



- I. **Unidad Administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Sonora.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:**

**LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.**

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

**Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.



**MATERIALES CLASIFICADOS PARA LA  
CONSTRUCCIÓN, S.A. DE C.V.**

**Manifestación de Impacto Ambiental en su  
Modalidad Particular para el Proyecto “El  
Papalote: Extracción de materiales pétreos en el  
lecho del Río Sonora” ubicado en el Municipio de  
Hermosillo, Sonora, México.**

**Proyecto No. 2016-01**

**Enero 2016**



# 1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## 1.1 PROYECTO

### 1.1.1 Nombre del proyecto

El Papalote: Extracción de materiales pétreos en el lecho del Río Sonora

### 1.1.2 Ubicación del Proyecto

La zona rural donde se desarrolla el Proyecto conocido como “Bancos de extracción de gravas y arenas El Papalote” (en lo sucesivo el Proyecto) se ubica en los antiguos ejidos de Hermosillo, al Suroeste de la Ciudad de Hermosillo, Estado de Sonora.

En la Figuras 1.1, 1.2 y 1.3, se presenta la localización regional y local del área en el cual se pretende desarrollar el Proyecto.

Las coordenadas del Proyecto se presentan en la Tabla 1, mientras que en el Anexo 1.1, se incluye el plano general topográfico de la poligonal envolvente del área del proyecto.

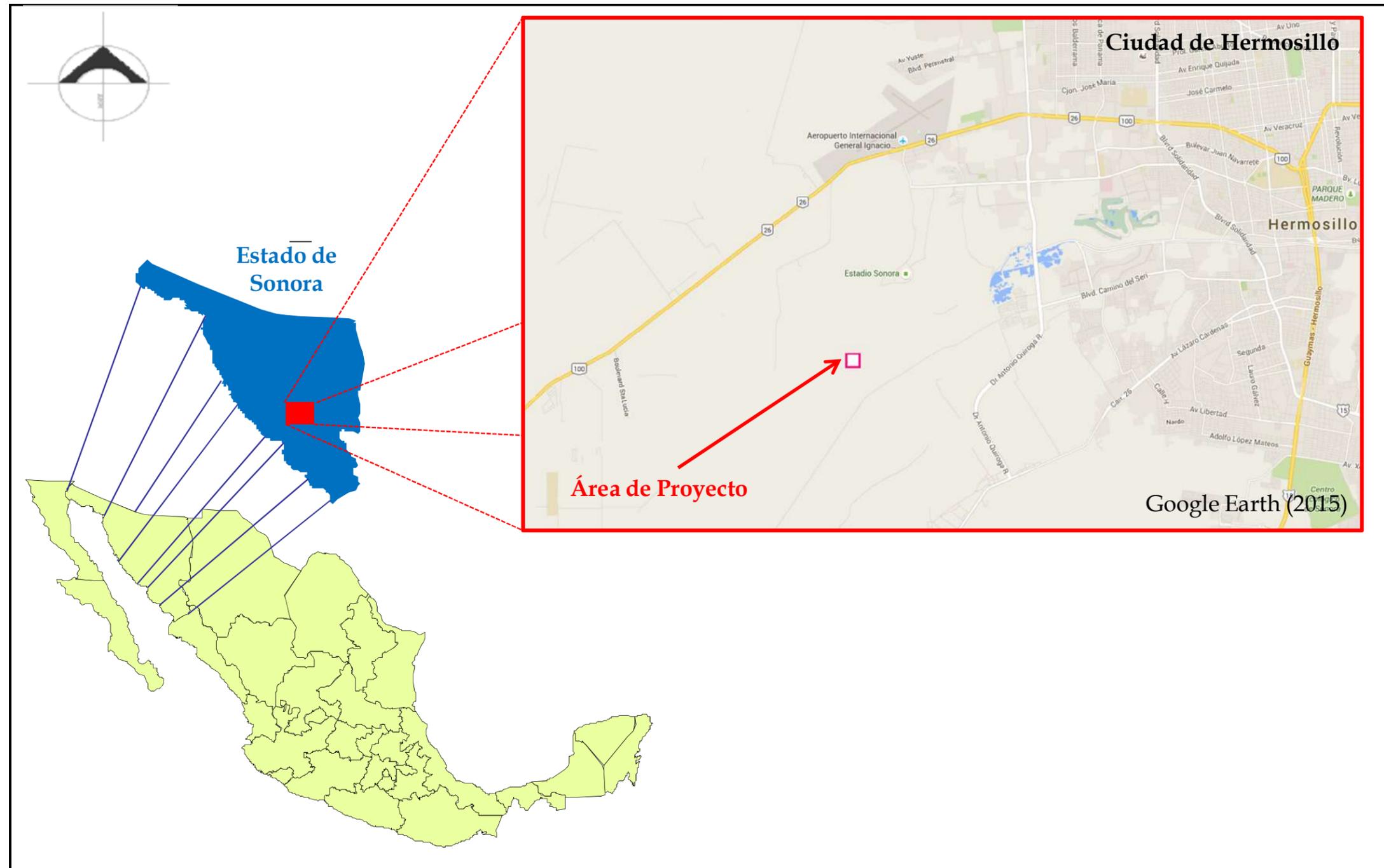
**Tabla 1. Cuadro de coordenadas UTM del polígono donde se desarrollará el Proyecto**

VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	X	Y
14	493,724.7340	3,213,426.9913
15	494,025.6895	3,213,229.8076
16	494,084.6017	3,213,191.2088
9	494,031.8759	3,213,105.1244
10	494,034.8717	3,213,101.7276
11	493,911.8898	3,212,902.8422
20	493,892.4072	3,212,876.5885
12	493,836.3176	3,212,801.0052
13	493,822.0303	3,212,773.6757
1	493,769.5586	3,212,611.9123
2	493,596.1717	3,212,716.2911
3	493,826.2337	3,213,050.1094
26	493,573.9209	3,213,215.4227
14	493,724.7340	3,213,426.9913
<b>Superficie = 180,113.00 m<sup>2</sup></b>		

**NOTA:**

DATUM WSG84, Región 12 Q

Ver Anexo 1.1. Plano Topográfico



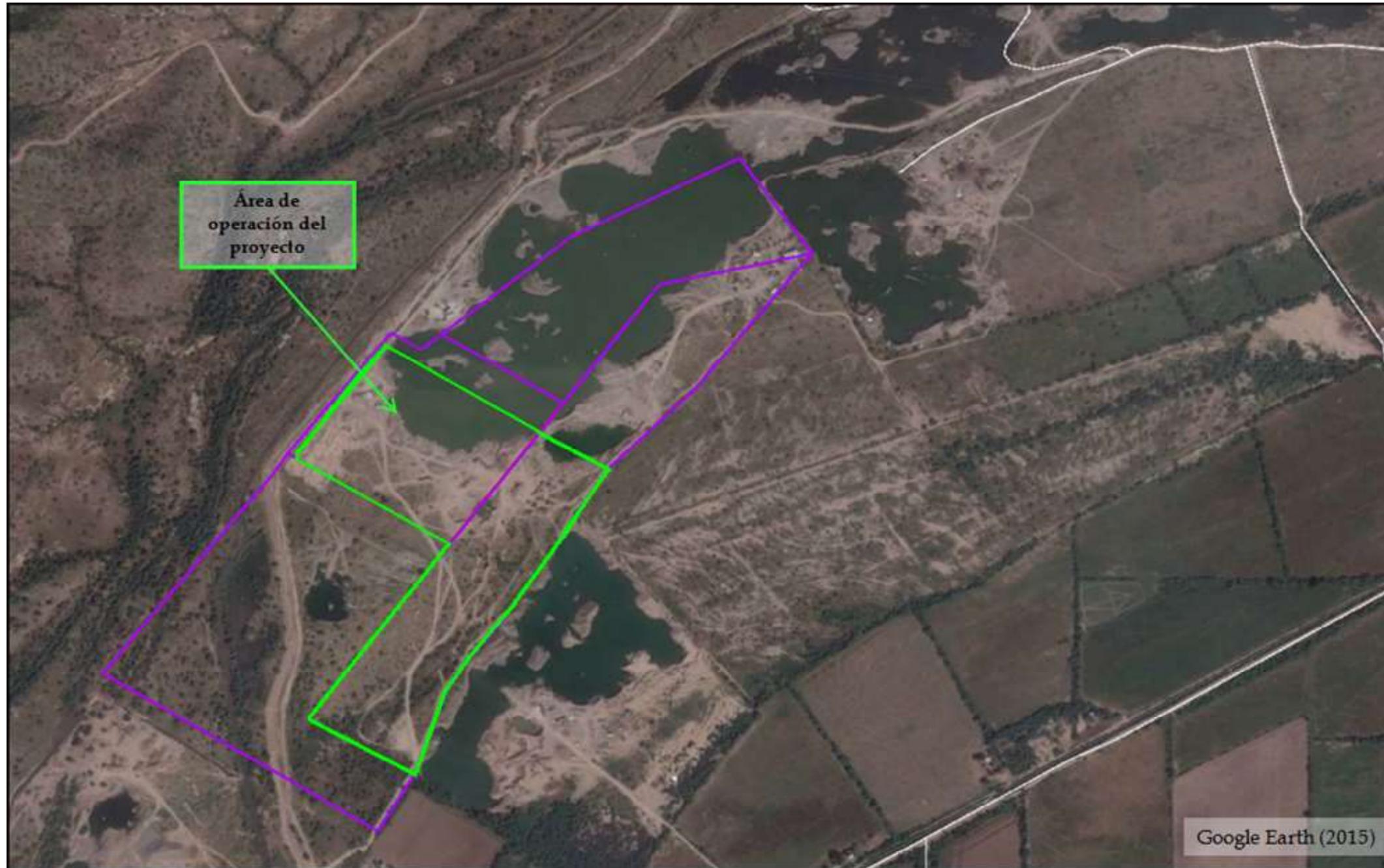
<b>Topmir Sistemas de Tecnología Integrados S.C.</b>												
Título de Figura		<b>Mapa de Localización del Área - Regional</b>						Número de Figura			<b>1.1</b>	
Proyecto		<b>MIA - El Papalote: Extracción de materiales</b>				Nombre		<b>MACCSA</b>	Sitio		<b>Hermosillo, Son.</b>	
Dibujo		<b>JGM</b>	Revisado		<b>AMM</b>	Fecha		<b>Diciembre 2015</b>	Proyecto		<b>2016-01</b>	
								Escala		<b>Sin escala</b>		

**Figura 1.1** Localización regional del área del Proyecto



<b>Topmir Sistemas de Tecnología Integrados S.C.</b>										
Título de Figura		Mapa de Localización del Área del Proyecto y acceso					Número de Figura		1.2	
Proyecto		MIA - El Papalote: Extracción de materiales			Nombre	MACCSA	Sitio	Hermosillo, Son.		
Dibujo	JGM	Revisado	AMM	Fecha	Enero 2016	Proyecto	2016-01	Escala	Sin escala	

Figura 1.2 Localización local del área del Proyecto



<b>Topmir Sistemas de Tecnología Integrados S.C.</b>										
Título de Figura		<b>Mapa de Localización del Área del Proyecto - Local</b>					Número de Figura		<b>1.3</b>	
Proyecto		<b>MIA - El Papalote: Extracción de materiales</b>			Nombre	<b>MACCSA</b>	Sitio	<b>Hermosillo, Son.</b>		
Dibujo	<b>JGM</b>	Revisado	<b>AMM</b>	Fecha	<b>Enero 2016</b>	Proyecto	<b>2016-01</b>	Escala	<b>Sin escala</b>	

Figura 1.3 Localización local del área del Proyecto

### **1.1.3 *Tiempo de Vida Útil del Proyecto***

Se estima que el tiempo de vida útil de este proyecto sea de 5 años. No obstante, al término de este período se evaluará ampliar este horizonte, considerando la evolución del proyecto y crecimiento del mercado.

### **1.1.4 *Presentación de la Documentación Legal***

La empresa Materiales Clasificados para la Construcción, S.A. de C.V. (en lo sucesivo el MACCSA o el Promovente) se encuentra constituida en México mediante el Acta Constitutiva Número 8229, Volumen 278, firmada en la Ciudad de Hermosillo, Estado de Sonora, el día 26 de Octubre de 2001 ante el titular de la Notaria Pública No. 94, de dicho Estado, Marco Antonio Yanajara Mora (ver Anexo 1.2).

El área del Proyecto, en todas sus etapas planeadas se ubican en un terreno posesión de MACCSA amparado mediante la autorización de la Comisión Nacional del Agua (CNA), con fecha 01 de noviembre del año 2004, se expidió a favor de MACCSA mediante título de concesión No. 02SON200276/09KAGR04 con vigencia de un año, para extraer material pétreo por un volumen de 20,000 metros cúbicos, en el banco denominado el Papalote; concesión que se ha autorizado su prórroga en años anteriores al existir volumen por extraer, señalando que actualmente la nueva solicitud de prórroga se encuentra en trámite. El Título de Concesión se incluye en el Anexo 1.3.

## **1.2 *PROMOVENTE***

### **1.2.1 *Nombre o Razón Social***

Materiales Clasificados para la Construcción, S.A. de C.V. (Ver Anexo 1.2).

### **1.2.2 *Registro Federal de Contribuyentes (RFC)***

MCC 670516 C59 (Ver Anexo 1.4).

### **1.2.3 *Nombre y Cargo del Representante Legal***

Jesús Octavio Cota Salazar, Representante Legal de la empresa Materiales Clasificados para la Construcción, S.A. de C.V., personalidad que tiene debidamente acreditada en la Escritura 8229, Volumen 278, documento que se presenta como *Anexo 1.5*, de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular objeto de este estudio.

Se incluye copia del poder notarial y de su identificación oficial en el Anexo 1.6.

### **1.2.4 *Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Recibir u Oír Notificaciones***

Calle y número:

Colonia:  
Municipio  
Estado:  
Código Postal:  
Contactos:  
Correo electrónico:

**1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**1.3.1 Nombre o Razón Social**

TOPMIR Sistemas de Tecnología Integrados, S.C.

**1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) o CURP**

TST-130123-MJ3

**1.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio**

En el Anexo 1.7, se incluyen las copias de las cédulas profesionales de los participantes en esta Manifestación de Impacto Ambiental.

**RESPONSABLES:**

---

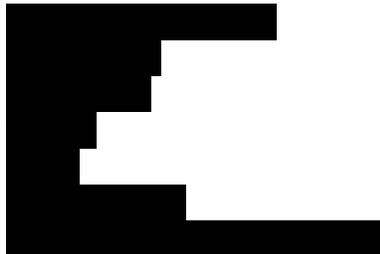
Ing. Alejandro Moisés Mirazo Martínez  
Líder de Práctica Impacto Ambiental  
TOPMIR Sistemas de Tecnología Integrados, S.C.  
RFC:  
CURP:  
Cédula Profesional: 6485044

---

Ing. Fernando Mirazo Torres  
Director General  
TOPMIR Sistemas de Tecnología Integrados, S.C.  
RFC:  
CURP:  
Cédula Profesional: 1174655

**1.3.4 Dirección del Responsable del Estudio**

Calle:  
Colonia:  
Ciudad:  
Estado:  
Código Postal:  
Tel.  
e-mail:



## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### 2.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto “El Papalote: Extracción de materiales pétreos en el lecho del Río Sonora” (en adelante el Proyecto) objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, promovido por Materiales Clasificados para la Construcción, S.A. de C.V. (en adelante MACCSA o el Promovente), pretende la autorización en materia de impacto ambiental de acuerdo a lo siguiente:

- Regularización en materia de impacto ambiental para las etapas de Preparación del sitio; Construcción de las obras; Operación y mantenimiento y Abandono de sitio.

Las actividades productivas de MACCSA consisten en la extracción y separación de materiales pétreos de los depósitos naturales en el lecho del Río Sonora. Los principales productos son:

- Arena
- Grava
- Piedra bola

El beneficio tiene mayor impacto en el sector de la construcción.

El producto se aplica en materiales primarios para construcción (obra civil), caminos y carreteras, en el municipio de Hermosillo y en el estado de Sonora.

Las actividades propuestas de MACCSA en el área de proyecto propuesto consisten en el desplazamiento inicial de la maquinaria y equipo de explotación y cribado propiedad de la empresa MACCSA hacia el área del proyecto propuesto.

Las actividades de operación consisten en extraer, separar y apilar los materiales pétreos aprovechados como gravas y arenas. El método de explotación es a cielo abierto y se realiza con equipo mecánico, utilizando electricidad y combustible como medios de energía.

El reciente incremento en la demanda de productos y soluciones en la industria de la construcción ha motivado la expansión de actividad productiva de la empresa MACCSA, por lo que las ampliaciones que se tratan en este documento, permitirán continuar el volumen sostenido de producción.

De acuerdo a la inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes, la empresa MACCSA esta se encuentra en operación desde 1967, con la actividad de Minería de arena y grava para la construcción. Ver anexo 1.4.

MACCSA cuenta con autorizaciones ambientales previas en materia de impacto ambiental para las actividades de extracción que ha realizado en otras áreas de proyecto en la zona:

- La Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora, resolvió otorgar la Licencia Ambiental Integral No. DGGA-LAI-028/13 emitida mediante Oficio No. DGGA-169/13 con fecha 25 de febrero de 2013, del proyecto denominado "Extracción de Materiales Pétreos y Gravas sobre el Lecho del Río Sonora, en la Ciudad de Hermosillo, Estado de Sonora. Ver anexo 2.2.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) Sector Minero pretende regularizar al Proyecto en materia de impacto ambiental incluyendo en dicho instrumento la totalidad de los procesos relacionados con la preparación, construcción, operación y mantenimiento y abandono del área.

En esta manifestación de impacto ambiental se señala una superficie de proyecto de 180,113.0 m<sup>2</sup> o 18-01-13.0 hectáreas, estimando un volumen total de extracción de materiales de 360,000 m<sup>3</sup> (trescientos sesenta mil metros cúbicos) para un tiempo de duración de proyecto de cinco (5) años (tiempo de operación).

### 2.1.2 *Selección del sitio*

El área de proyecto del promovente (MACCSA) se encuentra contiguo al lecho del Río Sonora, una zona estratégica que responde a la disponibilidad del recurso natural depositado para su aprovechamiento.

La ubicación del sitio del Proyecto facilita el acceso de los interesados en los productos y ofrece una rápida conexión al Blvd. Dr. Antonio Quiroga que a su vez interconecta con el Blvd. Paseo Río Sonora, respondiendo a las necesidades de comunicación que las actividades de transporte del material requieren para alcanzar diferentes puntos de la Ciudad u otros municipios por la carretera 26.

La ubicación exacta del sitio del Proyecto respondió a las siguientes necesidades y consideraciones:

- Encontrarse en una zona rural con uso de suelo compatible con las actividades del Proyecto
- Encontrarse en una zona donde anteriormente se ha desarrollado la actividad industrial de aprovechamiento de materiales pétreos reduciendo así los impactos ambientales asociados,
- El Proyecto se encuentra alejado 5,000 metros del complejo de viviendas más próximo, reduciendo así los impactos sociales negativos.
- Superficies sin vegetación abundante.

### 2.1.3 *Ubicación física del proyecto y planos de localización*

El Proyecto se ubica en los antiguos ejidos de Hermosillo, en un predio denominado El Papalote, zona rural, al suroeste de la Ciudad de Hermosillo, Estado de Sonora.

Las coordenadas del Proyecto se presentan en la Tabla 2.1, mientras que en el Anexo 1.1, se incluye el plano general topográfico de la poligonal envolvente del área del proyecto. En la Figura 2.1, 2.2 y 2.3, se muestra la ubicación regional y local del área en el cual se pretende desarrollar el Proyecto. El recorrido de acceso (camino de terracería) se indica con color naranja en la Figura 1.2, desde el Blvd. Antonio Quiroga (camino asfaltado) al Área del Proyecto, recorriéndose en total 5,515 metros lineales de camino de terracería.

**Tabla 2.1** *Cuadro de coordenadas UTM del polígono donde se desarrollará el Proyecto*

VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	X	Y
14	493,724.7340	3,213,426.9913
15	494,025.6895	3,213,229.8076
16	494,084.6017	3,213,191.2088
9	494,031.8759	3,213,105.1244
10	494,034.8717	3,213,101.7276
11	493,911.8898	3,212,902.8422
20	493,892.4072	3,212,876.5885
12	493,836.3176	3,212,801.0052
13	493,822.0303	3,212,773.6757
1	493,769.5586	3,212,611.9123
2	493,596.1717	3,212,716.2911
3	493,826.2337	3,213,050.1094
26	493,573.9209	3,213,215.4227
14	493,724.7340	3,213,426.9913
<b>Superficie = 180,113.00 m<sup>2</sup></b>		

**NOTA:**  
DATUM WSG84, Región 12 Q  
Ver Anexo 1.1. Plano Topográfico

### 2.1.4 *Justificación del Proyecto*

La empresa MACCSA se dedica al aprovechamiento de materiales pétreos para la industria de la construcción, tal como ya se mencionó con anterioridad.

MACCSA comenzó sus operaciones en el año de 1967, con el aprovechamiento de piedra bola, gravas y arenas en el lecho del Río Sonora, sobre terrenos en posesión de los representantes Legales de MACCSA al Suroeste de la Ciudad de Hermosillo.

En el año de 2015, MACCSA inicia una nueva etapa de ampliación y aprovechamiento continuando la zona del lecho de río Sonora, en un predio delimitado denominado "El Papalote" con superficie de = 18-01-13.0 hectáreas en posesión de Octavio Cota Salazar (El Promovente). Ver Anexo 1.1, plano topográfico, polígono 1.

Esta nueva fase de operación no fue ambientalmente evaluada, por lo que no fueron manifestados sus impactos ambientales ante la autoridad.

El día 11 de noviembre de 2015, verificadores ambientales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) llevaron a cabo la orden de visita de inspección extraordinaria bajo oficio PFPA/32.3/2C.27.5/ 0106-14 y oficio de comisión No. PFPA/32.1/8C.17.4/0001/0395-14 ambos de fecha 02 de Junio de 2014.

Lo expuesto en la Notificación de emplazamiento, orden y adopción de medidas correctivas, que consta en el Expediente No. PFPA/32.3/2C.27.5/0058-14 y con fundamento en lo establecido en los Artículos 167 y 170 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 57 del Reglamento de la citada Ley en materia de Evaluación del impacto ambiental, se hizo del conocimiento a la empresa Materiales Clasificados para la Construcción, S.A. de C.V., que la medida correctiva y acciones que debe llevar a cabo para subsanar las irregularidades que motivo dicha medida de seguridad, es la siguiente:

a).- La empresa Materiales Clasificados para la Construcción, S.A. de C.V., deberá exhibir ante esta autoridad (PROFEPA) la autorización en Materia de Impacto Ambiental para realizar actividades de extracción de material pétreo.

Con fecha 01 de noviembre del año 2004, se expidió a favor de MACCSA título de concesión No. 02SON200276/09KAGR04 con vigencia de un año, para extraer material pétreo por un volumen de 20,000 metros cúbicos, en el banco denominado el Papalote; concesión que se ha autorizado su prórroga en años anteriores al existir volumen por extraer, señalando que actualmente la nueva solicitud de prórroga se encuentra en trámite.

De esta forma, MACCSA, continua respondiendo a la demanda de mercado dentro de la industria de la construcción con materiales de calidad, adecuadamente separados y se pronostica siga aumentando en los siguientes años, lo cual demanda también un proceso continuo de expansión. Así se busca satisfacer las necesidades del mercado Estatal y Nacional reduciendo las importaciones y los efectos ambientales y económicos de estas.

### 2.1.5 *Objetivos*

Por medio de la autorización ambiental, MACCSA, busca responder a la creciente demanda de mercado en construcción de obra civil, caminos y carreteras principalmente.

Este documento busca por tanto, obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la operación de la actividad y equipos instalados en el sitio de proyecto del Promoviente.

### 2.1.6 *Inversión requerida*

En la siguiente tabla se enlistan los costos anuales estimados de las principales medidas de manejo ambiental durante la operación del Proyecto.

**Tabla 2.2** *Costo anual de las medidas de manejo ambiental*

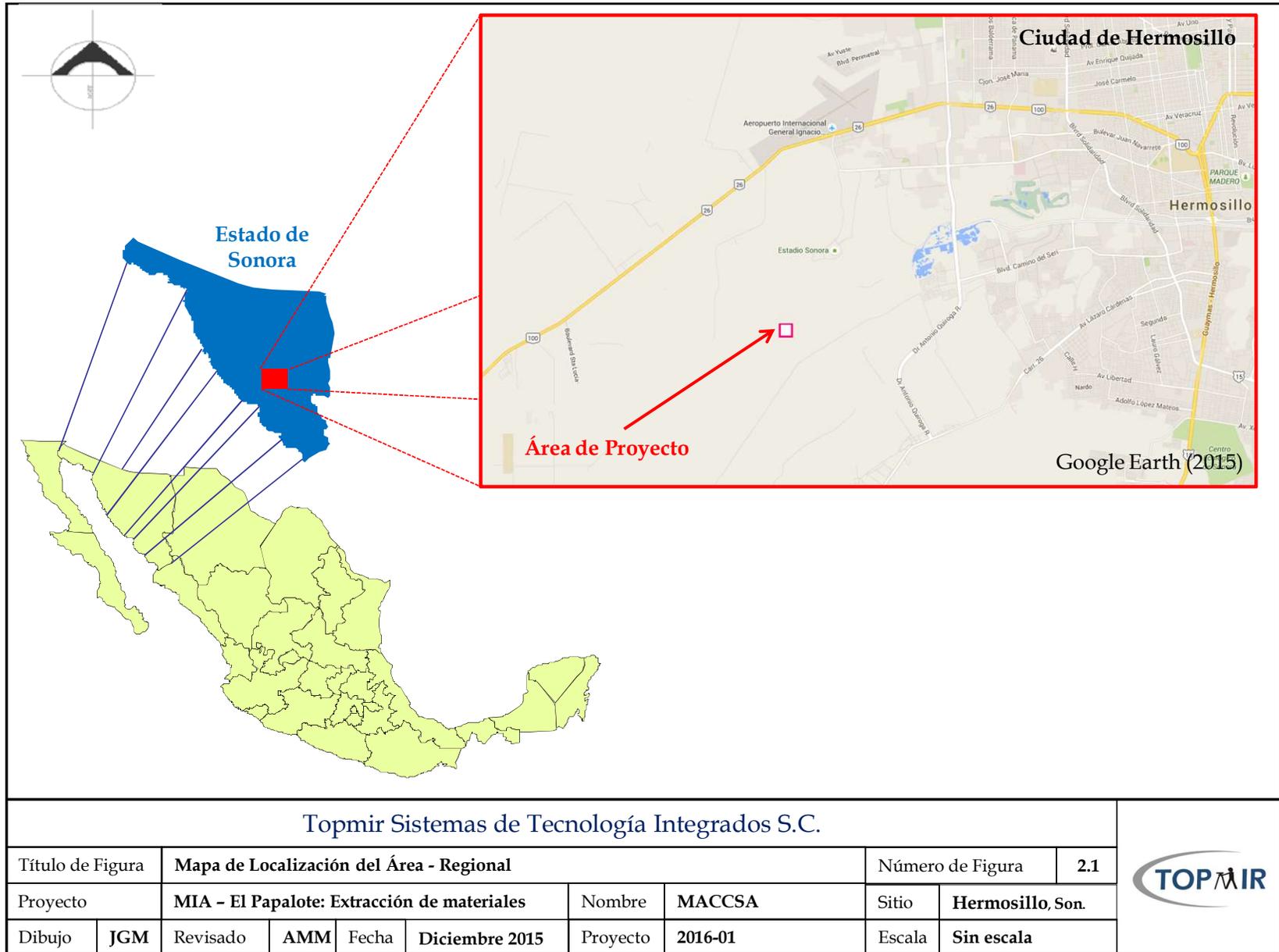
<b>Concepto</b>	<b>Gasto estimado anual (MX)</b>
Servicio de mantenimiento de equipo mecánico: cuatro (4) cargadores frontales CAT 966	\$ 160,000.00
Servicio de mantenimiento de equipo mecánico: Un (1) tractor de oruga CAT D6C	\$ 40,000.00
Servicio de mantenimiento de equipo mecánico: Un (1) moto conformadora CAT112	\$ 40,000.00
Mantenimiento preventivo a dos trituradoras mecánicas.	\$ 50,000.00
Servicio de limpieza y mantenimiento preventivo a dos cribadoras.	\$ 50,000.00
Manejo de Residuos	\$ 60,000.00
Mantenimiento a Sistema contra incendio	\$ 3,000.00
Capacitación	\$ 2,000.00
<b>Total Estimado anual</b>	<b>\$ 405,000.00</b>

Tal como se puede observar se estima una inversión anualizada superior a los cuatrocientos mil pesos en el rubro de medio ambiente, misma que podría incrementarse conforme incrementa la capacidad operativa del proyecto (manejo de residuos, mantenimiento, etc.).

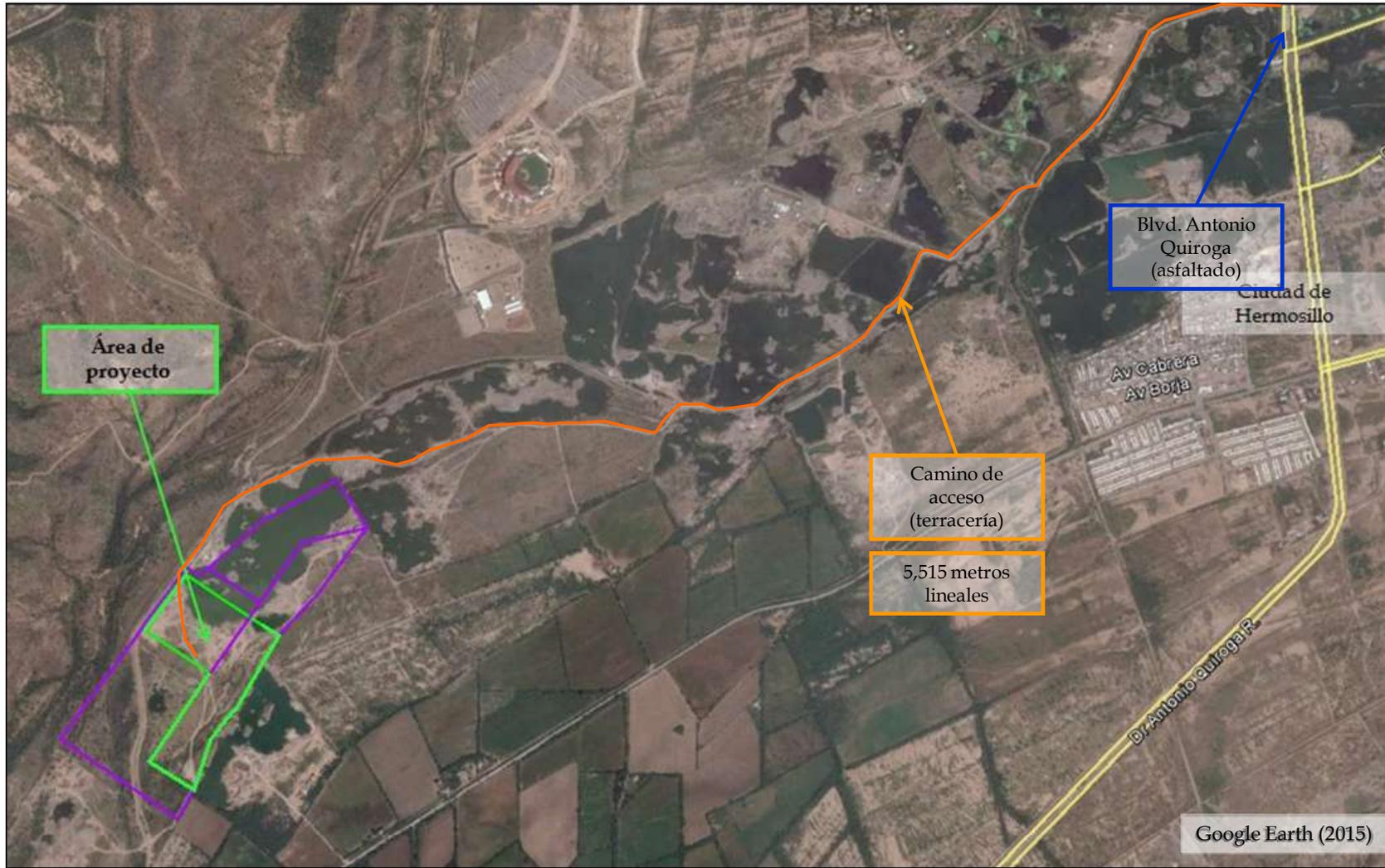
### 2.1.7 *Dimensiones del Proyecto*

En la Figura 2.1, 2.2 y 2.3 se muestra la ubicación del Proyecto. La superficie total del área del proyecto (área de aprovechamiento) es de 180,113.0 m<sup>2</sup> (18-01-13.0 hectáreas).

El recorrido de acceso (camino de terracería) se indica con color naranja en la Figura 2.2, desde el Blvd. Antonio Quiroga (camino asfaltado) al Área del Proyecto, recorriéndose en total 5,515 metros lineales de camino de terracería.

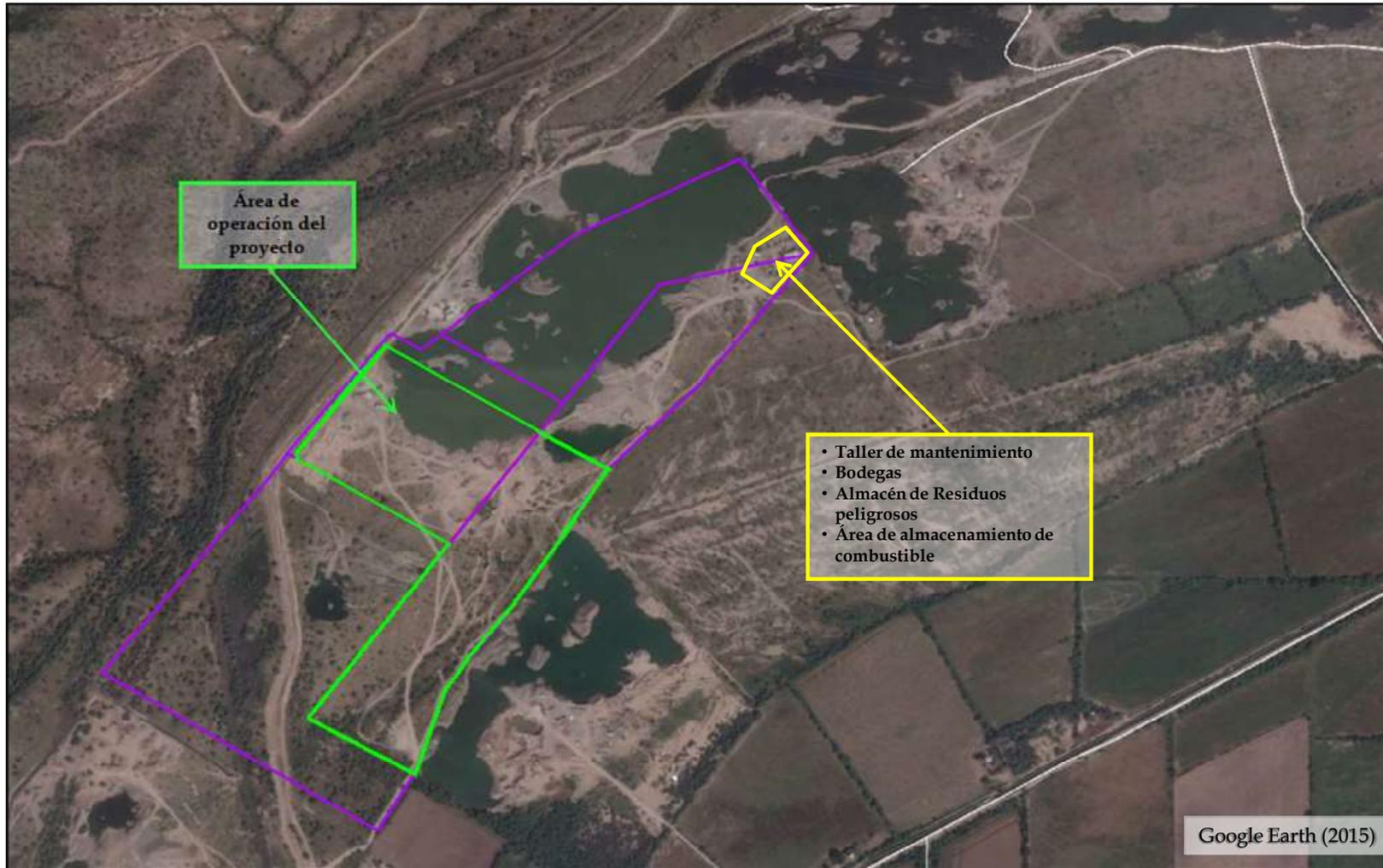


**Figura 2.1 Localización regional del Proyecto**



<b>Topmir Sistemas de Tecnología Integrados S.C.</b>											
Título de Figura		<b>Mapa de Localización del Área del Proyecto y acceso</b>					Número de Figura		<b>1.2</b>		
Proyecto		<b>MIA - El Papalote: Extracción de materiales</b>			Nombre		<b>MACCSA</b>		Sitio		<b>Hermosillo, Son.</b>
Dibujo	<b>JGM</b>	Revisado	<b>AMM</b>	Fecha	<b>Enero 2016</b>		Proyecto	<b>2016-01</b>			Escala

**Figura 2.2 Localización local del área del Proyecto y ruta acceso**



<b>Topmir Sistemas de Tecnología Integrados S.C.</b>										
Título de Figura	<b>Mapa de Localización del Área del Proyecto - Local</b>							Número de Figura	<b>1.3</b>	
Proyecto	<b>MIA - El Papalote: Extracción de materiales</b>				Nombre	<b>MACCSA</b>		Sitio	<b>Hermosillo, Son.</b>	
Dibujo	<b>JGM</b>	Revisado	<b>AMM</b>	Fecha	<b>Enero 2016</b>	Proyecto	<b>2016-01</b>	Escala	<b>Sin escala</b>	

**Figura 2.3 Localización local del área del Proyecto**

En la Tabla 2.3 se presenta el desglose de áreas generales de actividad temporales, incluyen las obras de reciente ampliación de la actividad de MACCSA.

**Tabla 2.3** *Desglose de Áreas (Obras temporales y permanentes) en el Proyecto*

Concepto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje con relación al total del predio (%)
<b>Áreas de trabajo</b>		
• Área de trituración y cribado	2500	2.60%
• Área de apilamiento de producto terminado* <sup>1</sup>	5000	5.20%
• Patios internos y vialidades	1200	1.25%
• Bancos de depósito de materiales pétreos	78,500	81.60%
<b>Subtotal</b>	<b>87,200</b>	
<b>Áreas libres de construcción</b>		
• Zona de amortiguamiento** <sup>2</sup>	9000	9.35%
<b>Total</b>	<b>96,200</b>	<b>100.00%</b>
<b>Instalaciones vinculadas al proyecto fuera del área del proyecto</b>		
• Área de almacenamiento de combustible	150	
• Área de almacenamiento de agua potable	100	
• Almacén temporal de residuos peligrosos	50	
• Taller mecánico y de mantenimiento	350	
• Estacionamiento	70	
• Oficinas* <sup>3</sup>	60	
• Almacén de herramientas y materiales* <sup>4</sup>	50	
<b>Total</b>	<b>830</b>	

**NOTA:**

- (1) \* Producto pétreo (arenas, gravas y piedras) separado y apilados por los diferentes tamaños de cribado.
- (2) \* El del proyecto de MACCSA cuenta con una zona de amortiguamiento sin aprovechar en el perímetro interior contiguos a los cercos que delimitan las posesiones.
- (3) \* Oficina móvil con generador eléctrico y baños portátiles.
- (4) \* Almacén construido de muro, para herramienta y material de trabajo.

**2.1.8** *Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias*

El área del Proyecto, en todas sus etapas planeadas se ubican en un terreno posesión de MACCSA amparado mediante la autorización de la Comisión Nacional del Agua (CNA), con fecha 01 de noviembre del año 2004, se expidió a favor de MACCSA mediante título de concesión No. 02SON200276/09KAGR04 con vigencia de un año, para extraer material pétreo por un volumen de 20,000

metros cúbicos, en el banco denominado el Papalote; concesión que se ha autorizado su prórroga en años anteriores al existir volumen por extraer, señalando que actualmente la nueva solicitud de prórroga se encuentra en trámite.

