla para una incipiente economía doméstica, que afectan la abundancia de estas especies. Lo anterior se acentúa por la ausencia de un sistema de aprovechamiento y repoblamiento vegetal, aunado al lento reemplazo de los individuos aprovechados.

En el SAR se observa un progresivo deterioro y una presión oscilante sobre los atributos de la Cobertura vegetal, con la paulatina disminución en la planicie, donde existe una fácil disponibilidad. Se encuentran en la planicie acumulativa, comunidades abiertas y fragmentado de matorral crasicaule y microfilo; por el contrario, se tiene un buen estado de conservación en las laderas medias y altas, como se presenta en la Ladera de la Sierra El Divisadero, donde las comunidades vegetacionales presentan una tendencia progresiva hacia la conservación.

Sus valores de calidad ambiental inicial son altos y se puede pronosticar que en las planicies habrán de perderse paulatinamente y serán lentamente reestablecidas. Las pérdidas de la calidad ambiental se acentúan hacia una moderada degradación, en aquellos sitios donde la presencia

humana es muy frecuente y accesible; mientras que la existencia de una conciencia de protección ambiental favorecerá la existencia del matorral microfilo presente en las laderas medias y altas.

A consecuencia de la dinámica de la Cobertura Vegetal natural, la fauna muestra una tendencia a disminuir su presencia en el SAR, donde existe la presencia humana, así como en los caminos pavimentados y de terracería. La presencia de una matriz conservada de matorral microfilo en las laderas altas de la Sierra El Divisadero que garantiza que las comunidades faunísticas preserven una mejor condición ecológica, se enfatiza que en sitios donde la presencia humana es permanente, las condiciones de conservación serán más inseguras e inciertas para los organismos faunísticos, por la presencia humana en busca de fuentes de proteína (liebres) o como es el caso de las serpientes, para ser utilizadas con fines medicinales.

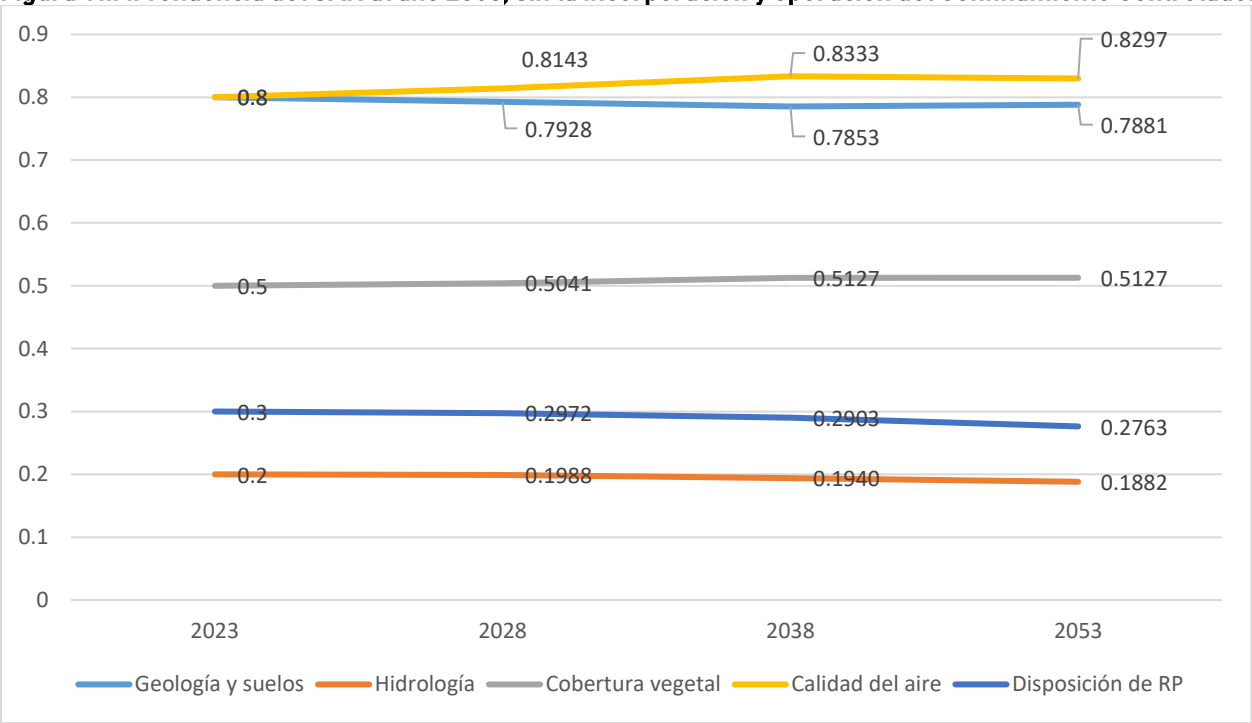
La modelación realizada sin la integración del Confinamiento Controlado muestra una brecha ambiental positiva para la Calidad del aire de 143 milésimas en el lapso de cinco años que se incrementa a 190 milésimas en 15 años y 154 milésimas 30 años, considerando la autodepuración de este recurso, alcanzando un incremento de calidad ambiental del 1.8, 2.3 y 1.9% en los tiempos analizados, siempre una tendencia hacia la existencia de buenas condiciones en la calidad del aire. En el SAR del Confinamiento Controlado, se presentan la modificación positiva de los atributos del aire, donde el recurso tiene una capacidad de resiliencia, que promueve el retorno a sus propiedades naturales. Lo anterior se fortalece por ocurrir dentro de un sistema abierto, cuyos cambios en la troposfera no promueven efectos ni acumulativos ni sinérgicos y se encuentran en un constante cambio, siempre hacia la estabilidad.

El factor Disposición de Residuos Peligrosos muestra una condición de baja calidad ambiental, debido a la ausencia de este tipo de servicio. Los valores de la modelación realizada muestran una brecha ambiental con tendencias negativas para el año 2028 de 28 milésimas, que se acentúa en un valor negativo 69 milésimas en el 2038 y finalmente a mostrar el valor más negativo en el año 2053 con 210 milésimas, con una clara tendencia a disminuir por sí mismo, por la ausencia de este tipo de servicio y la demanda creciente para ello. La pérdida de la calidad ambiental muestra una tendencia decreciente, con 0.9%, 2.3% y 7.1%, todos con valores negativos, en cada ciclo de la modelación.

Es necesario mencionar que existe un conjunto de presiones sobre el SAR del Confinamiento Controlado, proveniente de las actividades pecuarias, desarrolladas en la región que han propiciado la existencia de procesos de deterioro sobre los atributos de la vegetación y el abatimiento de los acuíferos, cuyos atributos iniciales muestran una tendencia del escenario potencial del SAR “Sin Confinamiento Controlado”, con una significativa reducción de su calidad

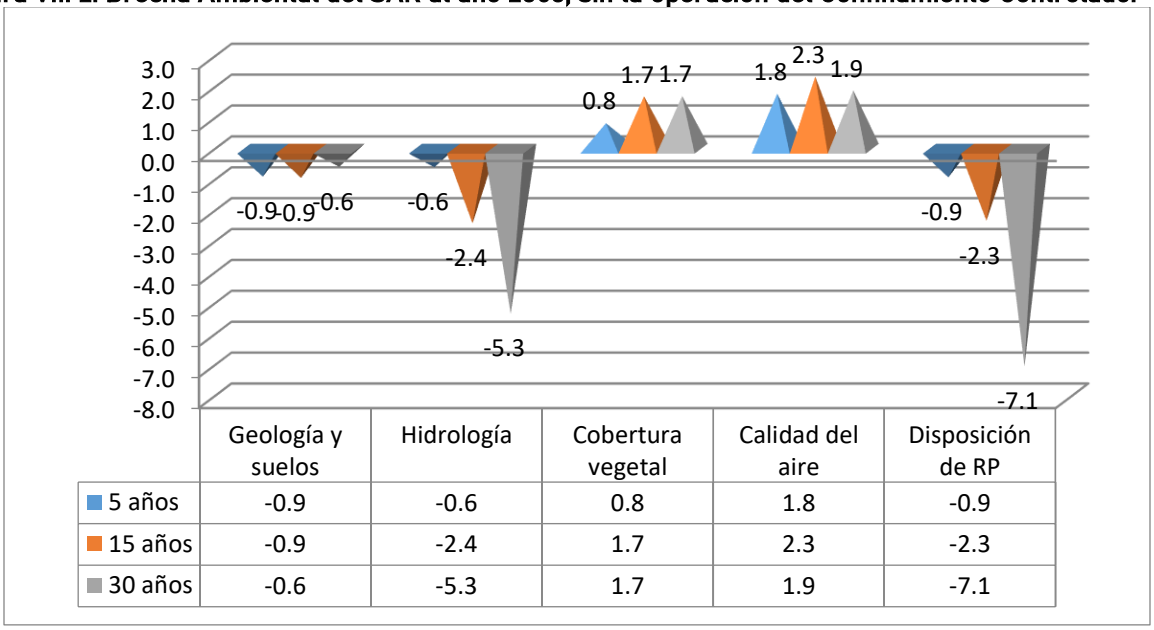
ambiental, generando una “Brecha Ambiental” que se amplía paulatinamente con relación a las condiciones actuales. Se obtienen efectos positivos incipientes en la calidad del aire, con una tendencia favorable hacia la estabilidad y comportamiento normal.

Figura VII. 1. Tendencia del SAR al año 2053, sin la incorporación y operacion del Confinamiento Controlado.



Fuente: SEMNSA, 2023.

Figura VII. 2. Brecha Ambiental del SAR al año 2053, sin la operación del Confinamiento Controlado.



	Geología y suelos	Hidrología	Cobertura vegetal	Calidad del aire	Disposición de RP
5 años	-0.9	-0.6	0.8	1.8	-0.9
15 años	-0.9	-2.4	1.7	2.3	-2.3
30 años	-0.6	-5.3	1.7	1.9	-7.1

Fuente: SEMNSA, 2023.

En conclusión, para la modelación del SAR sin la integración y operación del Confinamiento Controlado, existen dos factores ambientales, la cobertura vegetal (acumulado de 4.2) y la calidad del aire (acumulado de 6.0), que prácticamente mantienen su calidad ambiental en el tiempo, a pesar de la presencia antropogénica; particularmente la cobertura vegetal como respuesta de la escasa presión del recurso para el aprovechamiento de plantas útiles como la candelilla y la lechuguilla, y para la calidad del aire, gracias a la alta capacidad de resiliencia.

Por el contrario, la presión antropogénica tendrá efectos negativos en la hidrología (acumulado de -8.4) que seguirá siendo un factor crítico para la región y, por otra parte, la demanda creciente de sitios de disposición final de residuos peligrosos (acumulado de -10.3), los cuales seguirán generándose y no tendrán opciones para su gestión integral y pueden acentuar el problema de la disposición inadecuada en cuerpos de agua o en sitios abandonados .

Para los atributos ambientales de geología y suelos (acumulado de -2.4), la tendencia, sin el Confinamiento Controlado, es hacia la degradación, debido a la erosión eólica y las afectaciones ocasionadas por las grandes avenidas de las lluvias torrenciales, que ocasionan la desaparición de los horizontes superficiales del suelo y afectan los estratos intemperizados de lutitas, al momento de quedar desprotegidas ante agentes del intemperismo.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con la operacion Confinamiento Controlado

A continuación, se muestra el análisis de los resultados con la integración y operacion del Confinamiento Controlado, y su comparación con el valor obtenido de la Modelación “Sin Confinamiento Controlado”, de acuerdo a tres diferentes intervalos de tiempo de 5, 15 y 30 años. De esta forma se conoce numéricamente la “Brecha Ambiental”, entre la integración y funcionamiento del Confinamiento Controlado y el Escenario “Sin Confinamiento Controlado”. Cabe mencionar que cuando se obtienen valores positivos, estos corresponden a los “Pasivos Ambientales, como respuesta de los impactos negativos derivados del desarrollo del Confinamiento Controlado. En el caso de obtener valores negativos, se interpretan como “Activos Ambientales”, que resultan los efectos benéficos de las distintas actividades y que son favorables al entorno. La tabla siguiente muestra los valores obtenidos para para la integración del Confinamiento Controlado, considerando su operación, mantenimiento y abandono,

Tabla VII.4. Comportamiento de la Calidad Ambiental del Sistema Ambiental con la operación del Confinamiento Controlado, a corto, mediano y largo plazo.

