--

RESUMEN EJECUTIVO

SECTOR MINERO – MODALIDAD PARTICULAR



Extracción y aprovechamiento de material volcánico (arena y piedra) en parcelas del ejido Belén Chico perteneciente al municipio de San Andrés Tuxtla, Ver., con una superficie total de 145,976.551 m2.

I. DATOS DEL PROMOVENTE Y RESPONSABLE TECNICO

Promovente

Nombre o razón social

José Luis Morales Hernández

Registro Federal del Contribuyente del promovente

Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

Nombre o razón social

Thania Noemi Campoy Cruz

Registro Federal de Contribuyentes o CURP

Nombre del responsable técnico del estudio

Thania Noemi Campoy Cruz

Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto.

Extracción y aprovechamiento de material volcánico (arena y piedra) en parcelas del Ejido Belén Chico perteneciente al municipio de San Andrés Tuxtla, Ver., con una superficie total de 145,976.551 m^2.

Descripción general.

El área del proyecto de extracción y aprovechamiento de material volcánico (arena y piedra) en parcelas del ejido Belén Chico perteneciente al municipio de San Andrés Tuxtla, Ver., ha sido seleccionada con base a la factibilidad que presenta con relación a criterios técnicos, ambientales y socioeconómicos y se plantea respondiendo a la demanda que existe del material volcánico con características específicas de calidad.

El objetivo principal de la implementación de este proyecto, es la comercialización del producto que se obtendrá directamente del banco; específicamente de arena y piedra volcánica. Los objetivos específicos que se han planteado son los que se enlistan a continuación:

- Diversificar la actividad productiva que permita la regulación de las actividades proyectadas.
- Comercializar el material pétreo existente en el área de proyecto.
- Generar fuentes de empleo directos e indirectos para los propietarios de las parcelas y los habitantes de las localidades cercanas.
- Incentivar la demanda de servicios que permitan impulsar la economía local.

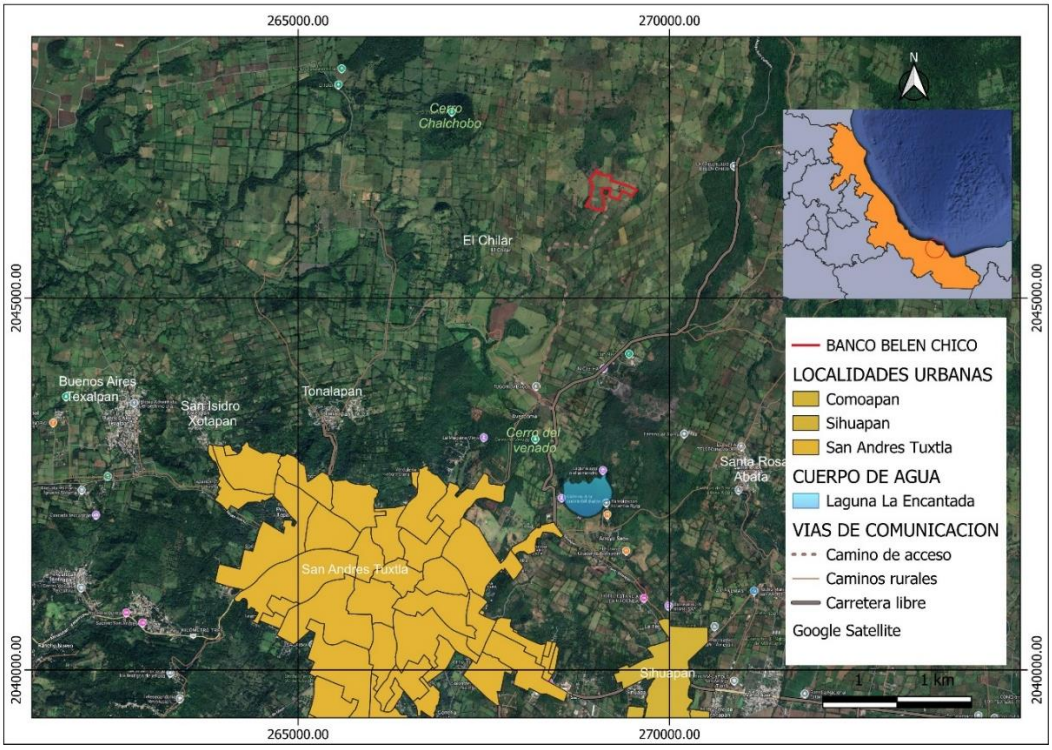
El proceso de la extracción del material volcánico se desarrollará en tres etapas especificas: la etapa de preparación del sitio, operación y mantenimiento, cierre y abandono. En cada una de ellas se contempla implementar de manera coordinada medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos que serán generados. Además, el proyecto esta propuesto también con un fin conservacionista, tomando en cuenta que el área del proyecto se ubica dentro de una reserva de suma importancia ecológica; al proyectar áreas libres de actividades extractivas desde el inicio de la obra para realizar la reforestación con especies nativas permitiendo contar con elementos arbóreos que favorezcan la integración del área a intervenir al entorno natural y se delimite el polígono del banco para la nula afectación a los predios colindantes.