### **Uso del suelo**

Dado que el área de aprovechamiento del proyecto se encuentra ubicado en una Zona Federal (lecho de río), el Promoviente cuenta con el título de concesión anteriormente mencionado en el cual se establece como factible la actividad extractiva para el aprovechamiento de bancos y trituración de piedra en la zona.

En adición, El promoviente cuenta con un dictamen anterior de uso de suelo de acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano para el Centro de Población de Hermosillo, Sonora, mediante Oficio No. CIDUE/EBR/00160/12; FOLIO: 340208, con fecha de 18 de Octubre de 2012, expedido por la Coordinación General de Infraestructura Desarrollo Urbano y Ecología del municipio de Hermosillo (CIDUE), para el predio El Bajo, al Suroeste de la ciudad de Hermosillo, en el área colindante del Proyecto, dictaminándose como zonas de preservación, presentando aptitudes para *“Extracción y Comercialización de Materiales Pétreos”*.

El dictamen de uso de suelo se incluye en el Anexo 1.7.

El Programa de Desarrollo Urbano del Gobierno Municipal de Hermosillo, de acuerdo con la estructura de la ciudad y considerando los bordes que los ejes estructurales o elementos naturales forman en la ciudad, así como las características físicas, usos del suelo y tipologías predominantes, se ha dividido la ciudad en nueve sectores, los que a su vez se dividen en distritos. Estos constituyen las Unidades Territoriales de Planeación.

Los distritos obedecen al propósito de otorgar un sentido funcional a áreas determinadas que permitan la organización del centro de población, para la adecuada planeación y administración urbana, inclusive la correcta ubicación y dosificación de equipamientos y servicios urbanos.

El Distrito El Jagüey localizado al Suroeste de la Ciudad de Hermosillo, zona donde se pretende desarrollar el Proyecto, delimitado por límite sur distrito La Manga (N), límite de Crecimiento (S), Eje Chanate ( E ), Cerro y Límite de Crecimiento (W). Se ha definido el Distrito como terrenos sin desarrollar, con los siguientes usos futuros compatibles; Corredores: Prolongación de Blvd. Luis Donaldo Colosio, Blvd. Paseo Río Sonora y Prolongación de Eje Quiroga. Su uso predominante, políticas y estrategias aplicables al sector son: Reserva habitacional condicionada a construcción de planta de tratamiento de agua residual, permiso de deforestación, factibilidades de servicios y conexión con el sistema vial Blvd. Colosio.

## Usos de suelo en las colindancias al sitio de interés

Las colindancias del Proyecto son:

Norte: Predio rural sin desarrollar de Ariel Cota Salazar\*.

Sur: Predio rural sin desarrollar de Grupo Construcciones Planificadas S.A. de C.V.\*.

Oeste: Cauce del Río Sonora.

Este: Predio rural sin desarrollar de Jesús Octavio Cota Salazar\*.

### NOTA:

(\*) El presente solamente determina los límites del área del proyecto y no prejuzga sobre la propiedad o posesión de los predios colindantes, para acreditar propiedad, deberá acudir ante la instancia regularizadora de la tenencia de la tierra que corresponda (CORETT, Bienes y Concesiones, Registro Agrario Nacional, Sindicatura municipal).

## Usos de cuerpos de agua

El agua subterránea en esta región se emplea primordialmente para actividades agrícolas y en menor cantidad domésticas e industrial.

El Proyecto no considera, ni pretende aprovechar el agua superficial, tampoco considera y/o pretende aprovechar el agua subterránea. El agua requerida para el funcionamiento de las operaciones, debe ser agua potable suministrada a través del servicio de un tracto-camión con pipa que facilitará el llenado de un tanque de almacenamiento aéreo con capacidad de 20,000 litros instalado dentro del área del proyecto. Se estima una cantidad de uso de 10,000 litros de agua mensuales.

Cabe mencionar que no existen efluentes de agua residual provenientes de los procesos productivos, ni provenientes del sistema hidrosanitario ya que serán instalados baños portátiles durante toda la vida del proyecto.

### 2.1.9 *Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos*

El Proyecto se encuentra inmerso en una zona netamente sin desarrollar y está comparte caminos de acceso con predios con instalaciones dedicadas a la actividad extractiva de material pétreo a lo largo del lecho del río Sonora en esta zona.

El área del proyecto no cuenta con la disponibilidad de servicios básicos (agua potable, energía, eléctrica, líneas telefónicas). Existen vías de acceso de terracería y será necesario el acondicionamiento de caminos interiores de terracería para el acceso a las áreas de trabajo, mismas que serán realizadas por el promovente.

La energía eléctrica para la operación del Proyecto será suministrada por generador eléctrico.

Durante la operación se hará uso de almacenes e instalaciones existentes (taller de mantenimiento, almacén de materiales, almacén de combustible, oficinas de

administración) que deberá contar con todas las características de seguridad e higiene para cumplir con las normas aplicables.

## 2.2 *CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO*

Como se ha descrito en secciones previas, la presente MIA-P consiste en la descripción de todas las etapas para llevar a cabo el aprovechamiento de materiales pétreos en un área de 180,113.0 m<sup>2</sup> (18-01-13.0 hectáreas) en el lecho del Río Sonora.

La actividad empresarial de MACCSA consiste en la extracción y comercialización de arenas, gravas y piedras de diferentes tamaños cuya finalidad es la fabricación de materiales de construcción de diferentes tipos y con aplicaciones en diversos sectores industriales.

En apoyo a este nuevo proyecto, MACCSA cuenta ya con instalaciones fuera del área del proyecto tales como oficina móvil, taller mecánico de mantenimiento preventivo y almacén de combustible, áreas de maniobras, casetas de control y accesos que serán utilizados para este nuevo proyecto.

### 2.2.1 *Descripción de la obra o actividad y sus características*

Con la regularización en materia de impacto ambiental para las etapas de Preparación del sitio; Construcción de las obras; Operación y mantenimiento y Abandono de sitio, se sujetarán a lo siguiente:

La Preparación del sitio, consistirá en la remoción de la capa superficial del suelo (de 30 a 60 centímetros de profundidad) identificándose mayormente por suelo natural y vegetación como matorrales y arbustos pequeños de la región. La actividad planea acondicionar los caminos de acceso para trasladar el equipo de trituración y cribado a las nuevas áreas de operación.

La etapa de construcción, consiste en actividades de desmonte. Se pretende acondicionar el área de trabajo para estar en condiciones de instalar el equipo de trituración y cribado.

La etapa de operación y mantenimiento, se ejecutará a cielo abierto en ladera. No se efectuara en forma de túneles o galerías. La inclinación de los taludes corresponderá al ángulo de reposo natural del material que se explote y en sus condiciones de saturación de humedad.

Se dejara libre de explotación una franja no menos de veinte metros de ancho en todo el perímetro de sus linderos que se encuentren en zona de restricción federal o estatal. La extracción no deberá alterar o dañar los elementos naturales del área de influencia, ni tampoco la infraestructura existente en su entorno.

## 2.2.2 Programa General de trabajo

La empresa opera 240 días al año en 1 turno de 7:00 am a 16:00 pm para personal operativo y administrativo de lunes a viernes.  
Se considera un tiempo de vida útil total para todas las operaciones del proyecto de 5 años.

Tabla 2.4 Calendario General de Trabajo

ACTIVIDAD	Meses				Años					Meses		
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	
Manifestación de Impacto Ambiental												
Etapa 1. Preparación del sitio												
Etapa 2. Construcción de Obras y Traslado de maquinaria y equipo												
Etapa 3. Etapa de Operaciones y mantenimiento												
Etapa 4. Abandono del sitio y compensación												

## 2.2.3 Etapa 1. Preparación del Sitio

El predio donde se encuentra el área del proyecto se encuentra actualmente delimitado físicamente. Los levantamientos topográficos recientes realizados en el predio “El Papalote” se siguieron midiendo el cerco físico de alambre tipo ganadero y postes de madera que rodea todo el perímetro del predio (Polígono 1) donde se ubica el área del proyecto. Ver Anexo 1.1.

La preparación del sitio consistirá en el acondicionamiento de accesos internos, es decir, dentro del área del proyecto y en el despalme de la primera sección (área) de extracción dentro de la misma área del proyecto. Lo anterior, para el traslado e instalación de la maquinaria y equipo de operación.

La zona donde se desarrollará el proyecto ya cuenta con caminos de acceso externos de terracería y que son comunales, habilitados para su tránsito y en buenas condiciones, mismos que tienen alcance hasta el área del proyecto. Ver figura 2.2.

Durante la etapa de preparación del sitio no será necesaria la construcción de caminos de acceso externo, ya que se aprovecharán y darán mantenimiento a los caminos de terracería actualmente existentes.

**Tabla 2.5** Desglose de obras y actividades durante la etapa de preparación del sitio

Actividad - Etapa 1	Semanas					
	1	2	3	4	5	
Habilitar caminos de acceso internos						

**2.2.3.1** Equipo y Maquinaria

A continuación se incluye el listado de los equipos críticos a utilizar durante la Etapa de preparación del sitio:

**Tabla 2.6** Equipo y Maquinaria a utilizar durante la Preparación del Sitio

Nombre	Capacidad		Tiempo de Operación (Días, Semanas, Meses)	Horas de Trabajo Diarias
	Cantidad	Unidad		
Tractor sobre orugas Bulldozer CAT D6C	1	Vehículo	3 semanas	4 horas
Cargador frontal de ruedas CAT 966	1	Vehículo	1 semanas	4 horas
Moto conformadora CAT 112	1	Vehículo	1 semana	4 horas

**2.2.3.2** Insumos y Materiales

En cuanto a los insumos generales necesarios para la etapa de preparación del sitio, estos se presentan en formato de tabla:

**Tabla 2.7** Materias primas, insumos y combustibles a utilizar durante la Preparación del Sitio

Nombre comercial	Volumen total	Forma de transporte	Forma de almacenamiento
Diesel	2,500 litros	Pipa certificada para transportar combustible	Tanque de almacenamiento aéreo. Capacidad 12,000 litros.
Aceite lubricante	15 litros	Productos PEMEX. Camiones autorizados: Lubricantes el Seri	Barriles metálicos de 200 litros. Cuentan con etiqueta de identificación.
Grasas lubricantes	150 litros	Productos PEMEX. Camiones autorizados	Barriles metálicos de 200 litros. Cuentan con etiqueta de identificación.

### 2.2.3.3 Personal

Actualmente MACCSA cuenta con un total de 11 empleados distribuidos de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 2.8 Personal total del Proyecto**

Áreas	No. de personas
Administrativo	3
Operadores	4
Supervisores	2
Mantenimiento	2
<b>Total</b>	<b>11</b>

Actualmente se trabajan 240 días al año en un turno de 7:00 am a 16:00 pm de lunes a viernes para personal administrativo. Este mismo turno de trabajo se estará respetando para todo el personal en las nuevas áreas de operación.

**Tabla 2.9 Personal utilizado para la Preparación del Sitio**

Personal	Cantidad	Tiempo de Ocupación	Horas de Trabajo Diarias
Operadores	3	5 semanas	6 horas
Supervisor	1	5 semanas	6 horas

### 2.2.3.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera durante la Preparación del Sitio

Durante la Etapa de Preparación del Sitio, se estima generar los siguientes residuos:

**Tabla 2.10 Residuos generados durante la etapa de Preparación del Sitio**

Nombre	Cantidad Generada (Ton/Año)	Actividad	Tipo de Almacenamiento	Clasificación	Dispositivos de Seguridad en Almacén	Destino Final
Cubetas con residuos de grasa	2 cubetas/semana	Preparación del sitio	Cubetas de 20 litros	Residuo peligroso	Reglamento LGPGIR	Disposición final a través de empresa autorizada por SEMARNAT
Papel, cartón y plástico	20 kilos/semana	Preparación del sitio	Barriles 200 litros para basura	Residuo no peligroso	Señalamientos en lugares visibles. Extintor cercano	Basurero municipal

### 2.2.3.5 Descargas al ambiente

#### *Residuos líquidos*

MACCSA no va a generar descargas de agua residuales producto de sus etapas de proyecto.

#### *Emisiones atmosféricas*

MACCSA cuenta con emisiones a la atmósfera (partículas de polvo y gases de combustión) como parte de sus procesos y servicios auxiliares, generadas por su propia actividad industrial. Las emisiones atmosféricas son de competencia federal.

En la tabla siguiente se incluyen los tipos de emisiones que generará el proyecto, identificando el proceso emisor y los métodos de control de emisiones de cada uno.

*Tabla 2.11 Emisiones generadas durante la etapa de Preparación del Sitio*

Actividad	Tipo De Descarga	Parámetro Contaminante	Volumen O Nivel De Descarga (Ton/Año)	Norma Oficial Mexicana Que Regula La Descarga
Despalme	Emisiones a la atmósfera	Partículas de polvo	10 kilos/día	<ul style="list-style-type: none"><li>- NOM-CCAM-002-ECOL/1993, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire.</li><li>- NOM-024-SSA1-1993. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las Partículas Suspendidas Totales (PST)</li></ul>

### 2.2.3.6 Insumos y Materiales

#### **Sustancias no peligrosas**

En esta sección se describen los principales insumos requeridos para el desarrollo de la Etapa de Preparación del Sitio.

#### *Agua*

Tal y como ya se mencionó previamente, la empresa MACCSA, utilizará agua potable suministrada a través del servicio de un tracto-camión con pipa que facilitará el llenado de un tanque de almacenamiento aéreo con capacidad de 20,000 litros instalado cercano al taller de mantenimiento en las áreas de instalaciones vinculadas al proyecto. Se estima una cantidad de uso de 10,000 litros de agua mensuales.

### *Electricidad*

El proyecto no se encuentra conectado al Sistema Nacional. La energía eléctrica requerida para esta etapa será generada por un generador eléctrico a base de combustible diesel. MACCSA tiene en su inventario dos plantas generadoras de corriente de la marca Caterpillar, de 90 kw y 235 kw.

### *Explosivos*

Ninguna actividad o proceso del proyecto tiene considerado el uso de explosivos para el aprovechamiento del material pétreos.

#### 2.2.4 *Etapa 2. Construcción de Obras y Traslado de maquinaria y equipo*

La etapa de construcción del sitio consistirá en el desmonte de las nuevas áreas de trabajo dentro del área del proyecto. Así como en formar plataformas de suelo, para la instalación del equipo de trituración y cribado.

La zona donde se desarrollará el proyecto ya cuenta con caminos de acceso externos de terracería y que son comunales, habilitados para su tránsito y en buenas condiciones, mismos que tienen alcance hasta el área del proyecto. Estos servirán para trasladar la maquinaria y equipo de trabajo sin ser necesario construir nuevos caminos y/o acceso. Ver figura 2.2.

Durante la etapa de construcción de obras sitio no será necesaria la construcción de caminos de acceso externo, ya que se aprovecharán y darán mantenimiento a los caminos de terracería actualmente existentes.

**Tabla 2.4** *Calendario General de Trabajo*

ACTIVIDAD	Meses				Años					Meses	
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2
Manifestación de Impacto Ambiental											
Etapa 1. Preparación del sitio											
<b>Etapa 2. Construcción de Obras y Traslado de maquinaria y equipo</b>											
Etapa 3. Etapa de Operaciones y mantenimiento											
Etapa 4. Abandono del sitio y compensación											

**Tabla 2.12 Desglose de obras y actividades durante la etapa de Construcción de obras**

Actividad - Etapa 2	Semanas					
	1	2	3	4	5	
Descapote de capa vegetal	■	■				
Formación de Plataformas			■			
Traslado de maquinaria y equipo				■		

**2.2.4.1 Desmontes y despalmes**

Se llevará a cabo la remoción de la capa superficial del suelo de 30 a 60 centímetros de profundidad desde el nivel de piso, representado por material terrígeno y orgánico como arbustos y maleza.

El avance de la actividad de despalme será de acuerdo al avance de las operaciones de extracción.

Dentro de estas actividades se considerará reforzar y suavizar la pendiente del talud del cauce del río, con la finalidad de evitar la erosión y corrimientos de tierras que se pudieran generar por la acumulación de aguas en el área de trabajo durante la temporada de lluvias.

Se dejara libre de despalme y explotación una franja no menos de veinte metros de ancho en todo el perímetro de sus linderos que se encuentren en zona de restricción federal o estatal. Ya que, como se dijo anteriormente, la extracción no deberá alterar o dañar los elementos naturales del área de influencia, ni tampoco la infraestructura existente en su entorno.

**2.2.4.2 Plataformas y compactación**

La topografía del área del proyecto es en general plana. La topografía se irá modificando de acuerdo al avance de las operaciones de extracción.

El flujo de circulación de los vehículos y maquinaria de trabajo realizarán de forma indirecta la nivelación y compactación de caminos y accesos habilitados.

Las plataformas serán formadas nivelando y compactando un nivel de base para colocar los dos equipos de trituración y los dos equipos de cribado.

Las condiciones naturales del área del proyecto reúnen las condiciones suficientes para utilizarlas como zonas de almacenamiento de materiales, por lo que no es será requerido modificación la topografía del área.

**2.2.4.3 Traslado de maquinaria y equipo**

Se realizará el despalme y la formación de plataformas para trasladar e instalar el

equipo (usado) de trituración y cribado en las nuevas áreas de operación.

#### 2.2.4.4 Equipo y Maquinaria

A continuación se incluye el listado de los equipos críticos a utilizar durante la Etapa de construcción de obras:

**Tabla 2.13** *Equipo y Maquinaria a utilizar durante la Construcción de obras*

Nombre	Capacidad		Tiempo de Operación (Días, Semanas, Meses)	Horas de Trabajo Diarias
	Cantidad	Unidad		
Tractor sobre orugas Bulldozer CAT D6C	1	Vehículo	3 semanas	4 horas
Cargador frontal de ruedas CAT 966	1	Vehículo	1 semanas	4 horas
Moto conformadora CAT 112	1	Vehículo	1 semana	4 horas

#### 2.2.4.5 Insumos y Materiales

En cuanto a los insumos generales necesarios para la etapa de construcción de obras, estos se presentan en formato de tabla:

**Tabla 2.14** *Materias primas, insumos y combustibles a utilizar durante la Construcción de obras*

Nombre comercial	Volumen total	Forma de transporte	Forma de almacenamiento
Diesel	2,500 litros	Pipa certificada para transportar combustible	Tanque de almacenamiento aéreo. Capacidad 12,000 litros.
Aceite lubricante	15 litros	Productos PEMEX. Camiones autorizados: Lubricantes el Seri	Barriles metálicos de 200 litros. Cuentan con etiqueta de identificación.
Grasas lubricantes	150 litros	Productos PEMEX. Camiones autorizados	Barriles metálicos de 200 litros. Cuentan con etiqueta de identificación.

#### 2.2.4.6 Obras y servicios de apoyo

El promovente actualmente cuenta con instalaciones fijas vinculadas al proyecto fuera del área del proyecto, instaladas en años anteriores, atendiendo a las necesidades de su actividad productiva en el pasado. Ver figura 2.3.

El siguiente cuadro sintetiza las instalaciones fijas existentes vinculadas al proyecto que está promoviendo:

**Tabla 2.15 Instalaciones vinculadas al proyecto fuera del área del proyecto**

<b>Instalaciones vinculadas al proyecto fuera del área del proyecto</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
Área de almacenamiento de combustible	150
Área de almacenamiento de agua potable	100
Almacén temporal de residuos peligrosos	50
Taller mecánico y de mantenimiento	350
Estacionamiento	70
Oficinas* <sup>3</sup>	60
Almacén de herramientas y materiales* <sup>4</sup>	50

Como se menciono anteriormente, para la etapa de construcción de obras en el sitio, no será requerido la preparación de caminos externos, ya que se utilizarán y de ser necesario se acondicionarán los camino de terracería existentes.

Asimismo, no será requerida la construcción de un taller mecánico, debido a que el promovente actualmente cuenta con la instalación fija en un área de 350 m<sup>2</sup> que cumple la función de taller mecánico y de mantenimiento para la maquinaria y equipo mecánico de las operaciones.

La instalación (taller mecánico y de mantenimiento) tiene una antigüedad de 5 años, y se ubica a 855 metros lineales de distancia del área del proyecto. Actualmente existe un camino de terracería interno que conecta el taller mecánico con el área del proyecto. Mismo que deberá tener mantenimiento.

El almacén de herramientas y materiales, ocupa un área de 50 m<sup>2</sup>. Esta construido de muro de block y techo de losa de concreto. Se ubica junto al taller mecánico y de mantenimiento.

El área de almacenamiento de combustible se localiza frente al taller mecánico y de mantenimiento. Ocupa un área de 150 m<sup>2</sup>. El área se encuentra cercada con malla de alambre galvanizado. Cuenta con dos tanques elevados de almacenamiento con capacidad de 10,000 litros cada uno.

El almacén de residuos peligrosos actualmente lo ubican en un área contigua al almacén de herramientas y materiales.

No se pretende utilizar energía eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad

para las operaciones del proyecto, debido a la falta de servicio público en la zona. La energía eléctrica requerida será generada por un generador eléctrico a base de combustible diesel.

#### 2.2.4.7 Personal

Tabla 2.16 Personal utilizado para la etapa de construcción de obras

Personal	Cantidad	Tiempo de Ocupación	Horas de Trabajo Diarias
Operadores	3	5 semanas	6 horas
Supervisor	1	5 semanas	6 horas

#### 2.2.4.8 Insumos y Materiales

##### Sustancias no peligrosas

En esta sección se describen los principales insumos requeridos para el desarrollo de la Etapa de Construcción de obras.

##### Agua

Tal y como ya se mencionó previamente, la empresa MACCSA, utilizará agua potable suministrada a través del servicio de un tracto-camión con pipa que facilitará el llenado de un tanque de almacenamiento aéreo con capacidad de 20,000 litros instalado cercano al taller de mantenimiento en las áreas de instalaciones vinculadas al proyecto. Se estima una cantidad de uso de 10,000 litros de agua mensuales.

##### Electricidad

El proyecto no se encuentra conectado al Sistema Nacional. La energía eléctrica requerida para esta etapa será generada por un generador eléctrico a base de combustible diesel.

### 2.2.5 Etapa 3. Operación y Mantenimiento

#### 2.2.5.1 Operación

Como se mencionó en la sección de descripción del proyecto, el proceso productivo de la empresa MACCSA, que se planea llevar a cabo en la nueva área de proyecto (ampliación de interés) consiste en:

La extracción y separación de materiales pétreos de los depósitos naturales en el lecho del Río Sonora.

Los principales productos son:

- Arena
- Grava
- Piedra bola

Las actividades de operación consisten en extraer, separar y apilar los materiales pétreos aprovechados como gravas y arenas. El método de explotación es a cielo abierto y se realiza con equipo mecánico, utilizando electricidad y combustible como medios de energía.

Se señala una superficie de proyecto de 180,113.0 m<sup>2</sup> ó 18-01-13.0 hectáreas, estimando un volumen total de extracción de materiales de 360,000 m<sup>3</sup> (trescientos sesenta mil metros cúbicos) para un tiempo de duración de proyecto de cinco (5) años (tiempo de operación).

Los diagramas de flujo y la descripción de los procesos se presentan en esta sección. Así mismo, en esta sección, se describen los equipos, insumos y emisiones de las actividades de operación y mantenimiento.

**Tabla 2.4** *Calendario General de Trabajo*

ACTIVIDAD	Meses				Años					Meses		
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	
Manifestación de Impacto Ambiental												
Etapa 1. Preparación del sitio												
Etapa 2. Construcción de Obras y Traslado de maquinaria y equipo												
<b>Etapa 3. Etapa de Operaciones y mantenimiento</b>												
Etapa 4. Abandono del sitio y compensación												

**Tabla 2.17** *Desglose de obras y actividades durante la etapa de Operación y Mantenimiento*

Actividad - Etapa 2	Años					
	1	2	3	4	5	6
Aprovechamiento de materiales pétreos						

## 2.2.5.2

### *Descripción de Actividades productivas y Procesos productivos*

Interpretación:

- 1000 Actividad productiva A
- 1100 Proceso productivo 1 de la actividad productiva A

**1000.** Raspado y Extracción de materiales pétreos de los bancos de materiales. La operación se realizará a cielo abierto. Se utiliza el Cargador frontal Caterpillar 966 C Cucharón de 3.27 y<sup>3</sup> (2.5 m<sup>3</sup>) capacidad con cuchilla atornillada, capacidad neta o real de 1.875 m<sup>3</sup> (75%).

El cargador frontal acarreo el material raspado de los bancos a las parrillas del equipo de cribado.

*Equipo utilizado:* Se utilizan cuatro (4) Cargador frontal Caterpillar Modelo 966 C Cucharón de 3.27 y<sup>3</sup> (2.5 m<sup>3</sup>) capacidad con cuchilla atornillada, capacidad neta o real de 1.875 m<sup>3</sup> (75%).

**1100.** Cribado del material explotado de los bancos de materiales. Esta actividad ocurre al aire libre, dentro del área del proyecto.

Un segundo cargador frontal (CAT 980C), tiene la función de cargar el material pétreo y arenoso apilado por el primer cargado (CAT 966C) y descargarlo en sobre la parrilla de cribado para que el material sea separado por tamaños. Esta actividad se repite en toda la jornada de trabajo.

*Equipo utilizado:* Se utiliza un (1) Cargador frontal Caterpillar Modelo 980 C y dos equipos de cribado.

**1200.** Trituración del material en greña que no paso por la apertura de la criba. Esta actividad se lleva a cabo al aire libre, dentro de la zona del proyecto y a temperatura ambiente. Se utiliza un equipo de trituración marca Eljay. El triturador es alimentado con materiales pétreos de mayor tamaño, con el fin de reducir su tamaño y separarlos en un tamaño de criba adecuado.

*Equipo utilizado:* Se utilizan dos (2) equipos de trituración marca Eljay.

**1300.** Cribado del material triturado. Se repite la actividad de cribado para separar el material que ha sido reducido en tamaño.

Un segundo cargador frontal (CAT 980C), tiene la función de cargar el material pétreo reducido y descargarlo en sobre la parrilla de cribado para que el material sea separado por tamaños. Esta actividad se repite en toda la jornada de trabajo.

*Equipo utilizado:* Se utiliza un (1) Cargador frontal Caterpillar Modelo 980 C y dos equipos de cribado.

**1400.** Carga y acarreo a las zonas de apilamiento. El material cribado es llevado en los camiones de transporte y volteo de 14 m<sup>3</sup> de capacidad, hacia la zona donde se

están formando los apilamientos separados de los productos, dentro del área del proyecto.

*Equipo utilizado:* Se utilizan dos (2) camiones de volteo con capacidad de 14 m<sup>3</sup>, Y un (1) cargador frontal CAT 966 C o un (1) cargador frontal CAT 980 C.

**1500.** Apilamiento de material cribado por unidades de tamaños. Esta actividad se lleva a cabo al aire libre, dentro del área del proyecto. Los apilamientos se forman en un área que facilite el acceso a camiones de carga (clientes) que ingresen para comprar el material (producto).

*Equipo utilizado:* Se utiliza un (1) vehículo Bulldozer Caterpillar modelo D7G; su función es formar apilamientos, separados por el tipo de material y por el tamaño de la roca o malla de criba.

**1600.** Servicio de mantenimiento a maquinaria y equipo.

Se realiza en el Taller mecánico de mantenimiento, ubicado en las áreas vinculadas al proyecto, fuera del área del proyecto.

**2000.** Comercialización de los productos.

Los productos (arenas y piedra bola) solicitados por los compradores, son cargados en góndolas de transporte (de clientes) con ayuda de un cargador frontal. Esta actividad se lleva a cabo al aire libre en la misma zona donde se encuentran los apilamientos del material.

Los camiones cargados con los productos adquiridos llevan el material a los puntos donde es requerido.

*Equipo utilizado:* Se utiliza un (1) Cargador frontal Caterpillar.

2.2.5.3 *Diagrama de flujo de los procesos*



**1000.** Raspado y Extracción de material pétreo del lecho del río



**1100.** Cribado del material



**1200.** Trituración



**1500.** Apilamiento



**1400.** Acarreo a zonas de apilamiento



**1300.** Cribado de triturados



**1600.** Servicio de Mantenimiento



**2000.** Comercialización de productos

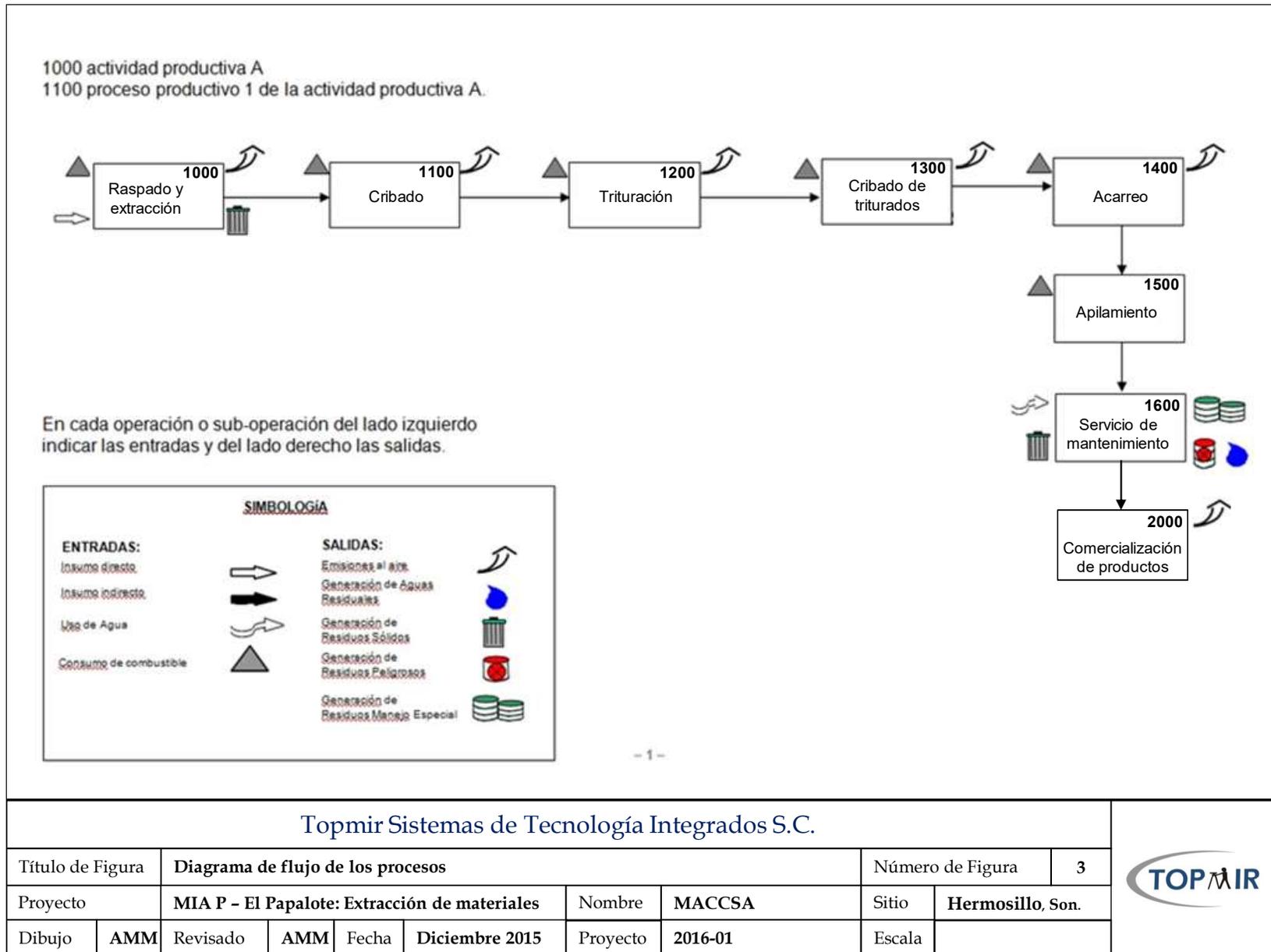


Figura 3. Diagrama de flujo de los procesos

#### 2.2.5.4 Equipo y Maquinaria

A continuación se incluye el listado de los equipos críticos a utilizar durante la Etapa de Operación y Mantenimiento:

**Tabla 2.18** *Equipo y Maquinaria a utilizar durante la Operación y Mantenimiento*

Nombre	Cantidad	Punto De Operación <sup>1</sup>	Capacidad		Período De Operación		
			Cantidad	Unidad	Horas Por Día	Días Por Semana	Semanas Por Año
Cargador frontal Caterpillar 966 C	3 vehículos	1000, 1100, 1200, 1300 y 1600	2.5	m <sup>3</sup>	4	5	47
Cargador frontal Caterpillar 980 C	1 vehículo	1000, 1100, 1200, 1300 y 1600	3.8	m <sup>3</sup>	4	5	47
Tractor sobre orugas Bulldozer CAT D7G	1 vehículo	1500 y 1600	3.38	m	4	5	47
Moto conformadora CAT 112	1 vehículo	1400 y 1600	3.5	m	4	5	47
Camiones de transporte y volteo	2 vehículos	1400, 1600 y 2000	14	m <sup>3</sup>	4	5	47
Equipo completo de cribado	2 equipos	1100 y 1300	120	m <sup>3</sup> /hr	4	5	47
Equipo de trituración marca Eljay	2 equipos	1200	62	m <sup>3</sup> /hr	4	5	47

#### 2.2.5.5 Insumos y Materiales

##### Sustancias no peligrosas

En esta sección se describen los principales insumos requeridos para el desarrollo de la Etapa de Operación y Mantenimiento.

##### Agua

Tal y como ya se mencionó previamente, la empresa MACCSA, utilizará agua potable suministrada a través del servicio de un tracto-camión con pipa que facilitará el llenado de un tanque de almacenamiento aéreo con capacidad de 20,000 litros instalado cercano al taller de mantenimiento en las áreas de instalaciones vinculadas al proyecto. Se estima una cantidad de uso de 10,000 litros de agua mensuales.

##### Electricidad

El proyecto no se encuentra conectado al Sistema Nacional. La energía eléctrica requerida será generada por un generador eléctrico a base de combustible diesel.

MACCSA tiene en su inventario dos plantas generadoras de corriente de la marca Caterpillar, de 90 kw y 235 kw.

### Sustancias peligrosas

#### *Diesel*

El área de almacenamiento de combustible se localiza frente al taller mecánico y de mantenimiento. Ocupa un área de 150 m<sup>2</sup>. El área se encuentra cercada con malla de alambre galvanizado. Cuenta con dos tanques elevados de almacenamiento con capacidad de 10,000 litros cada uno.

El almacén de residuos peligrosos actualmente lo ubican en un área contigua al almacén de herramientas y materiales.

En cuanto a los insumos generales necesarios para la etapa de Operación y Mantenimiento, estos se presentan en formato de tabla:

**Tabla 2.19** *Materias primas, insumos y combustibles a utilizar durante la Construcción de obras*

Nombre Comercial y Químico	Punto de Consumo	Tipo de Almacenamiento	Consumo Mensual con Relación a la Capacidad Instalada (Sist. Métrico Decimal)
Combustible Diesel	1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500 y 1600	Tanque de combustible de acero de 10,000 litros. Instalado sobre suelo de concreto.	10,000 Litros / Tanque de almacenamiento aéreo. Capacidad 12,000 litros
Aceite lubricante para motor Diesel Max Power® Series 3	1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500 y 1600	Barriles metálicos de 200 litros. Cuentan con etiqueta de identificación. En almacén.	250 Litros / Barriles metálicos de 200 litros.
Grasas lubricantes	1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500 y 1600	Barriles metálicos de 200 litros. Cuentan con etiqueta de identificación. En almacén.	200 Litros / Barriles metálicos de 200 litros.
Agua	1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500 y 1600	Tanque de agua aéreo, Cap. 20,000 litros. Ubicado en la intemperie cerca del taller instalado a 550 metros del área del proyecto.	10,000 Litros / Tanque elevado de 20,000 litros

#### 2.2.5.6 Personal

Actualmente MACCSA cuenta con un total de 11 empleados distribuidos de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 2.20 Personal total del Proyecto**

Áreas	No. de personas
Administrativo	3
Operadores	4
Supervisores	2
Mantenimiento	2
<b>Total</b>	<b>11</b>

Actualmente se trabajan 240 días al año en un turno de 7:00 am a 16:00 pm de lunes a viernes para personal administrativo. Este mismo turno de trabajo se estará respetando para todo el personal en las nuevas áreas de operación.

#### 2.2.5.7 Productos y subproductos

##### 2.2.5.8 Productos

Nombre Comercial	Capacidad Instalada (Sistema Métrico Decimal)	Tipo de Almacenamiento
Grava	9,000 m <sup>3</sup>	Apilamiento clasificado a la intemperie
Arena	5,000 m <sup>3</sup>	Apilamiento clasificado a la intemperie
Piedra bola	2,500 m <sup>3</sup>	Apilamiento clasificado a la intemperie

##### 2.2.5.9 Subproductos

Nombre Comercial	Capacidad Instalada (Sistema Métrico Decimal)	Tipo de Almacenamiento
Sello	2,500 m <sup>3</sup>	Apilamiento clasificado a la intemperie

##### 2.2.5.10 Descargas al ambiente

###### *Residuos líquidos*

MACCSA no va a generar descargas de agua residuales producto de sus etapas de proyecto.

### *Agua sanitaria*

MACCSA ha contratado baños portátiles y fosas sépticas, instaladas en las áreas de instalaciones fijas vinculadas al nuevo proyecto, fuera del área operativa del proyecto.

### *Agua de proceso*

MACCSA no va a generar agua de procesos como parte de alguna de sus distintas etapas de proyecto.

### *Emisiones atmosféricas*

MACCSA cuenta con emisiones a la atmósfera (partículas de polvo y gases de combustión) como parte de sus procesos y servicios auxiliares, generadas por su propia actividad industrial.

En la tabla siguiente se incluyen los tipos de emisiones que generará el proyecto, identificando el proceso emisor y los métodos de control de emisiones de cada uno.

**Tabla 2.21** *Emisiones atmosféricas*

<b>Proceso</b>	<b>Punto de generación</b>	<b>Tipo de emisión</b>	<b>Dispositivo de control</b>
Combustión de vehículos	Vehículos activos	CO <sub>2</sub>	Mediante el programa de mantenimiento preventivo y revisiones
Extracción de materia prima	Zonas de explotación	Polvos	Mediante el programa de mantenimiento
Trituración	Área de trituración y cribado	Polvos	Mediante el programa de mantenimiento
Cribado	Área de trituración y cribado	Polvos	Mediante el programa de mantenimiento

Todas las emisiones de contaminantes de aire están generadas al aire libre hacia la atmósfera, sin ductos o chimeneas.

#### **2.2.5.11** *Generación de Ruido*

En términos generales, las operaciones de extracción no generan ruido pues los vehículos mecánicos (tractor y cargador) se encuentran en amplios espacios abiertos y el sistema mecánico no genera decibeles considerables de ruido.

Las principales fuentes de emisión de ruido en la planta son el área de trituración y cribado. Estas áreas se encuentran dentro del área del proyecto, situación que

sirve como atenuante del ruido perimetral, ya que el área del proyecto se encuentra en un espacio amplio, abierto.

Asimismo el proyecto se encuentra ubicado en una zona industrial aislada, no teniendo zonas habitacionales o comerciales en sus límites.

La zona habitacional más próxima al Proyecto es el Fraccionamiento Urbi Villa, localizado a 5,000 metros (5.0 kilómetros) de distancia con dirección al Noreste. Durante el estudio de campo no se identificaron zonas críticas en los perímetros del área del proyecto.

En caso de que las condiciones de la zona cambiaran en el futuro, se recomienda atender los requerimientos con base en las siguientes regulaciones:

- Reglamento para la Protección del Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido.
- NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

De acuerdo con los estudios de campo y monitoreo de ruido perimetral, no se superan los límites establecidos en la norma aplicable, por lo que no se requirió de la instalación de medidas adicionales.

#### 2.2.5.12 *Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera durante la Preparación del Sitio*

Durante la Etapa de Operación y mantenimiento, se estima generar los siguientes residuos:

**Tabla 2.22 Residuos generados durante la etapa de Operación y Mantenimiento**

Nombre	Cantidad Generada (Ton/Año)	Actividad	Tipo de Almacenamiento	Clasificación	Dispositivos de Seguridad en Almacén	Destino Final
Barriles con residuos de aceite	100 kilos/año	Operación	Barriles 200 litros identificados	Residuo peligroso	Reglamento LGPGIR	Disposición final a través de empresa autorizada por SEMARNAT
Cubetas con residuos de grasa	50 kilos/año	Operación	Cubetas de 20 litros	Residuo peligroso	Reglamento LGPGIR	Disposición final a través de empresa autorizada por SEMARNAT
Filtros de aceite	30 filtros/año	Mantenimiento	Barriles 200 litros identificados	Residuo peligroso	Reglamento LGPGIR	Disposición final a través de empresa autorizada por SEMARNAT

Baterías de arranque para tractor y camión	240 kilos/año	Mantenimiento	Almacén. Espacio aislado	Residuo peligroso	Reglamento LGPGIR	Disposición final a través de empresa autorizada por SEMARNAT
Papel, cartón y plástico	1 Ton/año	Operación	Barriles 200 litros para basura	Residuo no peligroso	Señalamientos en lugares visibles. Extintor cercano	Basurero municipal

### 2.2.5.13 *Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y de Manejo Especial (RME)*

MACCSA genera aproximadamente 1,000 kg anuales de residuos sólidos urbanos, principalmente basura general que provienen de las áreas administrativas.