Atributo del Sistema	Calidad Ambiental 2023	Año de la modelación realizada					
		2028		2038		2053	
		Calidad ambiental	Brecha ambiental	Calidad ambiental	Brecha ambiental	Calidad ambiental	Brecha ambiental
Geología y suelos	0.8	0.7624	-0.0376	0.7154	-0.0470	0.6828	-0.0326
Hidrología	0.2	0.1947	-0.0053	0.1971	0.0024	0.2047	0.0077
Cobertura vegetal	0.5	0.4857	-0.0143	0.4802	-0.0056	0.5086	0.0285
Calidad del aire	0.8	0.7930	-0.0070	0.7947	0.0018	0.8093	0.0145
Disposición de Residuos Peligrosos	0.3	0.3724	0.0724	0.4727	0.1003	0.5419	0.0692

Fuente: SEMNSA, 2023.

Tabla VII. 5. Modificación de la Calidad Ambiental del SAR, a corto, mediano y largo plazo, con la operación del Confinamiento Controlado.

COMPONENTE AMBIENTAL	COMPORTAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL (%)			
	2028	2038	2053	Acumulado
Geología y suelos	-4.7	-6.2	-4.6	-15.4
Hidrología	-2.6	1.2	3.9	2.5
Cobertura vegetal	-2.9	-1.1	5.9	1.9
Calidad del Aire	-0.9	0.2	1.8	1.2
Disposición de Residuos Peligrosos	24.1	26.9	14.6	65.6

Fuente: SEMNSA, 2023.

En la actualidad la Geología y suelos en las zonas del SAR se encuentra bajo los efectos de los agentes del intemperismo, como son el viento, para provocar la erosión eólica y las lluvias que provocan una erosión superficial muy intensa del suelo, situación similar en el área de la Modernización y Ampliación del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.Vy que no tiene ninguna interacción con las actividades a realizar; estos atributos inician con una alta calidad ambiental inicial y ante el Confinamiento Controlado, tiene afectaciones adicionales a lo largo de todo el tiempo de la vida útil de confinamiento, ya que se habrá de necesitar materiales para la construcción de las celdas y para la cubierta final durante su clausura; se observa una ampliación de la brecha ambiental, iniciando con un valor para el 2028 de 376 milésimas, se incrementa a

470 milésimas en el 2038 y finalmente desciende ligeramente en el año 2053 a 326 milésimas, con una tendencia a la degradación de las condiciones de los horizontes edáficos y los estratos de los materiales geológicos aprovechados para el Confinamiento Controlado, con una afectación permanente. La pérdida de la calidad ambiental muestra una tendencia decreciente, con -4.7%, -6.2% y -4.6%, todos con valores negativos, en cada ciclo de la modelación y con un valor acumulado de -15.4.

Se observa una brecha ambiental desfavorable con respecto a la modelación Sin la operación del Confinamiento Controlado, como respuesta a la presión que se presenta sobre la geología y suelos para construir las celdas y todo el material de cubierta final durante la clausura, acentuado la desaparición, de los sitios originales, de los horizontes edáficos y materiales geológicos de la lutita intemperizada. La diferencia es hacia un deterioro que tiene una ponderación porcentual del 25.7%.

La integración de la Modernización Ampliación y operación del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V., producirá efectos adversos sobre la hidrología, principalmente en la zona donde se habrá de construir el bordo de desvío de la escorrentía superficial que provocará cambios locales, pero también afectará aguas abajo las condiciones ambientales de la zona donde se descarga toda la escorrentía conducida fuera del área del Confinamiento. Por otra parte, habrá de provocar efectos positivos en una mayor recarga hidrológica, que atenúa el efecto negativo. En relación con la modelación realizada considerando la construcción del Confinamiento Controlado, se observa que la calidad ambiental de la hidrología, manifiesta un descenso para el año 2028 con 53 milésimas, para posteriormente generar 24 milésimas positivas en el 2038 y finalmente terminar con un valor de brecha ambiental de 77 milésimas positivas en el año 2053, mostrando una tendencia a una mejor calidad ambiental, en función de las condiciones de precipitación de la región y del incremento en la recarga de agua, ya que la dinámica del clima, asociada a las lluvias escasas y torrenciales, provocara una escasa cantidad de agua que ingresa a la recarga, hasta alcanzar su nivel de estabilidad en el acuitardo.

La pérdida de la calidad ambiental es inicial con un valor de -2.6 y posteriormente muestra una tendencia favorable 1.2% y 3.9%, como valores positivos, en estos ciclos de modelación y con un valor acumulado positivo de 2.5.

Se observa una brecha ambiental favorable con respecto a la modelación Sin la operación del Confinamiento Controlado, como respuesta a la posible recarga hidrológica a consecuencia de la integración del bordo de desvío de la escorrentía superficial y otras estructuras, que podrá retener

un mayor tiempo, los volúmenes de agua y permitir una mayor infiltración. La comparación de ambos escenarios es una diferencia es hacia una mejor calidad ambiental que tiene una ponderación porcentual del 7.8%.

Similar a otros componentes del SAR del Confinamiento Controlado, se observa un deterioro sobre la Cobertura vegetal, debido a que ha ocurrido la desaparición de los organismos vegetales por el desmonte, principalmente de elementos del matorral microfilo. Destaca particularmente la condición de alta conservación de la Cobertura vegetal en la Sierra El Divisadero, donde la presencia humana es prácticamente nula y sin ninguna afectación.

En este sentido, con el atributo Cobertura vegetal con el Confinamiento Controlado, se genera una descenso de la calidad ambiental para el año 2028 de 143 milésimas, y que muestra un descenso con una valor de 56 milésimas en el 2038 y mostrar una valoración positiva en el año 2053 con 285 milésimas, en virtud de que a largo plazo se tiene la restauración ambiental de todas cubiertas de las celdas y de los caminos provisionales que dejaran de ocuparse para el movimiento de los vehículos de carga; con este valor se alcanza la estabilidad y el favorecimiento de las condiciones de desarrollo de las comunidades vegetales, asociado a la disminución de la presión por actividades humanas.

La pérdida de la calidad ambiental es inicial con un valor de -2.9 y posteriormente muestra una tendencia negativa del -1.1% y termina con un valor positivo de 5.9%, en los ciclos de modelación y un valor acumulado positivo de 1.9.

Se observa una brecha ambiental desfavorable con respecto a la modelación Sin Confinamiento Controlado, como respuesta a la eliminación de organismos vegetales en las áreas ocupadas por las celdas y caminos provisionales, que posteriormente serán integrados al programa de recuperación ambiental, pero que, a pesar de ello, durante la comparación de ambos escenarios, se obtiene una diferencia con una tendencia hacia el deterioro de su calidad ambiental, ponderada porcentualmente en un 11.0%.

El factor Calidad del aire inicia con una moderada calidad ambiental y con comportamiento negativo con valores ligeramente alejados a la modelación Sin Confinamiento Controlado, que produce valores con una brecha ambiental negativa para el año 2028 de 7 milésimas, que se invierte y presenta valores positivos al año 2038 con 18 milésimas y finalmente vuelve a incrementarse ligeramente en el año 2053 a 145 milésimas, con una clara tendencia a estabilizarse y conservar sus características de manera progresiva, con lo cual se evidencia la posibilidad de retornar a sus condiciones originales, al termino y clausura del confinamiento controlado, con la disminución de riesgos y efectos importantes en la calidad.

La pérdida de calidad ambiental es inicial con un valor de -0.9 y posteriormente muestra valores positivos del 0.2% y termina con de 1.8%, en los ciclos de modelación y un valor acumulado positivo de 1.2.

Se observa una brecha ambiental desfavorable con respecto a la modelación Sin Confinamiento Controlado, como respuesta a la constante emisiones de gases de combustión, ruido y partículas de polvo,, aunado a que en la etapa de operación se tiene la liberación de compuestos orgánicos volátiles que son parte de la composición de los residuos peligrosos y que pasan a la atmósfera en forma intermitente y dispersa; durante la comparación de ambos escenarios, se obtiene una diferencia y una tendencia hacia el deterioro de su calidad ambiental con una ponderación porcentual del 10.0%.

En relación a la oferta del servicio ambiental de una Disposición de Residuos Peligrosos, se observa que la integración de la operación, Modernización y Ampliación del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V., redunda en un mejor gestión integral de estos residuos, de tal manera que esta actividad permite la mejora de los sectores primario, secundarios e inclusive terciarios de la economía regional y probablemente nacional; asimismo la población de la región se verá favorecida y la Disposición de Residuos Peligrosos favorecerá una mayor integración de la dinámica regional.

Es claro que esta Disposición de Residuos Peligrosos tiene una predicción de una curva asintótica en los valores obtenidos, con una brecha ambiental, siempre con carácter benéfico, iniciando para los años 2028 y 2038 de 724 y 1003 milésimas, respectivamente, que se disminuye a 692 milésimas en el año 2053, con una clara tendencia positiva, a pesar de que se encuentre proyectada la clausura y cierre definitivo de la Disposición de Residuos Peligrosos en este espacio territorial.

La mejoría de la calidad ambiental es favorable con valores positivos de 24.1%, 26.9% y 14.6%, en los ciclos de modelación y un valor acumulado positivo de 65.7%, debido a los beneficios aportados para la gestión integral de los residuos peligrosos y la reducción de los riesgos a la salud y al ambiente.

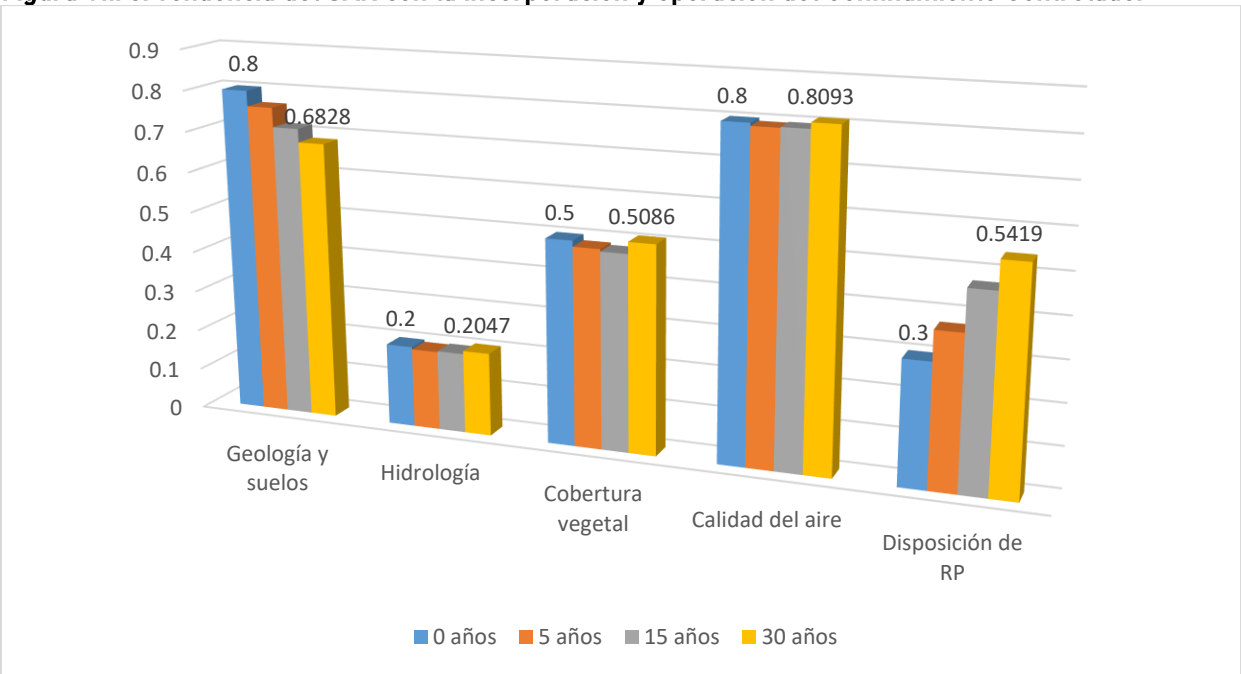
Al comparar el escenario con el Confinamiento Controlado y sin su infraestructura y servicios ambientales, se observa una brecha ambiental favorable a la integración del Confinamiento Controlado, como respuesta a la oferta y certidumbre de una gestión integral de los residuos peligrosos, con una diferencia favorable a la mejora de la calidad ambiental y una ponderación porcentual del 174.4%, gracias a evitar la disposición inadecuada de los residuos peligrosos y minimizando los riesgos al ambiente y salud humana.