El manejo de la extracción de arena y piedra se realizará a cielo abierto estableciendo un solo frente de trabajo para evitar que los impactos ambientales generados se extiendan a otras áreas fuera de dicho frente, así, conforme se vaya avanzando en la extracción se podrá ir restaurando las áreas libres. La extracción será orientada de manera descendente con relación a las cotas de elevación que presenta el terreno.

El material de despalme será removido a una profundidad de 50 centímetros y conservado dentro de la misma área de extracción, protegido de los factores ambientales que puedan ocasionar la erosión del mismo, este material será reincorporado en las áreas que se integren a la restauración de los sitios libres de la actividad extractiva con la finalidad de sembrar especies nativas que favorezcan la revegetación del predio.

Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El Proyecto se ubica en el ejido conocido como Belén Chico, perteneciente al municipio de San Andrés Tuxtla, en la coordenada geográfica central 18°29'49.24"N y 95°11'9.05"O. Se encuentra en la porción nor-noreste de la cabecera municipal, a 7.3 kilómetros aproximadamente desde la desviación de la carretera Costera del Golfo 180.



Ubicación física del proyecto

El polígono del proyecto se ubica en el municipio de San Andrés Tuxtla, a 7.3 km de distancia de la cabecera municipal dirección nor-noreste y, está enmarcado dentro de las parcelas, 108 Z-1 P1/2, 110 Z-1 P1/2, 112 Z-1 P1/2, 113 Z-1 P1/2, 114 Z-1 P1/2, 117 Z-1 P1/2 y 118 Z-1 P1/2 pertenecientes al Ejido Belén Chico con una superficie total de 145,976.551 m^2. Las coordenadas UTM de los vértices que forman el polígono total del proyecto son los siguientes:

Cuadro de construcción del polígono del proyecto

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,046,578.73	269,210.61
1	2	S 73°59'45.60" E	145.954	2	2,046,538.49	269,350.90
2	3	S 72°5'11.04" E	93.038	3	2,046,509.88	269,439.43
3	4	S 66°29'3.12" E	129.293	4	2,046,458.29	269,557.99
4	5	S 35°15'9.36" W	16.518	5	2,046,444.80	269,548.45
5	6	S 39°28'42.96" W	80.155	6	2,046,382.93	269,497.49
6	7	N 70°9'21.24" W	33.008	7	2,046,394.14	269,466.44
7	8	N 62°13'3.72" W	61.305	8	2,046,422.71	269,412.20
8	9	N 69°27'6.12" W	51.237	9	2,046,440.69	269,364.23
9	10	S 23°47'16.08" W	119.888	10	2,046,330.99	269,315.87
10	11	N 75°23'34.08" W	45.807	11	2,046,342.54	269,271.54
11	12	N 72°50'2.40" W	75.798	12	2,046,364.91	269,199.12
12	13	N 19°36'43.92" W	28.413	13	2,046,391.68	269,189.59
13	14	N 14°17'7.44" E	89.17	14	2,046,478.09	269,211.59
14	15	N 89°51'7.92" W	110.075	15	2,046,478.38	269,101.51
15	16	S 10°53'50.64" W	78.228	16	2,046,401.56	269,086.72
16	17	S 49°18'29.16" E	38.339	17	2,046,376.56	269,115.79
17	18	S 0°8'59.64"	152.942	18	2,046,223.62	269,116.19
18	19	S 32°28'16.32" W	54.67	19	2,046,177.50	269,086.84
19	20	N 75°30'37.08" W	80.206	20	2,046,197.57	269,009.19
20	21	N 69°44'5.64" W	140.534	21	2,046,246.24	268,877.35
21	22	N 32°16'54.12" E	76.702	22	2,046,311.09	268,918.32
22	23	N 50°26'38.76" E	18.215	23	2,046,322.69	268,932.36
23	24	N 11°3'35.28" E	200.403	24	2,046,519.37	268,970.81
24	25	N 46°42'4.68" W	33.774	25	2,046,542.53	268,946.23
25	26	N 19°45'48.96" W	49.533	26	2,046,589.15	268,929.48
26	27	N 37°49'41.16" E	150.645	27	2,046,708.13	269,021.87
27	28	N 2°47'31.56" W	15.13	28	2,046,723.25	269,021.13
28	29	S 38°29'18.96" E	78.23	29	2,046,662.01	269,069.82
29	30	S 84°14'52.08" E	139.924	30	2,046,647.99	269,209.04
30	1	S 1°17'52.08" E	69.274	1	2,046,578.73	269,210.61
ÁREA: 145,976.551 m2						

Inversión requerida.

El costo de inversión total que contempla el proyecto es de 1´125,000.00 (Un millón ciento veinticinco mil pesos 00/100 M.N.), los cuales serán ejecutados conforme al avance de las actividades del proyecto e incluye las medidas de prevención, mitigación y compensación que serán aplicadas a la par de los trabajos de extracción del material volcánico. En la tabla 4 se desglosa a detalle los gastos que generaran las actividades del proyecto por etapa.

Inversión requerida

ETAPA	ACTIVIDAD	MONTO DE INVERSIÓN
Preparación del sitio	Habilitación del camino interno	$ 110,000.00
Construcción	Instalación de obras auxiliares	$ 30,000.00
Operación y mantenimiento	Desmonte y despalme	$ 320,000.00
	Extracción de material volcánico	$ 510,000.00
Abandono	Restauración del sitio	$75,000.00
Programa de vigilancia ambiental	Aplicación y vigilancia de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación	$80,000.00
	Total	**$ 1´125,000.00**

La inversión será aplicable de acuerdo con el avance del programa general de trabajo y en el periodo de vida útil del proyecto. Se proyecta que la recuperación del capital sea progresiva desde la etapa de operación y mantenimiento, teniendo en cuenta que los gastos que se generen a partir de esa etapa se irán cubriendo con las regalías por la comercialización del material volcánico.

Características particulares del proyecto

Programa General de Trabajo

En la siguiente tabla se presenta el programa general de trabajo que contempla las tres etapas del proyecto.

Programa general de trabajo

ACTIVIDAD	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO												
Delimitación de las áreas de conservación												

Habilitación del camino interno												
ETAPA DE CONSTRUCCION												
Instalación de obras auxiliares												
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMEIINTO												
Desmonte y despalme												
Extracción del material volcánico												
Carga y acarreo												
Reforestación de las áreas de conservación												
ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO												
Retiro de maquinaria y obras auxiliares	Estas actividades se realizarán cuando finalice la vida útil del proyecto. Es decir, en el año 16											
Restauración del sitio												

De las actividades propuestas, la delimitación de las áreas de conservación y la instalación de obras auxiliares se considera realizar solamente en el primer año. Para el caso de las demás actividades de la etapa de preparación del sitio, operación y mantenimiento, así como la restauración del sitio, serán ejecutables anualmente conforme al avance que se tendrá durante la vida útil del proyecto.

Preparación del sitio

Las actividades propuestas para la etapa de preparación del sitio son las siguientes:

- **Delimitación de las áreas de conservación.** Se contempla realizar esta actividad desde el inicio con el fin de delimitar las áreas que deberán ser conservadas. La delimitación se realizará mediante el cercado con puntales y alambre de púas; esto es, se colocarán puntales de árboles que se desarrollan con el tiempo para formar cercas vivas. Y conforme al avance de los trabajos de extracción, el área de conservación 1 será reforestada con especies nativas de la región.