Actualmente, MACCSA cuenta con las siguientes evidencias que dan cumplimiento al Reglamento de la ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Sonora y municipio de Hermosillo en materia de residuos sólidos urbanos:

- a) Separación de los residuos de acuerdo a sus características

Los residuos generados serán registrados en la Cédula de Operación Anual.

En la Tabla 2.23 se enlistan los residuos sólidos urbanos generados en años anteriores.

**Tabla 2.23** *RSU Generados*

Residuo Sólido Urbano
Madera
Basura Orgánica
Basura no peligrosa
Cartón
Papel
Chatarra metálica

#### 2.2.4.1.1 *Almacén de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y de Manejo Especial (RME)*

Los RSU y RME son identificados según el tipo de residuos y colocados en recipientes, y /o contenedores en sitios reservados para ello de acuerdo a cada tipo de residuo. El promovente cuenta con una bitácora de control basada en los

registros de salida del almacén el cual les permiten tener el control de la generación.

En el nuevo proyecto de interés se espera que genere el mismo tipo de residuos de RSU y RME que se genera en la actualidad.

Actualmente el proyecto no cuenta con un almacén para RSU y RME. El almacén de RSU y RME deberá contar con piso de cemento impermeable y kit anti derrames para evitar la diseminación y derrame de residuos, cada tipo de residuo se deberá separar por medio de una malla ciclónica.

Finalmente los RSU se depositan en una góndola donde son recolectados para su disposición final en un sitio designado y aprobado por el Municipio de Hermosillo.

El personal responsable del manejo de los residuos sólidos urbanos es el personal de mantenimiento y seguridad y medio ambiente.

El personal asignado a la responsabilidad deberá estar capacitado, recibiendo entrenamiento en materia de seguridad e higiene, identificación y manejo de residuos, como parte de las competencias requeridas para los puestos de los encargados del área de almacén de residuos, aéreas de almacenamiento de combustible y control ambiental.

Como parte de los programas de capacitación general de la empresa MACCSA se deberá contar con un programa de capacitación anual, el cual contempla el manejo de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos.

#### **2.2.4.2 Residuos Peligrosos (RP)**

Como parte de las actividades de producción, mantenimiento y servicios auxiliares, MACCSA genera aproximadamente 500 kilos anuales de residuos peligrosos.

Para el nuevo proyecto MACCSA deberá establecer controles tanto documentados como operativos que permiten tener un control efectivo y manejo de los residuos peligrosos, asimismo deberá contar con la siguiente documentación:

- Manifiestos de entrega, transporte, recepción
- Bitácora de movimientos de entradas y salidas del almacén temporal
- Cédula de Operación Anual
- Análisis de Incompatibilidad de residuos
- Evidencia del empleo de empresas autorizadas para el manejo de RP

(Transporte y Disposición Final)

Actualmente, MACCSA cuenta con las siguientes evidencias que dan cumplimiento al Reglamento de la ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos en materia de residuos peligrosos:

- a) Separación de los residuos de acuerdo a sus características
- b) Manifiestos de entrega, transporte, recepción. Anexo 2.1
- c) Disposición de residuos peligrosos con empresas autorizadas tanto para el transporte como destino final (Jesús Bernardo Parra Coronado; Autorización SEMARNAT 26-30-PS-I-04-95. Ver anexo 2.1.

Los tipos de residuos peligrosos generados por la actividad del proyecto se listan en la siguiente tabla:

**Tabla 2.4** *Generación de residuos peligrosos*

<b>Residuo</b>
Baterías
Barriles 200 L impregnados de aceite
Contenedor vacío de grasa
Filtros de aceite
Telas impregnadas con grasas

Se llevará una bitácora de los residuos peligrosos que se depositen en el almacén temporal de residuos peligrosos y será administrada por el encargado del almacén con capacitación en Seguridad y Medio Ambiente, en ella se registrarán las entradas y salidas de los residuos en el almacén. La bitácora contará con la información que se pide en el artículo 71 del Reglamento de la Ley de Gestión Integral para la Prevención y Gestión de Residuos de acuerdo a lo siguiente:

- a) Nombre del residuo y cantidad generada;
- b) Características de peligrosidad;
- c) Área o proceso donde se generó;
- d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos,
- e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén (destino final del residuo),
- f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y
- g) Nombre del responsable técnico de la bitácora.

El promovente conservará los manifiestos de entrega, transporte y recepción final de residuos peligrosos. Dichos manifiestos se generarán con cada embarque y serán firmados por los responsables de cada etapa de entrega, transporte

y recepción. Con base en estos manifiestos se demostrará que los residuos peligrosos se disponen antes de los 6 meses de tiempo de almacenamiento.

#### **2.2.4.2.1 Almacén de Residuos Peligrosos (RP)**

La empresa y el proyecto instalarán un almacén temporal de residuos peligrosos que cumpla con las siguientes características:

- Estará separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- El almacén de RSU y RME deberá contar con piso de cemento impermeable y kit anti derrames para evitar la diseminación y derrame de residuos, el almacén se deberá separar por medio de una malla ciclónica.
- Contará con dispositivos para contener posibles derrames.
- Contará 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.
- Contará con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.
- Contará con contenciones con la capacidad suficiente que pudieran servir en la captación de posibles derrames dentro de este almacén.

Por lo anterior, las características del almacén temporal deberán cumplir con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Los residuos se encontrarán almacenados de acuerdo con su compatibilidad en tambos metálicos de 200 litros. Todos estarán identificados debidamente con el nombre del generador, nombre del residuo peligroso, característica CRETIB y la fecha de ingreso al almacén. Dichas etiquetas cumplirán con lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en su artículo 46.

Los contenedores una vez que sean llenados, se retirarán por el proveedor autorizado.

El manejo y disposición de residuos peligrosos se ha hecho y se pretende continuar haciendo mediante una empresa autorizada para la recolección, transporte, manejo y destino final de los residuos peligrosos que genera: Jesús Bernardo Parra Coronado; cuenta con las siguientes autorizaciones:

- Autorización SEMARNAT 26-30-PS-I-04-95. Ver anexo 2.1.

#### **2.2.6 Mantenimiento**

MACCSA cuenta con procedimientos específicos de mantenimiento preventivo y correctivo, bajo la supervisión de la gerencia general por lo que se cuenta con la autoridad y recursos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento de

todos los equipos e instalaciones.

El propósito del programa de mantenimiento es el de coordinar las tareas preventivas, más que correctivas de los equipos, procesos e instalaciones de MACCSA, para aumentar la capacidad instalada, la disponibilidad operativa de los procesos y la calidad de los productos con el mínimo costo de operación.

El procedimiento de mantenimiento señala los siguientes pasos:

1. Se detecta la necesidad de servicio,
2. Se genera la orden de trabajo,
3. Se programa el servicio,
4. Se revisan las refacciones,
5. Se ejecuta el servicio y cambios necesarios
6. Revisión final de indicadores del equipo.

Durante la operación del proyecto, se tienen programadas las siguientes actividades como parte del mantenimiento preventivo y correctivo:

- Lubricación de equipos mecánicos,
- Mantenimiento de equipos y estructuras que lo requieran,
- Calibraciones y ajustes de equipos e instrumentos,
- Mantenimiento de caminos,
- Mantenimiento a instalaciones fijas,
- Mantenimiento a instalaciones eléctricas.

### **2.2.7 Descripción de obras asociadas al Proyecto**

El Proyecto no contempla obras asociadas en ninguna de sus etapas.

### **2.2.8 Etapa de abandono del sitio**

El tiempo de vida útil del Proyecto es de cinco (5) años.

La etapa de abandono típica comprende las siguientes actividades:

- Se someterá a evaluación el plan de abandono correspondiente.
- Se hará la evaluación ambiental de sitio pertinente a fin de asegurar la ausencia de contaminantes en el subsuelo y el agua.
- En caso de ser necesario se llevará a cabo la restauración o remediación adecuada.
- Se rehabilitará el sitio y se favorecerá la natural regeneración de la vegetación.

## **2.3** *INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS*

### **2.3.1** *Residuos líquidos*

Como se mencionó en la sección 2.2.5.10, MACCSA no va a generar aguas de procesos. Si lo hubiere, el agua de proceso será manejada como residuo peligroso mediante una empresa autorizada para su transporte y disposición (Jesús Bernardo Parra Coronado).

Por su parte el agua sanitaria es colectada en fosa séptica o en baños portátiles.

Por otra parte, no se cuenta con un sistema de manejo de agua pluvial, ni lagunas de retención. El agua pluvial se filtra al subsuelo o se acumula sobre el nivel de terreno.

Para ambas descargas se cuenta con el permiso correspondiente, tal y como se explicó con detalle anteriormente.

### **2.3.2** *Residuos sólidos*

Como se mencionó anteriormente los RP y RME son manejados mediante una persona autorizada para su transporte, reciclaje y disposición (Jesús Bernardo Parra Coronado).

Por otra parte, los RSU son llevados a un relleno sanitario al servicio del municipio de Hermosillo, mismos donde son depositados.

Durante la preparación del sitio y la construcción se instalarán en el frente de trabajo tambos de 200 l como contenedores para los RSU, los cuales tendrán una clasificación mínima en residuos orgánicos e inorgánicos.

Los residuos generados durante la operación se almacenarán de acuerdo con los lineamientos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Tal como se menciona con anterioridad, las instalaciones actuales cuentan con el espacio y capacidad necesaria para adaptarse y atender las necesidades de manejo y almacenamiento de residuos para el nuevo proyecto.

Así mismo Jesús Bernardo Parra Coronado, proveedor autorizado por SEMARNAT, cuenta con la capacidad necesaria para continuar brindando el servicio en el nuevo proyecto.

### 3. **VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO**

En el presente capítulo se hace un análisis de los instrumentos de planeación y jurídicos que tienen vinculación directa con el Proyecto.

#### 3.1 **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO**

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), para todo el territorio mexicano, vigente desde el 8 de septiembre de 2012, divide el territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UABs), 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. Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UABs, 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. Además de las definiciones de los conceptos de UABs y regiones ecológicas, a continuación se presenta la definición de las diferentes áreas que conforman las UABs dentro del POEGT.

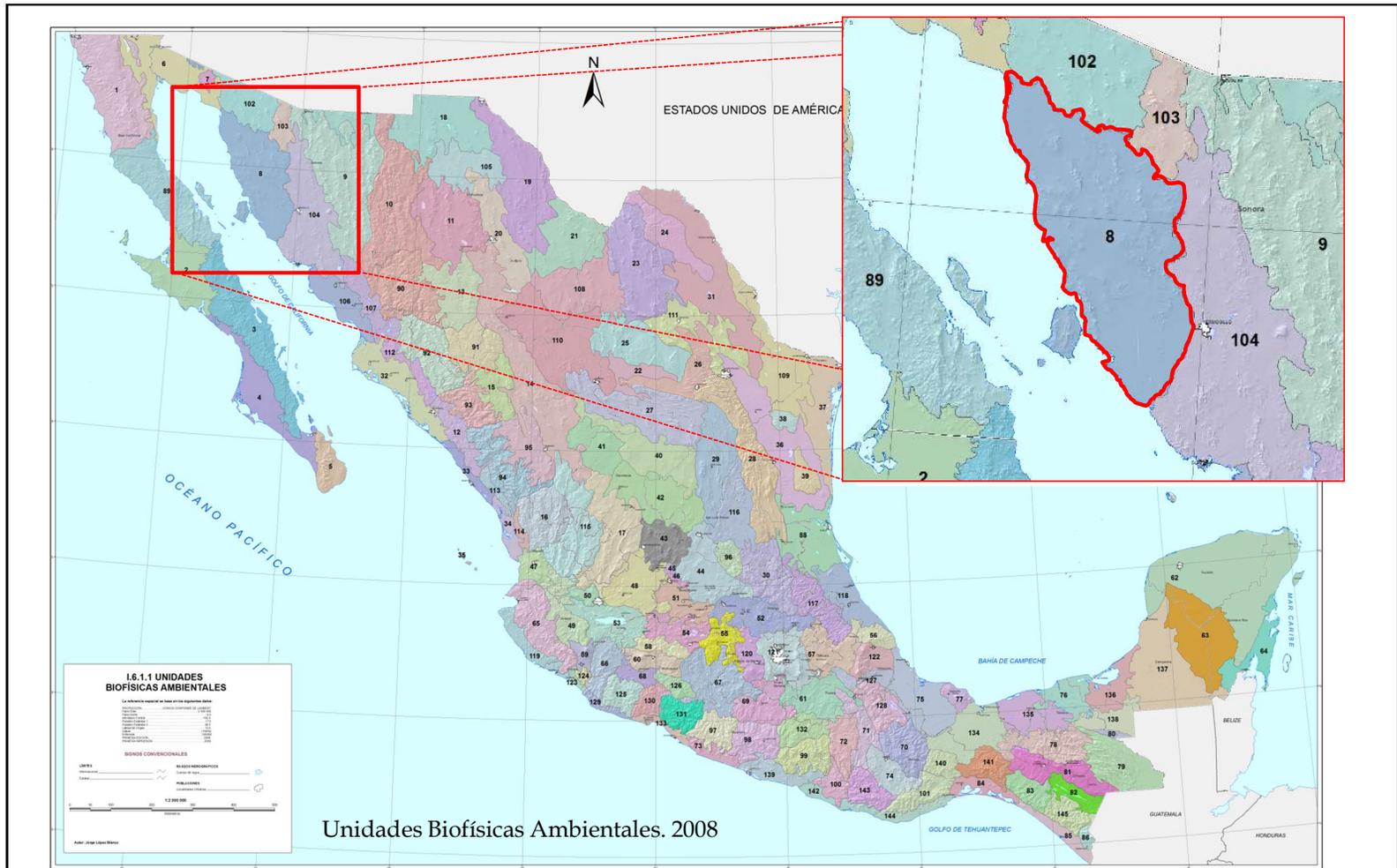
- **Áreas de atención prioritaria.** Son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad:
  1. Muy alta.
  2. Alta.
  3. Media.
  4. Baja.
  5. Muy baja.

Dentro de éstos, el muy alto se aplicó a aquellas UABs 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.

- **Áreas de aptitud sectorial.** Se consideran aquellas áreas en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la

administración pública federal (APF). Así, en cada una de las UABs 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.

De acuerdo con la zonificación establecida en el POEGT el Proyecto está incluido en la Región Ecológica 15.33 integrada por la UAB 8 política ambiental es de Aprovechamiento Sustentable y Restauración, rector de desarrollo Preservación de Flora y Fauna, Coadyuvantes del desarrollo Minería. Particularmente el Proyecto colinda con la UAB 104. En la Figura 3.1 y la Tabla 3.1, se presentan los lineamientos establecidos por el POEGT.



<b>Topmir Sistemas de Tecnología Integrados S.C.</b>										
Título de Figura		Mapa de Unidades Biofísicas Ambientales				Número de Figura		3.1		
Proyecto		MIA – El Papatote: Extracción de materiales		Nombre		MACCSA		Sitio		
Dibujo	AMM	Revisado	AMM	Fecha	Enero 2016	Proyecto	2016-01	Escala	Sin escala	

**Figura 3.1** Mapa de Unidades Biofísicas Ambientales

**Tabla 3.1 Región Ecológica y Unidad Ambiental Biofísica en las que se inserta el Proyecto**

<b>REGIÓN ECOLÓGICA: 15.33</b>					
<b>Política ambiental: Aprovechamiento sustentable y Restauración.</b>					
<b>Rector de desarrollo: Preservación de flora y fauna</b>					
En esta se ubica la unidad Ambiental Biofísica (UAB):					
<b>8. Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales</b>					
<b>Localización: Oeste de Sonora</b>					
<b>Superficie en Km²:</b> 32,565.92		<b>Población por UAB:</b> 141,111		<b>Población Indígena:</b> Sin presencia	
<b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>		<p><b>Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.</b> Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja, con poca urbanización. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 21. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.</p>			
<b>Escenario al 2033:</b>		<b>Crítico</b>			
<b>Política Ambiental:</b>		<b>Aprovechamiento Sustentable y Restauración</b>			
<b>Prioridad de Atención:</b>		<b>Baja</b>			
<b>UAB</b>	<b>Rectores del desarrollo</b>	<b>Coadyuvantes del desarrollo</b>	<b>Asociados del desarrollo</b>	<b>Otros sectores de interés</b>	<b>Estrategias sectoriales</b>
8	Preservación de Flora y Fauna	Minería	Industria	Ganadería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 33, 37, 42, 44.
<b>Estrategias. UAB 8 que se vinculan directamente con el proyecto</b>					
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>					
A) Preservación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> <li>2. Recuperación de especies en riesgo.</li> <li>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> </ol>			

B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>
D) Restauración	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 Bis: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>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.</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) -beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p> <p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura.</p>
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
C) Agua y saneamiento	<p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>
E) Desarrollo social	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p>
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
A) Marco jurídico	<p>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>
B) Planeación del ordenamiento territorial	<p>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.</p>

En la

Tabla 3.2, se presenta la vinculación entre el Proyecto y las estrategias ecológicas de la UAB 8. Las estrategias que no tienen conexión con las obras o actividades del Proyecto no están incluidas en la tabla.

**Tabla 3.2 Vinculación del Proyecto con las estrategias ecológicas relevantes de la UAB 8**

ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr sustentabilidad ambiental del Territorio		Grupo I. Dirigidas a lograr sustentabilidad ambiental del Territorio
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El Proyecto no generara impactos significativos sobre el ecosistema y su biodiversidad, ya que el área del proyecto está dentro de una zona árida con vegetación secundaria, aunado a que en la zona se aprovechan materiales pétreos desde 1967. De acuerdo al dictamen de uso de suelo, la zona está clasificada como preservación con aptitudes para Extracción y Comercialización de Materiales Pétreos como lo especifica la licencia de uso de suelo OFICIO No. CIDUE/EBR/00160/12 Dentro del área del proyecto no existen ciertas zonas verdes insertadas, así como, no existe la presencia de ejemplares de especies bajo algún estatus de protección por la legislación ambiental vigente.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Ver punto anterior
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Ver punto anterior.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	MACCSA cuenta con políticas de responsabilidad ambiental, donde el cuidado del medio ambiente y recursos naturales es una prioridad. La empresa cuenta con sistemas de control de manejo de residuos, aunado a diversos mecanismos de reciclaje y reúso de residuos generados.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15 Bis: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	La operación del proyecto actualmente lleva a cabo la explotación de materiales pétreos en lecho de río, por lo que contempla monitoreos de agua subterránea, manejo de residuos (peligrosos y no peligrosos), monitoreos de ruido perimetral y monitoreos de emisiones a la atmósfera. La ampliación de la operación, será manejada y supervisada de la misma manera que las operaciones actuales. Adicionalmente para dicha expansión se presenta un Estudio este MIA, el cual tiene la finalidad de evaluar y mitigar los riesgos generados por la actividad de este proyecto.

Por lo anterior, el Proyecto está en línea con los criterios ecológicos de la UAB 8.

El Proyecto se localiza en el municipio de Hermosillo, en el estado de Sonora, territorio regulado por la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Sonora, 26, Sección IV, Boletín Oficial; Fecha de Publicación 28/09/2006; Fecha de Aprobación 15/09/2006; Fecha de Promulgación 20/09/2006; Fecha de última reforma 11/12/2014.

A la fecha no hay Programa de Ordenamiento Territorial para el municipio de Hermosillo decretado. Ver Figura 3.2.

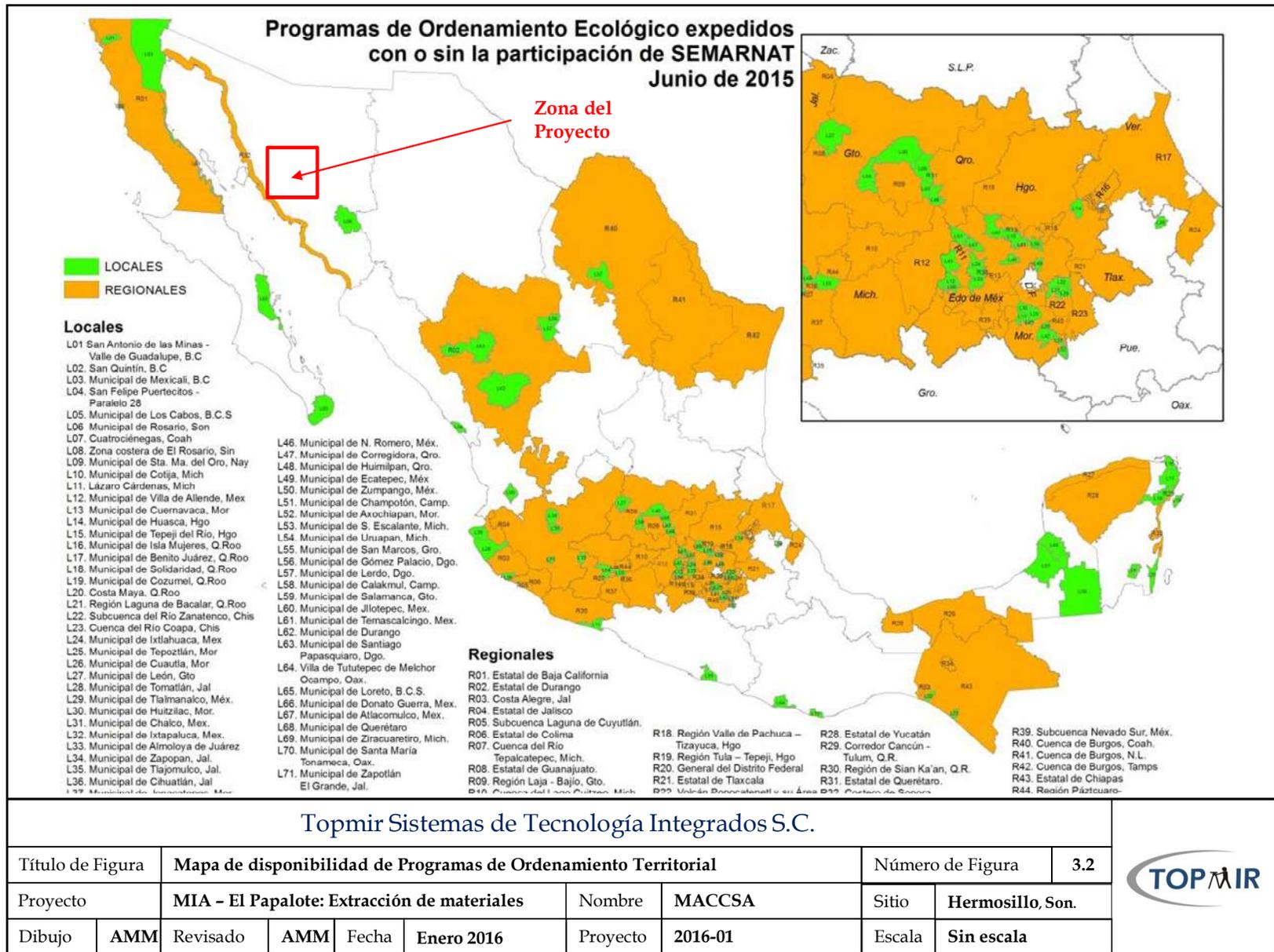
El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, así como el Programa Regional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano están en proceso de elaboración y aprobación por parte del Gobierno del Estado.

Considerando que actualmente no existen estos instrumentos de planeación territorial se determinó alinear las estrategias del presente documento con los criterios de planeación del desarrollo tanto nacionales, estatales y municipales. Sin embargo se realizó la alineación con los niveles superiores de planeación: Plan Municipal de Desarrollo 2013-2015, Plan de Estatal de Desarrollo del Estado de Sonora 2010-2015, Plan Nacional de Desarrollo 2013-2019.

La Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Sonora, es de orden público e interés social y tiene por objeto regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano, organizar el sistema de los centros de población en la Entidad de Sonora y asegurar la dotación suficiente de infraestructura y equipamiento, así como la coordinación de acciones entre el Estado y los ayuntamientos en materia de planeación, administración y operación del desarrollo urbano.

Otro aspecto fundamental que se contempla en la Ley es la participación que se otorga al Gobierno del Estado en relación a la promoción de localización de desarrollos que tienen un impacto significativo en materia de inversión, empleo y demanda de servicios para la población en una determinada región. En ese sentido se prevé que cuando un proyecto presente estas características, el Gobierno del Estado llevará a cabo actividades de coordinación y concertación para promover la inversión pública y privada bajo una óptica de promoción del desarrollo sustentable y con el propósito de hacer frente a necesidades que rebasen la capacidad financiera del Municipio, debido al impacto regional de la actividad económica sea ésta turística, industrial, minera o de cualquier otra índole.

Se hacen algunas especificaciones asociadas a las acciones, denominadas criterios de regulación ecológica. Éstos señalan la manera en cómo se deberán efectuar aquellas que requieren de señalamientos más particulares.



**Figura 3.2** Ubicación del Proyecto en el POE

### **3.2.1 *POLÍTICAS Y CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DEL POE APLICABLES A LA UGA***

La Zona del proyecto actualmente no está insertada en una unidad de gestión ambiental (UGA). Por lo que no se incluye una matriz de políticas ambientales y usos propuestos para la unidad de gestión ambiental (UGA). No se incluyen lineamientos del POE vigentes por no haber una UGA vinculada con el Proyecto. Ver imagen 3.2.

Fuente: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos>

### 3.3 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

#### 3.3.1 *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)*

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018, se presenta en cumplimiento al artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y se ha elaborado de acuerdo a lo establecido en la Ley de Planeación. El PND proyecta, en síntesis, hacer de México una sociedad de derechos, en donde todos tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución. En el PND 2013 - 2018, se impulsa un federalismo articulado, partiendo de la convicción de que la fortaleza de la nación proviene de sus regiones, estados y municipios. Asimismo, promueve transversalmente, en todas las políticas públicas, tres estrategias: Democratizar la Productividad, consolidar un Gobierno Cercano y Moderno, así como incorporar la Perspectiva de Género. El PND incluye por primera vez indicadores que reflejen la situación del país en relación con los temas considerados como prioritarios para darles puntual seguimiento y conocer el avance en la consecución de las metas establecidas y, en su caso, hacer los ajustes necesarios para asegurar su cumplimiento.

El PND plantea las siguientes grandes metas con sus respectivos indicadores para el desarrollo del país:

- I. México en Paz
- II. México incluyente
- III. México con educación de calidad
- IV. México Próspero
- V. México con responsabilidad global

El Proyecto se inserta y es acorde con la meta 4 de este plan, la vinculación con estas metas, se presenta en la Tabla 3.3.

**Tabla 3.3 Vinculación del proyecto con los objetivos de la meta IV (México prospero) del Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018**

OBJETIVOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Objetivo 4.1. Mantener la estabilidad macroeconómica del país	El incremento en la capacidad de producción, impulsará de manera directa el crecimiento económico de la región, ya que sus productos de construcción se utilizan en elementos de todas las cadenas productivas.
Objetivo 4.3. Promover el empleo de calidad	El proyecto autorizado y su operación incrementarán la cantidad de empleos formales en la región y ayudará a conservar los actuales, pasando de 11 empleados actualmente hasta 20. Adicionalmente, el proyecto elevará los empleos temporales a través de la contratación de compañías contratistas, beneficiando así a toda la cadena productiva.
Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	Durante la operación este criterio no es aplicable.

El Programa Nacional de Desarrollo Urbano y ordenación de Territorio (2001-2006), define el Sistema Urbano Nacional, en donde ubica a la ciudad de Hermosillo como una ciudad de tercer rango, inserta en la Macro región del pacífico y el eje integrador de primer orden del corredor Nogales-D.F.

### 3.4

#### **DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

El Proyecto no se encuentra dentro de alguna área natural protegida (ANP) decretada, ya sea de jurisdicción federal, estatal o municipal. De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Respecto a las Áreas de de Protección de Flora y Fauna más cercana al proyecto, se ubica a 150 km al Este de la ciudad de Hermosillo, corresponde al Archipiélago de San Lorenzo. Es una isla mexicana, la más grande del golfo de California y tiene una extensión de 1208 km<sup>2</sup>. Administrativamente, pertenece al estado de Sonora, específicamente al municipio de Hermosillo, y se ubica aproximadamente a la misma latitud que Hermosillo. Está separada del continente por un estrecho canal de sólo tres kilómetros de ancho llamado estrecho del Infiernillo.

### 3.5

#### **PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO ESTATALES O MUNICIPALES**

#### 3.5.1

##### ***Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo Modificación 2014***

En el ámbito nacional el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo, modificación 2014, documento que norma el sector desarrollo urbano, establece que “la necesidad de definir una visión estratégica del desarrollo en el nuevo entorno nacional e internacional, ha generado un replanteamiento de los enfoques y métodos de la ciencia regional” y que “de acuerdo con los nuevos paradigmas en el cambio de la planeación, los modelos actuales han pasado de la “racionalidad sustantiva” a la “racionalidad procesal” donde la incertidumbre se asume como una condición normal y donde los modelos para la toma de decisiones se apoya en esquemas asociativos, flexibles e iterativos, basados en el seguimiento, la evaluación y el consenso de la comunidad.”

1. Propone una política de desarrollo territorial que asume que la prosperidad depende de la plenitud con que se aprovechan las potencialidades de cada territorio. Este último se caracteriza por un conjunto de activos tangibles, entre los

que destacan el capital humano, los recursos naturales, las edificaciones, la infraestructura y el equipamiento; y los denominados activos intangibles, como sus instituciones, formas de gobierno y mecanismos para la toma de decisiones.

2. Define ordenamiento territorial como:

“La ordenación del territorio es una política que permite maximizar la eficiencia económica del territorio garantizando, al mismo tiempo, su cohesión social, política y cultural en condiciones de sustentabilidad. En particular, es una estrategia que, al considerar plenamente la dimensión espacial, tiene por objetivo hacer no sólo compatible sino complementaria las aspiraciones locales y regionales con las orientaciones nacionales”.

El Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Hermosillo, está estructurado a partir de tres políticas y tres estrategias de desarrollo. Cada uno de estos ejes, se agrupan los programas prioritarios indispensables para impulsar el desarrollo de la Ciudad de una manera integral y sustentable, y son los que se enlistan a continuación:

1. Políticas de Desarrollo Urbano
  - 1.1. Políticas de Crecimiento
  - 1.2. Políticas de Mejoramiento
  - 1.3. Políticas de Conservación
2. Estrategia Territorial
3. Estrategia Social
4. Estrategia Económica

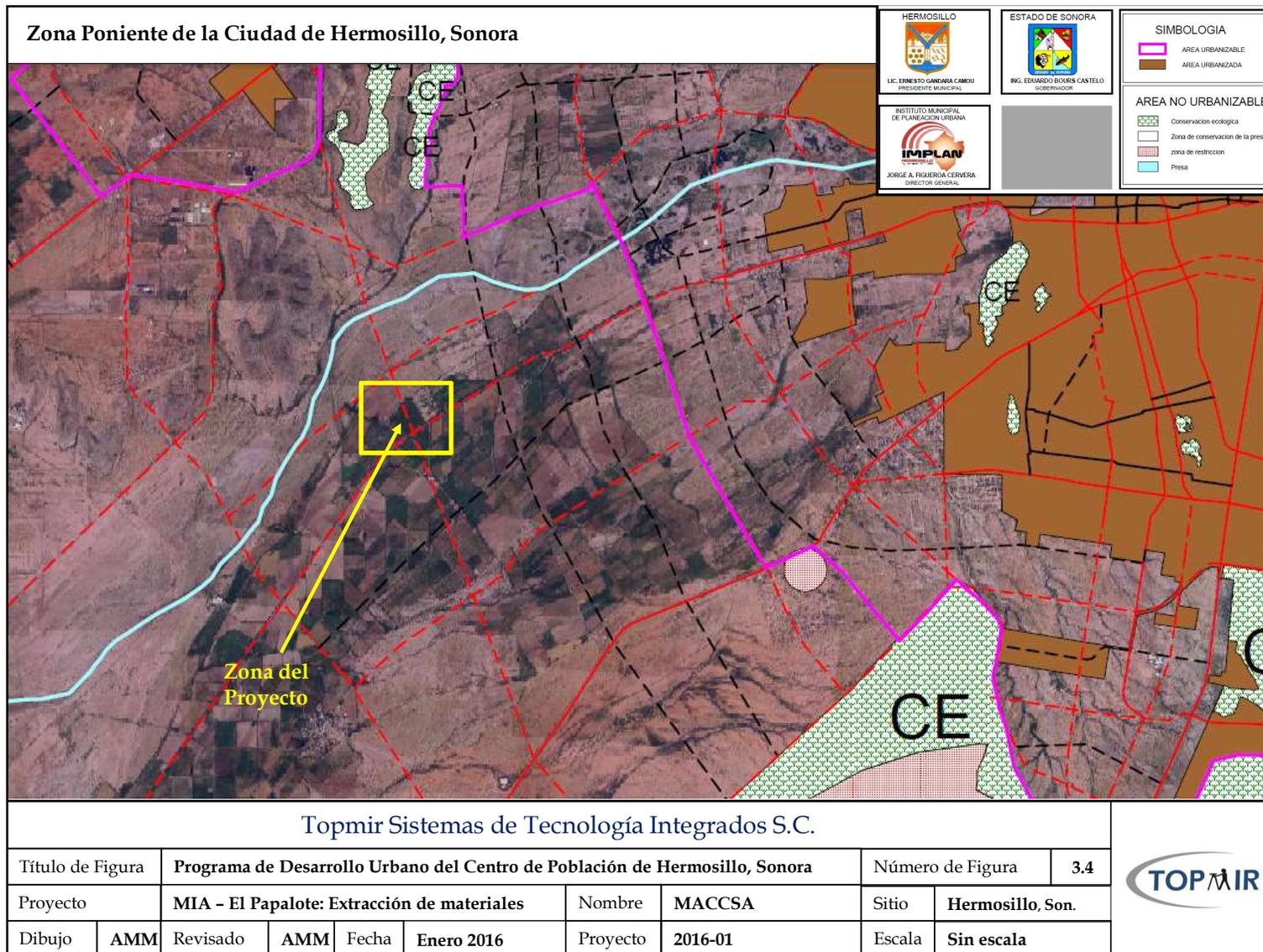
Debido a que el proyecto pertenece al sector minero, el eje rector con el que se vincula es el número Cuatro - Estrategia Económica - como uno de los ejes de desarrollo. En la Tabla 3.6, se presenta la vinculación del proyecto con este eje rector.

**Tabla 3.3** *Vinculación del proyecto con los ejes rectores del Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Hermosillo 2006-2009 y modificación 2014*

<b>Eje 1.2 Políticas de Mejoramiento</b>	
<p><b>Mejoramiento del Sistema de Drenaje Pluvial.-</b> Se considera la realización de acciones correctivas o de mejoramiento de eficiencia en la zona urbana actual y una política de apertura de canales y drenes pluviales.</p>	<p>A este respecto es importante mencionar que la ampliación de las operaciones, (el proyecto) se encuentra dentro de la zona delimitada con uso de suelo específico: <b>Minería y Extracción</b>, actividades productivas primarias relacionadas con la extracción de minerales, materiales pétreos y similares y lleva operando en esta poco más de 50 años. El proyecto no utiliza agua tratada que</p>

	<p>descargue al alcantarillado municipal y contará con sistemas de manejo de agua potable utilizada para el lavado de la maquinaria.</p> <p>Las operaciones del proyecto mantendrán en buen estado y limpios los cauces de los arroyos así como los conductos existentes, a fin de que siempre se encuentren en condiciones de operar naturalmente a su máxima capacidad.</p>
<b>Eje 2. Estrategia Territorial</b>	
<p><b>Sustentabilidad ambiental.-</b> El objetivo de este punto, es la implementación de una política de sustentabilidad, basada en el uso racional de los recursos naturales y su preservación para asegurar el desarrollo de las actuales y futuras generaciones.</p>	<p>Actualmente la operación del proyecto, garantiza la protección al medio ambiente, ya que como se menciona en el capítulo 6, la planta cuenta con dispositivos de control de contaminantes; programas de manejo y disposición de residuos (peligrosos y no peligrosos).</p>
<b>Eje 4. Estrategia Económica</b>	
<p><b>Desarrollo e Integración Regional.-</b> Apoyar las diferentes actividades económicas en la ciudad, aplicando recursos en acciones como la instalación de nuevas empresas que creen empleos y generen dinámicas económicas, así como el apoyo a actividades productivas, el financiamiento para pequeñas y medianas empresas y al autoempleo.</p>	<p>El desarrollo del proyecto ayudará al fortalecimiento de la industria de la construcción en el estado de Sonora. Dado lo anterior, la ampliación de la operación incrementará la cantidad de empleos formales. El desarrollo del proyecto ayudará al fortalecimiento de la industria en el estado de Sonora.</p>
<p><b>Fomento al empleo.-</b> El objetivo estratégico es la implementación de proyectos para generar inversión de la industria, el campo y el comercio en el Municipio, para con ello, crear más empleos, brindando equidad y avance en el desarrollo económico de Hermosillo.</p>	<p>El incremento en la capacidad de operación autorizada incrementará la cantidad de empleos formales en la región y elevará los empleos temporales a través de la contratación de compañías contratistas, beneficiando así a toda la cadena productiva. Así mismo, la operación de la empresa, representa la fuente principal de ingresos de todos los trabajadores de la misma.</p>
<p><b>Desarrollo Industrial.-</b> El objetivo estratégico, es la creación de</p>	<p>El proyecto pretende atender la demanda de la construcción, para la</p>

<p>condiciones de equidad y certeza, la implementación de nuevas inversiones dentro del Municipio, y propiciar acciones que nos permitan afianzar las ya existentes, con la finalidad de estimular al sector privado a efecto de que sea atractiva la inversión en nuestro Estado, para así impulsar la generación de empleos y el avance económico de Hermosillo.</p>	<p>industria privada y proyectos de gobierno, en general la construcción de caminos y carreteras ha tenido un crecimiento en México en los últimos años, siendo la región del noroeste receptora de estas inversiones. El proyecto ayuda al fortalecimiento de la industria en la región y principalmente en la construcción de nuevos caminos en el Estado de Sonora.</p>
--	--



**Figura 3.3** *Ubicación del Proyecto sobre Carta Urbana del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo, Sonora 2007.*

### **Eje Rectores**

La visualización de Desarrollo, Competitividad y Prosperidad para Hermosillo, así como su posicionamiento como capital líder en el país se construye a partir de 5 ejes rectores:

Eje Rector 1: Infraestructura y desarrollo para Hermosillo.

Eje Rector 2: Una nueva y mejor generación.

Eje Rector 3: Conciliación y tolerancia

Eje Rector 4: Transparencia en la gestión. Administración con resultados.

Eje Rector 5: Seguridad, prevención y protección civil

#### **Eje Rector 1: Infraestructura y desarrollo para Hermosillo.**

- Infraestructura de la ciudad para garantizar e impulsar el desarrollo.
- Crecimiento ordenado con soporte técnico y concertación ciudadana.
- Construcción de infraestructura para el desarrollo sustentable.
- Servicios públicos de alta calidad y mejor imagen urbana.
- Garantizar el suministro de agua potable en condiciones de operación óptima y sostenible.
- Promover acciones para impulsar el desarrollo económico y turístico del municipio.

#### **Eje Rector 2: Una nueva y mejor generación.**

- Acciones para mejorar la calidad de vida del ciudadano.
- Multiplicar y acercar a las personas la oportunidad de actualización educativa, desempeño deportivo y formación cultural y artística.

#### **Eje Rector 4: Transparencia en la gestión. Administración con resultados.**

- Impulsar esquemas eficientes de inspección y verificación de permisos y licencias transformando procesos con el uso de la tecnología.

#### **Eje Rector 5:**

El principal objetivo en esta materia, es fortalecer la presencia policial en colonias, comunidades, calles de la ciudad y espacios públicos que vengán a garantizar la seguridad de las personas, sus bienes y el disfrute de la ciudad.

En consideración a estos criterios se desarrollaron las estrategias y se programaron las acciones en concordancia con las mismas se consideraron necesarias.