En conclusión, la integración y operación de la Modernización y Ampliación del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V., habrá de generar efectos positivos en el ámbito regional asociado de la Disposición de Residuos Peligrosos, con una tendencia favorable, así como a estabilizar sus valores, debido a que tiende a alcanzar su máximo y finalmente cesar el crecimiento y al momento de su cierre definitivo, mantener una estabilidad que promoverá el retorno de las funciones ecosistémicas en el SAR y la dinámica poblacional integrada a diversas actividades económicas.

Las gráficas siguientes muestran los resultados y el comportamiento de la Simulación de Escenario "Con el Confinamiento Controlado", que representa una obra de prioridad regional, reduciendo la "brecha ambiental", existente entre la Modelación "Sin Confinamiento Controlado" y "Con el Confinamiento Controlado", resultando con una tendencia positiva, ante la comparación a lo largo de los tres tiempos analizados, obteniendo una reducción de su calidad ambiental de tres de los atributos analizados (geología y suelos, cobertura vegetal y calidad del aire), y, por el contrario, mejoras en la Hidrología y la Disposición Final de Residuos Peligrosos, de acuerdo con las condiciones discutidas anteriormente.

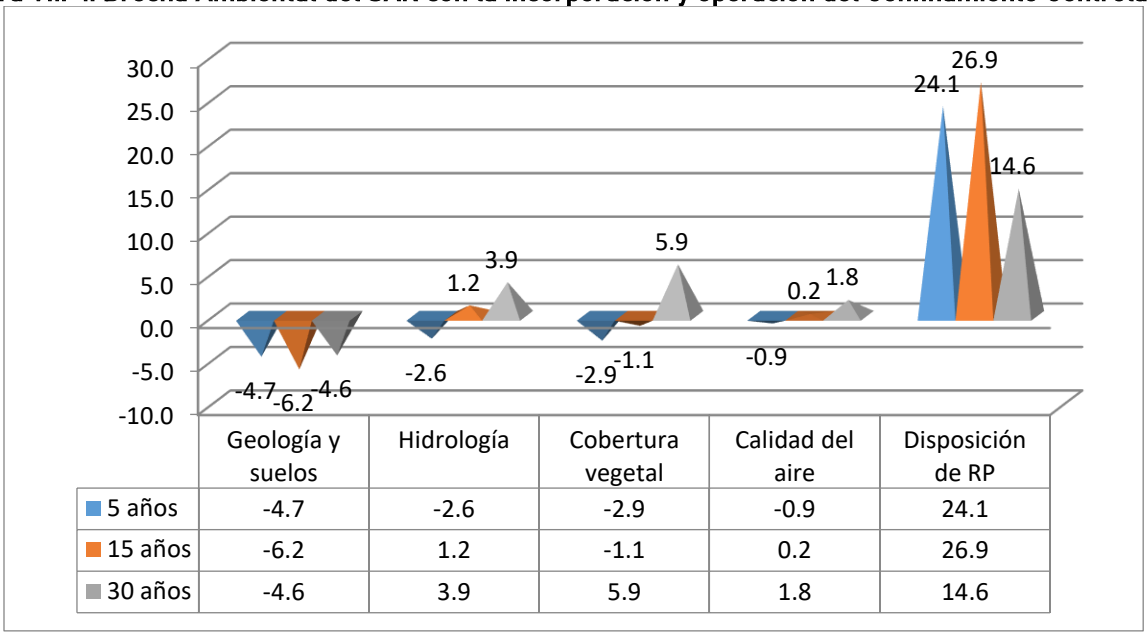
Cabe destacar que, al momento de la integración de las medidas de mitigación, la brecha ambiental obtenida se reducirá en estos aspectos y obviamente se acercarán hacia el escenario inicial, que funciona como la línea base ambiental.

Figura VII. 3. Tendencia del SAR con la incorporación y operación del Confinamiento Controlado.



Fuente: SEMNSA, 2023.

Figura VII. 4. Brecha Ambiental del SAR con la incorporación y operación del Confinamiento Controlado.



	Geología y suelos	Hidrología	Cobertura vegetal	Calidad del aire	Disposición de RP
5 años	-4.7	-2.6	-2.9	-0.9	24.1
15 años	-6.2	1.2	-1.1	0.2	26.9
30 años	-4.6	3.9	5.9	1.8	14.6

Fuente: SEMNSA, 2023.

A continuación, se incluyen las Gráficas que muestran la afectación por la integración y operación del Confinamiento Controlado, con un análisis de las tendencias hacia los 5, 15 y 30 años de los factores modelados, donde se establecen conclusiones de los impactos de cada factor. Los cuadros siguientes muestran las variaciones de la calidad ambiental por la integración de las obras propuestas, así como la variación anual a lo largo de los 30 años por la operación del confinamiento controlado.

Tabla VII. 6. Modificación de la Calidad Ambiental por Factor, en 30 años y porcentaje, impacto y variación anual del Confinamiento Controlado.

Factor	Años			Impacto (%)	Variación Anual (%)
	5 años	15 años	30 años		
Geología y suelos	-4.7	-6.2	-4.6	-15.4	-0.51
Hidrología	-2.6	1.2	3.9	2.5	0.08
Cobertura vegetal	-2.9	-1.1	5.9	1.9	0.06
Calidad del Aire	-0.9	0.2	1.8	1.2	0.04
Disposición de Residuos Peligrosos	24.1	26.9	14.6	65.6	2.19

Fuente: SEMNSA, 2023.

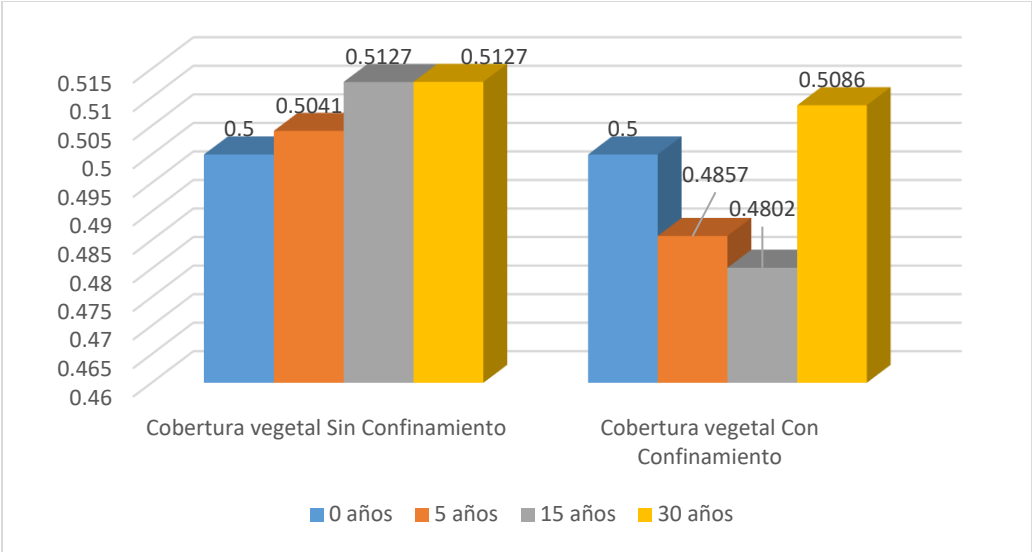
VII.2.1. Factor Ambiental Cobertura Vegetal

Considerando el conjunto de afectaciones actuales que inciden sobre el factor Cobertura vegetal, que ha provocado una simplificación del sistema y eliminando los organismos de interés económico, sobre todo en la ladera de la Sierra. Con la incorporación del Confinamiento Controlado, se obtienen valores negativos de 3.7%, 6.5% y 0.8%, en cada modelación, mostrando

un impacto negativo del 11.0% de su calidad ambiental, con una tasa de degradación anual de 0.4%, lo que se debe a la remoción de organismos vegetales, que a pesar de ser rescatados, llevados al vivero para su propagación vegetal, y su reubicación en zona de amortiguamiento y de conservación, sus posibilidades de recuperación serán a largo plazo, como se muestra en la gráfica,

La brecha ambiental entre la modelación sin Confinamiento Controlado y con Confinamiento Controlado muestra un valor mínimo de 0.0551, como evidencia de la tendencia negativa que tendrán las comunidades vegetales, limitadas por la escasa disponibilidad de recursos hídricos superficiales y lluvias escasas y erráticas, en combinación con una tendencia de aislamiento de las comunidades vegetales.

Figura VII. 5. Escenario a 30 años e Impacto Acumulativo de la Cobertura Vegetal, comparando la incorporación del Confinamiento Controlado.



Fuente: SEMNSA, 2023.

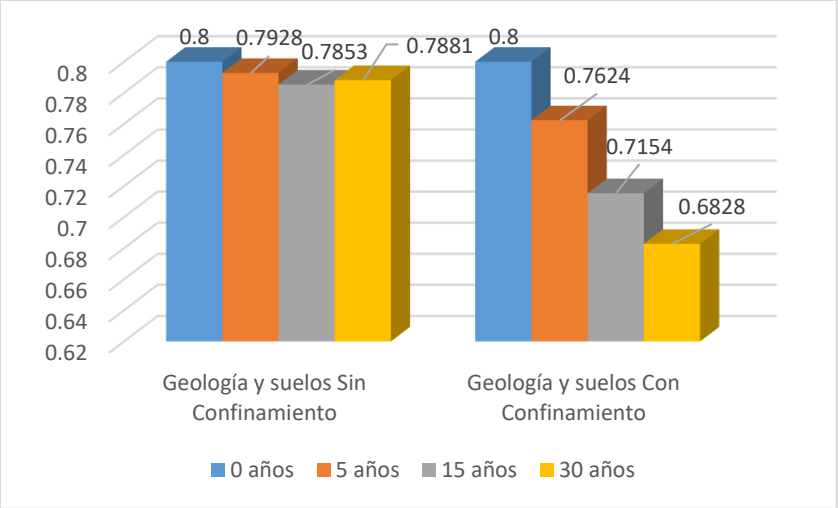
VII.2.2. Factor Ambiental geología y suelos

El confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos está encaminado a promover una mejor calidad de vida de la población y coadyuvar en el desarrollo una serie de actividades comerciales, de servicio e industriales de la región. El impacto acumulativo producido sobre la Geología y suelos, por la incorporación del Confinamiento Controlado, muestra valores negativos de 3.8%, 8.7% y 13.2% de cada modelación, mostrando una afectación considerable, en comparación de la modelación “Sin Confinamiento Controlado”, a consecuencia de una demanda permanente de materiales para la construcción de celdas de confinamiento y caminos provisionales y actividades asociadas durante la operación y las futuras actividades de cierre del confinamiento.