- **Habilitación del camino interno**. Esta actividad se refiere a la conformación de una sub base en el camino que va desde la entrada de acceso al banco hacia el frente de extracción. El camino interno ya se encuentra delimitado dentro de las parcelas que conforman el polígono del proyecto, por lo que no se afectara el paso a otros propietarios.

Construcción de obras mineras

Tomando en cuenta que el proyecto no contempla la segregación y/o trituración del material volcánico a extraer, no se requiere la construcción de obras mineras.

Construcción de obras asociadas o provisionales

Las obras provisionales que se contemplan se consideran como obras auxiliares, siendo estas; la galera, el almacén temporal de residuos sólidos urbanos y el baño.

Galera. Esta estructura ya se encuentra habilitada dentro del área de extracción D, es de tipo rústica con un techado a base de lámina y estructura de madera.

Almacén de residuos sólidos urbanos. El almacenamiento será en un recipiente de 200 litros debidamente etiquetado y señalizado que estará dentro de la galera.

Baño. Se habilitará un baño con fosa séptica para la contención de los residuos fisiológicos de los trabajadores, y se instalará adjunto a la galera.

Etapa de operación y mantenimiento

- **Desmonte y despalme.** Teniendo en cuenta que toda la superficie del área de extracción se encuentra cubierto por pasto, la actividad de desmonte y despalme se realizará en una sola operación. Es decir, la vegetación y el suelo orgánico será retirado simultáneamente. Es importante mencionar que no se realizará el desmonte y despalme en todas las áreas de extracción al mismo tiempo; lo que se hará es ir aperturado las áreas por secciones conforme se vaya avanzando en la extracción del material volcánico con el fin de evitar dejar áreas descubiertas susceptibles a la erosión, concentrando de esta manera los impactos únicamente en el frente de extracción en turno. El material producto del desmonte y despalme será acumulado en montículos no mayores a 3 metros de altura, no será compactado y tendrá una pendiente de al menos del 4% para permitir la evacuación del agua de lluvia. Dicho material será utilizado para rellenar las áreas de extracción que se vayan dejando en desuso. En el anexo 4 se puede verificar el volumen total de despalme que se tendrá en cada área de extracción.

- **Extracción del material volcánico.** La extracción del material volcánico se realizará con equipo mecánico; específicamente con una retroexcavadora para la extracción de arena y una excavadora para extraer la piedra. La

excavadora también se utilizará en caso de que se requiera una cantidad mayor a 500 metros cúbicos diarios de arena. No se contempla el almacenamiento del material volcánico por más de dos días consecutivos. En el anexo 4 se puede verificar el volumen total de corte por tipo de material que se tendrá en cada área de extracción.

- **Carga directa en el frente de trabajo y acarreo.** El material volcánico será cargado con apoyo de la retroexcavadora directamente al medio de transporte (camión de volteo de 14m^3) para ser trasladado a su destino final.

- **Reforestación con especies nativas.** Se contempla implementar un programa de reforestación dentro del área de conservación 1 y las áreas de extracción que se vayan dejando en desuso. El programa permitirá dotar de espacios con desarrollo forestal desde la primera etapa del proyecto, generando un área de amortiguamiento y a su vez el establecimiento de una pantalla visual.

Etapa de abandono de sitio

La etapa se refiere al término de la vida útil del proyecto, es decir, cuando se termine de extraer el volumen total proyectado. Se debe tener en cuenta de que algunas de las actividades que se contemplan para la etapa de abandono del sitio ya estarán encaminadas, considerando que el proyecto pretende propiciar desde la etapa de preparación del sitio acciones de conservación y restauración. A continuación, se describen las actividades que se consideran para esta etapa:

- **Retiro de maquinaria.** Lo primero que se deberá realizar es el retiro de la maquinaria, así como de las obras auxiliares. Se realizará una limpieza general del área retirando los residuos que pudieron quedar rezagados de la etapa de operación y mantenimiento.