### 3.1 LEYES Y REGLAMENTOS

#### 3.1.1 Leyes y reglamentos federales

##### 3.1.1.1 *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus reglamentos.*

El Artículo 28 de la LGEEPA especifica que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) establece las condiciones a que se sujetarán 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 la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, quienes pretendan llevar a cabo alguna obra o actividad requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental.

En la Tabla 3.59 se realiza la vinculación del Proyecto con la LGEEPA y sus reglamentos.

**Tabla 3.4 Análisis de la vinculación del Proyecto con la LGEEPA y sus Reglamentos en Materia de Impacto Ambiental**

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<b>I. LGEEPA</b>	La empresa MACCSA esta se encuentra en operación desde hace poco mas de 40 años, llevando a cabo la actividad de extracción de arenas y gravas para la industria de la construcción, y cuenta con los siguientes resolutivos:
<p><b>Artículo 28.</b> Sobre el Procedimiento de La evaluación del impacto ambiental [...]</p> <p><b>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; [...]</b></p>	<p>1. <b>Título de Concesión</b>, número: 02SON200276/09KAGR04, 01 de Noviembre de 2004: Autorización de la Comisión Nacional del Agua (CNA) para extraer materiales pétreos por un volumen de 20,000 m3 en greña, en el banco El Papalote.</p>
<b>I.1. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental</b>	
<p><b>Artículo 5.</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: [...]</p> <p>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</p> <p><b>II.</b> Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>2. <b>Oficio No. DGGGA-169/13</b>, 25 de febrero de 2013: Licencia Ambiental Integral (LAI) No. DGGGA-LAI-028/13, emitida por la CEDES, del proyecto denominado "Extracción de Materiales Pétreos y Gravas sobre el Lecho del Río Sonora".</p> <p>3. <b>Oficio No. CIDUE/EBR/00160/12</b>, 18 de Octubre de 2012, Dictamen de uso de suelo, presentando aptitudes para la "Extracción y Comercialización de Materiales Pétreos" emitido por la CIDUE, y que establece condiciones particulares para la explotación del banco.</p> <p>En cumplimiento con este artículo, la presente MIA pretende ampliar las autorizaciones en materia de impacto ambiental ante SEMARNAT. Con esto se busca obtener autorización en materia de Impacto Ambiental para toda la operación por un periodo de vida útil del Proyecto de 5 años.</p>

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 10.</b> Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.</p> <p><b>Artículo 11.</b> Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p>I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, Proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, Proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;</p> <p>II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;</p> <p>III. Un conjunto de Proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y</p> <p>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.</p> <p>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p> <p><b>Artículo 12.</b> La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:</p> <p>I. Datos generales del Proyecto.....;</p> <p>II. Descripción del Proyecto;</p> <p>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables.....;</p> <p>IV. Descripción del sistema ambiental.....;</p> <p>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;</p> <p>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;</p> <p>VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y</p> <p>VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos.....</p>	<p>Dadas las características del Proyecto, descritas en el Capítulo 2, las obras no caen dentro de ninguno de los supuestos del Artículo 11 del Reglamento de la LGEEPA; por lo que la modalidad de la Manifestación de Impacto Ambiental será modalidad particular (MIA-P).</p> <p>Por lo anterior, en congruencia con lo especificado en estos preceptos, la presente MIA Particular que se presenta, integra los capítulos especificados en el artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA y fue elaborada siguiendo la guía publicada por SEMARNAT.</p>
<p><b>Artículo 17.</b> El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:</p> <p>I. La manifestación de impacto ambiental;</p> <p>II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y</p> <p>III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.</p> <p>Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.</p> <p><b>Artículo 18.</b> El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información:</p> <p>I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales</p>	<p>Debido a que el Proyecto no involucra actividades altamente riesgosas, no fue requerido completar la MIA-P con un estudio de riesgo (ERA).</p>

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><i>relacionados con el proyecto;</i>            II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y            III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.            La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.</p>	
<p><b>I.2. Reglamento LGEEPA en materia de prevención y control de la Contaminación de la atmósfera</b>  <b>Artículo 28.</b> <i>Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.</i></p>	<p>El Promovente dará cumplimiento en todo momento a los lineamientos estipulados dentro del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica en su artículo 28.            En este sentido el Proyecto será congruente con los lineamientos en materia de calidad del aire.</p>

### 3.1.1.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento

En la Tabla 3.5 se realiza la vinculación del Proyecto con LGDFS y su Reglamento.

**Tabla 3.5 Análisis de la vinculación del Proyecto con la LGDFS y su Reglamento**

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<b>II. LGDFS</b>	Tal como se indica en el Capítulo 2 del presente documento, el sitio del proyecto se encuentra ubicado en una zona con uso de suelo autorizado para la Extracción y Comercialización de Materiales Pétreos. El predio del proyecto, presenta vegetación secundaria y remanentes de vegetación propia de climas áridos. Por lo tanto el proyecto no contempla la remoción de vegetación forestal, por lo que no es aplicable un estudio técnico justificativo (ETJ) para el cambio de uso de suelo.
<i>Artículo 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del 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 que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.</i>	
<i>Artículo 118. Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el reglamento.</i>	
<b>II.1. Reglamento de la LGDFS</b>	

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 121.</b> Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:</p> <p><i>I. Usos que se pretendan dar al terreno;</i></p> <p><i>II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados;</i></p> <p><i>III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;</i></p> <p><i>IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;</i></p> <p><i>V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;</i></p> <p><i>VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;</i></p> <p><i>VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;</i></p> <p><i>VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;</i></p> <p><i>IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;</i></p> <p><i>X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;</i></p> <p><i>XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;</i></p> <p><i>XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;</i></p> <p><i>XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;</i></p> <p><i>XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y</i></p> <p><i>XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.</i></p> <p><b>Artículo 127.-</b> Los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un sólo trámite administrativo, conforme con las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.</p>	

### 3.1.1.3 *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)*

En la Tabla 3.6 se realiza la vinculación del Proyecto con LFRA. Esta Ley Federal regula de manera general, la responsabilidad derivada de daños ocasionados al ambiente tal y como se describe en el Artículo 6 de la Ley, por lo que no es una Ley vinculadora para la construcción u operación del proyecto, únicamente aplicará en caso de que se presenten daños al ambiente derivados de actividades no autorizadas por la autoridad.

**Tabla 3.6 *Análisis de la vinculación del Proyecto con la LFRA***

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<b>III. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental</b>	
<p><b>Artículo 6.-</b> <i>No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</i></p> <p><i>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</i></p> <p><i>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</i></p>	<p>Tal y como se ha descrito en la vinculación del proyecto con la LGEEPA y la LGFDS, el promovente presentará una MIA-P para la obtención de la autorización de en materia de Impacto Ambiental para la operación de las actividades que comprende el proyecto. En ese sentido, no se realizará ninguna actividad adicional que pueda provocar daños al ambiente sin haber sido evaluadas por la autoridad correspondiente. De la misma manera, el proyecto contempla el cumplimiento de todas las condicionantes aplicables en dicha autorización al momento de su obtención.</p> <p>En caso de que el proyecto tenga modificaciones a las condiciones presentadas en este documento, estas serán sometidas ante la SEMARNAT para su evaluación, valoración y aprobación, previo a la realización de dichas actividades. Adicionalmente, el proyecto tiene como objetivo el cumplimiento de todas las regulaciones aplicables en materia ambiental y otras. Si se llegará a presentar algún daño al ambiente, dentro de las definiciones del artículo 6, el promovente procederá de acuerdo con lo establecido en esta Ley en cuanto a la reparación o compensación ambiental que corresponda.</p>
<p><b>Artículo 10.-</b> <i>Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.</i></p> <p><i>De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.</i></p>	<p>Finalmente, después de la vida útil del proyecto que está en el orden de 5 años, se diseñará un plan de cierre o de abandono. Dicho Plan contemplará medidas para la restauración del sitio.</p>
<p><b>Artículo 13.-</b> <i>La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.</i></p> <p>...</p>	

### 3.1.1.4 Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento

En la Tabla 3.7 se hace una vinculación entre el Proyecto y la Ley de Aguas Nacionales.

**Tabla 3.7 Análisis de la vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento**

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<b>IV. Ley de Aguas Nacionales</b>	
<p><i>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 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.</i></p>	<p>Las aguas negras procedente de la Ciudad de Hermosillo son conducidas por un canal contiguo al área del proyecto. Se determinó una zona de amortiguamiento de 30 metros de distancia entre el canal y el límite de la zona de operación del proyecto.</p> <p>Adicionalmente, se tomaran en cuenta medidas de prevención y mitigación de riesgos presentadas en el capítulo 6 a detalle.</p> <p>La zona es considerada como es receptora de escurrimientos pluviales.</p>
<b>IV.1. Reglamento de la LAN</b>	
<p><i>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.</i></p>	<p>MACCSA no realizará descargas a cuerpos de agua, debido a que sus operaciones productivas no la requieren.</p> <p>El área del proyecto no cuenta con un sistema de alcantarillado Municipal.</p> <p>Por otro lado, se cuenta con un título de concesión, que consiste en la autorización de la Comisión Nacional del Agua (CNA) para extraer materiales pétreos por un volumen de 20,000 m3 en greña, en el banco El Papalote, y que establece condiciones particulares para la explotación del banco.</p> <p>Por lo anteriormente expuesto, el Proyecto es congruente con lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.</p>

### 3.1.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Peligrosos

En la Tabla 3.8 se realiza la vinculación del Proyecto con LGPGIR y su Reglamento.

**Tabla 3.8 Análisis de la vinculación del Proyecto con la LGPGIR y su Reglamento**

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>V. LGPGIR</b></p>	<p>Durante la operación, los residuos sólidos urbanos (RSU), son separados desde su generación, para posteriormente, los que son susceptibles de reciclaje (como plástico y cartón), se enviarán a una compañía autorizada para dicho fin.</p>
<p><b>Artículo 19.-</b> Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:            ... III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades...            ... VII. Residuos de la Construcción, mantenimiento y demolición en general...</p> <p><b>Artículo 22.-</b> 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.</p>	<p>Los residuos sólidos inorgánicos que no son sujetos a reciclaje, se envían a los sitios de disposición final autorizados por el municipio.</p> <p>La empresa MACCSA, es pequeño generador de residuos peligrosos por lo que contará con los siguientes mecanismos o controles (algunas ya establecidos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro como empresa Generadora de Residuos Peligrosos (Pequeño Generador),</li> <li>• Plan de Manejo registrado ante SEMARNAT,</li> <li>• Manifiestos de entrega, transporte, recepción,</li> <li>• Bitácora de movimientos de entradas y salidas del almacén temporal,</li> <li>• Cédula de Operación Anual,</li> <li>• Análisis de Incompatibilidad de residuos,</li> <li>• Se emplean empresas autorizadas para el manejo (Transporte y Disposición Final),</li> <li>• Clasificación de residuos de acuerdo a lo establecido en esta NOM,</li> <li>• Procedimiento para el manejo de residuos peligrosos.</li> </ul>
<p><b>Artículo 30.-</b> La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:            [...]  <b>II.</b> Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores;  <b>III.</b> Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables;  <b>Art. 40.-</b> Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.  <b>Artículo 41.-</b> Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.  <b>Artículo 42.-</b> Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán 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 hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.  <b>Artículo 45.-</b> Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su</p>	<p>Finalmente, la disposición de residuos peligrosos se hará mediante empresas debidamente autorizadas ante SEMARNAT y SCT.</p> <p>Por lo anteriormente expuesto el nuevo Proyecto será congruente con lo establecido en esta Ley y su reglamento.</p>

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p> <p><b>Artículo 48.-</b> Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.</p>	
<p><b>V.1. Reglamento de la LGPGIR</b></p>	
<p><b>Artículo 43.-</b> Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento incluido en este artículo.</p> <p><b>Artículo 84.-</b> Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.</p> <p><b>Artículo 129.-</b> 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 de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlos en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes.</p>	

### 3.1.2 *Leyes y reglamentos estatales*

#### 3.1.2.1 *Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora*

De manera general, existen muchos aspectos de esta ley que se encuentran ligados a la LGEEPA, por tal motivo, a continuación se mencionan únicamente aquellos aspectos de las actividades de MACCSA que tiene una vinculación directa con la ley estatal.

**Tabla 3.9** *Análisis de la vinculación de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora*

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><i>Artículo 7º.- Corresponde al Estado:</i></p> <p><i>III.- La prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionan como establecimientos industriales, así como por fuentes móviles que no sean de competencia federal o municipal;</i></p> <p><i>IV.- La regulación de actividades que no sean consideradas altamente riesgosas para el ambiente, de conformidad con lo dispuesto por la Ley General;</i></p> <p><i>VI.- La prevención y control del manejo integral de los residuos de manejo especial para el ambiente o los ecosistemas; así como la autorización y el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, en los términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos;</i></p> <p><i>VIII.- La regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal, así como de las aguas nacionales que tenga asignadas el Estado;</i></p> <p><i>X.- La prevención y el control de la contaminación generada por el aprovechamiento de minerales o sustancias no reservadas a la Federación;</i></p>	<p>La empresa MACCSA realiza operaciones en la zona desde hace más de 40 años. Tal como se indica en el Capítulo 2 del presente documento, el sitio del proyecto se encuentra ubicado en una zona con uso de suelo autorizado para la Extracción y Comercialización de Materiales Pétreos para la industria de la construcción.</p>

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>ARTÍCULO 26.-</b> <i>Las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar las obras o actividades a que se refiere esta Sección (Ordenamiento Ecológico) que puedan causar algún daño al ambiente o a los ecosistemas, ocasionar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y en las normas oficiales mexicanas para proteger el ambiente deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental de la Comisión o de los ayuntamientos, según corresponda, sin perjuicio de las autorizaciones que deban otorgar otras autoridades.</i></p>	<p>La empresa MACCSA cuenta con las siguientes autorizaciones de las autoridades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Título de Concesión</b>, número: 02SON200276/09KAGR04, 01 de Noviembre de 2004: Autorización de la Comisión Nacional del Agua (CNA) para extraer materiales pétreos por un volumen de 20,000 m3 en greña, en el banco El Papalote.</li> <li><b>Oficio No. DGGA-169/13</b>, 25 de febrero de 2013: Licencia Ambiental Integral (LAI) No. DGGA-LAI-028/13, emitida por la CEDES, del proyecto denominado "Extracción de Materiales Pétreos y Gravas sobre el Lecho del Río Sonora".</li> <li><b>Oficio No. CIDUE/EBR/00160/12</b>, 18 de Octubre de 2012, Dictamen de uso de suelo, presentando aptitudes para la "Extracción y Comercialización de Materiales Pétreos" emitido por la CIDUE, y que establece condiciones particulares para la explotación del banco.</li> </ol> <p>Dado que el área de aprovechamiento del proyecto se encuentra ubicado en una Zona Federal (lecho de río), en cumplimiento con este artículo, la presente MIA pretende ampliar las autorizaciones en materia de impacto ambiental ante SEMARNAT.</p>
<p><b>Artículo 82.-</b> <i>Los interesados en llevar a cabo cualquier obra o actividad que requiera de algún permiso, licencia, autorización, registro u otro acto administrativo similar en materia ambiental deberán tramitarlos mediante la Licencia Ambiental Integral, que presentarán ante la Comisión o los ayuntamientos, según corresponda, de acuerdo con sus respectivas competencias.</i></p> <p><b>Artículo 83.-</b> <i>La Licencia Ambiental Integral es el documento que concentra todos los actos administrativos señalados en el artículo anterior, con el objeto de otorgarlos mediante un solo procedimiento. La Licencia Ambiental Integral se otorgará sin perjuicio de las licencias, permisos, concesiones, autorizaciones y demás actos similares que se deban tramitar ante autoridades distintas a las ambientales para la realización de las obras o actividades a que se refiere la presente ley.</i></p>	<p>La presente MIA pretende cubrir las autorizaciones en materia de impacto ambiental. En cumplimiento la notificación de emplazamiento, orden y adopción de medidas correctivas, que consta en el Expediente No. PFFPA/32.3/2C.27.5/0058-14 que se hizo del conocimiento a la empresa Materiales Clasificados para la Construcción, S.A. de C.V., que la medida correctiva y acciones que debe llevar a cabo para subsanar las irregularidades que motivo dicha medida de seguridad, es la siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>La empresa Materiales Clasificados para la Construcción, S.A. de C.V., deberá exhibir ante esta autoridad (PROFEPA) la autorización en Materia de Impacto Ambiental para realizar actividades de extracción de material pétreo.</li> </ol> <p>Con esto se busca obtener autorización en materia de Impacto Ambiental para toda la operación por un periodo de vida útil del Proyecto de 5 años.</p>

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 110.-</b> Para la protección de la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:  I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y en las regiones del Estado; y  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.</p> <p><b>Artículo 117.-</b> Las emisiones de contaminantes de los vehículos automotores que circulen en el territorio del Estado no deberán rebasar los límites permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas.</p>	<p>El promovente verificará sus vehículos automotores con periodicidad a efecto de controlar la generación de emisiones contaminantes. Cuando como resultado de la verificación de emisiones contaminantes se detecte que éstas exceden los límites permisibles, el propietario deberá efectuar las reparaciones necesarias al vehículo que las genere, en el plazo que para tal efecto establezcan las autoridades ambientales, a fin de que se cumpla con las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p>
<p><b>Artículo 127.-</b> Para la prevención y control de la contaminación del agua de jurisdicción estatal se considerarán los criterios establecidos en la Ley General, mismos  IV.- El otorgamiento y confirmación de derechos y permisos provisionales para el uso y aprovechamiento de aguas de jurisdicción estatal; [...]</p> <p><b>Artículo 132.-</b> Las aguas residuales provenientes de usos domésticos, comerciales y de servicios públicos o privados, las industriales y las agropecuarias que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población o en cualquier cuerpo de agua de jurisdicción estatal deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir:  I.- La contaminación de los cuerpos receptores;  II.- La interferencia en los procesos de depuración de las aguas; y  III.- Los trastornos, impedimentos o alteraciones en los aprovechamientos de las aguas y de los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p> <p><b>Artículo 134.-</b> Las autoridades competentes para otorgar asignaciones, autorizaciones, concesiones o permisos para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas de jurisdicción estatal en actividades económicas susceptibles de contaminar dicho recurso, establecerán como condición para su expedición el tratamiento necesario de las aguas residuales que se produzcan o descarguen.</p>	<p>MACCSA no realizará descargas a cuerpos de agua, debido a que sus operaciones productivas no la requieren. Por este motivo MACCSA no requiere la instalación de procesos de tratamientos necesarios de las aguas residuales que se produzcan o descarguen.  El área del proyecto no cuenta con un sistema de alcantarillado Municipal. La zona es considerada como es receptora de escurrimientos pluviales.</p> <p>En relación, La empresa MACCSA cuenta con las siguientes autorizaciones de las autoridades:</p> <p>1. <b>Título de Concesión</b>, número: 02SON200276/09KAGR04, 01 de Noviembre de 2004: Autorización de la Comisión Nacional del Agua (CNA) para extraer materiales pétreos por un volumen de 20,000 m3 en greña, en el banco El Papalote.</p>

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 136.-</b> Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- Corresponde al Estado, a los ayuntamientos y a la sociedad prevenir la contaminación del suelo;</p> <p>II.- Los residuos deben ser controlados en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</p> <p>III.- El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;</p> <p>IV.- El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;</p> <p>V.- Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación, desertificación o modificación de las características topográficas con efectos ecológicos adversos;</p> <p>VI.- En las zonas de pendientes pronunciadas en las que se presenten fenómenos de erosión o de degradación del suelo, se deben introducir cultivos y tecnologías que permitan revertir el fenómeno;</p> <p>VII.- 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;</p> <p>VIII.- La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana, a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar; y</p> <p>IX.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos deberán realizarse las acciones para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en las actividades previstas por los programas de ordenamiento territorial y de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulten aplicables.</p>	<p>El área de proyecto del promovente (MACCSA) se encuentra contiguo al lecho del Río Sonora, una zona estratégica que responde a la disponibilidad del recurso natural depositado para su aprovechamiento.</p> <p>Dado que el área de aprovechamiento del proyecto se encuentra ubicado en una Zona Federal (lecho de río), el Promovente cuenta con el título de concesión de CNA anteriormente mencionado en el cual se establece como factible la actividad extractiva para el aprovechamiento de bancos y trituración de piedra en la zona.</p> <p>En adición, MACCSA cuenta con un dictamen anterior de uso de suelo de acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano para el Centro de Población de Hermosillo, que dictamina el área del proyecto como zonas de preservación, presentando aptitudes para “Extracción y Comercialización de Materiales Pétreos”.</p>
<p><b>Artículo 137.-</b> Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se considerarán en:</p> <p>I.- La ordenación y regulación del desarrollo urbano;</p> <p>II.- La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos sólidos urbanos en rellenos sanitarios;</p> <p>III.- La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen;</p> <p>IV.- Los requisitos para el otorgamiento de apoyos a las actividades agrícolas, para que se promueva la progresiva incorporación de cultivos compatibles con la preservación del equilibrio ecológico y la restauración de los ecosistemas; y</p> <p>V.- Las actividades de extracción de materias del subsuelo; la exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento de las sustancias minerales; las excavaciones y las acciones que alteren la cubierta y suelos forestales.</p>	

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 156.-</b> Los microgeneradores de residuos peligrosos y los generadores de residuos de manejo especial deberán registrarse ante la Comisión como empresas generadoras de residuos peligrosos y empresas generadoras de residuos de manejo especial, respectivamente, y registrarán, igualmente, los planes de manejo correspondientes. Para tal efecto, deberán formular y ejecutar los planes de manejo de los residuos que se incluyan en los listados contenidos en las normas oficiales mexicanas correspondientes, de acuerdo con lo previsto en el artículo 153 de esta ley.</p> <p><b>Artículo 157.-</b> Los microgeneradores y los generadores de residuos de manejo especial serán responsables del manejo y disposición final de los residuos que generen. Ambos generadores podrán contratar los servicios de manejo y disposición final de sus residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tratándose de los microgeneradores, o por la Comisión en el caso de los generadores de residuos de manejo especial,. Asimismo, podrán transferir dichos residuos a terceros para su utilización como materias primas o insumos dentro de sus procesos, haciéndolo del conocimiento de la Comisión, previamente a su transferencia, la cual se hará mediante un plan de manejo para dichos residuos basado en la minimización de sus riesgos.</p>	<p>Durante la operación, los residuos sólidos urbanos (RSU), son separados desde su generación, para posteriormente, los que son susceptibles de reciclaje (como plástico y cartón), se enviarán a una compañía autorizada para dicho fin.</p> <p>Los residuos sólidos inorgánicos que no son sujetos a reciclaje, se envían a los sitios de disposición final autorizados por el municipio.</p> <p>La empresa MACCSA, es pequeño generador de residuos peligrosos por lo que contará con los siguientes mecanismos o controles (algunas ya establecidos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro como empresa Generadora de Residuos Peligrosos (Pequeño Generador),</li> <li>• Plan de Manejo registrado ante SEMARNAT,</li> <li>• Manifiestos de entrega, transporte, recepción,</li> <li>• Bitácora de movimientos de entradas y salidas del almacén temporal,</li> <li>• Cédula de Operación Anual,</li> <li>• Análisis de Incompatibilidad de residuos,</li> <li>• Se emplean empresas autorizadas para el manejo (Transporte y Disposición Final),</li> <li>• Clasificación de residuos de acuerdo a lo establecido en esta NOM,</li> <li>• Procedimiento para el manejo de residuos peligrosos.</li> </ul> <p>Finalmente, la disposición de residuos peligrosos se hará mediante empresas debidamente autorizadas ante SEMARNAT y SCT.</p> <p>Por lo anteriormente expuesto el nuevo Proyecto será congruente con lo establecido en esta Ley y su reglamento.</p>

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 174.-</b> <i>La exploración, explotación y el aprovechamiento de los recursos no reservados a la Federación se llevarán a cabo de manera que se eviten daños al equilibrio ecológico y al ambiente de las localidades en el Estado.</i></p> <p><b>Artículo 175.-</b> <i>La exploración, explotación y aprovechamiento de minerales o sustancias no reservadas a la Federación, requerirá permiso de la Comisión, que se tramitará mediante la Licencia Ambiental Integral a que se refiere el Título Cuarto de esta ley.</i></p> <p><b>Artículo 176.-</b> <i>Las personas físicas o morales que realicen las actividades a que se refiere este Capítulo estarán obligadas a:</i></p> <p><i>I.- Controlar la emisión o el desprendimiento de polvos, humos o gases que puedan afectar el equilibrio ecológico, así como de sus residuos y evitar su propagación fuera de los terrenos en los que lleven a cabo las actividades;</i></p> <p><i>II.- Implementar un programa de restauración del sitio;</i></p> <p><i>III.- Restaurar la cubierta vegetal necesaria para evitar cualquier proceso de erosión o alteración de los cuerpos de agua;</i></p> <p><i>IV.- Aplicar las medidas necesarias para conservar la capacidad de infiltración de aguas al subsuelo;</i></p> <p><i>V.- Evitar las alteraciones en el ambiente ocasionadas con la realización de las obras de acceso al sitio y extracción de los materiales;</i></p> <p><i>VI.- Sujetarse a las demás disposiciones que determine la Comisión para evitar los impactos al ambiente; y</i></p> <p><i>VII.- Pagar los derechos correspondientes por explotación y aprovechamiento de minerales o sustancias no reservadas a la Federación.</i></p>	<p>Tal y como se ha descrito en la vinculación del proyecto con la LGEEPA y la LGFDS, el promovente presentará una MIA-P para la obtención de la autorización de en materia de Impacto Ambiental para la operación de las actividades que comprende el proyecto. En ese sentido, no se realizará ninguna actividad adicional que pueda provocar daños al ambiente sin haber sido evaluadas por la autoridad correspondiente. De la misma manera, el proyecto contempla el cumplimiento de todas las condicionantes aplicables en dicha autorización al momento de su obtención.</p> <p>En caso de que el proyecto tenga modificaciones a las condiciones presentadas en este documento, estas serán sometidas ante la SEMARNAT para su evaluación, valoración y aprobación, previo a la realización de dichas actividades. Adicionalmente, el proyecto tiene como objetivo el cumplimiento de todas las regulaciones aplicables en materia ambiental y otras. Si se llegará a presentar algún daño al ambiente, el promovente procederá de acuerdo con lo establecido en esta Ley en cuanto a la reparación o compensación ambiental que corresponda.</p> <p>Finalmente, después de la vida útil del proyecto que está en el orden de 5 años, se diseñará un plan de cierre o de abandono. Dicho Plan contemplará medidas para la restauración del sitio.</p>

## 3.2

## NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación se incluyen las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) aplicables al Proyecto, a las que se dará cumplimiento en cada uno de los siguientes temas: agua, aire, ruido, residuos peligrosos y no peligrosos, entre otros. La vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas se presenta en la Tabla 3.10.

**Tabla 3.10 Vinculación entre las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y el Proyecto**

Norma Oficial Mexicana	Artículos Vinculantes	Vinculación con el Proyecto
<b>AGUAS RESIDUALES</b>		
<p><b>NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</b></p>	<p>4.1 La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades.</p> <p>4.2 Para determinar la contaminación por patógenos se tomará como indicador a los coliformes fecales. El límite máximo permisible para las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, así como las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola) es de 1,000 y 2,000 como número más probable (NMP) de coliformes fecales por cada 100 ml para el promedio mensual y diario, respectivamente.</p> <p>4.3 Para determinar la contaminación por parásitos se tomará como indicador los huevos de helminto. El límite máximo permisible para las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola), es de un huevo de helminto por litro para riego no restringido, y de cinco huevos por litro para riego restringido, lo cual se llevará a cabo de acuerdo a la técnica establecida en el anexo 1 de esta Norma.</p>	<p>El Proyecto no contempla la generación de aguas residuales sanitarias durante su operación derivado de las actividades administrativas y operativas.</p> <p>Las aguas contaminadas del proceso de Lavado de maquinaria, se almacenan en tambos y se disponen como residuos peligrosos.</p>

Norma Oficial Mexicana	Artículos Vinculantes	Vinculación con el Proyecto
<p><b>NOM-002-SEMARNAT-1996, límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</b></p>	<p>4.1 Los límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no deben ser superiores a los indicados en la Tabla 1. Para las grasas y aceites es el promedio ponderado en función del caudal, resultante de los análisis practicados a cada una de las muestras simples</p> <p>4.3 El rango permisible de pH (potencial hidrógeno) en las descargas de aguas residuales es de 10 (diez) y 5.5 (cinco punto cinco) unidades, determinado para cada una de las muestras simples. Las unidades de pH no deberán estar fuera del intervalo permisible, en ninguna de las muestras simples.</p> <p>4.4 El límite máximo permisible de la temperatura es de 40 °C. (Cuarenta grados Celsius), medida en forma instantánea a cada una de las muestras simples.</p> <p>4.5. La materia flotante debe estar ausente en las descargas de aguas residuales</p> <p>4.6. Los límites máximos permisibles para los parámetros demanda bioquímica de oxígeno y sólidos suspendidos totales, que debe cumplir el responsable de la descarga a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, son los establecidos en la Tabla 2.</p> <p>4.8. No se deben descargar o depositar en los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, materiales o residuos considerados peligrosos, conforme a la regulación vigente en la materia.</p> <p>4.9 La autoridad competente podrá fijar condiciones particulares de descarga a los responsables de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado,</p>	<p>Con respecto a la operación, como ya se mencionó previamente, las instalaciones de la empresa MACCSA no cuentan con sistema de alcantarillado municipal, tampoco cuenta con el suministro de agua potable por parte del municipio, por encontrarse en una zona no urbana.</p>
<p><b>EMISIONES A LA ATMÓSFERA</b></p>		

Norma Oficial Mexicana	Artículos Vinculantes	Vinculación con el Proyecto
<p><b>NOM-041-SEMARNAT-1999, 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.</b></p>	<p>4.1.1 Los límites máximos permisibles de emisión de gases provenientes del escape de los vehículos de pasajeros en circulación en función del año-modelo, son los establecidos en la Tabla 1 de esta Norma Oficial Mexicana.</p> <p>4.1.2 Los límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo, son los establecidos en la Tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana</p>	<p>Durante la etapa de operación se contará con el tráfico moderado de camiones con diversos fines como la entrega de insumos (agua y combustible) y la transportación del producto final (venta del producto). El Promovente vigilará mediante los programas de mantenimiento que sus unidades cumplan con los límites establecidos en estas normas.</p>
<p><b>NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición</b></p>	<p>4.1 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3 856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1.</p> <p>4.2 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.</p>	<p>Durante la etapa de abandono, las emisiones a la atmósfera provendrán de los vehículos pesados que funcionan principalmente con diesel, utilizados para acarreo de materiales y construcción de la nueva expansión.</p>
<p><b>RUIDO</b></p>		
<p><b>NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece</b></p>	<p>5.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación</p>	<p>A pesar de que el proyecto no se identifica como</p>

Norma Oficial Mexicana	Artículos Vinculantes	Vinculación con el Proyecto						
<p><i>los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</i></p>	<p>"A" emitido por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla 1:</p> <p>TABLA 1</p> <table border="1" data-bbox="701 302 1352 448"> <thead> <tr> <th data-bbox="701 302 1058 391">HORARIO</th> <th data-bbox="1058 302 1352 391">Límites máximos permisibles dB (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="701 391 1058 418">de 6:00 a 22:00</td> <td data-bbox="1058 391 1352 418">68 dB(A)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="701 418 1058 448">de 22:00 a 6:00</td> <td data-bbox="1058 418 1352 448">65 dB(A)</td> </tr> </tbody> </table>	HORARIO	Límites máximos permisibles dB (A)	de 6:00 a 22:00	68 dB(A)	de 22:00 a 6:00	65 dB(A)	<p>una fuente fija, el ruido generado por el Proyecto durante la etapa de operación cumplirá con los niveles máximos establecidos en esta NOM, así como los métodos de medición del mismo.</p>
HORARIO	Límites máximos permisibles dB (A)							
de 6:00 a 22:00	68 dB(A)							
de 22:00 a 6:00	65 dB(A)							

Norma Oficial Mexicana	Artículos Vinculantes	Vinculación con el Proyecto
<b>RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS</b>		
<p><i>NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</i></p>	<p><i>7.1 El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales 7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana: - Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad Ambiental, Inflamabilidad, Biológico-Infeciosa</i></p> <p><i>8.1 Las muestras para determinaciones analíticas deben ser tomadas directamente a la salida del proceso o del área de almacenamiento en su caso, de conformidad con los procedimientos establecidos en la Norma Mexicana correspondiente y deberán ser representativas del volumen generado, considerando las variaciones en el proceso y, además, se debe establecer la cadena de custodia para las mismas.</i></p>	<p>La empresa MACCSA, al ser pequeño generador de residuos peligrosos por lo que contará con los siguientes mecanismos o controles (algunas ya establecidos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro como empresa Generadora de Residuos Peligrosos (Pequeño Generador),</li> <li>• Plan de Manejo registrado ante SEMARNAT,</li> <li>• Manifiestos de entrega, transporte, recepción,</li> <li>• Bitácora de movimientos de entradas y salidas del almacén temporal,</li> <li>• Cédula de Operación Anual,</li> <li>• Análisis de Incompatibilidad de residuos,</li> <li>• Se emplean empresas autorizadas para el manejo (Transporte y Disposición Final),</li> <li>• Clasificación de residuos de acuerdo a lo establecido en esta NOM,</li> <li>• Procedimiento para el manejo de residuos peligrosos.</li> </ul>

Norma Oficial Mexicana	Artículos Vinculantes	Vinculación con el Proyecto
<p><b>NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</b></p>	<p><i>Para que las Entidades Federativas soliciten la clasificación de manejo especial para uno o varios residuos, se deberá cumplir con el criterio establecido en el 6.1 ó 6.2, pero invariablemente deberá cumplirse con el criterio establecido en el 6.3.</i></p> <p><i>6.1 Que se generen en cualquier actividad relacionada con la extracción, beneficio, transformación, procesamiento y/o utilización de materiales para producir bienes y servicios, y que no reúnan características domiciliarias o no posean alguna de las características de peligrosidad en los términos de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005,</i></p> <p><i>6.2 Que sea un Residuo Sólido Urbano generado por un gran generador en una cantidad igual o mayor a 10 toneladas al año y que requiera un manejo específico para su valorización y aprovechamiento.</i></p> <p><i>6.3 Que sea un residuo, incluido en el Diagnóstico Básico Estatal para la Gestión Integral de Residuos de una o más Entidades Federativas, o en un Estudio Técnico-Económico.</i></p> <p><i>7. Criterios para determinar los Residuos de Manejo Especial sujetos a Plan de Manejo Para que un Residuo de Manejo Especial se encuentre sujeto a un Plan de Manejo, deberá estar listado en la presente Norma.</i></p>	<p>El Promovente deberá contar con su número de registro referente a su plan de manejo de residuos sólidos no peligrosos y de manejo especial.</p>

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

##### 4.1 *DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO*

Para definir espacialmente el Sistema Ambiental Particular (SAP) del Proyecto, se tomaron en consideración las siguientes características del mismo:

- El Proyecto consiste en la actividad de aprovechamiento de materiales pétreos (gravas y arena) depositados en el lecho del Río Sonora, en el municipio de Hermosillo.
- Las políticas y zonificación de usos de suelo, establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo, publicado en el boletín oficial el día 20 de marzo de 2007.
- La zonificación del uso de suelo, del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población, con vigencia del 2005-2025, publicado en 2007.

Bajo estas consideraciones la extensión del SAP se determinó a partir de la combinación de cuatro elementos:

- 1) Plano de Uso, Reservas y Destinos de Suelo determinado en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo;
- 2) Tipos de vegetación;
- 3) Límites de microcuencas hidrológicas y rasgos morfológicos; y
- 4) Carreteras, caminos, derechos de vía y límites de propiedad.

A continuación se describen brevemente las principales características de estos criterios:

- a) Plano de Uso, Reservas y Destinos de Suelo del Centro de Población de Hermosillo. Durante la formulación de un Ordenamiento Ecológico se generan áreas con características homogéneas, caracterizadas en base a políticas y usos predominantes, compatibles, condicionados e incompatibles adentro de su superficie.
- b) Cuencas/Microcuencas. La importancia de considerar a las cuencas en la delimitación del SAP, consiste en la estrecha relación que se genera ente los diferentes elementos que conforman una cuenca, en el entendido de que las cuencas son áreas que recolectan y almacenan el agua que es utilizada por el hombre, en el desarrollo de cualquiera de sus actividades, y que cualquier alteración, repercute directa o indirectamente en otras áreas de la cuenca.

- c) Carreteras, caminos, derechos de vía y límites de propiedad. Este tipo de obras, generan un “parte aguas” en diferentes elementos como son paso de fauna y de agua, así como cambios de las condiciones ambientales en los bordes de las mismas, lo cual fue considerado en la delimitación del SAP.

El área donde se ubica el proyecto no se encuentra dentro de una unidad de gestión ambiental establecida en el ordenamiento ecológico, decretada y/o publicada.

El mapa de la sobreposición de toda la información previamente discutida, fue analizado con el fin de identificar las características proyectadas en el mismo y poder delimitar al SAP que comprendiera los elementos ambientales que pudieran ser afectados por el desarrollo del Proyecto.

Con base en lo anteriormente expuesto, el SAP del Proyecto quedó delimitado como se muestra en la



Topmir Sistemas de Tecnología Integrados S.C.

Título de Figura		Ubicación del Sistema Ambiental Particular (SAP)					Número de Figura		
Proyecto		MIA - El Papalote: Extracción de materiales			Nombre	MACCSA		Sitio	Hermosillo
Dibujo	AMM	Revisado	AMM	Fecha	Enero 2016	Proyecto	2016-01	Escala	Sin escala

Figura 4.1.

Al noreste del SAP se encuentra la Ciudad de Hermosillo, separado por el Blvd. Antonio Quiroga. Al norte, sur y oeste de la SAP se localizan ejidos rurales del municipio de Hermosillo.



<b>Topmir Sistemas de Tecnología Integrados S.C.</b>										
Título de Figura		Ubicación del Sistema Ambiental Particular (SAP)					Número de Figura		4.1	
Proyecto		MIA - El Papalote: Extracción de materiales			Nombre	MACCSA		Sitio	Hermosillo, Son.	
Dibujo	AMM	Revisado	AMM	Fecha	Enero 2016	Proyecto	2016-01	Escala	Sin escala	

**Figura 4.1** *Ubicación del Sistema Ambiental Particular*

## 4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

### 4.2.1 Aspectos abióticos

#### a) Clima

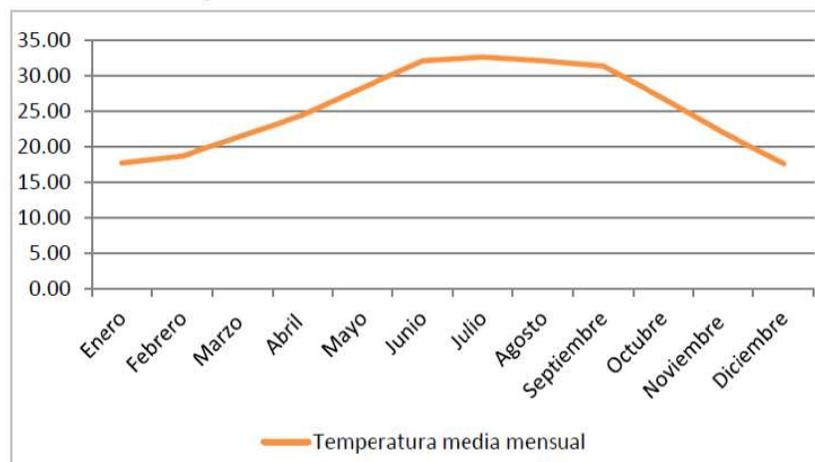
##### Tipo de clima

El clima en el Centro de Población de Hermosillo es un clima desértico muy seco, **BW(h')hw(x')**, bajo la clasificación de Koppen, con una condición de temperatura de tipo cálido, con un régimen de lluvia de verano, y escasa todo el año, con un porcentaje de lluvia  $> 10.2$  mm para lluvia de verano y  $< 36$  mm para lluvia de invierno. Presenta una temperatura media anual  $> 22$  °C, y la temperatura del mes más frío  $< 18$  °C.

La temperatura del área de estudio se evaluó con base en los registros de la estación climatológica 26139 Hermosillo; ubicada dentro del municipio del mismo nombre, en las coordenadas UTM 2886595.62 y 503333.15. Cuenta con una base de datos que va de 1966 a 2010; lo que representa 44 años de registros climatológicos. Para los años de 2010 a 2012 se utilizó la información de la estación meteorológica 761600 Hermosillo con las coordenadas UTM 503888.93 este y 3216844.93 norte.