Posterior a la construcción y con la operación del Confinamiento Controlado, existe un efecto benéfico sobre una segura disposición de Residuos Peligrosos, que dinamizará el intercambio de mercancías, materias primas, productos y servicios. En ese sentido, se tiene que el Confinamiento Controlado afecta de manera permanente e irreversible a los factores geológicos y suelos del SAR, provocando un impacto negativo del 25.7% de su calidad ambiental y una tasa anual negativa del 0.9%, con una clara tendencia hacia la degradación de estos factores ambientales.

La brecha ambiental entre la modelación sin Confinamiento Controlado y con Confinamiento Controlado muestra un valor de 0.2057, como evidencia de la tendencia negativa sobre las condiciones naturales, aunado a una mayor presencia humana y presión adicional sobre los recursos indicados.

Figura VII. 6. Escenario a 30 años e Impacto Acumulativo de la Geología y suelos, comparando la incorporación del Confinamiento Controlado.



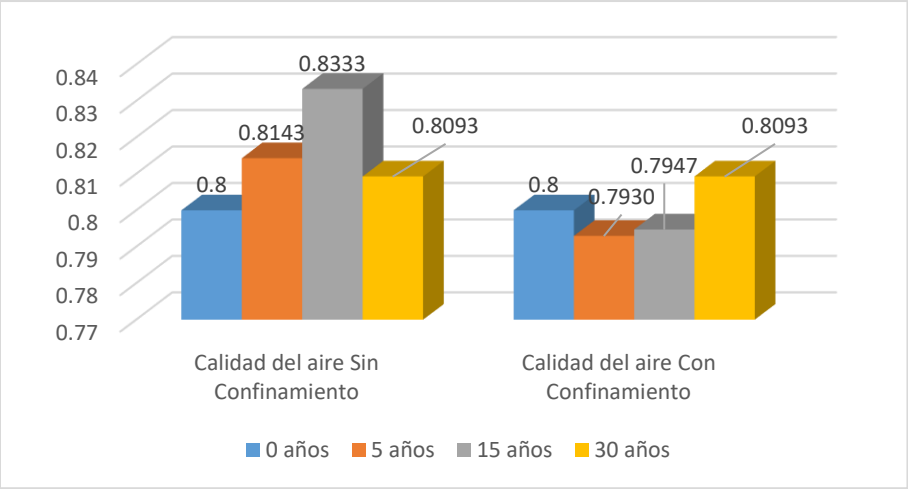
Fuente: SEMNSA, 2023.

VII.2.3 Factor Ambiental calidad del aire

La Calidad del aire, con la presencia del confinamiento Controlado, sufrirá varios cambios físicos y químicos a consecuencia de la constante presencia y operación de maquinaria, equipos pesado y vehículos de carga y para movilizar al personal; lo cual ha provocado la emisión de gases de combustión, ruido y partículas afectando la Calidad del aire, aunado a las actividades productivas la emisión fugitiva de compuestos orgánicos volátiles en la zona de tratamiento químico de los Residuos Peligrosos. Con la incorporación del Confinamiento Controlado, se obtienen valores negativos del 2.66%, 4.82% y 2.55%, en cada modelación, mostrando un impacto acumulativo del 10.0%, con una tasa de deterioro anual de 0.3%, por la constante actividad operativa.

La brecha ambiental entre la modelación Sin Confinamiento Controlado y con Confinamiento Controlado muestra un valor negativo de 0.0803, lo cual es evidencia de la tendencia negativa que existe sobre la Calidad del aire; vale hacer mención, que pesar de la afectación temporal y local de la calidad del aire, ambas modelaciones termina con un valor similar en la modelación a los 30 años, indicando que a largo plazo, la calidad del aire será la misma, con la integración de la Modernización y Ampliación del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V.

Figura VII. 7. Escenario a 30 años e Impacto Acumulativo de la Calidad del aire, comparando la incorporación del Confinamiento Controlado.



Fuente: SEMNSA, 2023.

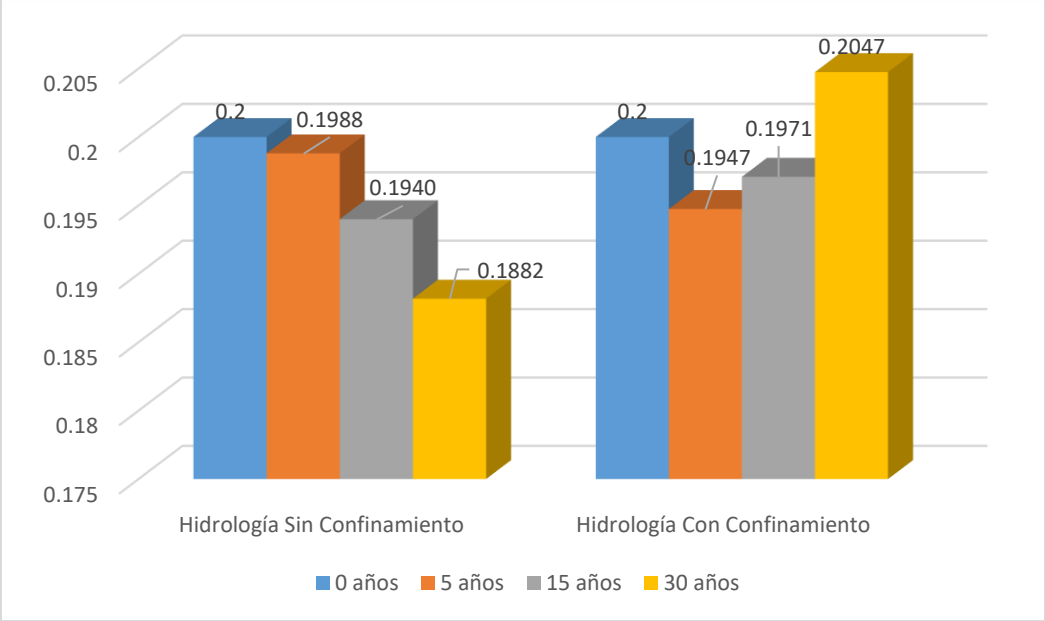
VII.2.4 Factor Ambiental Hidrología

La modificación de la hidrología con la integración del bordo de desvío de la escorrentía superficial aguas arriba de la zona del Confinamiento Controlado, se producen un impacto que mejora en un valor del 7.8% de la calidad ambiental en los 30 años de modelación para este factor, donde la variación anual tiene un valor positivo de 0.3%, asociado a la posibilidad de promover una recarga hidrológica en la ladera de la Sierra El Divisadero, en virtud de que se tendrá una mayor retención superficial y mayor disponibilidad y aprovechamiento del recurso hídrico, con un incremento en la recarga y disponibilidad del acuífero. En este sentido se concluye que de la modelación, se produce una modificación favorable sobre la hidrología superficial, la que hoy tiene una escorrentía con una severa erosión y de remoción de horizontes superficiales del suelo y organismos vegetales, debido a las lluvias torrenciales y concentradas en un corto periodo de tiempo. Tales modificaciones se podrán estabilizar conforme transcurra el tiempo y a largo plazo

la recarga creciente de agua seguirá favoreciendo a la hidrología subterránea permitiendo su aprovechamiento aguas abajo por los núcleos poblacionales.

La brecha ambiental entre la modelación sin Confinamiento Controlado y con Confinamiento Controlado muestra un valor positivo de 0.0156, lo cual es resultado de una actividad para ofrecer protección los taludes de las celdas de confinamiento ante los eventos severos de la erosión hídrica durante la temporada de lluvias y la tendencia de promover su recarga hidrológica, en lugar de ocasionar severos daños al suelo y las comunidades vegetales, así como equilibrar los volúmenes de extracción y recarga.

Figura VII. 8. Escenario a 30 años e Impacto Acumulativo de la Hidrología, comparando la incorporación del Confinamiento Controlado



Fuente: SEMNSA, 2023.

VII.2.5 Factor Ambiental Disposición de Residuos Peligrosos

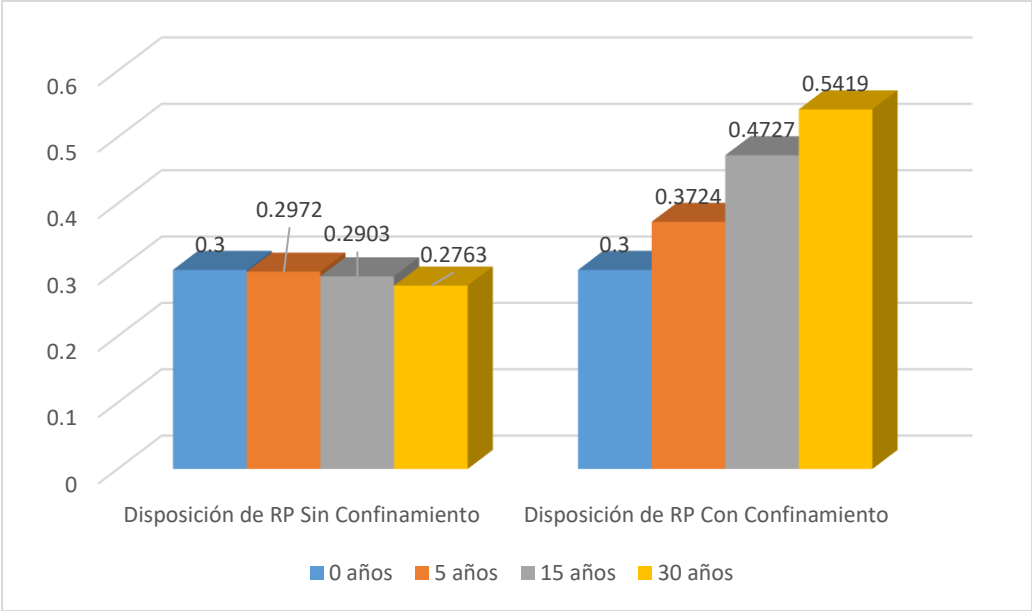
Las actividades productivas y de servicios han producido una gran cantidad de residuos peligrosos y la tendencia muestra un crecimiento en el futuro inmediato; en este sentido la inclusión de la Operación, Modernización y Ampliación del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V., tendrá una gran diversidad de interacciones con el ámbito productivo regional e inclusive nacional, dado que se convierte en una alternativa segura y confiable para la estabilización y confinamiento de los residuos peligrosos.

El impacto acumulativo producido por la incorporación de la Modernización y Ampliación del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de Sociedad

Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V. produce valores positivos de la calidad ambiental, en todas las modelaciones y posteriormente, al momento de la clausura, tenderá a una estabilidad hasta alcanzar las condiciones para la Modelación "Sin Confinamiento Controlado"; en ese sentido los valores positivos son el 25.06%, 60.81% y 88.54% resultado de cada modelación, mostrando una oscilación en el comportamiento de este factor. El impacto acumulativo alcanza un valor de 174.4% y con una tasa anual de variación de su calidad del 5.8 anual, todos con valores positivos; como se mencionaba, tiene su mayor efecto positivo estará en las actividades de la etapa de abandono del Confinamiento Controlado, lo cual hace necesario que existan y se desarrollen las medidas de una operación eficaz, para ese tiempo.

La brecha ambiental entre la modelación sin Confinamiento Controlado y con Confinamiento Controlado muestra un valor positivo de 0.5232, lo cual es evidencia de la tendencia que existe sobre las actividades productivas y una mayor oferta simultánea en materia de Disposición de Residuos Peligrosos, pero que invariablemente, producirá una futura presión adicional sobre una nueva oferta de este tipo de servicios.