- **Restauración.** La restauración del área iniciará en la etapa de preparación del sitio y será en la etapa de abandono donde se concluya con cada una de las acciones propuestas. Las acciones de restauración están enfocadas principalmente en el reincorporo del material producto del desmonte y despalme, la reforestación de las áreas de conservación y la formación de terrazas conforme a los perfiles establecidos para el proyecto. Estas actividades serán descritas con mayor detalle en el capítulo VI.

III. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

De acuerdo con la información obtenida de fuentes bibliográficas y la obtenida directamente en campo con relación al sistema ambiental en el que se encuentra inmerso el proyecto, se analizan las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro y grado de conservación en el área de influencia con la implementación del proyecto.

Las evidencias fotográficas de la zona del proyecto evidencian una fragmentación marcada por los cambios de uso de suelo destinados al pastoreo de ganado bovino y el cultivo de tabaco; actividades que se vienen realizando desde hace más de dos décadas, situación que pondera la implementación del proyecto. De ahí que el escenario ambiental no se modifica de manera critica o pone en riesgo la permanencia de algunos de los elementos ambientales, ni en el tiempo, ni en el espacio futuro previsible.

Para el factor aire la calidad que se presenta actualmente es relativamente buena debido a las siguientes consideraciones: uso de suelo pecuario y agrícola, sin presencia de emisiones de contaminantes de fuentes fijas que puedan presentar acumulación de emisiones con las que emiten los camiones de volteo o vehículos que transitan sobre el camino vecinal. Esta condición permite la dispersión de los contaminantes en el entorno circundante sin generar una concentración mayor. El nivel de ruido se considera bajo.

El suelo por otro lado presenta evidencias de deterioro constate. Se tiene que las principales de ello esta encaminadas a la actividad agropecuaria; tanto la actividad ganadera como la agrícola han generado afectaciones directas al suelo, que se perciben en la baja calidad de éste y la pérdida de su potencial productivo. El principal factor de deterioro del suelo es la erosión, que tiene su origen en la perdida de la vegetación forestal.

En el tema hidrológico, el área de estudio representa una fuente importante de aporte a las corrientes y cuerpos de agua que aun prevalecen debido a los servicios ambientales que otorgan.

La vegetación por su parte representa visiblemente una fragmentación creciente hacia áreas abiertas y descubiertas del estrato arbóreo y arbustivo. En el área de influencia del proyecto la presencia de manchones de vegetación forestal nativa es limitada, desplazada por extensas áreas de pastizales donde coexisten comunidades banales y degradadas asociadas a formaciones herbáceas que

suelen ser aprovechas por el ganado. Sin embargo, gracias a la presencia de escurrimientos superficiales que se forman desde las faldas de los volcanes, todavía prevalecen relictos de la vegetación forestal sobre la línea de los bordos de estos. Y esto funciona debido a que el agua que circula es utilizada para las actividades productivas que se desarrollan en toda la región, situación que favorece la conservación de dicha vegetación.

En el caso de la fauna, la relación intrínseca que mantiene con la vegetación ha generado el aislamiento de especies hacia las zonas mayormente conservadas, sin embargo, aún es posible lograr avistamientos de especies silvestres representativas de la región. Por grupos faunísticos, las especies de mayor relevancia en el área son las aves y los reptiles, y esto se asumen a la movilidad que tienen estas especies, así como a su capacidad de adaptación a los ambientes alterados. Los mamíferos están representados por especies con una alta capacidad de adaptación a los entornos alterados.

El análisis del medio socioeconómico del área de estudio no representa en si un cambio sobre las dinámicas tanto a nivel social como económicas, las tendencias de desarrollo de la región están encaminadas a proyecto de envergaduras y aportes mayores dirigidos hacia las localidades urbanas, sin que el proyecto que se presenta a evaluación pudiera incidir. Aun así, se considera un beneficio al aporte económico local y de servicios que actualmente se están demandando.