En el centro de población de Hermosillo el mes más frío es diciembre con una temperatura mínima promedio de 3.5 °C y el mes más caluroso es junio con una temperatura máxima promedio de 45 °C. El mes en el cual se presenta la mayor humedad relativa es diciembre con un máximo promedio de 62% y el mes con menos humedad relativa es abril con un porcentaje mínimo promedio de 24.6%. La Gráfica exhibe el rango de temperatura media mensual en la estación Hermosillo, con variaciones que van de los 17° hasta los 34°C.

**Figura 4.1** *Temperatura Media Mensual de Hermosillo*



**Fuente:** CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en centígrados.

<http://smn.cna.gob.mx>

Además de la Gráfica anterior, se presenta la Tabla Temperatura media mensual, donde se puede apreciar también la temperatura media anual, máximas, mínimas, sumas y promedios mensuales;

**Tabla 4.1 Temperatura Media Anual en el Centro de Población de Hermosillo**

Temperatura Media Anual (Centígrados)				
Estación	Período	Temperatura Promedio	Temperatura del año mas frio	Temperatura del año más caluroso
Hermosillo	1986 a 2000	25.1	24.1	26.7

*Fuente: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en centígrados.*

**Figura 4.2. Gráfica de Normales climatológicas de la estación Hermosillo**

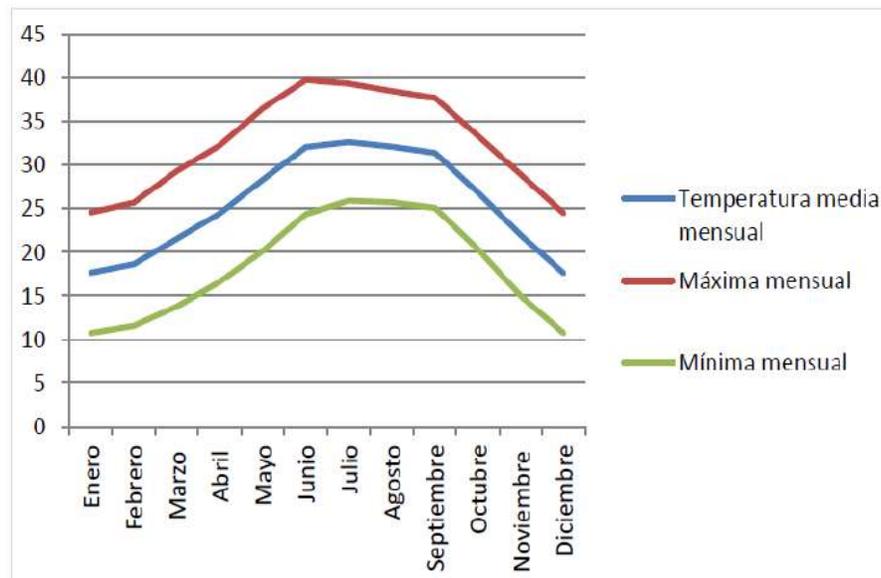


Tabla 4.2 Temperatura Media Mensual en el Centro de Población de Hermosillo

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	ANUAL
1966	14.12	14.77	20.58	24.41	28.44	31.43	32.26	30.46	30.65	25.73	21.53	16.93	24.27
1967	15.79	18.04	21.11	21.44	26.28	29.39	32.77	31.64	30.87	26.75	21.59	14.28	24.16
1968	16.39	19.54	20.17	22.13	26.53	31.04	32.07	30.62	31.07	26.90	20.25	16.03	24.39
1969	18.10	16.07	18.76	24.22	27.48	29.58	32.70	33.15	31.16	25.26	21.59	16.81	24.57
1970	16.41	19.45	19.81	23.70	28.05	31.43	33.14	33.22	30.56	24.98	21.33	16.66	24.89
1971	15.40	17.05	21.19	21.84	25.41	30.13	32.90	30.74	30.44	23.45	19.19	14.52	23.52
1972	16.50	18.41	22.83	24.66	26.12	31.09	33.11	31.09	31.05	26.02	18.76	16.39	24.67
1973	14.44	17.43	16.56	20.80	26.71	30.86	32.29	32.01	31.53	26.46	20.10	16.92	23.84
1974	15.15	16.71	20.38	23.24	26.10	31.63	30.88	31.77	29.95	25.72	19.39	13.72	23.72
1975	14.99	16.22	18.42	19.61	24.15	29.60	29.80	31.19	30.45	25.17	21.18	16.18	23.08
1976	17.60	18.54	18.76	21.59	25.99	31.37	30.55	31.48	27.32	24.61	20.83	16.21	23.74
1977	15.25	19.04	17.18	22.67	24.57	31.47	31.85	31.17	30.23	26.92	21.43	19.43	24.27
1978	16.16	16.59	20.90	21.72	25.64	32.03	32.49	31.37	29.63	27.27	18.32	14.17	23.86
1979	13.29	16.05	18.49	22.78	25.48	31.41	32.59	30.30	31.60	26.77	18.98	17.40	23.76
1980	17.06	19.23	18.30	22.28	24.13	32.23	33.01	30.68	31.18	26.32	21.04	19.12	24.55
1981	18.15	19.74	18.69	24.80	26.58	32.15	32.40	33.50	31.12	26.03	22.81	19.10	25.42
1982	16.26	19.21	20.43	25.01	26.06	30.63	32.61	33.02	31.62	26.00	20.08	16.06	24.75
1983	17.09	17.65	19.48	21.08	27.35	30.59	33.26	31.11	30.97	26.55	20.37	18.15	24.47
1984	16.97	18.64	21.69	22.95	30.14	31.38	30.98	30.86	31.53	24.39	20.29	16.73	24.71
1985	15.56	17.33	19.97	25.56	28.30	32.39	33.02	31.96	29.29	26.31	20.29	18.03	24.83
1986	20.92	19.71	22.82	26.23	27.74	32.45	31.44	31.97	30.08	25.81	21.07	16.15	25.53
1987	15.85	17.79	19.02	24.58	26.27	31.63	33.23	31.94	30.89	29.10	19.59	15.12	24.58
1988	15.95	19.68	20.51	23.54	26.94	31.73	31.78	32.19	30.56	27.30	20.68	16.02	24.74
1989	14.28	18.64	21.90	26.42	27.64	31.18	32.66	31.16	31.32	26.00	20.93	16.85	24.92
1990	15.94	16.05	20.24	23.63	26.98	32.74	30.79	29.55	29.66	26.99	20.58	16.36	24.13
1991	15.81	18.91	17.90	22.55	25.70	29.82	31.72	31.72	30.08	27.86	20.32	15.90	24.02
1992	15.89	17.80	18.97	24.57	27.64	31.54	32.54	30.25	30.71	26.84	19.10	15.23	24.26
1993	17.35	17.30	21.56	24.82	27.92	31.50	32.07	32.10	29.50	26.42	20.62	17.45	24.88
1994	17.17	17.41	21.33	24.18	27.15	33.11	33.79	32.31	30.96	25.71	18.78	15.81	24.81
1995	16.05	20.09	21.44	22.98	26.60	31.52	33.43	32.58	31.84	27.94	23.01	18.52	25.50
1996	18.47	20.44	21.45	25.09	29.30	32.78	32.23	31.69	29.94	26.28	21.12	18.19	25.58
1997	17.16	17.25	22.81	22.16	29.20	30.68	32.96	32.37	31.91	27.29	21.89	15.17	25.07
1998	17.79	16.63	20.02	22.08	27.62	31.77	33.79	32.81	31.60	28.15	22.53	17.30	25.17
1999	18.85	20.31	21.68	22.83	28.02	31.51	32.34	32.29	32.32	29.69	24.02	17.49	25.95
2000	19.33	20.10	20.31	26.04	29.77	32.20	32.15	31.06	31.53	24.81	18.03	19.03	25.36
2001	15.86	17.71	20.48	23.57	29.42	31.88	31.71	32.75	32.39	27.19	22.56	16.77	25.19
2002	17.44	19.70	21.16	25.31	28.01	32.48	32.53	31.98	31.74	24.90	22.34	16.47	25.34
2003	21.14	17.96	20.43	23.33	28.23	31.29	32.22	31.39	30.53	28.44	21.35	18.02	25.36
2004	16.70	16.80	24.32	23.93	29.06	31.85	32.65	33.01	29.87	26.05	19.32	17.22	25.07
2005	18.06	17.55	20.61	24.68	27.96	31.33	33.86	32.48	32.88	27.27	23.52	18.91	25.76
2006	18.31	20.48	20.27	24.86	29.00	32.94	32.44	31.50	29.69	26.85	23.52	17.10	25.58
2007	14.56	19.16	22.68	23.61	27.74	32.48	32.54	31.47	30.91	28.06	23.33	15.63	25.18
2008	16.14	19.05	22.02	25.28	26.42	33.05	31.36	30.73	31.06	28.56	23.50	17.81	25.41
2009	19.52	20.11	22.29	24.24	30.09	31.15	34.27	33.47	31.68	25.97	23.03	17.07	26.07
2010	17.46	17.69	20.93	23.23	27.24	32.16	33.05	33.10	32.88	26.90	20.63	19.27	25.38
2011	17.21	17.10	22.82	25.03	27.01	33.01	33.81	34.29	32.74	27.82	20.88	15.44	25.60
2012	18.44	18.09	21.50	25.17	29.71	33.85	33.75	33.16	31.78				
<b>Max</b>	<b>21.14</b>	<b>20.48</b>	<b>24.32</b>	<b>26.42</b>	<b>30.14</b>	<b>33.85</b>	<b>34.27</b>	<b>34.29</b>	<b>32.88</b>	<b>29.69</b>	<b>24.02</b>	<b>19.43</b>	
<b>Min</b>	<b>13.29</b>	<b>14.77</b>	<b>16.56</b>	<b>19.61</b>	<b>24.13</b>	<b>29.39</b>	<b>29.80</b>	<b>29.55</b>	<b>27.32</b>	<b>23.45</b>	<b>18.03</b>	<b>13.72</b>	
<b>Prom</b>	<b>16.77</b>	<b>18.20</b>	<b>20.54</b>	<b>23.63</b>	<b>27.32</b>	<b>31.61</b>	<b>32.46</b>	<b>31.84</b>	<b>30.92</b>	<b>26.56</b>	<b>20.99</b>	<b>16.81</b>	

Fuente: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en centígrados.

<http://smn.cna.gob.mx>

Las precipitaciones pluviales más elevadas se presentan en verano durante los meses de julio, agosto y septiembre, coincidiendo con la temporada de huracanes y registrándose una humedad relativa promedio del 53%. En los meses de marzo a junio y en octubre la presencia de lluvias es mínima, con una humedad relativa del 30%. La precipitación media anual es de 348.6 mm.

**Tabla 4.3 Precipitación Total Anual**

<b>Precipitación Total Anual (milímetros)</b>				
Estación	Período	Precipitación Promedio	Precipitación del año más seco	Precipitación del año más lluvioso
Hermosillo	1986 a 2000	416.1	219.5	578.4

*Fuente:* CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en Mm.

**Tabla 4.4 Precipitación Media Mensual en el Centro de Población de Hermosillo**

<b>Precipitación Total Mensual (milímetros)</b>													
Estación y Concepto	Período	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hermosillo	2000	0	0	27.6	0	0	3.8	141	50.4	58.4	235	15.5	0
Promedio	1986-2000	15.2	24.6	8.9	5	5	4	91.7	114.8	4	26.2	20.8	34
Año mas frío	1991	0	34.2	0	3.5	5	10.5	52.2	55.4	12.4	12	0	34.3
Año mas caluroso	1986	25.8	0	0	0	1.3	37.6	127.5	220.6	95.2	3.7	19.9	46.8

*Fuente:* CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en Mm.

LATITUD N 29° 04' 42"  
 LONGITUD W 110° 55' 48"  
 ALTITUD 211 msnm

**HERMOSILLO, SON.**

PERIODO 1981-2000

 OBSERVATORIO SINOPTICO  
 DEPENDENCIA: SMN-CNA

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURA</b>													
MAXIMA EXTREMA	34.0	47.1	38.5	42.6	45.6	47.8	48.5	45.6	45.3	42.5	44.3	31.5	48.5
PROMEDIO DE MAXIMA	24.5	26.1	29.2	33.4	37.2	40.7	40.0	38.5	37.3	34.3	28.3	23.9	32.8
MEDIA	17.3	18.3	20.6	24.4	27.8	31.9	32.8	32.0	30.7	26.5	20.5	16.9	25.0
PROMEDIO DE MINIMA	10.0	10.5	12.1	15.4	18.4	23.1	25.6	25.6	24.1	18.7	12.8	9.9	17.2
MINIMA EXTREMA	-1.2	-0.6	5.1	6.5	3.7	14.0	19.0	4.5	14.6	2.8	1.4	-0.3	-1.2
OSCILACION	14.5	15.6	17.2	18.0	18.8	17.6	14.4	12.9	13.1	15.6	15.5	14.0	15.6
TOTAL HORAS INSOLACION	213	203	246	261	281	280	245	236	234	242	209	199	2848
<b>HUMEDAD</b>													
TEMPERATURA BULBO HUMEDO	10.8	11.3	12.9	13.6	16.7	19.9	19.6	22.0	21.1	17.3	12.9	9.0	15.6
HUMEDAD RELATIVA MEDIA	50	50	46	42	41	43	48	58	55	50	53	50	49
EVAPORACION	91	102	156	362	269	308	222	213	194	171	115	66	2268.7
<b>PRECIPITACION</b>													
TOTAL	18.0	10.2	5.0	5.5	2.9	5.3	55.3	78.8	47.5	14.5	9.9	34.9	287.7
MAXIMA	70.5	29.8	27.7	44.7	19.2	56.1	110.7	170.4	116.4	83.9	34.3	114.8	170.4
MAXIMA EN 24 HRS.	58.2	21.6	22.9	27.3	17.8	20.4	103.2	178.1	85.1	74.3	131.1	65.9	178.1
MAXIMA EN 1 HORA	30.4	7.5	11.5	15.6	7.7	20.1	50.5	47.5	17.6	15.6	18.8	15.5	50.5
<b>PRESION</b>													
MEDIA EN LA ESTACION	984.0	986.2	983.2	977.4	982.2	981.8	983.4	982.9	983.4	982.2	984.3	985.2	983.0
<b>VIENTO MAXIMO DIARIO</b>													
MAGNITUD MEDIA	4.3	4.5	5.3	5.3	5.5	5.5	5.7	4.9	4.7	4.1	4.0	4.1	4.8
<b>FENOMENOS ESPECIALES</b>													
LLUVIA APRECIABLE	2.8	2.2	1.3	1.1	0.4	1.3	8.8	8.8	5.3	1.9	2.2	4.9	41.0
DESPEJADOS	11.7	9.4	11.2	14.9	16.0	14.1	3.2	2.5	7.7	12.4	11.7	12.1	126.9
MEDIO NUBLADOS	11.3	11.0	13.7	10.2	11.9	13.1	17.4	20.2	18.1	13.6	11.9	11.0	163.4
NUBLADO/CERRADO	7.9	7.5	6.1	5.0	3.1	2.8	10.4	8.4	4.2	4.9	6.5	7.9	74.8
GRANIZO	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
HELADA	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
TORRENTA ELECTRICA	0.1	0.3	0.3	0.4	0.6	1.6	8.8	5.9	3.3	0.5	0.4	0.1	22.0
NIEBLA	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.6

UNIDADES: TEMPERATURA (°C), HUMEDAD RELATIVA (%), PRECIPITACION Y EVAPORACION (mm), PRESION (mb), VIENTO (m/s) Y FENOMENOS ESPECIALES (dias).

*Fuente: Comisión Nacional del Agua. Normales Climatológicas. 1981 – 2000.*

### Radiación Solar

La ubicación del municipio se encuentra en una de las zonas con mayor rendimiento energético solar del país y del mundo, superando a Alemania cuyo país en su región más receptora de irradiación solar genera 3.5 kWh/m<sup>2</sup> por día, Hermosillo representaría un rendimiento mayor con un 171% más que Alemania, con un promedio de 6 kWh/m<sup>2</sup>.

**Tabla 4.4 Radiación solar en el Municipio de Hermosillo (datos en kWh/m<sup>2</sup> por día)**

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Promedio
kWh/m <sup>2</sup>	4.0	4.6	5.4	6.6	8.3	8.5	6.9	6.6	6.7	6.0	4.7	3.9	6.0

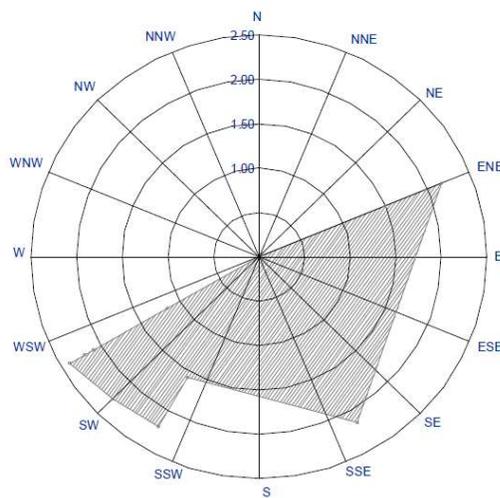
*Fuente: Instituto de Investigaciones Eléctricas.*

## b) Fenómenos climatológicos

### Vientos

Los vientos dominantes se dirigen, por la mañana en sentido suroeste-noreste y en sentido contrario por la tarde. Los vientos más fuertes se presentan en las temporadas de julio, agosto y septiembre, con variaciones de 60 a 80 Km/h, que eventualmente pueden presentar vientos huracanados con ráfagas de hasta 120 Km/h, principalmente al presentarse huracanes o tormentas tropicales en las costas del golfo de California. La distribución anual (%) en la región de Hermosillo se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.2.**

**Figura 4.2** *Distribución anual (%) de la dirección del viento Hermosillo*



**Fuente:** [http://es.windfinder.com/forecast/hermosillo\\_aeropuerto](http://es.windfinder.com/forecast/hermosillo_aeropuerto)

### Geología y geomorfología

#### Características litológicas del área

El centro de población de Hermosillo está ubicado en una planicie de sedimentos cuaternarios; gravas, arenas, limos y arcillas. Dicha planicie se encuentra enmarcada por diversos afloramientos cuyas edades varían desde el paleozoico al reciente.

En el centro y sureste del centro de población se pueden observar a grandes rasgos, variados afloramientos paleozoicos; calizas y diversos tipos de mármoles. Así mismo al noroeste de la zona, en las cercanías del Aeropuerto se observan paquetes de riolitas, esferulíticas y fluidales además de paquetes de tobas, estos mismos paquetes cuya edad se les asigna al Terciario también se pueden localizar al suroeste del mismo aeropuerto.

En la parte norte y este del centro de población (Cerro Bachoco, Coloso y Mariachi) de manera general están representados por cuerpos intrusivos granodiorítico con una textura fanerítica, los cuales se ven afectados por diversos diques de composición pegmatita y aplitica. En su mayor parte el intrusivo se encuentra muy alterado y con un intenso fracturamiento.

Los principales rasgos geológico-estructurales que se manifiestan en la zona de estudio están directamente relacionados a procesos ocurridos regionalmente.

### *Características geomorfológicas*

Los cerros que se ubican en el centro de población representan un obstáculo natural para el crecimiento urbano y aunque en muchos casos se han ocupado las faldas de éstos, las partes altas representan limitantes para el desarrollo urbano tanto por las cotas de servicio del agua potable, las dificultades técnicas y los altos costos de urbanización y construcción, así como los riesgos que pueden implicar su ocupación por deslizamientos de rocas y escurrimientos pluviales.

Los cerros del Mariachi, de la Campana, el Akiwiki, el Apache, entre otros que ya se encuentran ocupados, principalmente por colonias populares, no presentan áreas aptas para el crecimiento, por lo que las partes altas de estas elevaciones deberán ser zonas sujetas a conservación.

Al noreste de la mancha urbana se presenta una importante barrera natural en los cerros del Bachoco que divide la zona norte del noreste de la ciudad. Al lado oeste de dicho cerro se presentan condiciones para el desarrollo de zonas habitacionales por los desarrollos ya existentes y la presencia del Blvd. Morelos que es un corredor comercial importante y moderno, con servicios complementarios a las zonas habitacionales; además esta área tiene valor escénico en las faldas del cerro que le dan un atractivo adicional. El cauce del río Sonora constituye una barrera natural que ha dividido el norte y el sur de la ciudad. Los trabajos de encauzamiento realizados han propiciado condiciones para la creación de una importante área de servicios, comerciales y de integración de las zonas norte y sur de la ciudad.

El área del proyecto, de acuerdo con la carta geológica, se encuentra libre de actividad sísmica y posible actividad volcánica. Al ser una zona libre de formaciones montañosas, esta libre de deslizamientos, derrumbes u otros movimientos de tierra o roca. Lo que si se presenta es inundación, al ser parte del cauce del Río Sonora, lo cual ha sucedido al ocurrir lluvias extraordinarias que han rebasado la capacidad del cauce del río.

### *Presencia de fallas y fracturas*

No se presentan fallas ni fracturaciones en el área de estudio, es una zona con bajo grado de actividad sísmica de conformidad con el Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México publicado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2005).

### *Susceptibilidad a riesgos ambientales*

Dentro de riesgos y vulnerabilidad, probablemente las inundaciones en la temporada de lluvias sea el riesgo más frecuente que se presenta en la zona del proyecto, originada en parte por la carencia de drenaje pluvial y la falta de algunas obras hidráulicas, como el revestimiento y embovedado de canales. También ocurre en colonias populares o invasiones, pues algunos se han asentado en forma irregular sobre arroyos y drenes, y al presentarse las precipitaciones hace que se acumule el agua ocasionando molestias e inundaciones.

Representa una zona importante para la ocurrencia de colapsos, flujos de lodo o por lluvia. Se encuentra cerca de una zona susceptible a hundimientos y deslizamientos. Así mismo, representa una zona con severidad de sequía.

Se observa un alto grado de erosión en el cauce del Río Sonora, generadas por la extracción de materiales pétreos sin embargo, en el sitio de las obras a construir, no existen fuertes problemas de erosión sino solo la natural ocasionada por el arrastre de pequeños arroyos y por la disgregación de rocas por intemperismo (cambio de temperatura y lluvias) debido a que en la mayoría de la superficie se encuentra una cobertura herbácea y arbustiva que protege a los suelos de una erosión pluvial, afectadas únicamente por obras como brechas de terracería y brechas de patrullaje de una línea de alta tensión.

De acuerdo con el CENAPRED (2005), el SAP está localizado en un área donde se registra una precipitación anual de de 348.6 mm con un nivel nulo de peligro de incidencia de ciclones y considerada como zona con alto riesgo de inundaciones. Con base al servicio meteorológico nacional, la incidencia de neblina y granizo es baja, mientras que la incidencia de tormentas eléctricas, heladas y nevadas es casi nula.

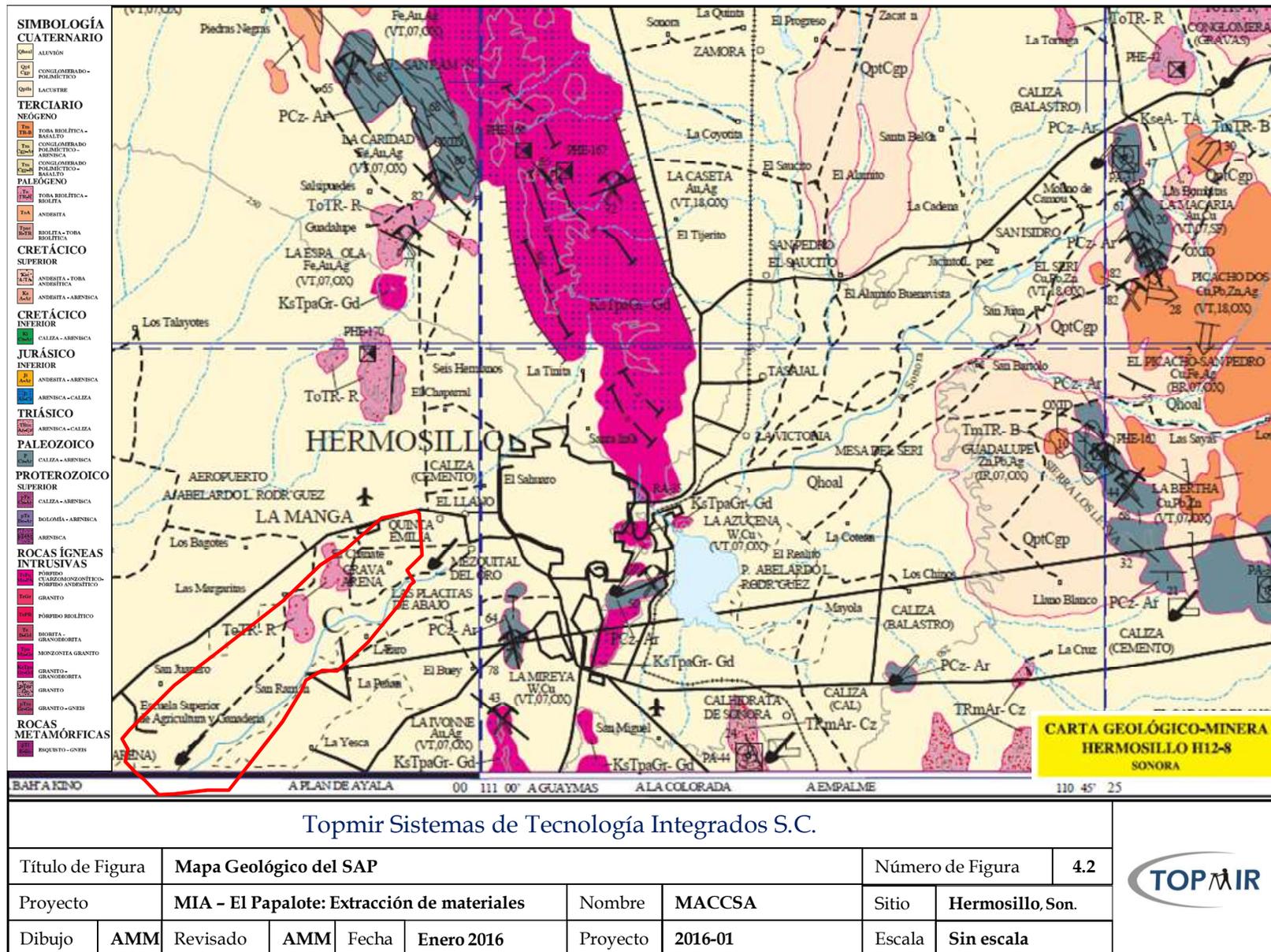


Figura 4.2 Mapa Geológico del SAP

## *Suelos*

En el centro de población de Hermosillo se presentan principalmente tres tipos de suelo: arcilloso, gravoso y limoso de origen pluvial, estos últimos localizados en el cauce del río Sonora al noroeste y suroeste, donde es posible la actividad agrícola por la humedad que presentan.

Los suelos ubicados en la zona norte del lecho del río Sonora y que predominan en la mancha urbana favorecen el desarrollo de asentamientos humanos y de servicios ya que aunque existen diferentes variedades y combinaciones, generalmente resultan poco colapsables o expandibles y/o corrosivos.

Hacia el noroeste podemos encontrar bancos de arena, y al poniente suelos con arcillas expansibles, en terrenos que antes fueron campos de cultivo o huertos.

El área comprendida dentro del límite del Centro de Población presenta la vegetación típica de zonas cálidas desérticas, en una densidad de media a baja. En las partes elevadas de cerros destaca la vegetación compuesta por matorral y vegetación secundaria arbustiva; en la zonas planas prevalece la vegetación compuesta por mezquital y arbustos de zonas desérticas, como el palo verde, mezquite y palo fierro.

Hacia el poniente del área, se localizan zonas de baja pendiente y con características agrícolas, destacando la vegetación desértica micrófila, el matorral y algunos tipos de cactus, sahuaro, pitahayas, etc. También encontramos en esta zona amplias extensiones de pastizales, combinados con matorral subinerme. Al oriente del centro de población se ubica el vaso de la presa Abelardo L. Rodríguez con zonas inundables y terrenos agrícolas en las márgenes de ambos ríos. Existe una zona de matorral y vegetación secundaria arbustiva, asociada con las elevaciones de la sierra La Flojera, así como amplias zonas de mezquital y matorrales.

Entre las especies nativas que podemos encontrar en mayor cantidad se encuentran: mezquite, palo verde, palo fierro, vagote, guaje, guamúchil, guayacán y lysaloma. Entre las especies inducidas más comunes tenemos al yucateco, gredilla, benjamina, ceiba, eucalipto, fresno, naranjo, palma datilera, palma real y palma washingtonia entre otras. Se hace la observación de que los árboles de eucalipto representan cierto riesgo debido a su tamaño y también se menciona a la benjamina como poco adecuada debido al daño que causan sus raíces en banquetas y edificaciones.

También cabe destacar que el árbol conocido como palo fierro (*Olneya tesota*), se encuentra protegido según la NOM-059-ECOL-2001, por lo que será necesario establecer las medidas correspondientes para su protección y conservación.

Las áreas verdes del centro de población, comprendidas por parques y jardines públicos, representan un total de 4,445,000 m<sup>2</sup>, lo que se traduce en 6.19 m<sup>2</sup> de área verde por habitante. Cabe mencionar que la organización mundial de la salud recomienda 10 m<sup>2</sup> por habitante mínimos.

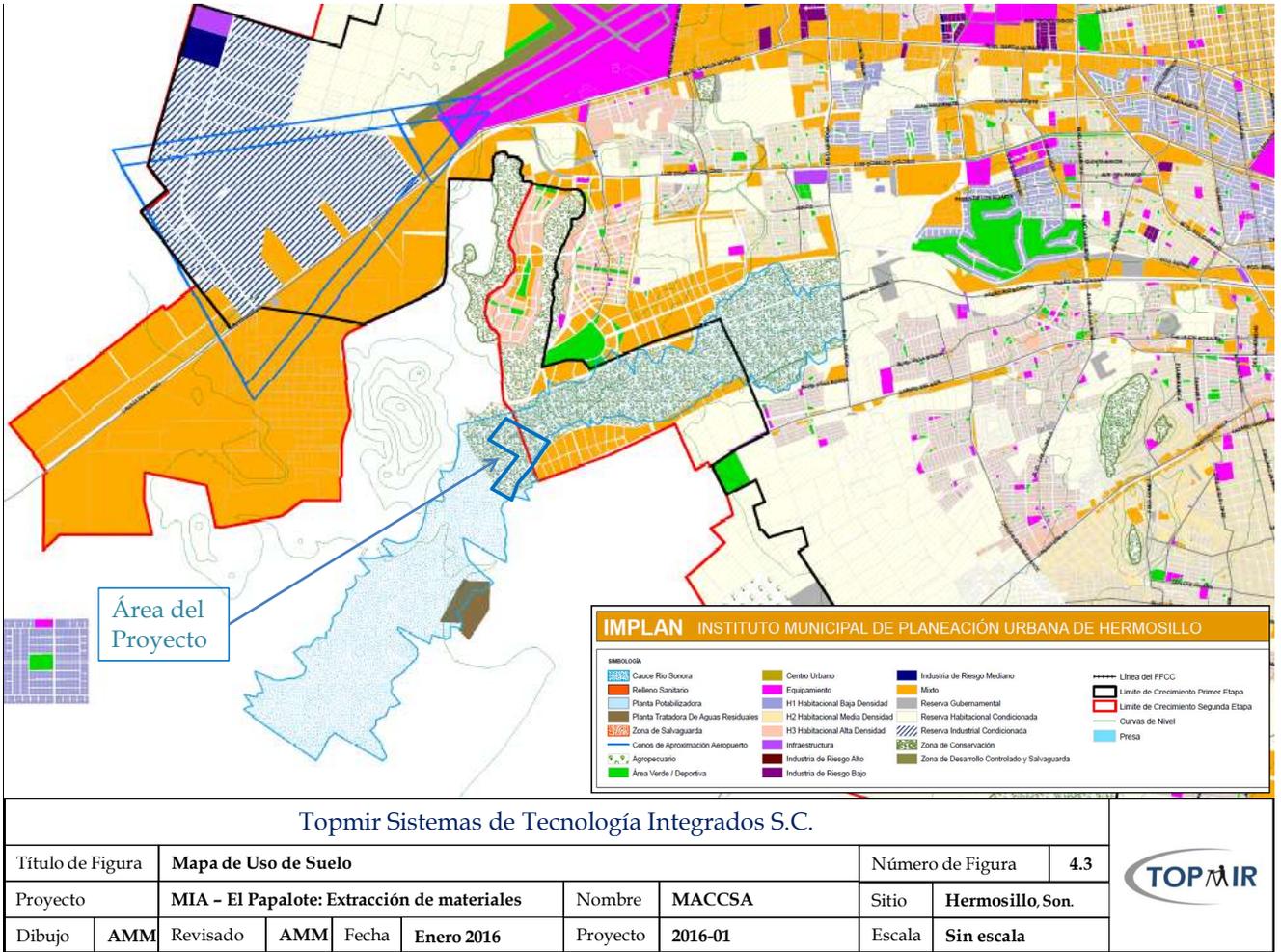


Figura 4.3 Mapa Edafológico del SAP

## *Hidrología superficial y subterránea*

El agua y su origen son importantes para las actividades económicas debido a la aridez del área. Las actividades económicas en Hermosillo indudablemente han girado alrededor del Río Sonora; y como consecuencia, debido a los riesgos de inundación y daños por sequía, se hizo necesaria la construcción de obras hidráulicas importantes como son la Presa Abelardo Rodríguez L., y más recientemente la Presa Rodolfo Félix Valdés. En un tiempo, la principal fuente de agua potable fue el Río Sonora, y actualmente los mantos acuíferos existentes en la zona son el suministro principal para mantener el continuo crecimiento de la ciudad. Sin embargo, en la actualidad, la falta de lluvias en los últimos 10 años, ha ocasionado que la presa Abelardo Rodríguez L. se encuentre a menos del 6% de su capacidad, por lo que no está cumpliendo su función de abastecer de agua potable a la comunidad.

Por otra parte, la presa Rodolfo Félix Valdés, cuya función era la de controlar las avenidas del Río Sonora hacia la presa Abelardo Rodríguez L., se ha convertido hoy en la captadora del agua del río, desde donde se abastece de agua a la ciudad por medio de un acueducto.

## *Hidrología superficial*

Como se ha mencionado, el área de proyecto se ubica en lecho del Río Sonora, al poniente de la ciudad. El Río Sonora pertenece a la Región Hidrológica 9, RH9, Sonora Sur, cubriendo 2'669,947 ha, que representa el 14.64% del estado.

Los cuerpos de agua más cercanos al sitio de la planta de tratamiento serían la propia presa Abelardo Rodríguez, a 15 km al oriente del predio del proyecto. Otros pequeños almacenamientos son el Hoyo de Salgado, ubicado al sur de la localidad de la Manga, a 3.20 km del predio del proyecto, que funciona como embalse de escurrimientos pluviales y de aguas negras.

La alimentación del manto acuífero proviene de la infiltración de los escurrimientos superficiales, principalmente del río Sonora y es del orden de los 156.6 millones de m<sup>3</sup> anuales.

El centro de población cuenta con una serie de canales cuya función principal actualmente es la de encauzar las aguas pluviales, sin embargo en ciertos sectores se presenta inundación puntual en época de lluvias. También existen zonas de inundación principalmente hacia el norte y noreste de la Presa Abelardo L. Rodríguez y en los márgenes del Río Sonora al poniente, que se presentarían en caso de avenidas extraordinarias.

Dentro de riesgos y vulnerabilidad, probablemente las inundaciones en la temporada de lluvias sea el riesgo más frecuente que se presenta en la ciudad de Hermosillo, originada en parte por la carencia de drenaje pluvial y la falta de algunas obras hidráulicas, como el revestimiento y embovedado de canales, así como puentes e infraestructura que faciliten la vialidad entre la zona periférica y el interior de la mancha urbana; también ocurre en colonias populares o invasiones, pues algunos se han asentado en forma irregular sobre arroyos y drenes, y al presentarse las precipitaciones hace que se acumule el agua ocasionando molestias e inundaciones.

En la zona del Proyecto, conoció como zona de las graveras, se forman en época de lluvias estancamientos de agua que perduran varios meses y que se combinan en ocasiones con aguas residuales, formando hábitat temporales para aves migratorias, como garzas y ánades. Las áreas de

inundación cercanas corresponden al cauce del río Sonora, y son de carácter temporal al tratarse de inundación o encharcamiento de los hoyos o excavaciones.

Las aguas provenientes tanto del río Sonora como las del San Miguel, son aguas permanentes, aunque en los últimos años, se ha reducido enormemente el gasto de agua que transportan, llegando a ser nulo en algunas ocasiones. Presentándose las avenidas máximas en época de verano.

Las aguas naturales cercanas al sitio del proyecto son intermitentes, pero se establecen flujos superficiales permanentes al mezclarse con las descargas de aguas residuales sin tratar que eventualmente son descargadas al río Sonora como excedentes de agua no utilizada en el riego agrícola.

### ***Análisis de la calidad del agua:***

En general, la calidad del agua cumple con la normatividad sin embargo la concentración de sólidos totales disueltos está entre 400 y 800 mg/l. La relación del Ph revela la existencia de aguas agresivas e incrustantes, predominando la familia cálcica, sódica, magnésica-bicarbonatada, sulfatada, según el método de Chase Palmer. El flujo subterráneo general es de norte a sur, con una inflexión hacia el suroeste en la parte sur de la zona. El agua subterránea en esta región se emplea primordialmente para actividades agrícolas, domésticas, pecuarias y en menor cantidad industrial y recreativa.

Dentro de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua, de la Comisión Nacional del Agua, se encuentran ubicadas dos estaciones de muestreo una en la Presa Abelardo L. Rodríguez y otra en El Orégano, cerca de la Presa Rodolfo Félix Valdés. Los datos obtenidos son de 1990-1993, donde se observan valores por arriba de la norma en cuanto a coliformes fecales; por la presencia de heces fecales, debido a las descargas locales de las granjas y establos y las descargas de los municipios localizados río arriba, donde se generan descargas del drenaje municipal al río.

En la zona del proyecto las aguas residuales sin tratar que son descargadas al río han sido analizadas con la finalidad de valorar la calidad del efluente a tratar.

### ***Hidrología subterránea***

El agua subterránea y superficial en esta región se emplea primordialmente para actividades agrícolas, destacando el Distrito de Riego 051- Costa de Hermosillo, seguido por el doméstico, industrial, pecuario y recreativo.

Con relación a la condición del acuífero, el “Estudio de piezometría y evolución de niveles, en la cuenca media y alta del río Sonora, y río Bacoachi”, realizado por la Comisión Estatal del Agua en el año 2005, reporta que la recarga del acuífero es de solo 36.25 millones de metros cúbicos al año del total del volumen captado y que la extracción es del orden de los 64 millones de metros cúbicos; lo anterior nos muestra una condición hidrológica de fuerte desequilibrio.

El centro de población cuenta con una serie de canales cuya función principal actualmente es la de encauzar las aguas pluviales, sin embargo en ciertos sectores se presenta inundación puntual en época

de lluvias. También existen zonas de inundación principalmente hacia el norte y noreste de la Presa Abelardo L. Rodríguez y en los márgenes del Río Sonora al poniente, que se presentarían en caso de avenidas extraordinarias.

La alimentación del manto acuífero proviene de la infiltración de los escurrimientos superficiales, principalmente del río Sonora y es del orden de los 156.6 millones de m<sup>3</sup> anuales, cifra que comparada con la extracción media anual nos permite visualizar una condición hidrológica equilibrada.

En el área del proyecto, se encuentra constituido por material no consolidado con posibilidades altas. Geo-hidrológicamente esta unidad es de gran importancia, ya que en ella se encuentran localizados los acuíferos, los cuales son la base para el desarrollo económico de la región. Se encuentra constituida por material granular del Cenozoico, representado por conglomerados, grava, arena, limo y arcilla.

Al oriente del sitio del proyecto, los principales acuíferos están constituidos por los valles de los ríos Sonora, San Miguel de Horcasitas y Zanjón, ubicadas sobre fosas tectónicas rellenas, en su base, por sedimentos conglomeráticos de la formación Báucarit, del Terciario Medio y cubiertos de depósitos aluviales recientes. En los dos primeros valles los acuíferos se encuentran en depósitos aluviales de poco espesor, en los cuales la mayoría de los aprovechamientos son norias y algunos pozos, con gastos que varían de 4 l/seg. hasta mayores de 144 l/seg. Según su uso y tipo de aprovechamiento; los niveles estáticos se encuentran entre 1 y 30 m de profundidad.