Figura VII. 9. Escenario a 30 años e Impacto Acumulativo de la Disposición de Residuos Peligrosos, comparando la incorporación del Confinamiento Controlado.



Fuente: SEMNSA, 2023.

A partir del análisis anterior, se destacan las siguientes conclusiones relevantes:

Se observan dos grupos de factores ambientales por el tipo de impacto generado, los que reciben impactos permanentes e irreversibles y los que reciben impactos temporales y reversibles; en el primer grupo están la geología, suelos e hidrología superficial, aguas arriba de la Modernización y Ampliación del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de

Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V., y la disponibilidad de un servicio ambiental de prioridad nacional la disposición segura de Residuos Peligrosos estabilizados. En el segundo grupo, están la calidad del aire y la cobertura vegetal.

Particularmente la geología, suelos e hidrología superficial, serán afectados por las actividades del confinamiento y tendrán modificaciones irreversibles y permanentes, los materiales geológicos y edáficos por su demanda para la construcción de las celdas de confinamiento, su cubierta final y la necesidad de un sustrato para la restauración ambiental. En este atributo se observan los mayores efectos negativos y el mayor alejamiento de la modelación entre el confinamiento y sin su presencia.

Enel caso de la hidrología superficial, aguas arriba del confinamiento, es prioridad evitar que, a través de su escorrentía superficial, ingrese a los terrenos del Confinamiento y pueda socavar y erosionar los taludes de las celdas ubicadas al sur, que muestran una vulnerabilidad ante la escorrentía erosiva de las lluvias. La modelación muestra efectos positivos con la integración del Confinamiento, al promover un incremento de la recarga hidrológica en la ladera de la Sierra El Divisadero; sin embargo, debe ser una obra que se mantenga en constante vigilancia y en buenas condiciones para conducir el agua fuera de la zona de riesgo, en este caso, la parte baja de los taludes de las celdas del Sur del confinamiento.

La calidad del aire tiene efectos negativos, locales temporales y reversibles, con el Confinamiento Controlado, pero al termino de sus operaciones y con la clausura de todas las celdas, se podrá recuperar las condiciones iniciales.

En el caso de la cubierta vegetal, la cual ha sido retirada para instalar las celdas de confinamiento y los caminos provisionales, ha tenido afectaciones negativas al inicio de las actividades, pero conforme ha avanzado la operación del confinamiento controlado y con la clausura de las celdas que han alcanzado su capacidad toral, se deberá ejecutar la recuperación ambiental, con el repoblamiento vegetal en todas las áreas utilizadas, aprovechado los organismos recuperados, los obtenidos con la propagación vegetal y los que estén disponibles en las zonas de amortiguamiento y de conservación del confinamiento.

Al finalizar la modelación si existe una diferencia mínima a favor de la Modelación Sin Proyecto, pero que no es significativa ni preocupante, por lo que la conservación de la biodiversidad de la vegetación y la fauna está garantizada, gracias a la existencia de extensas áreas naturales donde los procesos ecosistémicos siguen operando, sin que la presencia humana haya provocado efectos irreparables.

Finalmente, la oferta de una alternativa segura y ambientalmente amigable para la disposición final de residuos peligroso previamente estabilizados, es una demanda creciente, ante la permanente generación de este tipo de residuos asociados a las actividades productivas, las de los servicios e inclusive las de las actividades domésticas; en ese sentido la operación de la Modernización y Ampliación del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V., funciona como un servicio ambiental regional que protege la salud de la población al eliminar la posibilidad de que diferentes tipos de sustancias tóxicas sean dispersas en lotes baldíos, cuerpos de agua, o sitios de disposición de residuo sólidos urbanos, mezclados de manera irracional y ecocida.

La modelación *Sin Confinamiento* muestra una tendencia al deterioro ambiental, por la ausencia de este tipo de servicios; mientras que, por lo contrario, la integración y operación de la Modernización y Ampliación del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V., tiene una valoración positiva importante, al representar una solución tecnológicamente factible, socialmente responsable y ambientalmente segura, que debe ser considerada para transitar hacia una sociedad sustentable que vigila el cumplimiento jurídico y normativo de este tipo de actividades y que, simultáneamente, ofrezca la protección a los recursos naturales, incluyendo la diversidad biológica en todas sus expresiones, y a la salud humana.

VII. 3. Descripción y análisis del escenario con el Confinamiento Controlado considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección

A partir del escenario ambiental con la incorporación de la Modernización y Ampliación del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V., y las medidas de mitigación. Los resultados obtenidos, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla VII.7. Ponderación de Impactos de la Operación de la Modernización y Ampliación del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V..

Factor ambiental	Actividad del Confinamiento Controlado	Mag	Esp	Dur	Sin	Acu	Cont	MM	Índice Básico	Índice complementario	Importancia del Impacto		Significancia del Impacto	
i	j	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	MEDij	SACij	Iij	Categoría	Gij	Categoría
Geología y suelo	Conformación de celdas y caminos	6	5	5	3	4	2	4	0.59	0.33	0.71	Alto	0.39	Moderado
Hidrología superficial	Bordo de desvío	2	2	5	2	1	1	5	0.33	0.15	0.39	Moderado	0.17	Bajo
Cobertura vegetal	Desmonte y limpieza del terreno	3	2	3	2	3	3	6	0.30	0.30	0.42	Moderado	0.14	Bajo
Calidad del aire	Movimiento de maquinaria y tratamientos	2	3	1	2	2	2	6	0.22	0.22	0.31	Moderado	0.10	Bajo

Consumo y disposición del agua	Tratamiento y lavado de áreas con RP	2	1	2	1	1	1	6	0.19	0.11	0.22	Bajo	0.07	Bajo

Fuente: SEMNSA, 2023.

A partir del análisis del comportamiento futuro y considerando las cinco actividades relevantes del Confinamiento Controlado, correspondiendo a la conformación de celdas y caminos (0.71) que se refiere al cambio en la calidad de los atributos físicos del material geológico y edáfico, debido a la excavación y su movimiento para ser utilizado todos esos materiales en la construcción de celdas, caminos provisionales y posteriormente la cubierta final necesaria para clausurar las celdas, que son actividades que se desarrollan prácticamente a todo lo largo del vida del Confinamiento Controlado, desde la preparación del sito hasta la etapa de abandono, modificando, de manera indirecta, la calidad del aire y el paisaje. Se considera como un impacto alto, irreversible, permanente, mitigable y de alta magnitud e importancia, debido al efecto que produce el desequilibrio en la geología y suelos; no se aplica una medida de mitigación directa, solo se tiene la importante medida de compensación que corresponde en reutilizar todos los materiales en la conformación de las celdas de confinamiento y para la cubierta final al momento de la clausura final.

Al analizar la actividad desarrollada para la conformación de celdas y caminos se concluye que tiene una importancia del impacto ambiental que corresponde a una categoría alta. La integración de las medidas de compensación, como son el acopio, almacenamiento y reubicación de todos los materiales edáficos y geológicos, genera un valor de 0.39, que corresponde a un impacto residual con una ponderación de Moderado.

Al discutir la actividad del Bordo de desvío de las escorrentía superficial, que tiene un valor de importancia del Impacto de 0.39 (Impacto Moderado), se concluye que es un impacto irreversible, mitigable y de alta magnitud e importancia; en ese sentido se debe destacar que la actividad misma funciona como una relevante medida de mitigación, por lo cual se tiene un valor del impacto residual con una ponderación de 0.17 (Impacto Residual Bajo), resaltando la necesidad de que existan de manera insoslayable, las prácticas para promover la recarga hidrológica en la ladera de la Sierra El Divisadero y aguas arriba del confinamiento controlado, así como controlar la erosión del suelo, con la incorporación de las zanjas ciegas en las líneas de escorrentía y presas de gaviones (bordos de piedra), perpendiculares a la pendiente, que fueron propuestas en las medidas de mitigación.

Al analizar la actividad del Bordo de desvío de la escorrentía superficial se concluye que tiene una importancia del impacto ambiental que corresponde a una categoría Moderada, donde la

integración de las medidas de mitigación genera un valor de 0.17, que corresponde a un impacto residual Bajo.

Los impactos residuales considerados como moderados corresponden a aquellas actividades que modifican de forma permanente los atributos del área, en este caso la eliminación de la cobertura vegetal derivado del Desmonte y limpieza del terreno, como una actividad esenciales para el desarrollo y operación del Confinamiento Controlado; el retiro, rescate y reubicación de la Cobertura vegetal, es una actividad responsable de los impactos residuales moderados (0.42), donde las medidas de mitigación, que integran la reubicación de los organismos vegetales en las zonas de protección ecológica y de amortiguamiento, así como la propagación vegetal en el vivero, son acciones que han atendido los efectos negativos, y por lo tanto se integran a la secuencia de todas las actividades constructivas y de operación, así como del mantenimiento y clausura y abandono del Confinamiento Controlado.

Al analizar la actividad de eliminación y reubicación de la cobertura vegetal, considerado como un impacto alto, reversible, temporal, mitigable y de alta magnitud e importancia se concluye que tiene una importancia del impacto ambiental, con una categoría Moderada, donde la integración de las medidas de mitigación que se han aplicado genera un valor de 0.14, que corresponde a un impacto residual Bajo.

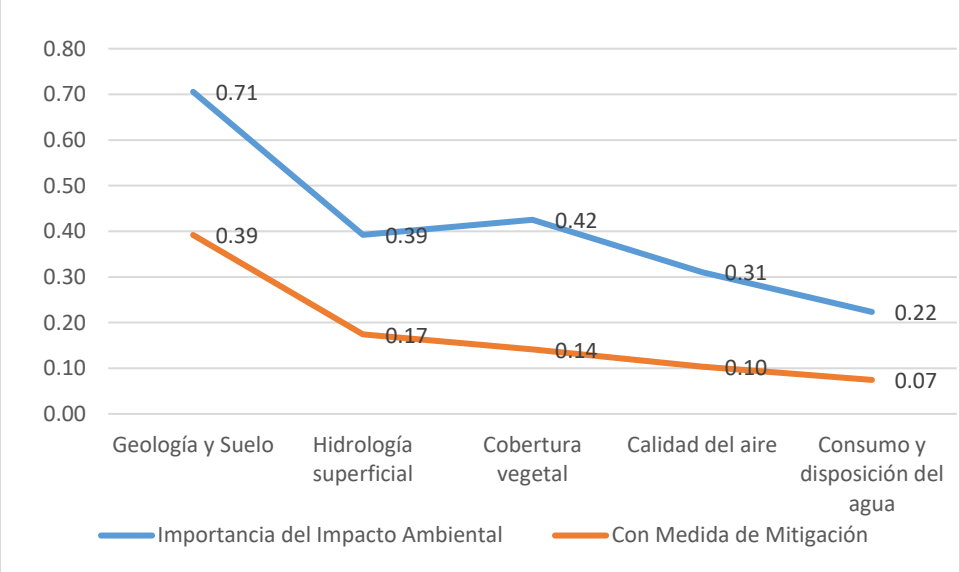
Por otra parte, las actividades permanentes del movimiento de maquinaria y los tratamientos que se aplican a los residuos peligrosos para su estabilización, generan gases de combustión, partículas de polvo suspendidas y ruidos que inciden en la calidad del aire un Impacto Moderado (0.31) producen el desequilibrio temporal, local, reversible y de baja magnitud e importancia en la calidad del aire; carece de una medida de mitigación directa, pero existen medidas de prevención destacando el mantenimiento preventivo y correctivo de todos los vehículos y maquinaria utilizados en las distintas operaciones y la integración de un procedimiento para el control de la emisión dispersa e intermitente de compuestos orgánicos, que se encuentran en la composición de los residuos peligrosos; tiene una ponderación de un impacto residual bajo, con un valor de 0.10 (Impacto Residual Bajo).