Lo anteriormente expuesto supone que el sistema ambiental regional no se verá comprometido dada la magnificencia del entorno, la modificación de la actividad que presentan actualmente las parcelas será a un nivel muy puntual, directamente en el área de extracción. En sumatoria, se predice que las afectaciones en los factores del sistema, de desarrollarse las actividades descritas tal y como están concebidas en el proyecto evaluado y con las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se propondrán en el capítulo VI, así como la restauración del sitio, podrán permitir la coexistencia del proyecto sin afectar de manera significativa las dinámicas que presentan los servicios ambientales actuales.

Síntesis del inventario

Con el fin de reflejar las características particulares que se encontraron para cada elemento del sistema ambiental, se integra en la siguiente tabla cada unidad identificada en los mapas cartográficos presentados en el anexo 7.

Síntesis del inventario ambiental

CRITERIOS AMBIENTALES	DESCRIPCION
Sistema ambiental regional (SAR)	Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas
Área de influencia del proyecto	2 km (BUFFER)
ASPECTOS ABIÓTICOS	
Clima	Cálido húmedo Am(f) Precipitación media anual 3,301 mm Temperatura media anual 24° C
Geología y geomorfología	Rocas volcánicas Ts(B-Tb) Sierra de San Andrés Tuxtla, y presenta una profundidad de nivel estático entre 12 y 13 metros
Suelos	Andosol ANumvi+Anhuuvi+RGdy/1
Geohidrología e hidrología	Región Hidrológica 28. Rio Papaloapan Cuenca del Rio Papaloapan; subcuenca del Rio San Andrés Escurrimiento intermitente en la porción Oeste; Arroyo Tajalate en la porción Este.
Paisaje	Aspectos monótonos y lineales Elementos del pasaje desintegrados Elementos de conectividad
ASPECTOS BIÓTICOS	
Flora	Pastizal cultivado
Fauna	Presencia de especies sin riesgo y vulnerabilidad

IV. EVALUACION E IDENTIFICACION DE IMPACTOS.

Para el proyecto se optó por utilizar un método propuesto por Conesa Fernández (2010) que consiste en una llamada “Matriz de importancia”, que nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos.

En dicha matriz, cada casilla de cruce nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada componente ambiental impactado. Para su ejecución, será necesario identificar las acciones que pueden causar impactos, sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar una matriz de identificación de efectos.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa siendo que en casilla de cruce se anota la importancia del impacto determinada como se indicará más adelante.

La importancia del impacto es pues, la forma mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, 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 cuantitativo.

De acuerdo con la valoración realizada se puede determinar que la mayoría de los impactos identificados son de importancia *MODERADO*; esto se debe a que todos ellos pueden ser prevenidos o mitigados con la aplicación de medidas específicas para cada indicador a pesar de ser acumulativos o sinérgicos a largo plazo. Esta condición permite que se puedan anticipar los efectos de la ocurrencia de éstos para evitar que se vulnere el factor sobre el cual se ejerce el impacto, o en su caso, que se replanteen las medidas propuestas para que el proyecto siga siendo viable.

El impacto *SEVERO* que resultó, corresponde al factor Suelo, del indicador perdida de estructura. Este impacto resulta irreversible a corto y mediano plazo teniendo en cuenta que las capas de suelo que serán retiradas tanto en la actividad de desmonte y despalme como en la extracción del material volcánico eliminarán los agregados que permiten el flujo de agua, el aire, el crecimiento de raíces y demás servicios. Sin embargo, este efecto será minimizado al reincorporar el material producto del desmonte y despalme conforme al avance de la extracción del material volcánico, el cual contará con características fisicoquímicas para volver al asuelo fértil y menos susceptible a la erosión, asi como para el desarrollo de especies pionera para la revegetación.

Los impactos *IRRELEVANTES* corresponden al factor suelo y agua, específicamente a los indicadores de características fisicoquímicas y contaminación por residuos respectivamente. Se consideran irrelevantes ya que, a pesar de generar un impacto, éstos son de baja magnitud y temporales, casi fugaces, sin necesidad de aplicar medidas complejas para su prevención y/o mitigación. Estos impactos no alteran significativamente la composición de los factores involucrados ni mucho menos las funciones que otorgan al ecosistema, ya que éste tiene la capacidad de resiliencia para recuperarse por sí mismo en un corto plazo ante la presencia de dichos impactos.