La dirección del flujo subterráneo en la zona cercana al proyecto es de Noreste a suroeste, en términos regionales con orientación hacia la zona agrícola costa de Hermosillo, donde existen cerca de 700 pozos que explotan el acuífero de la Costa con extracciones cercanas a los 500 Mm<sup>3</sup>.

Existen dos tipos de aprovechamientos de agua subterránea, las norias, que utilizan el agua que se encuentra en el nivel freático del Río Sonora, y los pozos profundos. Los dos tipos de aprovechamiento tienen diferente uso debido a las características del agua.

El Organismo operador cuenta con 31 pozos en la captación Mesa del Seri – El Realito, y 13 en la Captación La Victoria, dentro del área comprendida entre las presas Rodolfo Félix Valdés y Abelardo Rodríguez L.; las profundidades de los estos pozos oscilan entre 14 y 200 m, y están destinados a proveer agua para consumo humano. En el sitio del proyecto, las norias son escasas en las zonas circundantes, algunas sin uso en los predios agropecuarios de La Yesca.

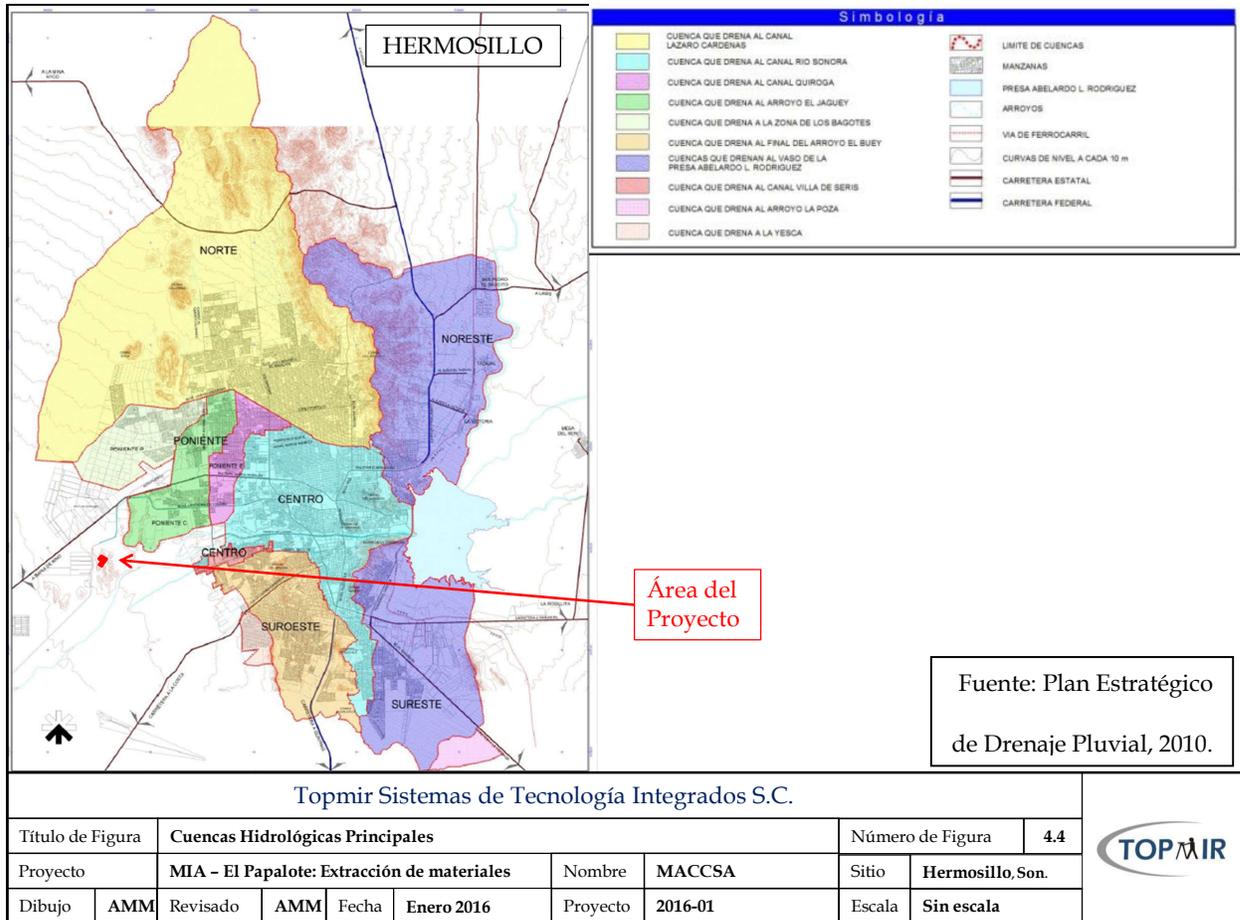
### *Calidad del agua*

En general, la calidad del agua cumple con la normatividad sin embargo la concentración de sólidos totales disueltos está entre 400 y 800 mg/l. La relación del Ph revela la existencia de aguas agresivas e incrustantes, predominando la familia cálcica, sódica, magnésica-bicarbonatada, sulfatada, según el método de Chase Palmer. El flujo subterráneo general es de norte a sur, con una inflexión hacia el suroeste en la parte sur de la zona. El agua subterránea en esta región se emplea primordialmente para actividades agrícolas, domésticas, pecuarias y en menor cantidad industrial y recreativa.

Actualmente se cuenta con un suministro adicional de agua proveniente de la presa Plutarco Elías Calles, trasladada mediante el acueducto Independencia, que abastece al centro de población de

Hermosillo, con una mejor calidad de agua para consumo humano en relación a las características existentes en la localidad.

En los pozos localizados en toda el área comprendida entre la presa Rodolfo Félix Valdés y la presa Abelardo Rodríguez L., se tienen diferentes características en cuanto a la calidad del agua, de acuerdo con el laboratorio de la Calidad del Agua de la COAPAES (1994), donde se indican que existe la presencia de fierro, magnesio, carbonatos, bicarbonatos, flúor, nitratos, cloruros y salinidad, siendo en su gran mayoría la presencia de estos elementos dentro de los niveles tolerables para su consumo humano y de no ser así, se descarta el uso del pozo para consumo humano.



**Figura 4.4** *Cuencas Hidrológicas principales en la Ciudad de Hermosillo*

#### 4.2.2 *Aspectos bióticos*

De manera general, dentro del límite del Centro de Población de Hermosillo se presenta la vegetación típica de zonas cálidas desérticas, en una densidad de media a baja. En las partes elevadas de cerros destaca la vegetación compuesta por matorral y vegetación secundaria arbustiva; en la zonas planas prevalece la vegetación compuesta por mezquital y arbustos de zonas desérticas, como el palo verde, mezquite y palo fierro.

Hacia el poniente del Centro de Población, se localizan zonas de baja pendiente y con características agrícolas, destacando la vegetación desértica micrófila, el matorral y algunos tipos de cactus, sahuaro, pitahayas, etc. También encontramos en esta zona amplias extensiones de pastizales, combinados con matorral subinermes. Al oriente del centro de población se ubica el vaso de la presa Abelardo L. Rodríguez con zonas inundables y terrenos agrícolas en las márgenes de ambos ríos. Existe una zona de matorral y vegetación secundaria arbustiva, asociada con las elevaciones de la sierra La Flojera, así como amplias zonas de mezquital y matorrales.

Entre las especies nativas que podemos encontrar en mayor cantidad se encuentran: mezquite, palo verde, palo fierro, vagote, guaje, guamúchil, guayacán y lysaloma. Entre las especies inducidas más comunes tenemos al yucateco, gredilla, benjamina, ceiba, eucalipto, fresno, naranjo, palma datilera, palma real y palma washingtonia entre otras. Se hace la observación de que los árboles de eucalipto representan cierto riesgo debido a su tamaño y también se menciona a la benjamina como poco adecuada debido al daño que causan sus raíces en banquetas y edificaciones.

También cabe destacar que el árbol conocido como palo fierro (*Olneya tesota*), se encuentra protegido según la NOM-059-ECOL-2001, por lo que será necesario establecer las medidas correspondientes para su protección y conservación.

#### *Flora*

De acuerdo a la carta de Uso del Suelo y Vegetación (SPP, 1982), el Área donde se ubica el Proyecto, corresponde a vegetación de mezquital y matorral desértico, misma que tiene presencia en el área en el área delimitada de estudio. Se presenta en el área de estudio vegetación arbustiva secundaria. Esta área esta rodeada hacia el Sur, Este y Noroeste por zonas de agricultura de riego. El INEGI define como tipos de vegetación para esta misma área de estudio, un Matorral Desértico Micrófilo con vegetación secundaria y pastizal inducido en lo que respecta al emisor y Zona Agrícola para la Planta de tratamiento.

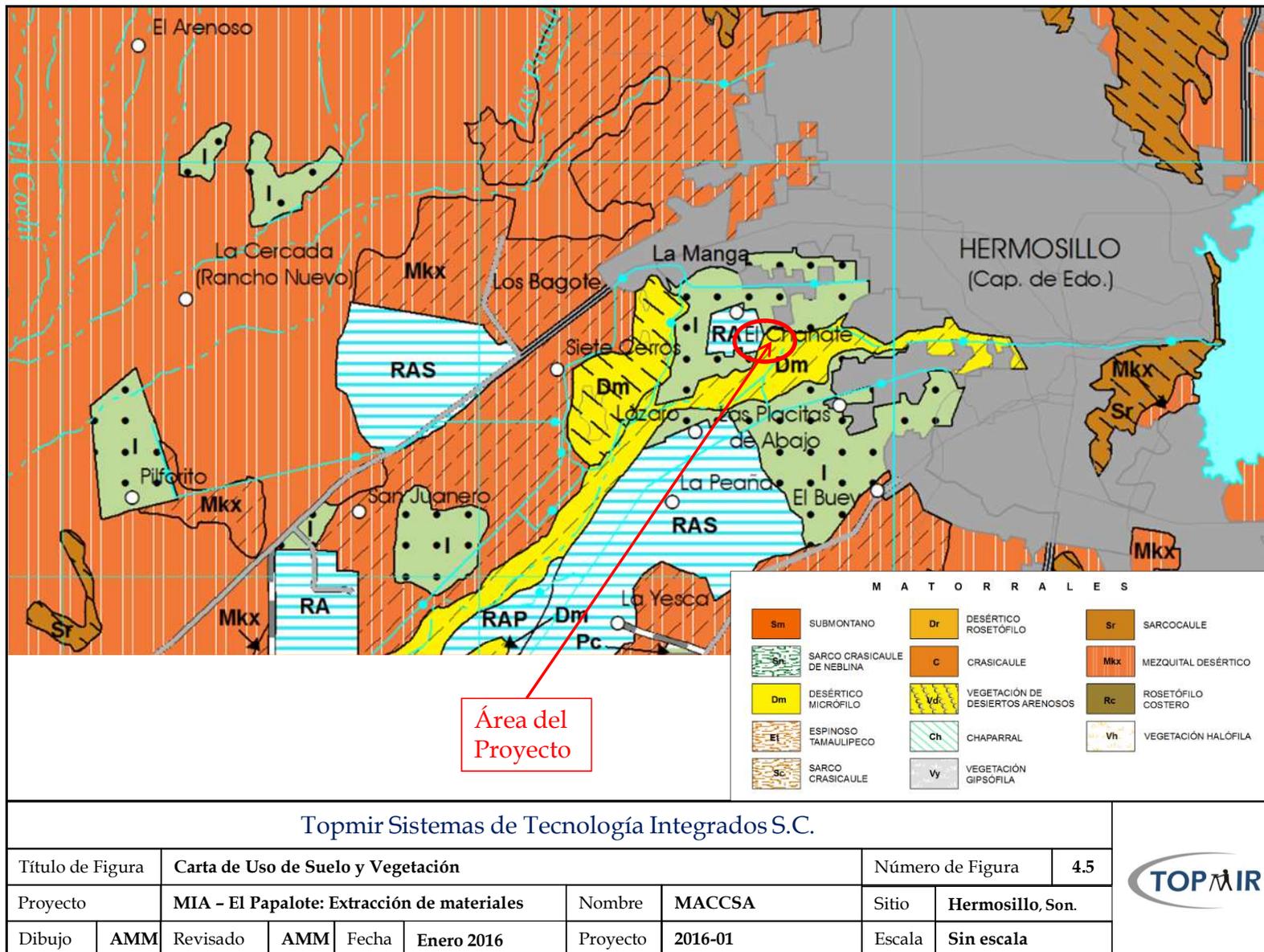
Se realizó una caracterización de los aspectos bióticos del SAP. Dentro del SAP se encuentran cuatro tipos de vegetación, que corresponden a: Matorral desértico microfilo, Mezquital, matorral sarcocaula y pastizal cultivado.

### *Matorral Desértico Micrófilo*

Es un tipo de vegetación formado por arbustos cuyas hojas o folíolos son pequeños; ocupa con la vegetación de desiertos arenosos, las zonas más áridas de México. Se encuentra en terrenos con una altitud entre 0 y 1200 m, en climas muy secos semicálidos y cálidos con temperaturas medias anuales entre 20 y 24 grados centígrados y precipitación total anual por abajo de 400 mm y en climas secos semicálidos y semisecos semicálidos y templados con temperaturas medias anuales entre 17 y 21 grados centígrados y precipitación total anual entre 300 y 500 mm. Los suelos que lo sustentan son yermosoles, regosoles, litosoles, feozems y fluvisoles.

Este tipo de matorral se desarrolla en llanuras de suelo profundo, en la parte baja de abanicos aluviales y en ocasiones sobre laderas; su cobertura varía del 3% en zonas con menos de 100 mm anuales de precipitación, a un 20% en lugares más húmedos.

En la zona del Proyecto, los usos del suelo se han ido transformando y actualmente son destinados explotación de materiales pétreos y a la agricultura. Cabe considerar que la carta de Uso del Suelo del municipio de Hermosillo considera la zona del Proyecto apta para el aprovechamiento de gravas y arenas.



**Figura 4.5** *Mapa de Uso de Suelo y Vegetación*

Como parte de los trabajos de campo previos, se realizó un recorrido en el sitio para determinar los elementos dominantes arbóreos de la vegetación el cual se llevó a cabo el día 27 de Noviembre de 2016. Se obtuvo un listado de los individuos encontrados en el área de interés, terreno de interés, registrando taxonómicamente cada una de las especies vegetales encontradas. Las áreas donde se realizaron los levantamientos arbóreos fueron las identificadas en el Capítulo 2 como Área de Proyecto (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.2.2).**

Dentro del Área del Proyecto, se identificaron 2 tipos de vegetación: Matorral desértico, pastizal cultivado y mezquite. No existe vegetación forestal dentro del Área del Proyecto.

Por otro lado, el mayor número de individuos de mezquite se identificaron en el extremo sur del área del Proyecto. Estos individuos presentan una altura de entre 3.5 y 4.5 m de altura. En los recorridos de campo y en el estudio de la vegetación, únicamente pudieron observarse especies de plantas fanerógamas de diversas formas de vida y pertenecientes a distintas familias; dichas especies se mencionan a continuación:

**Tabla 4.1** *Datos de levantamiento arbóreo en el Área del Proyecto*

ÁREA DEL PROYECTO				
INDIVIDUO	TIPO	ALTURA (M)	DAP (M)	COPA (M)
1	<i>Prosopis glandulosa</i>	3.5	-	4.8
2	<i>Prosopis glandulosa</i>	3.5	-	5.2
3	<i>Prosopis glandulosa</i>	4.2	-	6.6
4	<i>Prosopis glandulosa</i>	3.5	-	5.7
5	<i>Prosopis glandulosa</i>	4.5	-	8
6	<i>Prosopis glandulosa</i>	4	-	5.8
7	<i>Prosopis glandulosa</i>	4.2	-	5.1

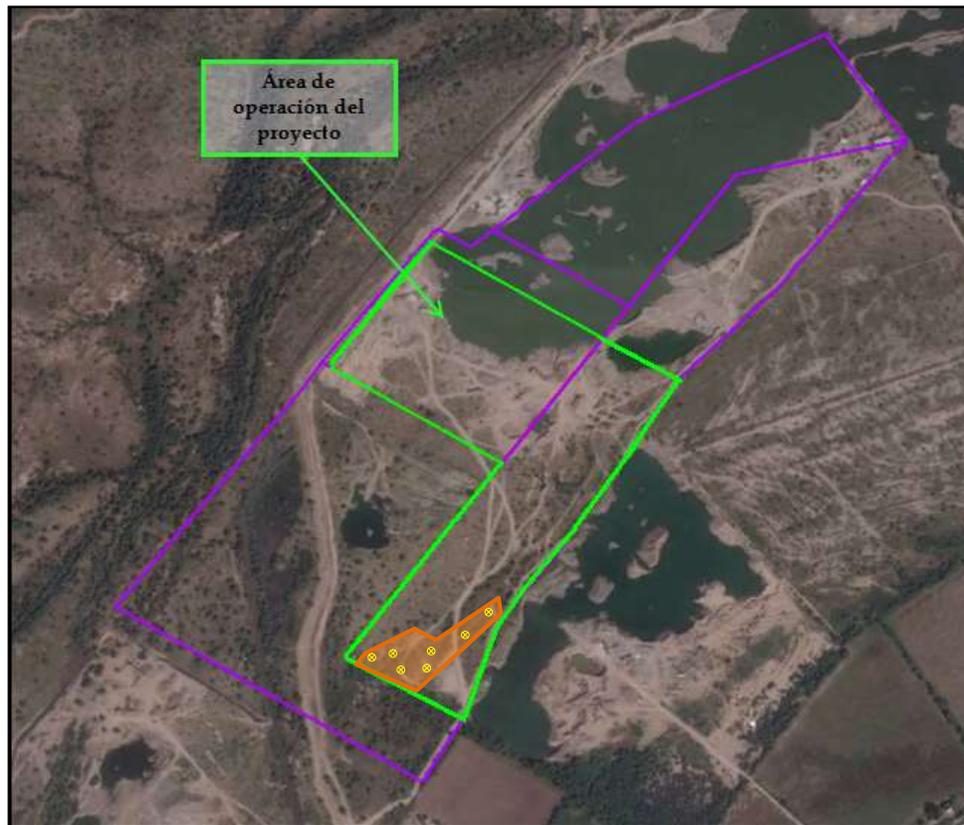
Se presentan algunas fotografías sobre el estado de la vegetación en esta zona.



Foto 4.1. Vista panorámica de la vegetación presente en el sitio del proyecto, extremo Sur del Proyecto.



Foto 4.2. Vista panorámica de la vegetación presente en el sitio del proyecto, Vista del Sur al Norte del Área del Proyecto.



*Figura 4.6 Distribución de individuos de mezquite en la parte Sur del Área del Proyecto.*

Ninguna de las especies registradas durante el recorrido está considerada bajo alguna categoría de riesgo, ya que corresponden a especies comunes en la región y/o a especies introducidas.

Durante la operación del Proyecto no se afectará ningún área adicional ni especies de flora o fauna.

Finalmente, es importante resaltar que la zona del terreno donde se han realizado obras anteriores, la autoridad municipal ha dictaminado la zona como uso de suelo apta para la explotación de materiales pétreos (Anexo 1.7).

Es importante mencionar que ninguna de las especies ubicadas dentro del predio se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

## **FAUNA**

Hoy en día son muy poco vistas especies de mamíferos, anfibios y reptiles en la zona del proyecto, quizás debido a que la zona está perturbada, por el desarrollo de actividades humanas como el aprovechamiento de gravas, agricultura y el flujo vehicular por los caminos de terracería y hacia carretera el Blvd. Quiroga. La proximidad de la ciudad de Hermosillo han propiciado el desplazamiento de la fauna hacia mejores condiciones de hábitat.

En el predio se han observado liebres, conejos, coyotes, algunos roedores y dentro del grupo de las aves los correcaminos (*Geococcyx californianus*).

**Tabla 4.6** Listado de la fauna presente en el área que ocupa el proyecto.

Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento en la localidad	Estatus de conservación	Vegetación endémica
<i>Crotalus</i>	Víbora de cascabel	Ninguno	No tiene	No endémica
Iguana	Iguana	Ninguno	No tiene	No endémica
<i>Lycosa tarantula</i>	Tarántula	Ninguno	No tiene	No endémica
<i>Caprolagus hispidus</i>	Liebre	En ocasiones se ingieren	No tiene	No endémica
<i>Geococcyx</i>	Churea o correcaminos	En ocasiones se ingieren	No tiene	No endémica

Se encuentran en la zona y área de influencia especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, tales como *Masticophis flagellum* (A), *Heloderma suspectum* (A), *Callisaurus draconoides* (A), *Uta stansburiana* (A), *Crotalus basiliscus* (Pr), *Crotalus molossu* (Pr) y *Gopherus agassizi* (A), dentro del grupo de los reptiles.

Dentro del grupo de las aves están *Parabuteo unicinctus* (Pr), *Bubo virginianus* (A).

Dentro del grupo de los mamíferos se encuentran *Dipodomys merriami* (A) y *Perognathus amplus* (Pr).

Dentro del recorrido realizado por el área de estudio, no se observaron zonas de reproducción y/ o alimentación bien establecidas, proponiéndose los sitios donde se observó la presencia de manchones de vegetación natural, como sitios ideales para funcionar como zonas de reproducción y/o alimentación de la fauna.

Especies de valor científico, comercial, estético, cultural y para autoconsumo. No se avistaron especies de fauna de interés especial. Debido a que el hábitat se encuentra muy alterado por la actividad ganadera y por la modificación del suelo y la vegetación debido a diversas actividades económicas. En los recorridos del trazo del emisor solo se observaron las especies anteriormente citadas.

No se observó presencia o vestigios de actividades de cacería de especies

#### *Paisaje*

Partiendo del concepto de que el paisaje se encuentra estrechamente vinculado con la estética del medio, con relación a la calidad visual y a los probables impactos visuales que cualquier proyecto puede generar en su entorno inmediato, resulta importante evaluar la calidad del paisaje de un lugar determinado cuando éste se transformará por la influencia de un proyecto. La calidad estética del medio natural, actualmente sirve de base para determinar los potenciales

impactos que pueden acarrear ciertas actividades humanas, así como para la planificación y conservación del mismo paisaje. Por lo que para el presente Proyecto se realizó una valoración de acuerdo con el modelo del Buró de Manejo del Suelo de los Estados Unidos (Bureau of Land Management-BLM, 1980). Éste se basa en evaluar la calidad visual a partir de características básicas, forma, línea, color y textura de los componentes del paisaje.

El sistema propuesto por el BLM (por sus siglas en inglés), está basado en investigaciones que evalúan la calidad estética del ambiente y el paisaje en términos objetivos. Por lo tanto, independientemente del terreno y el observador, la percepción de la calidad visual en el paisaje se basa en los siguientes principios comunes:

- El carácter del paisaje es determinado principalmente por cuatro elementos básicos de forma, línea, color y textura. Aunque estos cuatro elementos están presentes en cada paisaje, tendrán diferentes grados de influencia. Entre más fuerte es la influencia ejercida por estos elementos, el paisaje se puede considerar más interesante.
- Entre más variedad visual tenga el paisaje será más agradable estéticamente. Sin embargo, la variedad sin armonía resulta poco atractiva, particularmente en términos de alteraciones humanas (modificaciones culturales).
- Se deben identificar áreas que deben ser protegidas, oportunidades de mejoramiento y rehabilitación, así como oportunidades para reducir el contraste de modificaciones culturales.

Para llevar a cabo la evaluación, la metodología establece los siguientes procesos y subprocesos:

1. Evaluación del Paisaje:
  - i. Evaluación de la calidad escénica.
  - ii. Evaluación del nivel de sensibilidad.
  - iii. Visibilidad.
2. Definición de categorías de manejo.
3. Clasificación del contraste

A continuación se describen los procesos mencionados.

## Evaluación del Paisaje

### a) Evaluación de la calidad escénica

La calidad se refiere a la impresión general que se tiene de un cierto paisaje. Para este fin, el primer paso consiste en dividir en subunidades para realizar la evaluación. Cada subunidad se evalúa en términos de 7 factores claves: morfología, vegetación, agua, color, fondo escénico, rareza y modificaciones culturales. A cada factor se le asigna un valor y, de acuerdo al número de puntos, se determina la clase para la calidad paisajística o escénica (ver Tabla 4.2).

Tabla 4.2 Criterios de Evaluación de la Calidad

Componentes del Paisaje	Estado del Componente		
<b>Morfología del territorio</b>	Relieve muy montañoso, formado por grandes acantilados, grandes formaciones rocosas. O bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, dunas o bien algún rasgo singular sobresaliente.  <b>Valor: 5 puntos</b>	Formas erosivas importantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de elementos importantes pero no dominantes o excepcionales.  <b>Valor: 3 puntos</b>	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular.  <b>Valor: 1 punto</b>
<b>Vegetación</b>	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribuciones importantes.  <b>Valor: 5 puntos</b>	Abundancia de vegetación, pero solo uno o dos tipos.  <b>Valor: 3 puntos</b>	Poca o ninguna variedad o contraste de la vegetación.  <b>Valor: 1 punto</b>
<b>Agua</b>	Como factor dominante en el paisaje, con apariencia limpia y clara, en cascadas o saltos o en láminas en reposo.  <b>Valor: 5 puntos</b>	Agua en movimiento o en reposo en el paisaje, pero no dominante.  <b>Valor: 3 puntos</b>	Ausente o inapreciable.  <b>Valor: 0 puntos</b>
<b>Color</b>	Combinaciones de colores intensos o variados o contrastes agradables en el suelo, vegetación, agua y roca.  <b>Valor: 5 puntos</b>	Alguna variedad o intensidad en los colores y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero actúa como elemento dominante.  <b>Valor: 3 puntos</b>	Muy poca variación en la coloración o contrastes. Colores apagados  <b>Valor: 1 punto</b>

<b>Fondo escénico</b>	El paisaje circundante potencia la calidad visual.  <b>Valor: 5 puntos</b>	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del entorno.  <b>Valor: 3 puntos</b>	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.  <b>Valor: 0 puntos</b>
<b>Rareza</b>	Único, poco corriente o único en la región, posibilidad de contemplar vegetación y fauna excepcional.  <b>Valor: 6 puntos</b>	Característico, aunque similar a otros en la región.  <b>Valor: 2 puntos</b>	Bastante común en la región.  <b>Valor: 1 punto</b>
<b>Actuaciones Humanas</b>	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.  <b>Valor: 2 puntos</b>	La calidad estética está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad o las actuaciones no añaden calidad visual.  <b>Valor: 0 puntos</b>	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.  <b>Valor: -4</b>

Posteriormente se evaluaron cada una de las unidades paisajísticas encontradas de acuerdo con las variables mencionadas, tal y como se muestra en la Tabla 4.3.

**Tabla 4.3** *Escala de calificación para la calidad panorámica para las unidades paisajísticas*

Calidad visual	Calificación	Criterio
Clase A	19 - 33	Áreas que combinan las características más sobresalientes de cada factor evaluado
Clase B	12 - 18	Áreas en donde existe una combinación de algunas características sobresalientes y otras bastante comunes de la región fisiográfica
Clase C	0 - 11	Áreas donde las características son comunes en la región fisiográficamente descrita

#### **b) Nivel de sensibilidad**

Este elemento está relacionado con la subjetividad inherente a un proceso de evaluación de este tipo, ya que cada observador tiene influencias individuales tales como: la cultura, entrenamiento visual, conocimiento de la zona, geografía, valores, ente otros. Para realizar la evaluación en este sentido de forma más objetiva, la sensibilidad del paisaje se puede determinar de dos maneras:

- **Volumen de uso.**  
Relacionado con la frecuencia de visitantes o posibles observadores del paisaje a evaluar y el uso que tiene la zona evaluada, tales como recreación, industrial, urbano, entre otros. La escala utilizada es Alta, Media o Baja.
- **Reacción pública o del usuario.**  
Relacionado con la consulta a los diferentes grupos usuarios del paisaje evaluado, una vez más, la escala utilizada es Alta, Media o Baja.

#### **c) Visibilidad**

La calidad de un paisaje y el nivel de sensibilidad pueden magnificarse o disminuir dependiendo de la visibilidad que éste tenga desde puntos clave de observación o rutas importantes, de esta manera la distancia desde la que un paisaje es visible es muy relevante para la evaluación del mismo. En este sentido, este elemento se puede dividir en tres distancias básicas, *primer plano, fondo y escasamente visible*. Como regla general, los elementos que se encuentran cerca del observador tienen un mayor efecto que aquellos que se encuentran a mayor distancia. Para el caso de proyectos de dimensiones mayores, se deben identificar los puntos de observación claves involucrados, considerando los accesos, ángulos,

entre otros, mientras que para el caso de proyectos de menor dimensión, se pueden definir las distancias a los puntos de interés de manera más directa.

### 1. Definición de categorías de manejo

Las categorías de manejo describen diferentes grados de modificación permitida a los elementos básicos del paisaje. Esta definición se deriva del análisis de los tres elementos descritos anteriormente y a partir de ellos se generó una clasificación de cinco diferentes categorías de manejo, mismas que se describen en la Tabla 4.4.

**Tabla 4.4** *Valoración de las clases de manejo de paisaje*

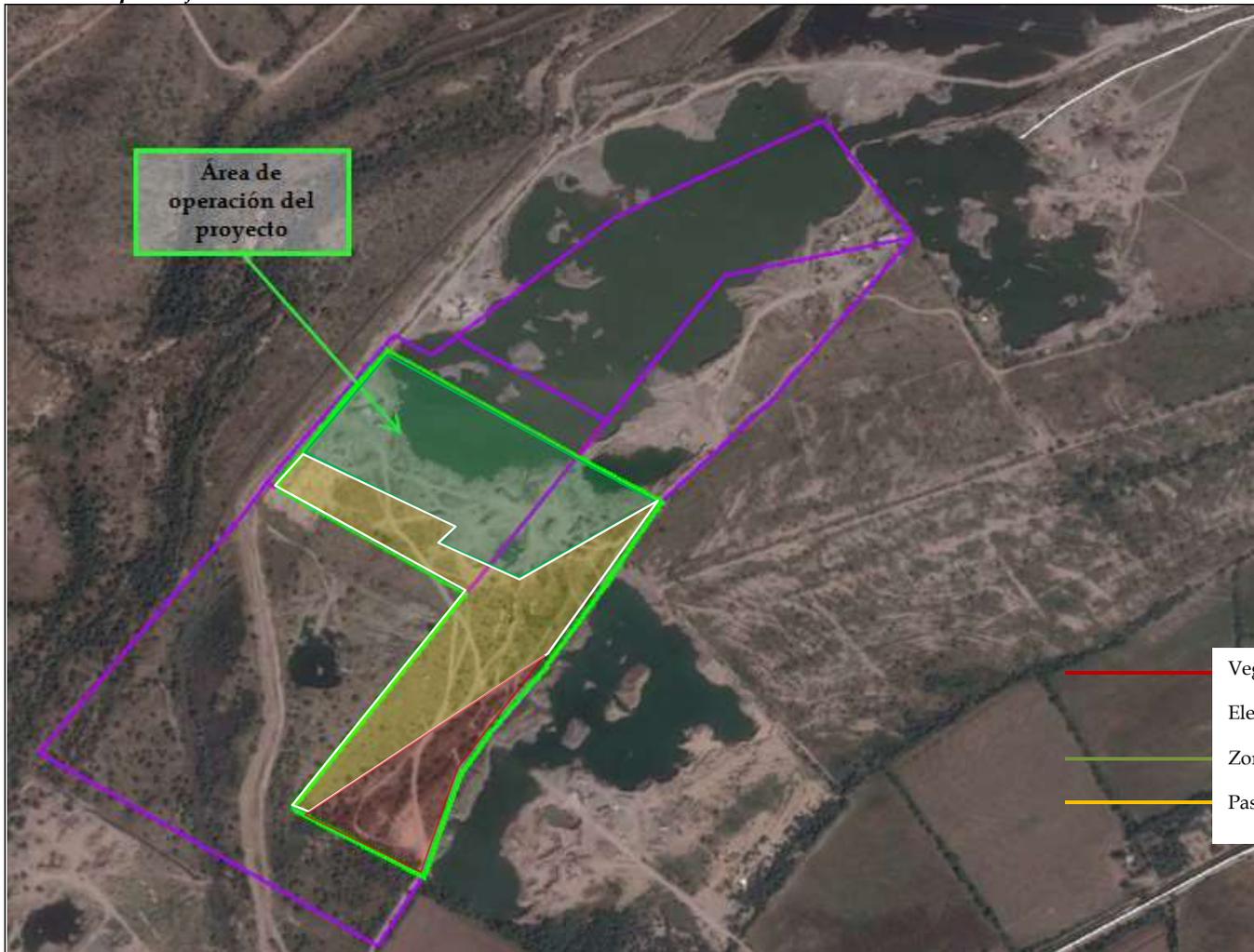
Clase de Manejo	Calidad Paisajística
Clase 1	Áreas donde sólo ocurren cambios ecológicos naturales y está permitido el manejo muy limitado de actividades humanas. Cualquier contraste dentro de las características del paisaje no es llamativo. Esta clasificación aplica a áreas prístinas, ríos y otros escenarios similares.
Clase 2	Áreas con cambios en cualquiera de los elementos básicos (forma, línea, color, textura) causado por el manejo de actividades humanas. Estos cambios no deben ser evidentes en las características del paisaje. Los contrastes son visibles, pero no son llamativos.
Clase 3	Contrastes a los elementos básicos causados por la actividad humana es evidente, pero debe permanecer subordinado al paisaje existente.
Clase 4	Cualquier contraste atrae la atención y es una característica dominante del paisaje en términos de escala, pero debe repetir en forma, línea, color y textura las características del paisaje.
Clase 5	Áreas donde el carácter natural del paisaje ha sido perturbado a un punto donde se requiere la rehabilitación hasta una de las otras clases. Aplica también en áreas donde es posible incrementar el potencial de la calidad visual del paisaje. Se puede aplicar en áreas donde las actividades humanas han disminuido la calidad escénica.

### *Resultados*

El área del Proyecto se inserta en una zona de aprovechamiento de gravas y arenas, con uso de suelo apto para esta industria y limitando con zona de uso de suelo para siembra ligera. Por tratarse de un sitio sin infraestructura y escenario natural, considerando las dimensiones del Proyecto y el tipo de vegetación, se concluye que el Área del Proyecto es vulnerable en materia de paisaje.

*Considerando la metodología descrita anteriormente, se realizó el análisis de los atributos paisajísticos característicos en el área del Proyecto a partir de las siguientes*

unidades paisajísticas (ver



Topmir Sistemas de Tecnología Integrados S.C.

Título de Figura		Ubicación de unidades paisajísticas					Número de Figura		
Proyecto		MIA - El Papalote: Extracción de materiales			Nombre	MACCSA	Sitio	Hermosil	
Dibujo	JGM	Revisado	AMM	Fecha	Enero 2016	Proyecto	2016-01	Escala	Sin escala

Figura 4.6):

- Zona de actividad actual;
- Pastizal inducido;
- Vegetación secundaria con elementos de Matorral Desértico Micrófilo.

A continuación se muestra los resultados de la valoración para cada criterio por unidad paisajística (UP).

**Tabla 4.5** Valoración de los criterios por unidad paisajística

Criterio / UP	Zona de actividad	Pastizal inducido	Vegetación secundaria con elementos de Matorral Desértico Micrófilo
Morfología	3	1	1
Vegetación	1	3	1
Agua	3	0	0
Color	3	3	3
Fondo escénico	0	3	3
Rareza	2	1	1

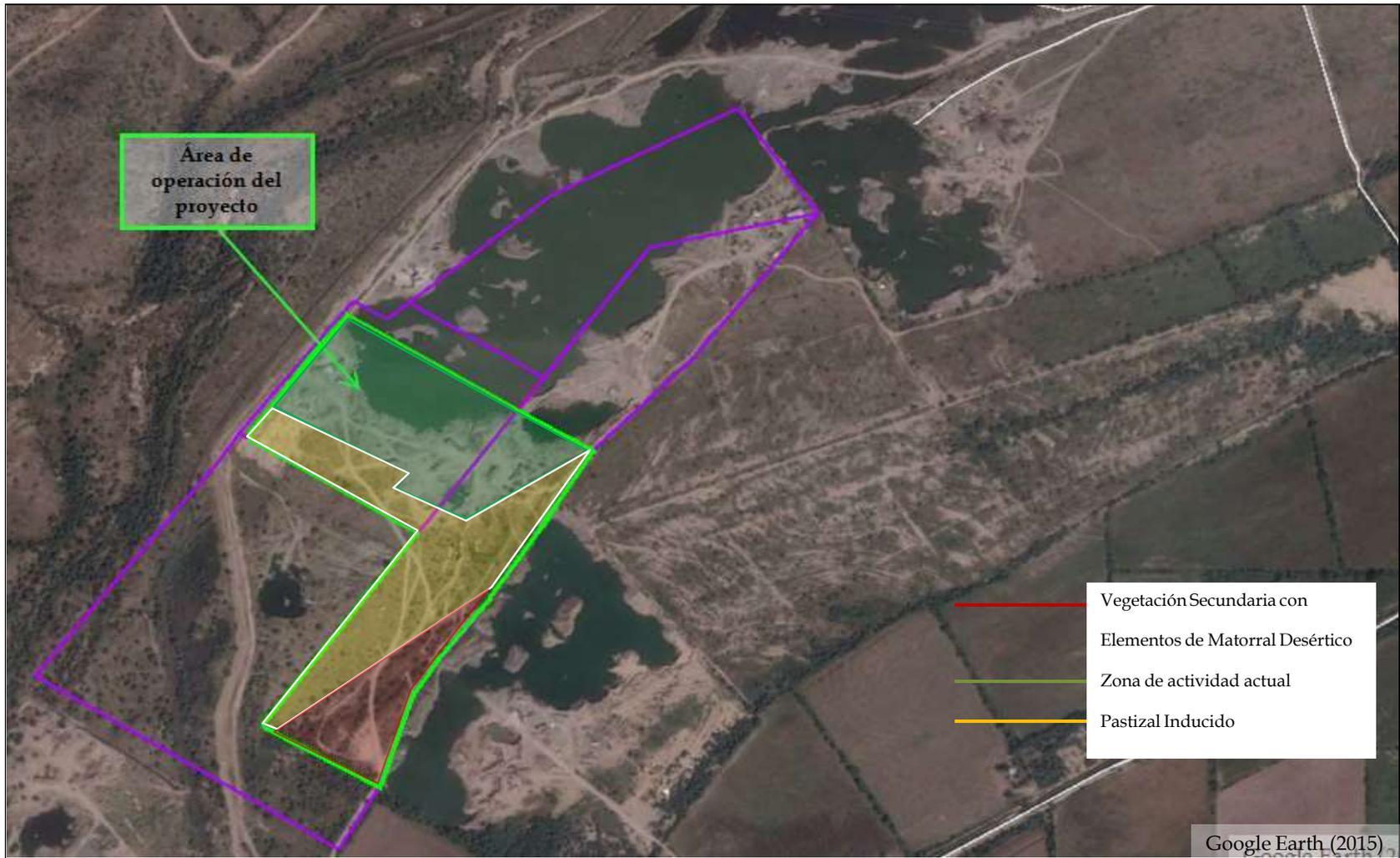
En la Tabla 4.6, se presenta el resumen de los valores de calidad visual obtenidos para cada unidad paisajística.

**Tabla 4.6** *Valoración de la calidad visual por unidad paisajística*

Unidad paisajística	Calidad Paisajística	Tipo de Calidad Paisajística
Zona de actividad actual	12	C
Pastizal inducido	11	C
Vegetación secundaria con elementos de Matorral Desértico	9	C
<b>Promedio</b>	<b>10.6</b>	<b>C</b>

La puntuación promedio obtenida corresponde a la **Clase C**. Lo que indica que éstas son áreas con características y rasgos comunes dentro de la región fisiográfica considerada.

El lugar donde se encuentra el Proyecto cuenta con una morfología de planicie, sin lomeríos y fondo de lomeríos escarpados. Posee elementos naturales desérticos dominantes. La vegetación del sitio está compuesta por pastizal inducido y vegetación secundaria con elementos de Matorral Desértico Micrófilo. La cual es representativa de la región.