En relación a la actividad relacionada con el consumo y disposición del agua necesaria para realizar los distintos procedimientos para el tratamiento de los Residuos Peligrosos y el lavado de áreas que hayan entrado en contacto con los mismos, generan un valor de 0.22 (ponderación de un Impacto Bajo), asociada a la baja demanda de agua para los tratamientos y servicios de regaderas y sanitarios para los trabajadores, que es suministrada por fuentes externas y alejadas del Confinamiento Controlado, ocasionando un impacto ambiental intermitente, mitigable,

reversible, de baja magnitud e importancia, donde las principales medidas de mitigación se destinan a tener un consumo racional de este recurso mediante la capacitación ambiental a los trabajadores y el reúso de las aguas residuales, entre otras medidas, que inciden de manera positiva en la disminución tanto en la cantidad como en la composición química, alcanzado un valor de 0.07, considerado dentro de la categoría de Impacto Residual Bajo.

La siguiente grafica muestra el comportamiento de las variables ambientales ante la integración de la Modernización y Ampliación del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V, y las medidas de mitigación diseñadas para atender los impactos ambientales.

Figura VII. 10. Efecto de las medidas de mitigación con la incorporación y operación del Confinamiento Controlado.



Fuente: SEMNSA, 2023

Los impactos residuales considerados como moderados corresponden a aquellas actividades que modifican de forma permanente e irreversible los atributos del área proyectada, en este caso la eliminación de la excavación para el despalme del suelo y la modificación de los estratos geológicos de lutitas intemperizadas, que son demandados para la construcción, operación y cierre de las celdas, caminos provisionales y como material de cubierta de los Residuos Peligrosos, actividades prioritarias y esenciales para el desarrollo del Confinamiento Controlado.

Por otra parte, las actividades restantes, muestran impactos residuales considerados como bajos, como es la integración, aguas arriba del confinamiento, del bordo de desvío de la escorrentía superficial, modificara la hidrología superficial en esa área, por lo cual es necesario integrar las zanjas ciegas y presas de gaviones para disminuir la fuerza erosiva del agua y promover su

infiltración, con lo cual se garantiza la protección a la base de los taludes de las celdas y se promueve la recarga hidrológica de manera pasiva.

El desmonte de la cobertura vegetal, es una actividad responsable de los impactos residuales moderados, donde las medidas de mitigación, rescate, reubicación y propagación vegetal de los organismos vegetales, ha atendido tales efectos negativos, y por lo tanto se tornan imprescindibles en su realización e integración a las actividades incluidas en la operación hasta su etapa de abandono, incluyendo los 20 años posteriores destinados a la vigilancia y monitoreo del Confinamiento Controlado, es decir que los valores de impacto residual bajo se derivan de la protección y recuperación ambiental de las condiciones de la vegetación, acciones que acompañan toda la vida útil del Confinamiento Controlado.

La calidad del aire también muestra un impacto residual de baja ponderación, debido a que los impactos producidos son temporales, locales e intermitentes, relacionados con la generación de gases de combustión interna, ruido, partículas suspendidas de polvo y las emisiones fugitivas e intermitentes de compuestos orgánicos volátiles contenidos en los residuos peligrosos. Estos efectos van a desaparecer y permitirán el retorno de la calidad del aire, al momento de concluir la vida útil de las celdas de confinamiento e iniciar el cierre y la restauración ambiental y las actividades de monitoreo y vigilancia que tendrán una duración de 20 años.

En el caso del consumo y disposición del agua utilizada en las diferentes formas de tratamiento químico y físico para la estabilización de los residuos peligrosos, es una impacto residual de baja ponderación, a consecuencia de que todas las necesidad de agua serán abastecidas mediante pipas provenientes de fuentes alejadas y fuera del SAR donde se encuentra el Confinamiento y por el uso de agua contenida en los residuos líquidos que son recibidos, por lo cual no habrá presión por el escaso recurso hidrológico presente; se debe atender la capacitación del personal para el consumo del agua en sanitarios y regaderas, e integrar un sistema de tratamiento para darle un uso posterior al agua utilizada en este rubro. En el caso de los tratamientos químicos, la mayor parte del agua se evapora e integra a la atmósfera en la laguna de evaporación que se tiene, dado que se requiere el mínimo de humedad en la composición de los residuos peligrosos estabilizadas a fin de llevarlos a su disposición final.

La siguiente tabla muestra el mejoramiento, en porcentaje, del impacto generado por las medidas de mitigación y compensación aplicadas en las actividades de la Operación, Modernización y Ampliación y cierre del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V., analizadas previamente, donde se concluye que los principales factores ambientales atendidos son la geología, suelos,

cobertura vegetal, calidad del aire, hidrología superficial y consumo de agua en el conjunto de actividades relacionados con la operación, donde se perciben los efectos positivos corresponden a los atributos ambientales de la calidad del aire, debido principalmente a los efectos indirectos del término de las actividades del Confinamiento, la integración de cobertura vegetal en diferentes zonas (amortiguamiento, protección y en la cubierta de las celdas) y la incorporación de los programas de gestión del agua, así como la incorporación de la capacitación ambiental a los trabajadores, quienes serán agentes estratégicos para el desarrollo de las actividades de mejoramiento ambiental y de conservación de la diversidad biológica.

La integración de zanjas y presas de gaviones en laderas bajas, pueden servir de sitios de concentración de la fauna silvestre, además de tener efectos positivos en la hidrología y comunidades vegetales, principalmente. Por último, la operación del Confinamiento Controlado está asociada a la modificación permanente del paisaje y la alteración temporal de los atributos asociados, como la cobertura vegetal, calidad del aire e hidrología, es un impacto que puede ser considerado de baja magnitud e importancia; sin embargo, las acciones recomendadas y desarrolladas atenúan en un 60% los impactos ambientales generados, quedando un promedio de 40% de impactos residuales, siendo el despalme del suelo y excavación del material geológico, las actividades que ha tenido la mayor relevancia, al modificar sus atributos de manera permanente e irreversible.

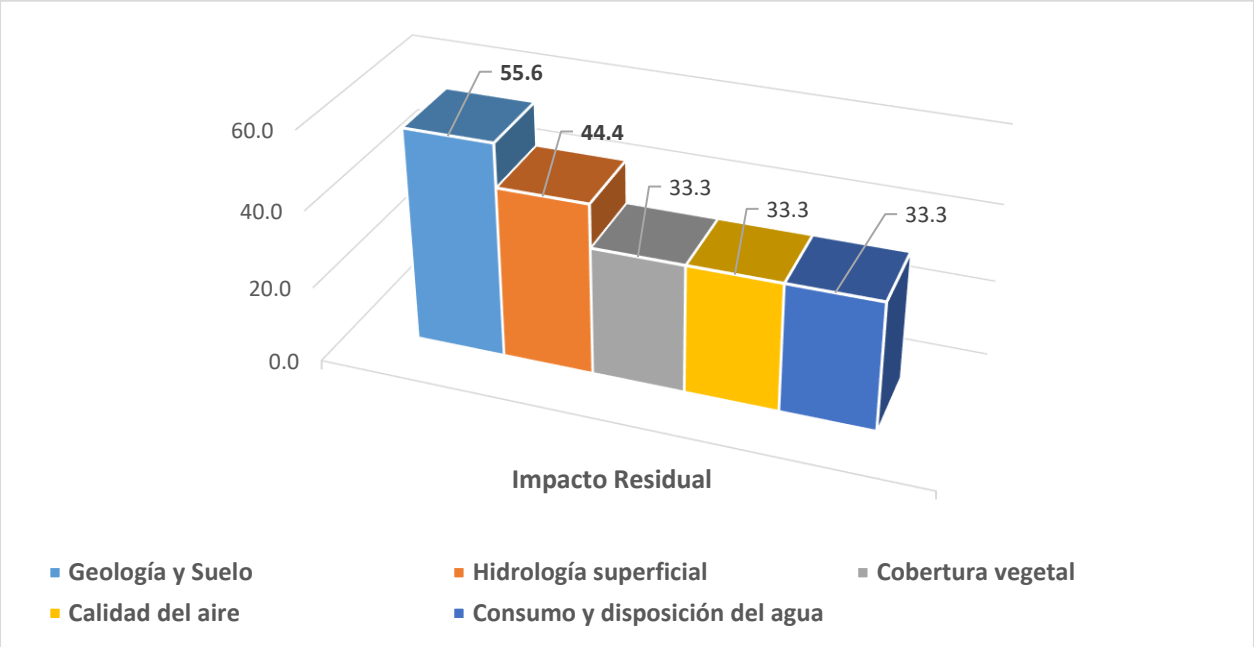
Tabla VII. 8. Eficacia de las medidas de mitigación e impactos residuales del Confinamiento Controlado.

Factor ambiental	Actividad del Confinamiento Controlado	Jerarquía del impacto directo	Impacto residual	Jerarquía del impacto residual	Eficacia de la medida de mitigación (%)
Geología y suelo	**Conformación de celdas y caminos**	Alto	0.39	Moderado	44.4
Hidrología superficial	**Bordo de desvío**	Moderado	0.17	Bajo	55.6
Cobertura vegetal	**Desmonte y limpieza del terreno**	Moderado	0.14	Bajo	66.7
Calidad del aire	**Movimiento de maquinaria y tratamientos**	Moderado	0.10	Bajo	66.7
Consumo y disposición del agua	**Tratamiento y lavado de áreas con RP**	Bajo	0.07	Bajo	66.7
		Promedio	**0.23**	**Bajo**	**60%**

Fuente: SEMNSA, 2023.

A continuación, se muestra gráficamente el comportamiento de los impactos residuales que permanecen en los factores ambientales analizados, a consecuencia de la operación, mantenimiento y futuro cierre del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados y la integración de las medidas de mitigación, compensación y prevención desarrolladas y las propuestas

Figura VII. 11. Impactos Residuales, en porcentaje, derivados de las medidas de mitigación del Confinamiento Controlado



Fuente: SEMNSA, 2023.

Como se observa, los impactos permanentes sobre la geología y suelos, son los que dejan un impacto residual más considerable; por el contrario, los impactos temporales, locales y reversibles, muestran impactos residuales de baja consideración y prácticamente van a desaparecer con el cierre de las celdas de confinamiento de Residuos Peligrosos, como se pronostica en la Cobertura vegetal, la calidad del aire y el consumo y disposición del agua utilizada en los diferentes procesos de tratamiento y estabilización de los residuos peligrosos.

VII.4. Pronóstico ambiental

La operación, mantenimiento del Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados corresponde a una propuesta de solución ante la creciente demanda de un sitio de disposición final de los Residuos Peligrosos que se vive en la Región del Norte del país, que afecta a las poblaciones de los diversos municipios de las Entidades de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas, Durango, San Luis Potosí, Querétaro y Guanajuato, por citar algunas, donde se realizan una gran diversidad de actividades industriales.

Cabe destacar que la continuidad de la operación y mantenimiento del Confinamiento Controlado está fundamentada como la mejor alternativa, dado que se evaluaron otras posibilidades de

ubicación en el estudio de prefactibilidad, a fin de cumplir en su momento con la NOM-055-SEMARNAT-1996 que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinaran para un Confinamiento Controlado e instalación de Centros Integrales para el Manejo de Residuos Industriales Peligrosos, considerando diferentes limitantes que funcionan como condiciones que se anticipan a posibles sucesos adversos que puedan dañar a los factores ambientales y la salud humana. Con La operación y mantenimiento se esta cumpliendo con la NOM-173-SEMARNAT-2023.

A partir de la aplicación de las diferentes técnicas de evaluación de impactos ambientales, para pronosticar los escenarios futuros y sus potenciales afectaciones negativas, las cuales se han concentrado sobre la geología, suelos, comunidades vegetales, hidrología superficial, consumo de agua y calidad del aire, mientras que las afectaciones positivas estarán en la posibilidad de ofrecer el servicio de una disposición segura de Residuos Peligrosos, generando efectos benéficos directos a la sociedad y la economía regional, principalmente.