<b>Topmir Sistemas de Tecnología Integrados S.C.</b>									
Título de Figura	<b>Ubicación de unidades paisajísticas</b>					Número de Figura	<b>4.7</b>		
Proyecto	<b>MIA - El Papalote: Extracción de materiales</b>			Nombre	<b>MACCSA</b>	Sitio	<b>Hermosillo, Son.</b>		
Dibujo	<b>JGM</b>	Revisado	<b>AMM</b>	Fecha	<b>Enero 2016</b>	Proyecto	<b>2016-01</b>		Escala

**Figura 4.7** *Ubicación de unidades paisajísticas*

## *Resultados*

En la actualidad en la zona del proyecto existen caminos de terracería y brechas para el tránsito de las personas que laboran en esa zona y de camiones de carga de los materiales pétreos de las graveras. El paisaje, como ya se ha comentado, se encuentra afectado por la modificación del relieve natural y del cauce del río a debido en parte a las extracciones de materiales pétreos grava, arena y boleos que realizan diferentes empresas.

Por lo antes expuesto, del análisis del paisaje se resume que éste corresponde a un área perturbada con vegetación secundaria de matorrales, la cual absorberá el área del presente proyecto, y dada la naturaleza del proyecto de contar con área verde, se asegurará mantener representación del tipo de vegetación que ocurre en la parte sur del área del proyecto.

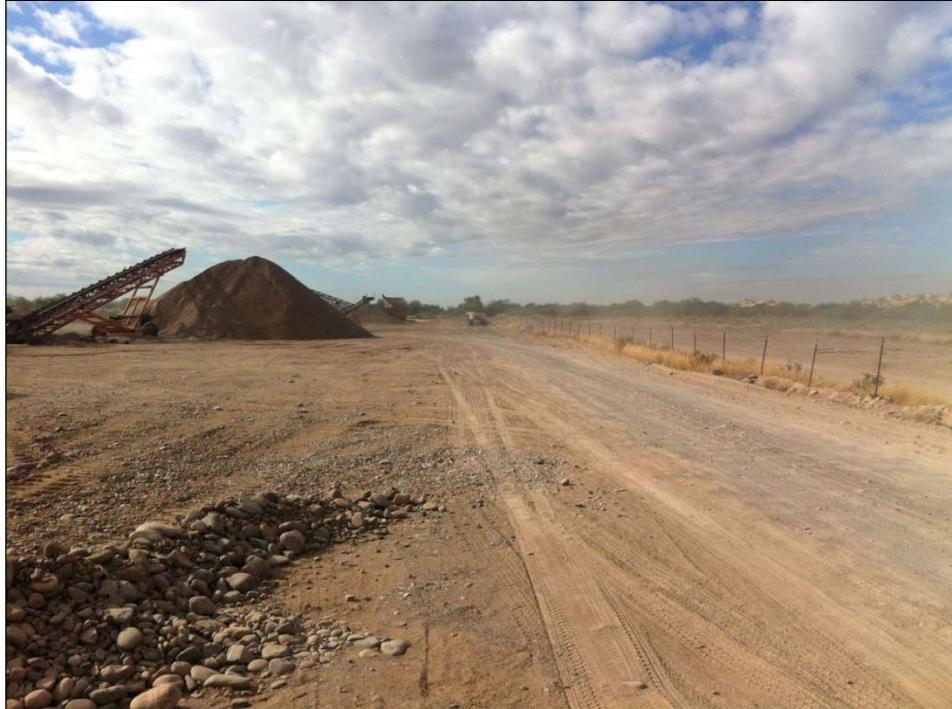
La visibilidad se evaluó a partir de puntos de observación claves. Se considera que, dada la topografía de la zona y las estructuras aledañas, la operación de la Planta es visible únicamente estando muy cerca de la misma.



*Fotografía 4.3 Vista de la entrada principal del área del Proyecto desde su camino de acceso*



***Fotografía 4.4 Panorámica del relieve topográfico y la vegetación secundaria con elementos de matorral desértico al Este del área del proyecto***



***Fotografía 4.5 Vista de área del proyecto, área de trituración y cribado y camino interno.***

Como se puede observar en las Fotografías Fotografía 4.3 y Fotografía 4.44, existe vegetación inducida y secundaria en primer plano (PP), así mismo destacan los elementos de matorral desértico, que son pequeños parches de vegetación, remanentes en el sitio.

### *Conclusiones*

De acuerdo al análisis anterior de calidad del paisaje, distancia y sensibilidad, se determinó que, para el presente Proyecto, siendo una zona de aprovechamiento de materiales pétreos, le corresponde la Categoría de manejo No. 4, es decir, se trata de un área donde el paisaje natural ha sido impactado por las actividades industriales, de modo que las actividades humanas han disminuido la calidad del paisaje.

Finalmente, se puede afirmar que el paisaje presenta una fragilidad baja, puesto que corresponde a una zona industrial desde hace 50 años, en donde no quedan remanentes de vegetación natural en buen estado de conservación. Tomando en cuenta el hecho de que el Proyecto se encuentra en una zona con uso de suelo de aprovechamiento de gravas y arenas y con algunas barreras naturales, no se perderán los valores de calidad paisajística, calidad visual o fondo escénico actual durante las etapas de desarrollo del proyecto y el tiempo de vida de la operación del proyecto.

## *Medio Socioeconómico*

En la presente sección, se hace un análisis del escenario socioeconómico actual que presenta el Área de Influencia (AI) del Proyecto. Este análisis sirve como base para la subsecuente cuantificación de los posibles impactos positivos y negativos del Proyecto, y permite una mejor interpretación de la realidad local donde se implementarán los planes de gestión correspondientes.

## *Características Demográficas*

### *Población y Crecimiento Poblacional*

El centro de población de Hermosillo concentra el 91.79% de la población del municipio, que representa el 25% de la población del Estado, siendo en su mayoría una ciudad de gente joven, implicando en un futuro una gran fuerza de trabajo, por lo que en corto y a mediano plazo la población económicamente activa se verá incrementada y será necesario generar nuevos empleos y ofertas educativas. Es también notorio el aumento en el promedio de escolaridad en los habitantes de la ciudad.

Se prevé una presión demográfica de una población que envejece y genera una burbuja en la edad promedio que implica la generación de necesidades que habrá que prever y atender con oportunidad.

En relación a la población, se considera que el crecimiento deberá continuar con la tasa actual, pero previniendo que el crecimiento industrial atraiga a nueva población, lo que provocaría demandas de vivienda, servicios, infraestructura y equipamiento urbano, por lo que hay que considerar un crecimiento posible de la población y de la necesidad de suelo por urbanizar. En la ciudad existe un incremento en la actividad cultural que deberá mantenerse, ante una sociedad que demanda cada vez más servicios culturales y actividades comunitarias que incrementen la cohesión social y fomenten el sentido de pertenencia.

**Tabla 4.11. Población del Municipio de Hermosillo**

Población total	609,829 hab.
Población Urbana	573,337
Población Rural	36,492
Hombres	303,533 (49.77 %)
Mujeres	306,296 (50.23 %)
Según Principales Localidades	
Hermosillo	545,928
Miguel Alemán	22,505
Bahía de Kino	4,904
Población Rural	36,492
Densidad de población	41 hab. /Km
Tasa de crecimiento media anual	2.6 %

*Fuente:* INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Resultados Definitivos.

El crecimiento físico del centro de población se ha presentado en forma histórica como se muestra en la siguiente tabla y gráfica. Además se establece un pronóstico del comportamiento probable del crecimiento urbano proyectado al año 2030, de seguir las tendencias actuales.

**Tabla 4.12. Pronóstico de crecimiento urbano**

<b>AÑO</b>	<b>SUPERFICIE (Hectáreas)</b>	<b>POBLACION (Habitantes)</b>	<b>DENSIDAD (hab/Ha.)</b>
1900	107.24960	10,613	98.96
1930	198.88146	19,959	100.36
1950	906.76112	43,516	47.99
1960	2,544.67105	95,978	37.72
1970	2,995.45063	176,596	58.95
1980	4,383.70809	297,175	67.79
1990	8,691.02604	406,417	46.76
2000	13,991.60720	545,928	39.02
2010	16,500.94987	792,834	48.05
2020	19,460.33380	916,825	47.11
2030	22,950.47222	1,006,599	43.86

Comparando el crecimiento físico con el demográfico, se ha presentado una tendencia a la baja en la densidad bruta del centro de población, lo que implica que la estructura urbana ocupada ha crecido a mayor velocidad que la población, lo anterior debido a que cada vez se han creado colonias y fraccionamientos en las periferias, alejándose de la zona urbana ocupada, generando una cantidad importante de lotes baldíos.

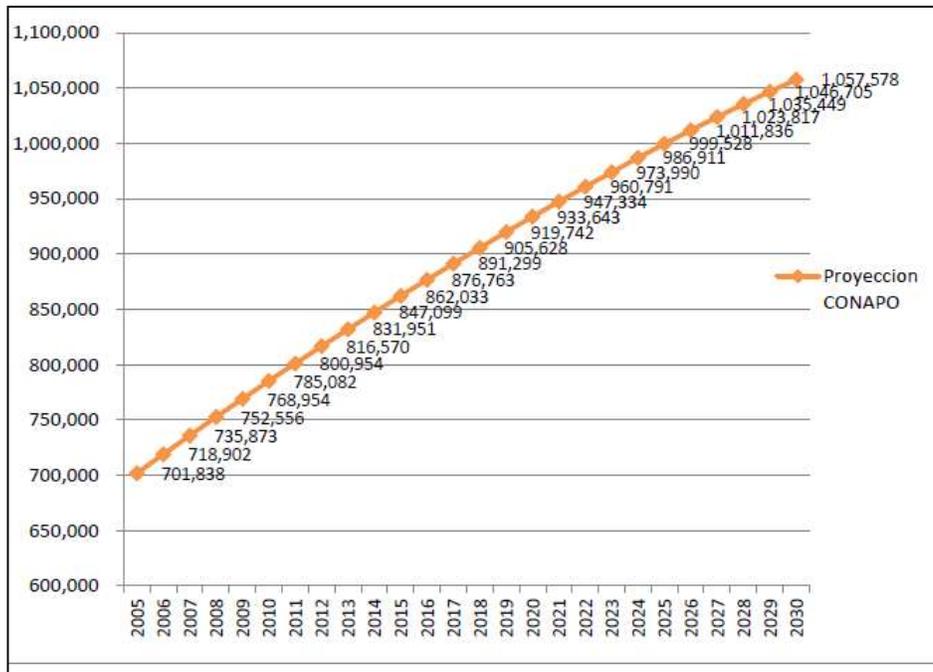
Este fenómeno se ha producido por los altos costos de los terrenos que ha impulsado a que se busquen alternativas de crecimiento en las periferias, lo que impacta los costos de urbanización y también los costos de operación del área urbana para satisfacer de servicios públicos a estos desarrollos.

#### *Proyección de la Población*

De seguir la tendencia actual para el año 2030 el centro de población tendrá alrededor de 23,000 hectáreas, lo que implica un incremento del equivalente al 60% de la zona urbana del 2000.

De acuerdo con las estimaciones que el Consejo Nacional de Población hace para el centro de población de Hermosillo, se pronostica que para el año 2030 la población de Hermosillo será de 1,057,578 habitantes.

**Figura 4.8 Proyección de la Población de la Ciudad Censal de Hermosillo**



**Fuente: CONAPO**

Lo anterior se puede tomar como un punto de referencia, ya que son datos del organismo rector en política de población en México.

Considerando que las tasas de crecimiento empieza a cambiar su comportamiento con una tendencia a estabilizarse, pero con un posible incremento en la tendencia de atracción de población, así como la inminente incorporación de las localidades rurales ubicadas dentro del límite del centro de población (San Pedro el Saucito, La Victoria, el Tazajal, Los Choros, Predio Veintiuno, Centro Recreativo Telefonistas, Las placitas de abajo, San Pedro, El Chanate, Hacienda Residencial, Comunidad José Esteban Sarmiento, Santa Rita, Hermosillo, Siete Cerros y Unión de Ladrilleros), se prevé que el Centro de Población pueda alcanzar el millón de habitantes en las próximas tres décadas.

Figura 4.9 Densidad Bruta

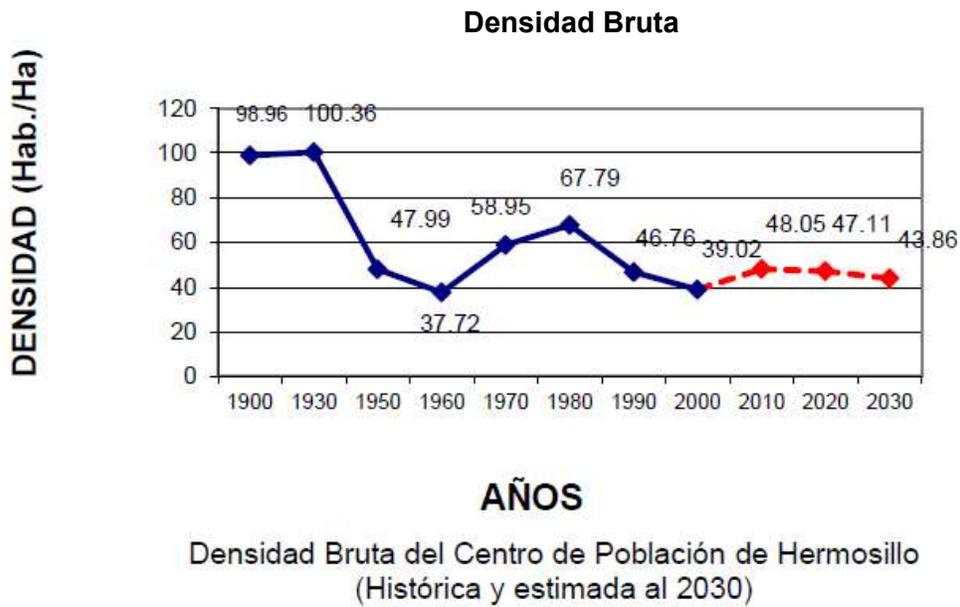
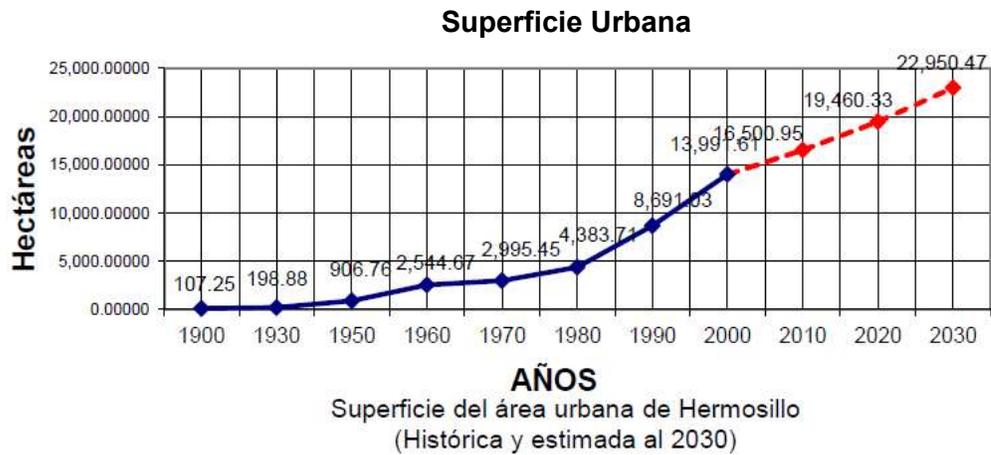


Figura 4.10 Superficie Urbana



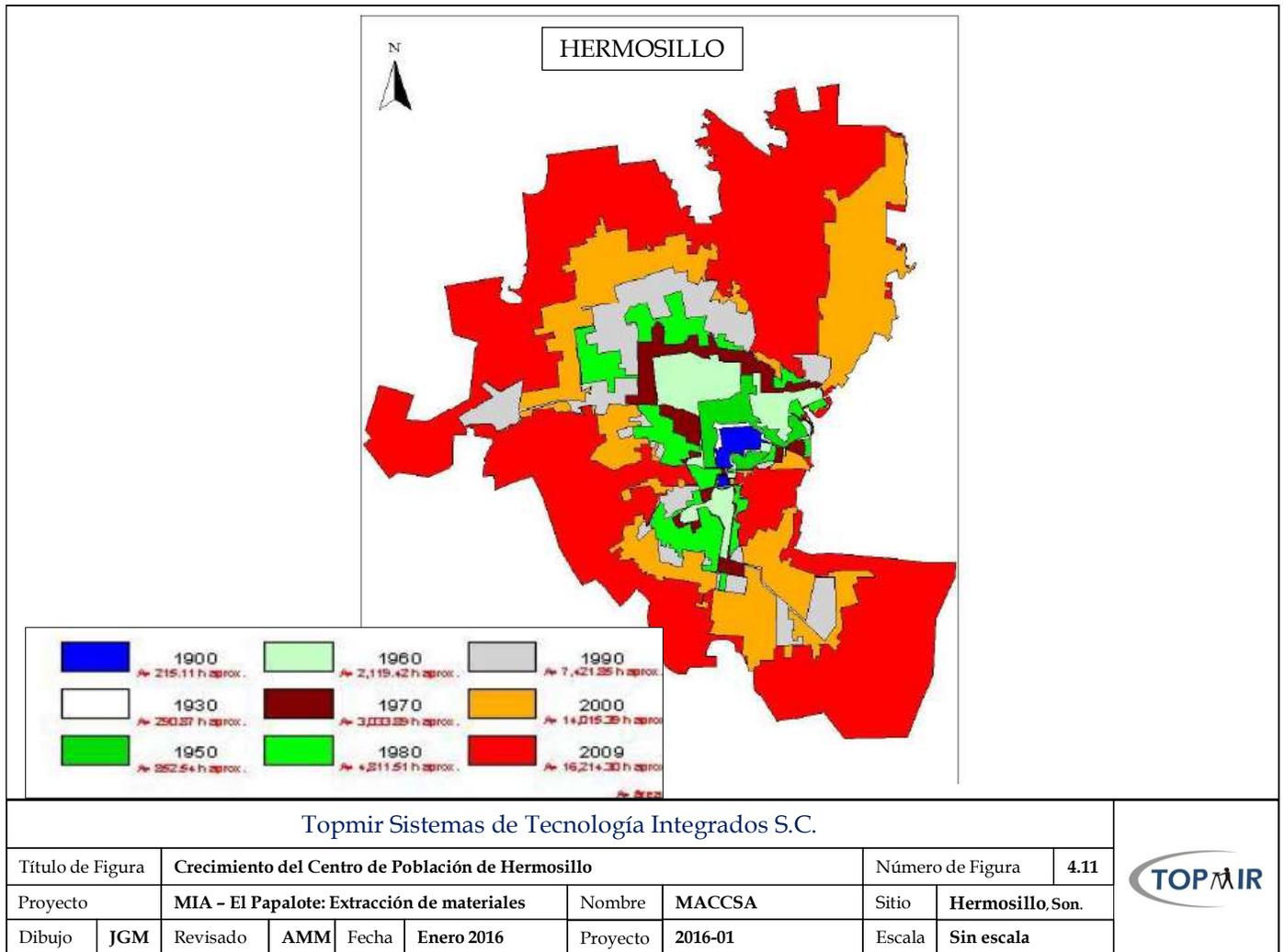


Figura 4.11 Crecimiento del Centro de Población de Hermosillo

### *Estructura por género y edad*

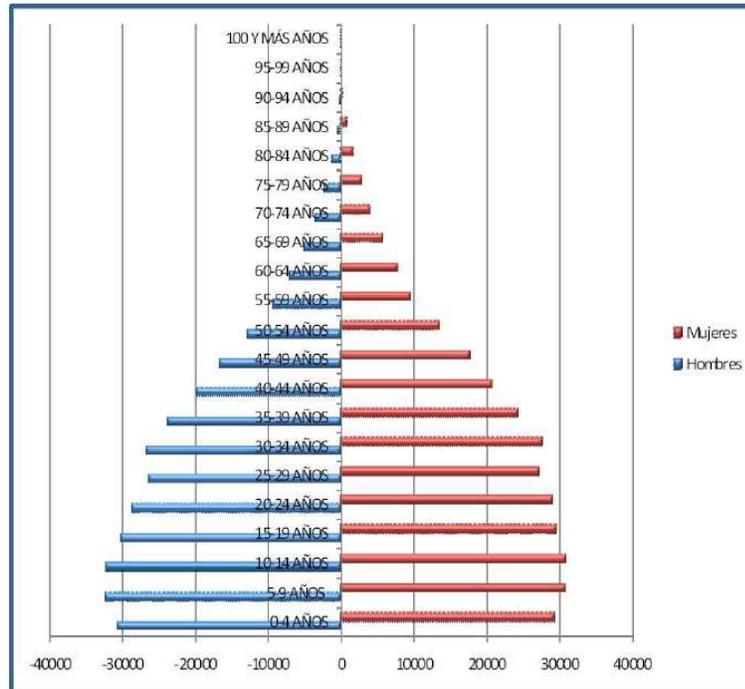
A continuación se presenta un breve análisis de la distribución poblacional por género y por rangos de edad en el Centro Poblacional de Hermosillo.

**Tabla 4.13 Composición Demográfica por Edad y Sexo en localidad de Hermosillo**

Edad	Hombres	Mujeres
0-4 AÑOS	30723	29414
5-9 AÑOS	32254	30833
10-14 AÑOS	32196	31017
15-19 AÑOS	30189	29645
20-24 AÑOS	28729	29133
25-29 AÑOS	26310	27248
30-34 AÑOS	26655	27759
35-39 AÑOS	23825	24470
40-44 AÑOS	19850	20967
45-49 AÑOS	16664	17722
50-54 AÑOS	12769	13591
55-59 AÑOS	9244	9666
60-64 AÑOS	7024	7886
65-69 AÑOS	5069	5830
70-74 AÑOS	3516	4056
75-79 AÑOS	2291	2972
80-84 AÑOS	1276	1768
85-89 AÑOS	595	967
90-94 AÑOS	182	382
95-99 AÑOS	1	105
100 Y MÁS AÑOS	12	16

**Fuente:** INEGI Censo General de Población y Vivienda, 2010

**Figura 4.12 Composición Demográfica por Edad y Sexo en localidad de Hermosillo**



*Fuente:* INEGI Censo General de Población y Vivienda, 2010

**Tabla 4.14 Población total por Grandes grupos de edad en el Municipio de Hermosillo**

Municipio	Grupos de edad				
	Total	0 - 14	15 - 64	65 y más	No especificado
Entidad	2,216,969	719,168	1,376,738	105,330	15,733
Hermosillo	609,829	195,854	385,693	24,331	3,951

*Fuente:* INEGI. Tabulados Básicos y por Entidad Federativa. Base de Datos y Tabulados de la Muestra Censal. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. México, 2001.

### **Características de Desarrollo Humano**

#### *Derechohabiencia a Servicios de Salud*

Los servicios de salud son ofrecidos por entidades públicas y privadas, aunque la información accesible se refiere únicamente a la atención de organismos públicos de salud. Las instituciones públicas incluyen:

- Casas y Centros de Salud y Hospitales de la Secretaría de Salud (SSA);
- Unidades Médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS);
- Unidades Médicas del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE);
- Centros gratuitos de atención de la Cruz Roja; y
- Todas las unidades médicas de las instituciones mencionadas que también ofrezcan cobertura médica.

En la ciudad de Hermosillo, se encuentran diversos centros de salud y Hospitales, los cuales están a una distancia aproximada de 17 km del sitio del proyecto y su acceso es por las principales vialidades de la ciudad.

**Tabla 4.15 Salud en el municipio de Hermosillo**

Recursos materiales y humanos	
Unidades Médicas	36
Camas	1,049
Consultorios	358
Médicos	1,306
Enfermeras	2,047
Nota: no incluye clínicas privadas	
FUENTE: Secretaría de Salud, Gobierno del Estado	

## Características de Servicios Públicos

Tabla 4.16 Infraestructura Económica en el municipio de Hermosillo

Unidades Económicas	20,809
Personal Ocupado	143,436
FUENTE: INEGI, Censos Económicos 1999, Resultados Oportunos	
Parques Industriales	15
Empresas instaladas	109
Empleos	18,322
Unidades de Comercio y Abasto	
Tiendas Diconsa	87
Tianguis	5
Mercados Públicos	3
Rastros Mecanizados	7
Centrales de Abasto	2
Centros Receptores	1
FUENTE: Secretaría de Desarrollo Económico y Productividad, Gobierno del Estado.	

En la región se cuenta con teléfono, telégrafo, correo, medios escritos, Internet, etc.

En el Municipio de Hermosillo se cuenta con la siguiente infraestructura en comunicaciones y transportes.

**Tabla 4.17 Comunicaciones y Transportes (kilómetros)**

<b>COMUNICACIONES Y TRANSPORTES (kms)</b>	
Total de carreteras y caminos vecinales	2,839
Carreteras pavimentadas	899
Caminos vecinales	1,940
Vías férreas	120
Aeropuerto Internacional Gral Ignacio L. Pesqueira	
Pista principal	2,300 mts.
Puerto de altura:	El puerto de altura más cercano a la ciudad de Hermosillo se encuentra a 130 kms, y es el Puerto de Guaymas.
Telégrafos y Correos	
Oficinas Telegráficas	11
Telepuerto	1
Oficinas Postales	10
Agencias Postales	2
Expendios de estampillas	186
Estaciones Televisoras	8
Estaciones de radio	18
FUENTE: TELECOM, Gerencia Estatal, SEPOMEX, S.C.T.	

La zona del proyecto se comunica con el centro de la ciudad de Hermosillo a través de caminos de terracería habilitados para autos y camiones de carga que va del Blvd. Río Sonora intersección con Blvd. Antonio Quiroga al Área del Proyecto.

En la zona del proyecto no se tiene disponible agua potable, energía eléctrica, ni combustibles a través de las estaciones de PEMEX. Tampoco se cuenta con el servicio de recolección de residuos por el H. Ayuntamiento de Hermosillo. Estos servicios se cumplen con medidas adoptadas por el promovente como se describe en el Capítulo 2.

### **Escolaridad**

En lo referente al nivel educativo, el XI Censo de Población y Vivienda de 1990 arroja que el 89% de la población de 15 años y más, sabe leer y escribir, teniéndose un registro de 1% de analfabetismo.

Los servicios educativos se proporcionaban a través de 1 plantel para la educación preescolar de 105 alumnos atendidos por 3 maestros; 1 escuela

primaria para 245 alumnos con 6 maestros y, 1 escuela secundaria para 135 alumnos con 3 maestros. No se cuenta en el área con infraestructura para la Enseñanza Media-Superior.

Para el año 2000, los servicios educativos son los siguientes:

**Tabla 4.18 Educación en el Municipio de Hermosillo**

CICLO ESCOLAR INICIO DE CURSOS 2000-2001			
NIVEL EDUCATIVO	ESCUELAS	ALUMNOS INSCRITOS	PERSONAL DOCENTE
Total	912	211,348	9,845
Preescolar	266	19,734	1,476
Primaria	331	83,823	4,315
Secundaria	104	32,753	3,004
Capacitación para el Trabajo	43	10,188	646
Profesional Medio	22	3,018	488
Bachillerato	56	20,963	1,991
Normal	5	4,077	344
Superior	12	29,048	4,019
Cendis y Educ Especial	92	11,404	1,808

*Fuente:* Secretaria de Educación y Cultura del Estado

### **Características Socioculturales**

#### *Presencia de grupos vulnerables*

En la zona inmediata al proyecto no se identifican grupos étnicos. El grupo vulnerable principal son las personas con discapacidad. Lo anterior se refiere a las limitantes de acceso a oportunidades de desarrollo que se pueden presentar a dicho grupo con respecto a posible discriminación o mayor dificultad de acceso al sistema de administración de justicia o entorno laboral, con base en el idioma o capacidad de habla, el tipo de acceso de infraestructura u oportunidades culturalmente apropiadas para marcos normativo distintos.

### **Características Económicas**

El centro de población presenta una marcada orientación hacia las actividades comerciales y de servicio, aunque también se está presentando un incremento en la actividad industrial, de la cual se espera se mantenga esta tendencia en los próximos años.

En el futuro inmediato se puede prever una fuerte presión demográfica, con una cantidad de jóvenes que ingresarán a la actividad productiva, lo que requerirá

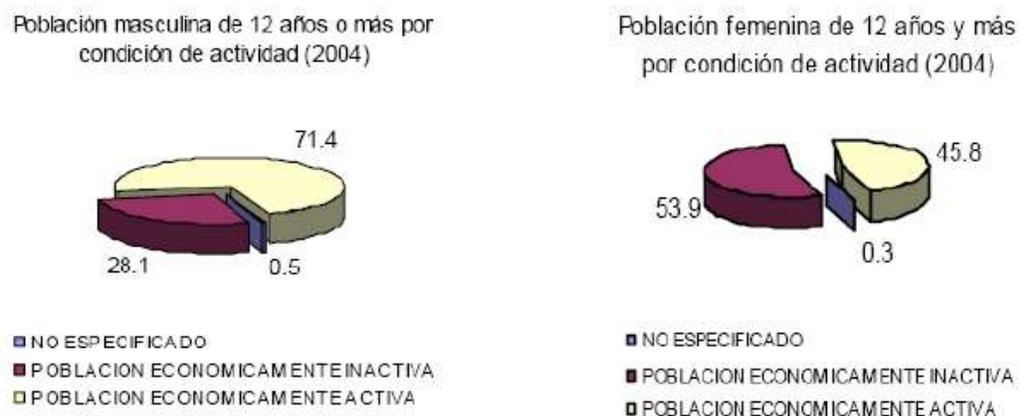
incrementar la oferta de empleo para ocupar esta mano de obra, tanto de personal técnico, como de profesionistas. Se deberán dar los elementos necesarios para fomentar las actividades productivas, en especial, la industria manufacturera, por lo que se requerirá generar suelo apto para la instalación de nuevas industrias.

El Ayuntamiento tiene el gran desafío de seguir mejorando su situación crediticia para que pueda estar en condiciones de impulsar fuertemente el desarrollo ordenado del territorio y dotar de los servicios públicos y equipamientos que requiere la ciudad.

Las tendencias en el presupuesto municipal han ido a la alza en los últimos años, debido al incremento de las participaciones, que han alcanzado su nivel de crecimiento normal, es decir las participaciones se mantendrán en las proporciones actuales en términos reales y con incrementos de acuerdo al crecimiento de la economía nacional.

Se deberán buscar nuevos esquemas de financiamiento, en los que se incluyan la asociación público-privada para la realización de obras y acciones tendientes al desarrollo ordenado de la ciudad. Una expectativa importante representa la posibilidad de poder acceder a los programas de financiamiento del NAD Bank en el corto plazo, para proyectos de tipo ambiental que requiere la ciudad.

**Figura 4.13. Población Económicamente Activa**



**Fuente:** INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal Hermosillo 2004.

## *Marginación*

Basado en el índice de marginación, según los criterios establecidos por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), en la localidad de Hermosillo, se tiene un 5.92 de grado de marginación, lo que se considera como bajo. Este en su mayoría se da por las carencias de servicios en asentamientos irregulares. Para solventar esta situación, la Dirección General de Desarrollo Social, está trabajando con diferentes programas de atención: a la fecha se han formado 357 asociaciones urbanas de vecinos y 73 rurales, con la finalidad de brindar solución a los distintos problemas y necesidades que se les presentan.

La marginación en el municipio de Hermosillo (Ciudad de Hermosillo, Poblado Miguel Alemán y localidades rurales) nos indican: que de un total de la población de 609,829 habitantes, su población marginada es el 12.72% que representa 77,542 habitantes; de los cuales en la ciudad de Hermosillo de una población de 545,928 el 5.92% son población marginada que representa 32,342 de sus habitantes.

Fuente: CONAPO, 2000.

## *Diagnóstico Ambiental*

El ecosistema anteriormente delimitado, presenta una condición de uso extensivo en actividades económicas entre las que destaca el uso agrícola y además del uso industrial representado por las extracciones de materiales en el cauce del río (graveras); no existe otro tipo de zonas industriales, debido a que se trata de predios suburbanos que se encuentran destinados a la futura expansión urbana de la ciudad.

El medio natural, caracterizado por un ambiente de vegetación de matorral con evidente disturbio por las actividades agropecuarias, y fauna de pequeños mamíferos y reptiles ha convivido con la población rural durante décadas. En la región se observan signos de sobreexplotación por el uso de la tierra en donde se han generado desmontes y propiciado la reproducción de vegetación invasora como matorrales desérticos y zacates que han crecido en las riberas del río Sonora. Otro signo de sobreexplotación se ha dado en la extracción de materiales pétreos en el cauce del río, principal actividad económica en el área de estudio.

La principal afectación encontrada es precisamente la ocasionada por las aguas residuales sin tratar, que generan múltiples afectaciones al medio natural (flora, fauna, agua superficial y subterránea, suelos), con las consecuentes afectaciones a la salud humana al utilizarse las aguas “crudas” en el riego agrícola, que entran en contacto con personas y ganado. La presencia de encharcamientos en canales, acequias y caminos propicia la proliferación de mosquitos y moscas, vectores de enfermedades transmisibles.

Como se ha mencionado en múltiples ocasiones, esta MIA-P pretende la regularización de las operaciones de aprovechamiento de materiales pétreos de la empresa MACCSA en la nueva área de proyecto denominada El Papalote, ubicada en el lecho del río Sonora. Es evidente que el sitio del Proyecto ha sido impactado por actividades antrópicas desde el inicio de las actividades industriales en la zona hace más de 50 años.

En la Tabla 4.19 resume la situación actual de los componentes ambientales y sociales del sitio de interés.

**Tabla 4.19 Situación actual de los componentes ambientales y sociales del sitio de interés**

Componente ambiental o social	Factor	Análisis de la situación actual del componente
Aire	Clima	<p>El clima en el Centro de Población de Hermosillo es un clima desértico muy seco, <math>BW(h')hw(x')</math>, bajo la clasificación de Koppen, con una condición de temperatura de tipo cálido, con un régimen de lluvia de verano, y escasa todo el año, con un porcentaje de lluvia &gt; 10.2 mm para lluvia de verano y &lt; 36 mm para lluvia de invierno. Presenta una temperatura media anual &gt;22 °C, y la temperatura del mes más frío &lt;18 °C.</p> <p>Las precipitaciones pluviales más elevadas se presentan en verano durante los meses de julio, agosto y septiembre, coincidiendo con la temporada de huracanes y registrándose una humedad relativa promedio del 53%. En los meses de marzo a junio y en octubre la presencia de lluvias es mínima, con una humedad relativa del 30%. La precipitación media anual es de 348.6 mm.</p> <p>La ubicación del municipio se encuentra en una de las zonas con mayor rendimiento energético solar del país y del mundo, superando a Alemania cuyo país en su región más receptora de irradiación solar genera 3.5 kWh/m<sup>2</sup> por día, Hermosillo representaría un rendimiento mayor con un 171% más que Alemania, con un promedio de 6 kWh/m<sup>2</sup>.</p>
	Calidad del aire	<p>Las afectaciones a la atmósfera se darán como consecuencia de la generación de partículas de polvo, la emisión de humos y gases de combustión interna y la generación de ruido. Las acciones generadores de estos impactos a la atmósfera se refieren principalmente a las actividades de desmonte, despalme y la propia excavación para el aprovechamiento de materiales. Todas aquellas implican el empleo de vehículos y equipo motorizado, traslado por caminos de terracería, como recorridos de campo, apertura de brecha y acondicionamiento de caminos de acceso.</p> <p>En todos los casos se trata de actividades de baja generación de emisiones. La generación de polvos y sus efectos sobre el medio no son significativos, además de que se utilizan vehículos motorizados que cumplen con la normatividad en cuanto a emisiones de gases de escape. Las emisiones de ruido solo serán perceptibles por el personal empleado en las obras y serán de baja intensidad y susceptibles de mitigación.</p>
	Nivel de Ruido	<p>Las emisiones de ruido solo serán perceptibles por el personal empleado en las obras y serán de baja intensidad y susceptibles de mitigación.</p> <p>La operación actual no genera ruido por encima de los LMPs de las NOMs aplicables.</p>

Componente ambiental o social	Factor	Análisis de la situación actual del componente
<b>Geología y suelo</b>	Litología	<p>El centro de población de Hermosillo está ubicado en una planicie de sedimentos cuaternarios; gravas, arenas, limos y arcillas. Dicha planicie se encuentra enmarcada por diversos afloramientos cuyas edades varían desde el paleozoico al reciente (ver Figura 4.2).</p> <p>En el centro y sureste del centro de población se pueden observar a grandes rasgos, variados afloramientos paleozoicos; calizas y diversos tipos de mármoles. Así mismo al noroeste de la zona, en las cercanías del Aeropuerto se observan paquetes de riolitas, esferulíticas y fluidales además de paquetes de tobas, estos mismos paquetes cuya edad se les asigna al Terciario también se pueden localizar al suroeste del mismo aeropuerto.</p>
	Geomorfología	<p>Los cerros que se ubican en el centro de población representan un obstáculo natural para el crecimiento urbano y aunque en muchos casos se han ocupado las faldas de éstos, las partes altas representan limitantes para el desarrollo urbano tanto por las cotas de servicio del agua potable, las dificultades técnicas y los altos costos de urbanización y construcción, así como los riesgos que pueden implicar su ocupación por deslizamientos de rocas y escurrimientos pluviales.</p> <p>El área del proyecto, de acuerdo con la carta geológica, se encuentra libre de actividad sísmica y posible actividad volcánica. Al ser una zona libre de formaciones montañosas, está libre de deslizamientos, derrumbes u otros movimientos de tierra o roca. Lo que si se presenta es inundación, al ser parte del cauce del Río Sonora, lo cual ha sucedido al ocurrir lluvias extraordinarias que han rebasado la capacidad del cauce del río.</p>
	Fallas y fracturas	<p>No se presentan fallas ni fracturaciones en el área de estudio, es una zona con bajo grado de actividad sísmica de conformidad con el Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México publicado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2005).</p>
	Susceptibilidad a riesgos	<p>Dentro de riesgos y vulnerabilidad, probablemente las inundaciones en la temporada de lluvias sea el riesgo más frecuente que se presenta en la zona del proyecto, originada en parte por la carencia de drenaje pluvial y la falta de algunas obras hidráulicas, como el revestimiento y embovedado de canales. También ocurre en colonias populares o invasiones, pues algunos se han asentado en forma irregular sobre arroyos y drenes, y al presentarse las precipitaciones hace que se acumule el agua ocasionando molestias e inundaciones.</p> <p>Representa una zona importante para la ocurrencia de colapsos, flujos de lodo o por lluvia. Se encuentra cerca de una zona susceptible a hundimientos y deslizamientos. Así mismo, representa una zona con severidad de sequía.</p>

Componente ambiental o social	Factor	Análisis de la situación actual del componente
	Edafología	<p>Los suelos de la ciudad de Hermosillo y sus alrededores están constituidos básicamente por cimientos limosos de origen pluvial, arcilla y grava.</p> <p>Los suelos de mayor capacidad agrícola se localizan principalmente en el cauce del Río Sonora; esto es hacia el Este, Noroeste y Suroeste de la mancha urbana.</p> <p>En la Hermosillo se presentan los siguientes tipos de suelo:  XEROSOL Xk+Vc+Rc/2  LITOSOL I+Re+Rc/2  VERTISOL Vc/3  FEOZEM Hh+Je+XI/2  XEROSOL Xh/2/G  YERMOSOL YI+Xh+Vc/2</p> <p>En la zona del proyecto se presentan los siguientes tipos de suelo:  XEROSOL Xh/2/G  FEOZEM Hh+Je+XI/2  (Fuente: INEGI 2005)</p>
Agua	Hidrología superficial	<p>El Río Sonora pertenece a la Región Hidrológica 9, RH9, Sonora Sur, cubriendo 2'669,947 ha, que representa el 14.64% del estado.</p> <p>Los cuerpos de agua más cercanos al sitio de la planta de tratamiento serian la propia presa Abelardo Rodríguez, a 15 km al oriente del predio del proyecto. Otros pequeños almacenamientos son el Hoyo de Salgado, ubicado al sur de la localidad de la Manga, a 3.20 km del predio del proyecto, que funciona como embalse de escurrimientos pluviales y de aguas negras.</p>