En este sentido destaca que la continuidad en la Operación del Confinamiento Controlado, genera un significativo alivio a la demanda de sitios con alta certidumbre para realizar la Disposición Final adecuada de Residuos Peligrosos, ya que permitirá que existan alternativas para disponer los materiales residuales de aquellos productos que resultan altamente nocivos y representan riesgos inaceptables para los factores ambientales y la salud humana, efectos negativos que no se deben permitir, acotado con el cumplimiento de los preceptos jurídicos vigentes y aplicables, como son las restricciones de la cercanía de la población, el régimen climático, principalmente la precipitación pluvial, la ausencia de zonas de inundación cercanas, la protección a los recursos hidrológicos, la conservación de la diversidad biológica, y la integración de las mejores tecnologías para la gestión integral de los residuos peligrosos, hasta la disposición final en las celdas de confinamiento, como medidas inamovibles para la selección del sitio para incorporación de la infraestructura necesaria.

El Confinamiento Controlado tiene el objetivo primordial de atender la grave problemática que tiene la disposición inadecuada de residuos peligrosos en el Noreste de México, con la encomienda de no provocar, localmente, afectaciones a los recursos naturales y los núcleos poblacionales cercanos, que puedan traducirse y repercutir en altos costos ambientales, sociales y económicos.

En conclusión, después de la modelación de los escenarios “Sin Confinamiento Controlado” y “Con la integración del Confinamiento Controlado”, aunado a la evaluación de la efectividad de las medidas de mitigación, se concluye que el presente Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados de SEMNSA, diseñada y evaluada bajo diferentes

perspectivas, se convierte en la mejor alternativa ambiental, social y económica para desarrollarse, modernizarse y continuar con sus operaciones, mantenimiento y cierre programado en el predio aledaño al Ejido La Noria de las Sabinas, Municipio de General Cepeda, Estado de Coahuila de Zaragoza.

Capítulo VIII.

Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información presentada en la manifestación de impacto ambiental.

Contenido

VIII.1. Elementos cartográficos utilizados 3

VIII.2. Literatura citada y consultada por capítulo 4

VIII.1. Elementos cartográficos utilizados

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2015). Áreas de importancia para la conservación de las aves [Archivo descargable]. Disponible en: https://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). (2024). Atlas Nacional de Riesgos: Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad. Recuperado de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (1996). Estaciones climatológicas [Archivo descargable]. Disponible en: http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/estclimgw.html

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (1998). Tipos de climas [Archivo descargable]. Disponible en: http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/clima1mgw.html

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2013). Regiones Hidrológicas Prioritarias [Archivo descargable]. Disponible en: https://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2013). Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad [Archivo descargable]. Disponible en: https://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2016). Humedales mexicanos de importancia internacional (sitios Ramsar) [Archivo descargable]. Disponible en: http://www.conanp.gob.mx/conanp/dominios/ramsar/lsr.php

CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). (2012). Zonificación Forestal [Archivo descargable]. Disponible en: https://centrogeo.org.mx/

CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2023). Disponibilidad de acuíferos. Diario Oficial de la Federación. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2025). Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC). Disponible en: https://www.gob.mx/conanp

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2025). Áreas Naturales Protegidas (ANP). Disponible en: https://www.gob.mx/conanp

Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0). (2013). [Archivo descargable]. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Aguascalientes, México. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/descarga.aspx

Humedales. (2020). [Archivo descargable]. SIGAGIS / Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Disponible en: Inventario Nacional de Humedales.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2000). Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas G14-7 (1:250,000). Disponible en: https://www.inegi.org.mx/temas/hidrologia/#descargas

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2010). Cuencas Hidrológicas. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/temas/hidrologia/

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2013). Marco Geoestadístico 2024: Áreas Geoestadísticas Estatales [Archivo descargable]. Aguascalientes, México. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/m_geoestadistico.aspx

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2021). Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación (Serie VII, escala 1:250 000). Disponible en: https://www.inegi.org.mx

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2024). Edafología G14-7 (1:250,000), Serie III. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=794551118313

Imagen Satelital 2024. (2024). Google Earth.

Manglares. (2020). [Archivo descargable]. SIGAGIS / Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Disponible en: Inventario Nacional de Humedales.

PEDUC (Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Coahuila de Zaragoza). (2011). Disponible en: Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Estado de Coahuila.

PMDU (Programa Municipal de Desarrollo Urbano de General Cepeda). (2015). Disponible en: Información Mínima Pública - Municipio de General Cepeda.

POE Cuenca de Burgos. (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de Burgos. Disponible en: https://www.cmic.org.mx/sectores/medioambiente/nacional/OE/Programa%20de%20ordenamiento%20ecologico%20de%20la%20region%20cuenca%20de%20burgos.pdf

POET del Estado de Coahuila de Zaragoza. (2024). Diario Oficial de la Federación. Disponible en: Bitácora Ambiental (OET).

POETG (Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio). (2016). Diario Oficial de la Federación. Disponible en: https://www.gob.mx/semarnat

SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental). (2025). Disponible en: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

SGM (Servicio Geológico Mexicano). (2003). Carta Geológica G14-7 (1:250,000). Disponible en: https://www.sgm.gob.mx/CartasDisponibles/

VIII.2. Literatura citada y consultada por capítulo

VIII.2.1. Capítulo II

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

Ojeda-Benítez, S., Armijo de Vega, C., & Ramírez-Barreto, M. E. (2021). Hazardous waste management in Mexico: Current situation and challenges. *Waste Management & Research, 39*(1), 137-149.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNTA] (2022*). Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698811/Guia_MIA-Regional-enero-2022.pdf

United Nations Environment Programme. (2021). *Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*. UNEP.

World Bank. (2019). *Trends in Solid Waste Management*. Urban Development Series. World Bank.

VIII.2.2. Capítulo III

Diario Oficial de la Federación (03 de junio de 2004). Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de registro de emisiones y transferencia de contaminantes. Recurso disponible en: Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

Diario Oficial de la Federación (01-04-2024). Ley general de cambio climático. Última reforma publicada. Recurso disponible en: Ley General de Cambio Climático

Diario Oficial de la Federación (30 de septiembre de 2024). Actualización de la Estrategia Nacional De Cambio Climático. Recurso Disponible en: ENCC_2025_SEMARNAT.pdf

Diario Oficial de la Federación (15 de abril de 2025). Decreto por el que se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030. Recurso disponible en línea: PND 2025-2030.pdf.

Periódico Oficial (16 de mayo de 2022). Plan Municipal de Desarrollo General Cepeda, Coahuila. Recurso disponible en: 9671020-plandedesarrollomunicipal20222024.pdf

Periódico Oficial (24 de mayo de 2022). Reglamento de Bando de Policía y Gobierno del Municipio de General Cepeda, Coahuila de Zaragoza. Recurso disponible en: 41-TS-24-MAY-2022.pdf

Periódico Oficial (2024). Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza 2023-2029. Recurso disponible en: Plan Estatal Coahuila

Periódico Oficial (2022). Programa Estatal de Cambio Climático de Coahuila de Zaragoza, 2022. Recurso disponible en: Coahuila-PECC.pdf

Periódico Oficial del Estado de Coahuila (26-01-2021). Ley de Protección Civil para el Estado de Coahuila de Zaragoza. Última reforma incorporada.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNTA] (2022). Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional. Recurso disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698811/Guia_MIA-Regional-enero-2022.pdf

VIII.2.3. Capítulo IV

Alanís-Rodríguez, Eduardo. et al. 2015. Composición y Diversidad del Matorral Desértico Rosetófilo en dos Tipos de Suelo en el Noreste de México. Acta Botánica Mexicana 110: 105-117.

Alcerreca, P, J.J. Consejo, O. Flores, D. Gutiérrez, H. Hentchel, M. Herzing, R. Pérez-Gil, J.M. Reyes y V. Sánchez Cordero. 1988. Fauna Silvestre y Áreas Naturales Protegidas. Fundación Universo Veintiuno A.C. México, D.F. 193 pp.

Arizmendi, Ma. del C. y L. Márquez-Valdemar. (Editores) 2000. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. FMCN. CONABIO. SEMARNAP. UNAM.440pp Ceballos y Márquez-Valdemar, 2000

Arriaga, L., C. Aguilar, D. Espinosa-Organista y R. Jiménez. 1997. Regionalización ecológica y biogeográfica de México. Taller de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), México, D.F

Berlanga, H, H. Gómez de Silva, V. M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra (2015). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F.

Berlanga, H, H. Gómez de Silva, V. M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra (2021). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F.

Blaustein, A.R. y Wake, D.B. 1995. The puzzle of declining amphibian populations. Sci. Am. 272: 52–57.

Casas, G. y J. Mcoy. 1979. Anfibios y reptiles de México. Editoral Limusa, México. 87 pp

Ceballos, G. 1999. Áreas prioritarias para la conservación de los mamíferos de México. Biodiversitas No. 27 1-8.

Ceballos, G. y G. Oliva .2005 Los mamíferos silvestres de México. 1ª edición. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.

Ceballos, G. y L. Márquez Valdelamar, (Editores). Las aves de México en peligro de extinción. CONABIO-IEUNAM-Fondo de Cultura Económica. 430 pp.

Ceballos, G. y P. Rodríguez. 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: II Patrones de endemicidad. Po. 87-108, en: Avances en el estudio de los Mamíferos de México (R.A. Medellín y G. Ceballos, eds.) Publicaciones Especiales Vol. 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, México.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Agrupación Sierra Madre, S.C.

Colunga-García Marín, Patricia, Alfonso Larqué Saavedra, Luis E. Eguiarte y Daniel Zizumbo-Villarreal. 2007. En lo ancestral hay futuro: del tequila, los mezcales y otros agaves. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza. 2022. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Coahuila (ecusbecoa) y Plan de Acción 2040. CONABIO/SMA, México.

CONABIO 2022. Portal de Geoinformación 2022. Sistema Nacional De Información Sobre Biodiversidad (SNIB). http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

CONABIO, 2017a. Biodiversidad en Coahuila, Estudio de Estado. Volumen 1. CONABIO, México

CONABIO, 2017b. Biodiversidad en Coahuila, Estudio de Estado. Volumen 2. CONABIO, México

CONABIO. 2000. Estrategia Nacional sobre la diversidad en México. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, México. 103 pp.

CONAGUA, 2021. Acuíferos de Coahuila. Disponible en: http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=acuiferos&ver=mapa, Fecha de consulta, enero 2023.

CONAGUA, 2022. Acuíferos de México. Disponible en: http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=acuiferos&ver=reporte&o=1&n=nacional, Fecha de consulta, enero 2023.

CONAGUA. 2022. Monitor de sequía. https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico

Consejo de Recursos Minerales, 1993. Monografía geológico minera del Estado de Coahuila. Secretaria de Energía, Minas e Industria Paraestatal.

Cuervo-Robayo A.P., C. Ureta, M.A. Gómez-Albores, A.K. Meneses-Mosquera, O. Téllez-Valdés, E. Martínez-Meyer, (27/08/2019)

Duellman, W. E. y S. S. Sweet. 1999. Distribution patterns of amphibians in the Nearctic region of North America. In Patterns of distribution of amphibians: a global perspective, Duellman, W. E. (ed.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, p. 31-109. Liebherr, J. K. 1994b. Identification of New World Agonum, review of the Mexican fauna, and description of Incagonum, new genus from South America (Coleoptera: Carabidae: Platynini). Journal of the New York Entomological Society 102: 1-55.

Ehrlich P. R. y G. Ceballos. 2002. Mammal population losses and the extinction crisis. Science, 296, 904-907.

Encina, Domínguez, J. 2020. Composición, estructura y riqueza de plantas vasculares del matorral xerófilo en el norte de Coahuila, México. Botanical Sciences

Encina-Domínguez, J. A., J. A. Meave y A. Zárate-Lupercio. 2013. Structure and woody species diversity of the Dasylirion cedrosanum (Nolinaceae) rosette scrub of central and southern Coahuila State, Mexico. Bot. Sci. 91(3): 335-347

Escalante, P, A.G. Navarro y A.T. Peterson. 1998. Análisis geográfico, histórico y ecológico de la diversidad de aves en México. En Ramamoorthy, T.P, R. Bye, A. Lot y J. Fa. (eds). Diversidad biológica en México: orígenes y distribución. Instituto de Biología UNAM, México. 792 pp.

Espinosa-Organista, D., C. Aguilar y T. Escalante. 2001. Endemismo, área de endemismo y regionalización biogeográfica. In Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: conceptos, teorías, métodos y aplicaciones, J. Llorente-Bousquets y J. J. Morrone (eds.). Las Prensas de Ciencias, UNAM, México, D.F., p. 31-37.

Estrada-Castillón E, Villarreal-Quintanilla JA, Jurado E. 2005. Leguminosas del norte del estado de Nuevo León, México. Acta Botánica Mexicana 73: 1-18. DOI: https://doi.org/10.21829/abm73.2005.1003

Estrada-Castillón E, Villarreal-Quintanilla JA, Jurado E. 2005. Leguminosas del norte del estado de Nuevo León, México. Acta Botánica Mexicana 73: 1-18. DOI: https://doi.org/10.21829/abm73.2005.1003

Foroughbakhch R, Reyes G, Alvarado-Vázquez MA, Hernández-Piñero J, Rocha-Estrada A. 2005. Use of quantitative methods to determine leaf biomass on 15 woody shrub species in northeastern Mexico. Forest Ecology and Management 216: 359-366. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foreco.2005.05.046

Gaona, S. 2001. Fauna endémica de México pp.6-17, en: Reproducción y manejo de Fauna Silvestre (Ma. T. Jaramillo J, J.l. Olivera L. y J. Velázquez M, Editores). DCBS, Departamento Biología de la Reproducción UAM – Iztapalapa

García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köeppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México.

Gastelum, M. F. 2020. Importancia del matorral desértico micrófilo para el venado cola blanca (Odocoileus virginianus Mearns, 1898) en Coahuila. Revista Mexicana de Ciencias Forestales Vol. 11 (62)

González Elizondo, Martha, Raquel Galván Villanueva, Irma L. López Enríquez, Lorenzo Reséndiz, Rojas y M. Socorro González Elizondo. 2009. Agaves -agaves, lechuguillas y noas del Estado de Durango y sus alrededores. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Instituto Politécnico Nacional. México

Humedales Potenciales General Cepeda. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/temas/humedales/ Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 1990. Geología de la República Mexicana México

INEGI, 2011. Suelos de Coahuila, México

INEGI, 2012. Carta Hidrológica de aguas Subterráneas G14-7 “Monterrey”; INEGI, Escala 1:250,000, México.

INEGI, 2017. Análisis estadístico y geográfico de Coahuila de Zaragoza, México.

INEGI, 2022a. Carta Climática Monterrey 1:250,000. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Efec_may_oct_hist/702825680794.pdf Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 2022b. Carta edafológica El Tulillo. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Edafologia_hist/1_50_000/702825664220.pdf Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 2022c. Carta geológica El Tulillo. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Geologia_hist/702825646745.pdf Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 2022d. Carta geológica Estación Marte. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Geologia_hist/702825646738.pdf Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 2022e. carta hidrológica Monterrey 1:250,000. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Hidro_sub_hist/1_250_000/702825682071.pdf Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022.

INEGI, 2022f. Hidrografía El Tulillo. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/temas/hidrografia/ Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 2022g. Subprovincias fisiográficas y sistema de topoformas. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/#Mapa Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 2022h. Uso del suelo y vegetación El Tulillo 1-50,000. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Uso_suelo_hist/1_50_00/serie_I/702825656393.pdf Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022

INEGI, 2022i. Uso del suelo y vegetación Estación Marte 1-50,000. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Uso_suelo_hist/1_50_00/serie_I/702825656386.pdf Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2022.

Instituto Coahuilense de Ecología. s.a. Guía de Cactáceas del Estado de Coahuila. Coahuila, México.

Iñigo-Elías, E y M. Ramos. 1991. El comercio de Psitácidos en México. Pp.445-458 en: Uso y Conservación de la Vida Silvestre Neotropical (Robinson J, K. Redford y E. Rabinivich, Compiladores). Fondo de Cultura Económica, México. 612pp.

Katinas, L., J. V. Crisci, W. L. Wagner y P. C. Hoch. 2004. Geographical diversification of tribes Epilobieae, Gongylocarpeae, and Onagreae (Onagraceae) in North America, based on parsimony analysis of endemicity and track compatibility analysis. Annals of the Missouri Botanical Garden 91: 159-185.

Leopold, A.S. 1979. El desierto. Time-Life. Alexandría, Virginia, Estados Unidos. 191 pp

Maderey-Rascón, L. E. (1990)

Magurran, A. E. (1988). Ecological Diversity and Its Measurement (1.a ed.). Springer Dordrecht. https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-015-7358-0

Marisol González, D. M. 2017. Composición florística y caracterización estructural del matorral desértico micrófilo en Galeana, Nuevo León. Revista mexicana de ciencias forestales, vol. 8 (39):

Maass, M. y H. Cotler. (2008). Protocolo para el manejo de ecosistemas en cuencas hidrográficas. En: Cotler, H. (Comp.). El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental (Segunda Edición). Secretaría de medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología. México D.F.: 41-64.

Mata, B. J. M. et al. 2015. Estructura y composición florística del matorral desértico rosetófilo del noreste de México. Ciencia UANL AÑO 18 (75): 67-74.

Mayhew, W.W. 1965. Adaptations of the Amphibian, Scaphiopus couchi, ti Desert Conditions. Am. Midland Nat. 74: 95-109.

Medina, G. R. 2016. Cambios en la Estructura y Propiedades Hidroedafológicas en Áreas Bajo Manejo del Matorral Micrófilo y Rosetófilo. Tesis Doctoral. UANL. México. 103 págs.

Medina, G. R. et al. 2015. Cambios en la vegetación del matorral desértico micrófilo en un área bajo manejo. Revista Mexicana de Ciencias Forestales. Vol.6 (32): 37-48

Mora-Donjuán, C. et al. 2014. Composición y diversidad vegetal de un área de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el noreste de México. Polibotánica 38: 53-66.

Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. MyT–Manuales y Tesis SEA (Vol. 1). Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo; Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO; Sociedad Entomológica Aragonesa. https://www.researchgate.net/publication/304346666_Metodos_para_medir_la_biodiversidad

Morin, N. R. 1993. Flora of North America. North of Mexico, vol. 2. Oxford University Press, Nueva York. 475 p.

Morrone, J. J. 2002a. Biogeographic regions under track and cladistic scrutiny. Journal of Biogeography 29: 149-152.

Morrone, J. J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. Rev. Mex. Biodiv.76(2), versión online

Newman, R. A. 1987. Effects of density and predation on Scaphiopus couchi tadpoles in desert ponds. Evolution 42(4): 774-783.

Para todo México, 2022. Climas. Disponible en: https://paratodomexico.com/estados-de-mexico/estado-coahuila-de-zaragoza/clima-coahuila.html Fecha de consulta 30 de septiembre del 2022

Para todo México, 2022. Hidrología. Disponible en: https://paratodomexico.com/estados-de-mexico/estado-coahuila-de-zaragoza/hidrologia-coahuila.html Fecha de consulta: 27 de septiembre del 2022

Para todo México, 2022. Relieve. Disponible en: https://paratodomexico.com/estados-de-mexico/estado-coahuila-de-zaragoza/relieve-coahuila.html Fecha de consulta: 27 de septiembre del 2022

Pérez-Gil Salcido, R, F. Jaramillo M, A. M. Muñiz S, M. G. Torres G. 1995. Importancia Económica de los Vertebrados Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 170 pp.

Peterson, R.T. y E.L. Charif. 1994. Aves de México. Guía de campo. Diana, México, D. F. 473 pp.

Purdy, C.P. y R.E. Tomlinson. 1997. La paloma oriental de alas blancas: Factores que influyen en su aprovechamiento y sobrevivencia. Pp. 305-317 en Uso y Conservación de la Vida Silvestre Neotropical (Robinson J, K. Redford y E. Rabinivich, Compiladores). Fondo de Cultura Económica, México. 612pp.

Ramamoorthy, T.P, R. Bye, A. Lot y J. Fa. (eds.). 1998. Diversidad biológica en México: orígenes y distribución. Instituto de Biología UNAM, México. 792 pp.

Reid N, Marroquín J, Beyer-Münzel P. 1990. Utilization of shrubs and trees for browse, fuelwood and timber in the Tamaulipan thornscrub, northeastern Mexico. Forest Ecology and Management 36: 61-79. DOI: https://doi.org/10.1016/0378-1127(90)90064-I

Reuter Adrián y Paola Mosig. 2010. Comercio y aprovechamiento de especies silvestres en México: observaciones sobre la gestión, tendencias y retos relacionados. Embajada Británica en México, México; pp.

Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. ed. digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 255 pp.

SAGARPA, 2014. Guía técnica para la descripción varietal de agave (Agave spp.), México.

Saunders, D, R. C. Hobbs, C. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. Conservation Biology 5:18-32.

Sarukhán, J. y J. M. Maass. 1990. Bases ecológicas para un manejo sostenido de los ecosistemas: el sistema de cuencas hidrológicas. En: Medio ambiente y desarrollo en México. Vol I (E. Leff ed.). UNAM (CIIH)-Porrúa. Pp. 81-114.

SEMA (2013). Plan Estatal Contra Cambio Climático en Coahuila. Gobierno de Coahuila. Secretaría de Medio Ambiente. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164919/2013_peacc_coah.pdf

SEMARNAT (2022). Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698811/Guia_MIA-Regional-enero-2022.pdf

Shiklomanov, I.A y Rodda, J.C 2003, Estadísticas del Agua en México Edición 2004 SEMARNAT

SÍNTESIS GEOGRÁFICA DE COAHUILA

Universidad Autónoma de Coahuila. 2021. Catálogo de especies. Jardín Etnobiológico del Semidesierto de Coahuila, México.

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., y Umaña, A. M. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. (2.a ed.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Villaseñor, J. L. 1990. The genera of Asteraceae endemic to Mexico and adjacent areas. Aliso 12: 685-692.

Wagner, W. H. y A. R. Smith. 1993. Pteridophytes. In Flora of North America. North of Mexico, vol. 1, N. R. Morin (ed.). Oxford University Press, Oxford, p. 247-266

Zurita Zaragoza Oswaldo y Ricardo Elizondo Elizondo. 2009. Guía de árboles y otras plantas nativas en la zona metropolitana de Monterrey. Las plantas nuestras. Fondo Editorial de Nuevo León, México.

VIII.2.4. Capítulo V

Perevochtchikova, M. (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. Gestión y Política Pública, vol. 22, no. 2. El Colegio de México.

VIII.2.5. Capítulo VI

Conesa, V. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa.

Ojeda-Benítez, S., Armijo de Vega, C., & Ramírez-Barreto, M. E. (2021). Hazardous waste management in Mexico: Current situation and challenges. *Waste Management & Research, 39*(1), 137-149.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT] (2022*). Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698811/Guia_MIA-Regional-enero-2022.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. [SEMARNAT] (2023). Norma Oficial Mexicana NOM-173-SEMARNAT-2023, Disposiciones para la clausura y el control post-clausura de los sitios de disposición final de residuos peligrosos.

VIII.2.6. Capítulo VII

[redacted]