Componente ambiental o social	Factor	Análisis de la situación actual del componente
	Hidrología subterránea	<p>El agua subterránea y superficial en esta región se emplea primordialmente para actividades agrícolas, destacando el Distrito de Riego 051- Costa de Hermosillo, seguido por el doméstico, industrial, pecuario y recreativo.</p> <p>Con relación a la condición del acuífero, el “Estudio de piezometría y evolución de niveles, en la cuenca media y alta del río Sonora, y río Bacoachi”, realizado por la Comisión Estatal del Agua en el año 2005, reporta que la recarga del acuífero es de solo 36.25 millones de metros cúbicos al año del total del volumen captado y que la extracción es del orden de los 64 millones de metros cúbicos; lo anterior nos muestra una condición hidrológica de fuerte desequilibrio.</p> <p>La alimentación del manto acuífero proviene de la infiltración de los escurrimientos superficiales, principalmente del río Sonora y es del orden de los 156.6 millones de m<sup>3</sup> anuales, cifra que comparada con la extracción media anual nos permite visualizar una condición hidrológica equilibrada.</p> <p>La dirección del flujo subterráneo en la zona cercana al proyecto es de Noreste a suroeste, en términos regionales con orientación hacia la zona agrícola costa de Hermosillo, donde existen cerca de 700 pozos que explotan el acuífero de la Costa con extracciones cercanas a los 500 Mm<sup>3</sup>.</p>
	Calidad del agua	<p>En general, la calidad del agua superficial cumple con la normatividad sin embargo la concentración de sólidos totales disueltos está entre 400 y 800 mg/l. La relación del Ph revela la existencia de aguas agresivas e incrustantes, predominando la familia cálcica, sódica, magnésica-bicarbonatada, sulfatada, según el método de Chase Palmer.</p> <p>En general, la calidad del agua subterránea cumple con la normatividad sin embargo la concentración de sólidos totales disueltos está entre 400 y 800 mg/l. La relación del Ph revela la existencia de aguas agresivas e incrustantes, predominando la familia cálcica, sódica, magnésica-bicarbonatada, sulfatada, según el método de Chase Palmer. El flujo subterráneo general es de norte a sur, con una inflexión hacia el suroeste en la parte sur de la zona. El agua subterránea en esta región se emplea primordialmente para actividades agrícolas, domésticas, pecuarias y en menor cantidad industrial y recreativa.</p>

Componente ambiental o social	Factor	Análisis de la situación actual del componente
<b>Vegetación</b>	Tipos de Vegetación	<p>De acuerdo a la carta de Uso del Suelo y Vegetación (SPP, 1982), el Área donde se ubica el Proyecto, corresponde a vegetación de mezquital y matorral desértico, misma que tiene presencia en el área en el área delimitada de estudio. Se presenta en el área de estudio vegetación arbustiva secundaria. Esta área esta rodea hacia el Sur, Este y Noroeste por zonas de agricultura de riego. El INEGI define como tipos de vegetación para esta misma área de estudio, un Matorral Desértico Micrófilo con vegetación secundaria y pastizal inducido en lo que respecta al emisor y Zona Agrícola para la Planta de tratamiento.</p> <p>Se realizó una caracterización de los aspectos bióticos del SAP. Dentro del SAP se encuentran cuatro tipos de vegetación, que corresponden a: Matorral desértico microfilo, Mezquital, matorral sarcocaulé y pastizal cultivado.</p>
<b>Fauna</b>	Diversidad de especies	<p>Hoy en día son muy poco vistas especies de mamíferos, anfibios y reptiles en la zona del proyecto, quizás debido a que la zona está perturbada, por el desarrollo de actividades humanas como el aprovechamiento de gravas, agricultura y el flujo vehicular por los caminos de terracería y hacia carretera el Blvd. Quiroga. La proximidad de la ciudad de Hermosillo han propiciado el desplazamiento de la fauna hacia mejores condiciones de hábitat.</p> <p>En el predio se han observado liebres, conejos, coyotes, algunos roedores y dentro del grupo de las aves los correcaminos (<i>Geococcyx californianus</i>).</p>
<b>Paisaje</b>	Fragilidad/ Visibilidad	<p>De acuerdo al análisis anterior de calidad del paisaje, distancia y sensibilidad, se determinó que, para el presente Proyecto, siendo una zona de aprovechamiento de materiales pétreos, le corresponde la Categoría de manejo No. 4, es decir, se trata de un área donde el paisaje natural ha sido impactado por las actividades industriales, de modo que las actividades humanas han disminuido la calidad del paisaje.</p> <p>Finalmente, se puede afirmar que el paisaje presenta una fragilidad baja, puesto que corresponde a una zona industrial desde hace 50 años, en donde no quedan remanentes de vegetación natural en buen estado de conservación. Tomando en cuenta el hecho de que el Proyecto se encuentra en una zona con uso de suelo de aprovechamiento de gravas y arenas y con algunas barreras naturales, no se perderán los valores de calidad paisajística, calidad visual o fondo escénico actual durante las etapas de desarrollo del proyecto y el tiempo de vida de la operación del proyecto.</p>

Componente ambiental o social	Factor	Análisis de la situación actual del componente
Social	Actividades económicas	<p>El centro de población presenta una marcada orientación hacia las actividades comerciales y de servicio, aunque también se está presentando un incremento en la actividad industrial, de la cual se espera se mantenga esta tendencia en los próximos años.</p> <p>Las actividades asociadas al área del Proyecto son consideradas como dinámicas por el desarrollo intenso de actividades industriales, comerciales y de servicios. El Municipio de Hermosillo cuenta con industrias de extracción de gravas ubicadas en su mayoría sobre la cauce del río sonora.</p>
	Procesos demográficos	<p>El centro de población de Hermosillo concentra el 91.79% de la población del municipio, que representa el 25% de la población del Estado, siendo en su mayoría una ciudad de gente joven, implicando en un futuro una gran fuerza de trabajo, por lo que en corto y a mediano plazo la población económicamente activa se verá incrementada y será necesario generar nuevos empleos y ofertas educativas. Es también notorio el aumento en el promedio de escolaridad en los habitantes de la ciudad.</p> <p>De seguir la tendencia actual para el año 2030 el centro de población tendrá alrededor de 23,000 hectáreas, lo que implica un incremento del equivalente al 60% de la zona urbana del 2000.</p> <p>De acuerdo con las estimaciones que el Consejo Nacional de Población hace para el centro de población de Hermosillo, se pronostica que para el año 2030 la población de Hermosillo será de 1,057,578 habitantes.</p>
	Salud humana	<p>Como se puede observar, en el Municipio y su Cabecera se presentan los servicios de salud que son ofrecidos por entidades públicas y privadas, aunque la información accesible se refiere únicamente a la atención de organismos públicos de salud. Las instituciones públicas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Casas y Centros de Salud y Hospitales de la Secretaría de Salud (SSA);</li> <li>- Unidades Médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS);</li> <li>- Unidades Médicas del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE);</li> <li>- Centros gratuitos de atención de la Cruz Roja; y</li> <li>- Todas las unidades médicas de las instituciones mencionadas que también ofrezcan cobertura médica.</li> </ul> <p>En la ciudad de Hermosillo, se encuentran diversos centros de salud y Hospitales, los cuales están a una distancia aproximada de 17 km del sitio del proyecto y su acceso es por las principales vialidades de la ciudad.</p>

Finalmente, los componentes relevantes y/o críticos del SAP que deben considerarse se presentan en la Tabla 4.20. El resultado de este análisis permitirá establecer la magnitud e importancia de los posibles procesos de cambio, y los parámetros a utilizar para la construcción de escenarios que podrían presentarse con y sin la implementación del Proyecto.

**Tabla 4.20** *Análisis de componentes relevantes y/o críticos*

<b>Componente ambiental</b>	<b>Potencial de afectación</b>
<b>Suelo</b>	Calidad del suelo
<b>Hidrología</b>	Reserva Manto acuíferos
<b>Agua</b>	Calidad del agua
<b>Aire</b>	Calidad del aire

Derivado de la sección anterior se puede concluir que el sitio de interés del Proyecto, está sujeto a un factor de deterioro ambiental derivado de las actividades humanas, principalmente las actividades industriales que se han llevado a cabo en la zona por la operación y actividades propias del proyecto de interés. Por otra parte los productos y materiales que se comercializan son insumos primarios para la industria de la construcción y caminos en la Entidad.

La evaluación ambiental de un proyecto es un proceso interdisciplinario que aborda las diferentes problemáticas relacionadas con el desarrollo de un proyecto, ya que tiene que ver con las ciencias sociales (economía, sociología, geografía, etc.); con el ámbito de las ciencias naturales (geología, biología, química, etc.); con los procesos constructivos (ingeniería civil, ingeniería industrial, etc.); con la administración y gestión de empresas (administración de los recursos, logística, costos de inversión, acciones de mitigación, etc.); y con el ámbito jurídico (cumplimiento de leyes, normas, acuerdos ordenamientos ecológicos, planes de desarrollo, tanto a nivel federal, estatal y municipal). Por lo que en este capítulo se refleja el estudio y análisis de los factores y acciones que conforman el proyecto descrito en el capítulo 2 y sus interacciones y efectos con el medio ambiente descrito en el capítulo 4.

### 5.1 **METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

El término *impacto* se aplica a la alteración que genera una actividad humana en su “entorno” (concepto que se debe entenderse como la parte del sistema ambiental afectada por la actividad que interactúa con ella). Por lo tanto, el impacto, ya sea ambiental o social, se origina por una acción humana y se manifiesta de acuerdo con tres facetas sucesivas:

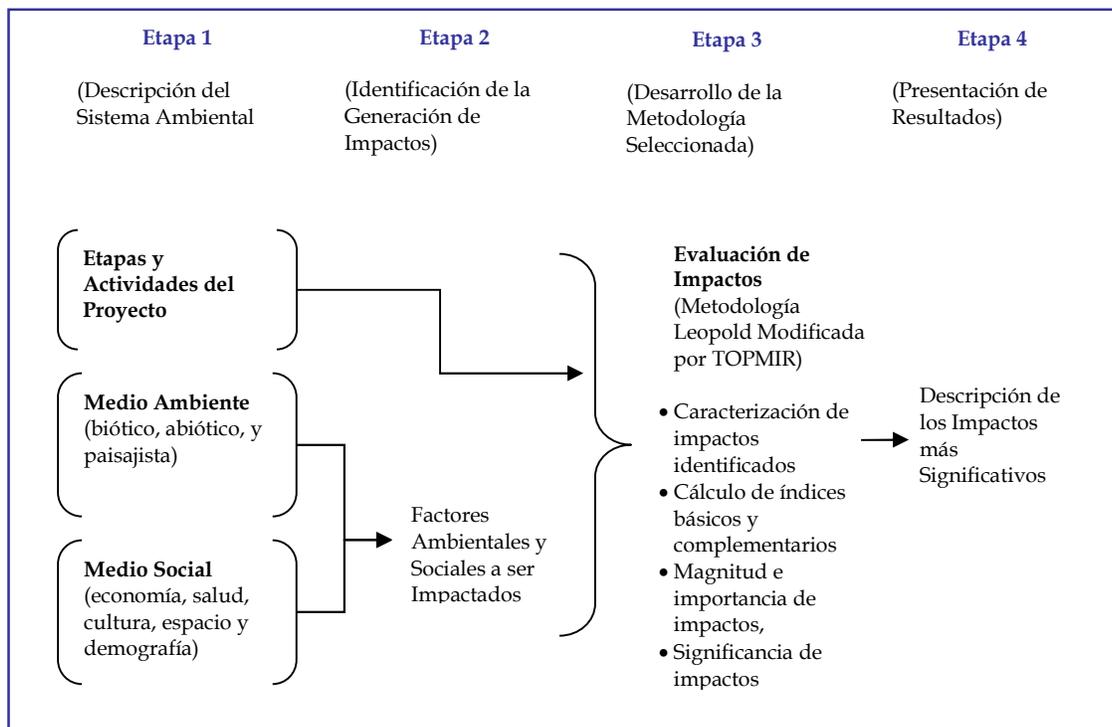
- La modificación de algunos de los factores o del conjunto de factores que integran el Sistema Ambiental (*actuación*);
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto de factores del Sistema Ambiental (*efecto en el medio*); y
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, para la salud y bienestar humano (*impacto ambiental y social*). Esta tercer fase está íntimamente relacionada con la anterior ya que el significado ambiental de la modificación del valor no puede desligarse del significado ambiental del valor de que se parte (Gómez, D; 1999).

En la Tabla 5.1 se presenta la secuencia de las diferentes etapas de la metodología a utilizar para la identificación y evaluación de impactos ambientales y sociales.

**Tabla 5.1** *Etapas en la metodología de evaluación de impactos*

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>
<b>Etapa 1</b>	Identificación de las etapas y actividades del Proyecto, que se pronostican como generadoras de impactos y análisis de las características ambientales y sociales actuales del Sistema Ambiental Particular y el Área de Influencia así como de los lineamientos y directrices regulatorias (Capítulos 2, 3 y 4).
<b>Etapa 2</b>	Identificación de los factores ambientales y sociales a ser impactados por las diferentes actividades del proyecto. (Capítulo 2)
<b>Etapa 3</b>	Identificación de la generación de impactos por medio de una Matriz tipo Leopold, y la evaluación cualitativa de los impactos identificados en la etapa anterior mediante la aplicación de la Metodología de TOPMIR.
<b>Etapa 4</b>	Presentación de resultados y descripción de los impactos ambientales más significativos.

En la **Figura 5.1**, que se presenta a continuación, se muestra el procedimiento de evaluación utilizado.



**Figura 5.1** *Procedimiento a seguir para evaluar los impactos derivados del proyecto*

### 5.1.1

#### Identificación de Fuentes Generadoras de Impactos

Con base en el análisis de la información presentada en el Capítulo 2, se identificaron las acciones del Proyecto que pueden incidir o afectar al Sistema Ambiental Particular (SAP), durante todas las etapas del Proyecto, mismas que se muestran en la Tabla 5.2.

**Tabla 5.2** Posibles fuentes de cambio que pueden generar impacto

Etapa	Actividad	Descripción
Operación y Mantenimiento (OM)	OM1	Recepción de Materias Primas y Transporte de Producto Terminado
	OM2	Explotación de materiales pétreos
	OM3	Lavado de maquinaria y equipos
	OM4	Manejo de sustancias peligrosas
	OM5	Generación de manejo de residuos (peligrosos y no peligrosos)
	OM6	Procesos auxiliares (compresores y calderas)
	OM7	Actividades de Mantenimiento
	OM8	Contratación de personal
Abandono del sitio (AS)	A1	Desinstalación de equipos y demolición de edificios
	A2	Manejo y disposición de residuos
	A3	Limpieza y rehabilitación del sitio
	A4	Rescisión de contratos laborales

El desglose de las actividades citadas en la Tabla anterior para el mayor entendimiento de la interacción con el medio ambiente, se presentó en el capítulo 2.

Adicionalmente, considerando las características del SAP descritas en el Capítulo 4, se determinaron los factores ambientales que pudieran verse afectados por las actividades del Proyecto ya sea de forma positiva o negativa, los cuales se enlistan en la Tabla 5.3.

**Tabla 5.3** Factores ambientales que potencialmente pueden ser impactados por el Proyecto

Parámetro	Componente	Factor Socio ambiental	
Abiótico	Aire	F1	Calidad del aire
		F2	Confort sonoro
	Suelo	F3	Propiedades fisicoquímicas
		F4	Erosión
Hidrología superficial	F5	Propiedades fisicoquímicas de potenciales cuerpos receptores/drenaje	
		Hidrología subterránea	F6
Biótico	Vegetación	F7	Cobertura vegetal
	Fauna	F8	Riqueza potencial
Paisajístico	Paisaje	F9	Calidad visual
		F10	Fragilidad visual
		F11	Visibilidad
Social y Población	Salud y seguridad	F12	Salud y seguridad ocupacional
		F13	Alteración temporal a la salud en zonas

Parámetro	Componente	Factor Socio ambiental	
	Aspectos Económicos	F14	Acceso a oportunidades laborales
		F15	Derrama económica indirecta

## 5.1.2 Criterios y Metodologías de Evaluación

### 1. Evaluación Cualitativa (Matrices de Interacciones Potenciales)

Con las actividades que pueden generar impacto y los componentes ambientales que pueden sufrir impactos (ver Tabla 5.2 y Tabla 5.3), se elaboró una matriz cruzada correlacionándolos, presentada como “Matriz de identificación de interacciones potenciales” (utilizando la matriz de interacciones básica de Leopold), en donde se colocan en los renglones los componentes ambientales y en las columnas las actividades del proyecto. Es importante aclarar, que en esta metodología se realizó una primera aproximación del nivel de significancia de un impacto ambiental, donde se aplicó el juicio profesional de los evaluadores de TOPMIR, así como con la experiencia en proyectos similares.

La matriz incluye en las columnas las actividades del Proyecto que pueden generar impacto y en las filas los componentes ambientales que pueden verse afectadas, correlacionando los factores del Proyecto (Ver Tabla 5.2): operación y mantenimiento (OM), abandono del sitio (AS), y los atributos o componentes ambientales (Ver Tabla 5.3) en los cuales incide la acción del proyecto (F1, F2, F3...).

En la Tabla 5.4 se presenta un ejemplo de matriz de interacciones potenciales, aplicada al presente Proyecto.

**Tabla 5.4 Ejemplo de matriz de interacciones potenciales**

Componente	Interacción	PC1	OM1	OM2	A1
Aire	FA1	N	P	P	P
	FA2	N	P	P	P
	FA3	N		N	

**Nota:**

	Interacción posible generando efectos potencialmente significativos
	Interacción posible generando efectos potencialmente no significativos
P/N	Interacciones positivas (P), negativas (N) o ambas (P/N)
	Sin interacción probable

Las interacciones identificadas a través de la matriz de Leopold, como un paso que antecede a la metodología completa de TOPMIR, se presenta en las secciones correspondientes de identificación de interacciones. Las matrices sirven de base para identificar y evaluar posteriormente los impactos que el proyecto puede ocasionar.

## 2. *Identificación y Valoración de impactos*

El proceso de identificación y valoración de impactos se realizó de acuerdo con el Estándar Internacional utilizado para la evaluación de Impactos Ambientales. La identificación y valoración de los impactos está basada en el juicio de expertos de los involucrados en la elaboración de esta MIA.

El proceso inicia con la fase de identificación de impactos a partir de la matriz de interacciones construida (Ver Tabla 5.8). Esta matriz contiene toda la información necesaria para inferir un impacto al medio ambiente a partir de las acciones del Proyecto y estimar así, en una primera aproximación, la severidad del efecto de dicha interacción.

La predicción de impactos es, esencialmente, un ejercicio subjetivo para determinar qué podría suceder como resultado de la interacción del Proyecto con los medios físico, biológico, cultural o humano, incluyendo todas las instalaciones relacionadas y auxiliares sin las cuales no se podría proceder con el Proyecto, así como las actividades cuya aparición puede ser provocada por el Proyecto pero que no son esenciales para su desarrollo y son emprendidas por terceros (actividades inducidas).

- *Magnitud del Impactado*

La fase de evaluación de impactos comprende una serie de pasos que evalúan colectivamente la forma en que el Proyecto interactuará con los elementos de los medios físico, biológico, cultural o humano para producir impactos en los recursos/receptores.

Es importante hacer notar que la predicción del impacto tomará en cuenta todos los controles integrados (o sea, controles físicos o procedimentales que ya están siendo planificados como parte del diseño del Proyecto). Esto evita una situación en la que a un impacto se le asigna una magnitud con base en la versión hipotética del Proyecto que no considera ningún control integrado.

Una vez identificados los impactos, el siguiente paso en la fase de evaluación es definir las características de cada impacto de acuerdo con diversos atributos que le otorgan una magnitud. En esta evaluación, siempre se presenta un vínculo claro entre el impacto ocasionado por una acción determinada y el recurso/receptor sobre el que se hace dicha acción. Así, la significancia de un impacto se encontrará siempre ligada a las características que presenta el medio donde incide.

La terminología utilizada en la metodología propuesta para la caracterización de impactos se resume en la Tabla 5.5.

En el caso de *tipo*, las designaciones se definen como universales (esto es, las mismas definiciones aplican a todos los recursos/receptores e impactos asociados).

En el caso de *extensión* y *duración*, las designaciones son consistentes universalmente, pero las definiciones para estas designaciones variarán dependiendo de la base del recurso/receptor (por ejemplo, la definición de lo que constituye una duración de “corto plazo” para un impacto relacionado con el ruido puede diferir de una duración de “corto plazo” para un impacto relacionado con el hábitat).

En el caso de *escala* no se les asigna designaciones fijas ya que típicamente constituyen medidas numéricas (número de hectáreas afectadas, etc.).

Una de las características adicionales que corresponden sólo a los eventos no planificados (accidentes de tráfico, liberación accidental de gases tóxicos, disturbios en la comunidad, etc.) es la *probabilidad*. La probabilidad de que un evento ocurra se designa por medio de una escala cualitativa o semicuantitativa, donde haya datos adecuados disponibles), tal como se describe en la Tabla 5.6.

**Tabla 5.5 Terminología la Caracterización de Impactos**

Característica	Definición	Designaciones	Descripción
<b>Tipo</b>	Una descripción que indica la relación del impacto con el Proyecto (en términos de causa y efecto)	Directo	Impactos primarios que se derivan de una interacción entre el Proyecto y un recurso/receptor (ej.: entre ocupación de una parcela de tierra y los habitantes que son afectados)
		Indirecto	Impactos secundarios y terciarios que siguen a las interacciones directas entre el Proyecto y su medio ambiente, como resultado de las interacciones subsecuentes dentro del medio (ej.: viabilidad de población de especies debido a la pérdida de parte de un hábitat como un resultado del Proyecto que ocupa una parcela de tierra)
		Inducido	Impactos sinérgicos o acumulativos que resultan de la interacción de otros impactos o actividades (que no son parte del Proyecto) y cuyos efectos rebasan el de las interacciones aisladas o presentan efectos aditivos como una consecuencia del Proyecto (ej.: influjo de seguidores de los campamentos como producto de la importación de gran parte de los trabajadores del Proyecto)
<b>Extensión</b>	El “alcance” del impacto (confinado a un área pequeña, alrededor de la Huella del Proyecto, proyectado para varios kilómetros, etc.)	Local	Cuando el efecto del impacto es perceptible dentro del área del Proyecto y/o en el Área de Influencia Directa
		Regional	Cuando el efecto del impacto es perceptible en el Sistema Ambiental y/o en el Área de Influencia Indirecta.
		Internacional	Cuando el efecto del impacto trasciende del Sistema Ambiental considerado e involucra jurisdicciones ambientales extranjeras o internacionales.
<b>Duración</b>	El periodo en el cual un recurso/receptor es afectado	Temporal/Corto plazo	Cuando se prevé que el efecto del impacto tenga una duración igual o menor al 15% de la vida útil del Proyecto o que su efecto tenga la misma duración que la acción que lo ocasiona.
		Mediano plazo	Cuando se prevé que el efecto del impacto tenga una duración mayor al 15% pero menor al 50% de la vida útil del Proyecto.
		Largo plazo	Cuando se prevé que el efecto del impacto tenga una duración mayor al 50% de la vida útil del Proyecto, que sin embargo sean finitos.
		Permanente	Cuando el efecto del impacto permanece en el tiempo por tiempo indefinido.
<b>Escala</b>	La dimensión del impacto (por ejemplo, el tamaño de área dañada o impactada, la fracción de un recurso que es perdida o afectada, etc.)	[no tiene designaciones fijas; depende de cada tipo de impacto]	Se determina cuando es posible medir el impacto mediante una escala numérica, por ejemplo: 95 dB (A), 200 m <sup>3</sup> /hr de descarga de fluentes, etc.
<b>Frecuencia</b>	Una medida de la constancia o periodicidad del impacto	Por evento	El impacto será generado únicamente durante la ocurrencia de un evento determinado.
		Continuo	El impacto será generado de forma regular y periódica.
		Discontinuo	El impacto será generado de forma regular pero con periodicidad indefinida.

**Tabla 5.6** *Definiciones para las Designaciones de Probabilidad*

Probabilidad	Definición
<b>Frecuente</b>	Una vez cada mes El evento ocurrirá durante condiciones de operación normal (es decir, es esencialmente inevitable)
<b>Poco Frecuente</b>	Una vez cada medio año El evento puede tener lugar en algún momento durante condiciones de operación normal
<b>Raro</b>	Una vez cada 2 años El evento es poco probable pero podría ocurrir en algún momento durante condiciones de operación normal
<b>Muy raro</b>	Una vez cada 4 años
<b>Extremadamente raro</b>	Una vez cada 5 años

Es importante señalar que la probabilidad es una medida del grado hasta el cual se espera que ocurra un evento no planificado, *no* el grado hasta el cual se espera que ocurra un impacto o efecto como resultado de un evento no planificado. Este último concepto se conoce como *incertidumbre* y, típicamente, se trata en una discusión contextual y no del proceso de asignación de significancia del impacto.

En el caso de los impactos derivados de eventos no planificados, cuando se asigna una designación de magnitud, se recurre al mismo enfoque específico para el recurso/receptor para este fin, pero se considera el factor de 'probabilidad', conjuntamente con los otros impactos característicos. Existe un desafío inherente a la discusión sobre impactos resultantes de actividades (planificadas) del Proyecto y los que derivan de eventos no planificados.

Para evitar la necesidad de realizar una evaluación completa sobre un impacto no planificado antes de discutir lo que podría ser una probabilidad muy baja de ocurrencia para el evento no planificado, El *Estándar* incorpora la probabilidad en la designación de magnitud, esto se lleva a cabo sobre la base del juicio profesional, quizás con la ayuda de ciertos datos cuantitativos (por decir, modelado, gráficos de frecuencia), en los casos en que se dispone de ellos.

Una vez que se han entendido las características del impacto, estas se utilizan (en forma específica para el recurso/receptor en cuestión) para asignar una *magnitud* a cada impacto. La Magnitud está en función de las siguientes características del impacto:

- Extensión
- Duración
- Escala
- Frecuencia
- Probabilidad (solo para eventos no planificados)

La magnitud describe, fundamentalmente, el grado de cambio que el impacto podría impartirle al recurso/receptor. Como en el caso de la extensión y la duración, las designaciones de magnitud propiamente dichas (es decir, insignificante, pequeña, mediana, grande) variarán con base al recurso/receptor, como se discute más adelante.

Las designaciones universales de magnitud son:

- Positiva
- Insignificante
- Pequeña
- Mediana
- Grande

La magnitud de los impactos toma en cuenta todas las dimensiones de un impacto particular para determinar en qué punto del espectro (insignificante a grande) se ubican el impacto (en el caso de los impactos negativos). Algunos impactos derivarán en cambios al medio ambiente que pueden ser inconmensurables, indetectables o estar dentro del rango de variación natural normal. Dichos cambios pueden ser considerados como esencialmente sin impacto y deberían caracterizarse con una magnitud *insignificante*.

En el caso de los impactos *positivos*, generalmente se recomienda no asignarles magnitud, salvo que exista amplitud de datos para respaldar una caracterización más sólida. Se considera suficiente indicar que el Proyecto tendrá un impacto *positivo*, sin caracterizar el grado exacto de cambio positivo que puede presentarse.

Los métodos para predecir y evaluar impactos cubren toda una gama, desde los que son de naturaleza cuantitativa hasta los que son de naturaleza cualitativa. El término “cuantitativo” se utiliza en el sentido de cualquier cosa que se puede medir o expresar numéricamente. El término “cualitativo” se usa en el sentido de cualquier cosa que requiera una descripción subjetiva. En el Proceso de Evaluación de Impacto, los enfoques cualitativos normalmente requieren un mayor nivel de juicio profesional que los que son cuantitativos.

- *Sensibilidad/vulnerabilidad/importancia del recurso/receptor Impactado*

Además de caracterizar la magnitud del impacto, el siguiente paso necesario para asignar significancia a un impacto dado es definir la sensibilidad/vulnerabilidad/importancia del recurso/receptor impactado. Existe un rango de factores que deben tomarse en cuenta cuando se define la sensibilidad/vulnerabilidad/importancia de un recurso/receptor impactado, los cuales pueden ser físicos, biológicos, culturales o humanos.

Cuando el recurso es físico (por ejemplo, un cuerpo de agua), se consideran su calidad, sensibilidad al cambio e importancia (a una escala local, nacional e internacional). Cuando el recurso/receptor es biológico o cultural (por ejemplo, medio marino o un arrecife de corales), se consideran su importancia (ej.: importancia local, regional, nacional o internacional) y su sensibilidad al tipo específico de impacto. Cuando el receptor es humano, se consideran la vulnerabilidad individual, de la comunidad o un grupo social más amplio.

También se pueden considerar otros factores cuando se caracteriza la sensibilidad/vulnerabilidad/importancia, tales como la protección legal, la política de gobierno, los puntos de vista de los grupos de interés y el valor económico.

Como en el caso de la magnitud, las designaciones de sensibilidad/vulnerabilidad/importancia son consistentes en sí mismas universalmente, pero las definiciones para estas designaciones variarán con base en el recurso/receptor. Las designaciones de sensibilidad/vulnerabilidad/importancia son:

- Baja
- Media
- Alta

Una vez que se ha caracterizado la magnitud del impacto y la sensibilidad/vulnerabilidad/importancia de un recurso/receptor, se puede asignar significancia a cada impacto. La significancia del impacto se designa con los elementos incluidos en la matriz que se muestra en la Tabla 5.7. Esta matriz aplica universalmente a todos los recursos/receptores, y todos los impactos sobre estos.

**Tabla 5.7** *Significancia del Impacto*

		Sensibilidad/Vulnerabilidad/Importancia del Recurso/Receptor		
		Baja	Media	Alta
Magnitud del Impacto	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante
	Pequeña	Insignificante	Menor	Moderada
	Mediana	Menor	Moderada	Significativo
	Grande	Moderada	Significativo	Significativo

A continuación, se describen los términos utilizados para la significancia del impacto incluidas en la Tabla 5.7.

- **Impacto Insignificante** es aquel donde un recurso/receptor (incluidas las personas) no se verán afectadas esencialmente en ninguna forma por una actividad en particular o donde el efecto predicho es considerado como ‘imperceptible’ o es indistinguible de las variaciones de base naturales.
- **Impacto Menor (No Significativo)** es aquel donde un recurso/receptor experimentará un efecto notable pero cuya magnitud de impacto es lo suficientemente pequeña (con o sin mitigación) y/o el recurso/receptor es de baja sensibilidad/vulnerabilidad/importancia. En cualquier caso, la magnitud debería estar dentro de los estándares aplicables.

- **Impacto Moderado (Poco Significativo)** tiene una magnitud de impacto que se encuentra dentro de los estándares aplicables pero cae en algún punto en el rango desde el umbral en que el impacto es menor, hasta el nivel en que podría estar a poco de infringir un límite regulatorio. En consecuencia, el énfasis en impactos moderados está en demostrar que el impacto ha sido reducido a un nivel que es tan bajo como puede serlo razonablemente (ALARP, por su sigla en inglés).
- **Impacto Significativo** es aquel donde se puede exceder un límite o estándar aceptado, o en el que los impactos de gran magnitud se presentan en recursos/receptores altamente valiosos/sensibles. Uno de los objetivos de una Evaluación de Impacto es lograr una posición donde el Proyecto no tenga ningún impacto residual mayor y, ciertamente, tampoco impactos que tengan una duración a largo plazo o se extiendan sobre un área considerable. Sin embargo, para algunos aspectos puede haber mayores impactos residuales después de que se han agotado todas las opciones de mitigación aplicables (es decir, se ha aplicado el principio ALARP).

## 5.2

### *IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS*

#### *Evaluación cualitativa (Matriz de Interacciones Potenciales)*

Tal como se indicó al inicio de este capítulo como primera aproximación para la identificación de impactos se utilizó la matriz de interacciones de Leopold modificada. En este sentido, en la Tabla 5.8 se presentan las interacciones entre las fuentes de cambio del Proyecto (ver Tabla 5.2) y los factores ambientales asignados para los impactos ambientales. (Ver Tabla 5.3).

En cada uno de los cuadros que se cruzan en la matriz, se señalan las combinaciones de factores y componentes de acuerdo a la posibilidad de una posible afectación significativa o no significativa. Así los cuadros marcados en negro son aquellos donde se espera que la interacción ocasione efectos más significativos, los cuadros marcados en gris representan aquellas interacciones cuyos efectos no se espera que sean significativos y las celdas en blanco representan la ausencia de interacción. Dentro de cada celda se identifica si el posible efecto tiene un sentido positivo (P) o negativo (N).

En cada uno de los cuadros que se cruzan en la matriz, se señalan las combinaciones de factores y componentes de acuerdo a la posibilidad de que se identifique una posible interacción significativa o no significativa. Es importante aclarar, que esta metodología se lleva a cabo una primera aproximación del nivel de significancia de un impacto ambiental. Esta primera aproximación se realiza en conjunto con los expertos de diferentes profesiones en TOPMIR donde se aplica el juicio profesional de los evaluadores, así como con la experiencia en proyectos similares.

Así, los cuadros marcados en negro son aquellos donde se espera que la interacción ocasione efectos más significativos, los cuadros marcados en gris

representan aquellas interacciones cuyos efectos no se espera que sean significativos y las celdas en blanco representan la ausencia de interacción. Dentro de cada celda se identifica si el posible efecto tiene un sentido positivo (P) o negativo (N).

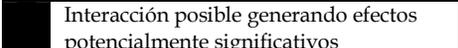
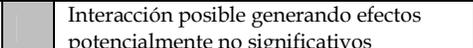
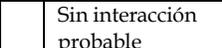
- *Valoración de impactos (Tabla de resultados).*

La Tabla 5.9 muestra la evaluación de los impactos identificados por la acción de las fuentes generadoras de impacto del Proyecto sobre los factores ambientales para las etapas de operación, mantenimiento y abandono del sitio.

Tabla 5.8 Matriz de interacciones potenciales por medio de la Matriz tipo Leopold

Número y Nombre del Factor Socio -Ambiental			Operación y Mantenimiento											Abandono			
			Raspado y Extracción de materiales pétreos de los bancos de materiales	Cribado del material explotado de los bancos de materiales	Trituración del material en greña	Cribado del material triturado	Carga y acarreo a las zonas de apilamiento	Apilamiento de material cribado por unidades de faja	Servicio de mantenimiento a maquinaria y equipo	Manejo de sustancias peligrosas	Generación de manejo de residuos (peligrosos y no peligrosos)	Comercialización de los productos	Contratación de personal	Desinstalación de equipos y demolición de estructuras	Manejo y disposición de residuos	Rescisión de contratos laborales	
Medio	Factor	Subfactor	OM1	OM2	OM3	OM4	OM5	OM6	OM7	OM8	OM9	OM10	OM11	AS1	AS2	AS4	
Abiótico	Aire	FA1	Calidad del aire	N	N	N	N	N						N	N		
		FA2	Confort sonoro	N	N	N	N								N		
	Suelo	FA3	Propiedades fisicoquímicas	N						N	N	N			N	N	
		FA4	Erosión	N													
	Hidrología superficial	FA5	Propiedades fisicoquímicas de potenciales cuerpos receptores/ drenaje		N												
	Hidrología subterránea	FA6	Alteración del balance hídrico		N												
Biótico	Vegetación	FA7	Cobertura vegetal	N													
	Fauna	FA8	Riqueza potencial														
Paisajístico	Paisaje	FA9	Calidad visual	N					N						P		
		FA10	Fragilidad visual												P		
		FA11	Visibilidad												P		
Socioeconómico	Salud y seguridad	FA12	Salud y seguridad ocupacional	N	N	N	N	N	N	N	N	N		N	N		
		FA13	Alteración temporal a la salud en zonas aledañas														
	Aspectos económicos	FA14	Acceso a oportunidades laborales	P						P			P		P		N
		FA15	Derrama económica indirecta	P	P	P	P	P		P	P		P		P	P	N

**LEYENDA:**

 Interacción posible generando efectos potencialmente significativos	 Interacción posible generando efectos potencialmente no significativos	<b>P/N</b>	Interacciones positivas (P) , negativas (N) o ambas (P/N)	 Sin interacción probable
---	---	------------	---	--

### *Descripción de Impactos Ambientales Generados*

Como resultado de la aplicación de la metodología descrita se obtiene la valoración de la significancia de los impactos y su descripción. Una vez que se ha caracterizado la significancia de un impacto dado usando la matriz anterior, el siguiente paso es evaluar cuáles son las medidas de mitigación que requiere. De conformidad con la Jerarquía de Mitigación, la prioridad en mitigación es aplicar primero medidas de prevención y mitigación en la fuente del impacto (esto, para evitar o reducir la magnitud del impacto de la actividad del Proyecto asociada) y después abordar el efecto resultante sobre el recurso/receptor a través de la atenuación, medidas de compensación o equivalentes (es decir, reducir la significancia del efecto tras haberse aplicado todas las mitigaciones razonablemente practicables para disminuir la magnitud del impacto).

Los impactos que recibirán el mayor énfasis de las medidas de manejo son aquellos clasificados como Significativos y por tanto dentro de su descripción se establecen los criterios para darles un manejo adecuado que reduzca sus efectos.

A continuación, en la Tabla 5.9 se presentan la descripción de los impactos identificados para la ejecución del Proyecto. Los impactos identificados como positivos se encuentran con texto en color verde y por su naturaleza no se les asigna medida de mitigación.

Tabla 5.9 Descripción de los impactos identificados

Factor impactado	Componente	Impacto	Caracterización		Descripción	Magnitud	Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor	Significancia	Observaciones
			Tipo	Directo					
Aire	Calidad del aire	Emisión de contaminantes y polvo por fuentes móviles durante la etapa de operación	Tipo	Directo	<p>Los efectos de la contaminación atmosférica afectarán únicamente el sitio del proyecto.</p> <p>El uso de maquinaria y movimiento de suelo será continuo durante la etapa de operación y mantenimiento.</p> <p>Durante la etapa de abandono se hará uso de vehículos de uso común a base de gasolina. No es requerido demolición de estructuras.</p>	<p>Baja: El impacto se presentará principalmente en la etapa de operación y mantenimiento.</p> <p>Las actividades contribuirán a la generación de polvos en la zona.</p>	<p>Baja: El sitio se encuentra en una zona de explotación y no se espera que a la afectación sea significativa sobre los receptores de los alrededores.</p>	Menor	Este impacto contará con medidas de manejo ambiental de tipo preventivo a lo largo las etapas del Proyecto.
			Extensión	Local					
			Duración	Corto plazo					
			Escala	NA					
			Frecuencia Probabilidad	Continuo Frecuente					
	Calidad del aire	Emisión de polvos y gases de combustión de fuentes fijas durante la operación	Tipo	Directo	<p>Durante la explotación de materiales pétreos y el resto de los productos, se emitirán principalmente partículas sólidas suspendidas, polvo.</p> <p>El efecto será registrable en el área del proyecto.</p> <p>El impacto será durante toda la operación con duración temporal.</p> <p>La escala dependerá de las condiciones meteorológicas y de la dispersión de polvo.</p>	<p>Mediana: El proceso productivo del proyecto</p> <p>Generará polvos en la mayoría de los procesos operativos, deberá asegurar el desempeño y el cumplimiento de la normatividad aplicable. Por tal motivo se considera de mediano impacto para la zona.</p>	<p>Baja: El Proyecto se encuentra en una zona industrial por lo que los trabajadores del mismo y de las plantas vecinas constituyen los principales receptores. La zona cuenta ya con una calidad media del aire, derivada de la actividad industrial y el tránsito vehicular.</p>	Menor	Las medidas de control y mitigación de polvos a la atmósfera operarán durante toda la vida útil del proyecto.
			Extensión	Local					
			Duración	Corto plazo					
			Escala	NA					
			Frecuencia Probabilidad	Continuo Frecuente					
Calidad acústica	Emisión de ruido por el movimiento de tierra, operación de maquinaria durante la etapa de operación	Tipo	Directo	<p>Durante la operación y mantenimiento se generará ruido por el uso de maquinaria durante el proceso de extracción y el proceso de cribado principalmente.</p> <p>El efecto se presentara dentro de los límites del Proyecto.</p> <p>El ruido será perceptible en los predios colindantes al predio proyecto.</p> <p>El ruido será generado de forma discontinua durante la operación sin embargo se espera emisión de ruido durante toda la vida de proyecto.</p>	<p>Mediana: La operación de maquinaria de demolición produce ruido de forma normal, sin embargo se contará con medidas de mantenimiento y revisión de ruido.</p>	<p>Baja: El receptor primario son los trabajadores del Proyecto, quienes contarán con el equipo de protección auditiva adecuado en caso de ser requerido y podrán reportar situaciones anómalas de la maquinaria que pueda derivar en producción de ruido.</p>	Menor	Los controles principales se realizarán a nivel local en las áreas de trabajo específicas conforme a la NOM-011.STPS-2001	
		Extensión	Local						
		Duración	Corto plazo						
		Escala	85-110 dB						
		Frecuencia Probabilidad	Discontinua Frecuente						
Suelo	Propiedades fisicoquímicas	Alteración de la calidad del suelo por explotación de materiales pétreos y potencial contaminación durante el	Tipo	Directo	<p>El suelo afectado se encontrará únicamente dentro del sitio del Proyecto derivado de las actividades de excavación en el lecho del rio sonora.</p> <p>La alteración de las propiedades químicas del suelo se presentará únicamente como resultado de un evento no planeado, el</p>	<p>Mediana: No se espera la generación de algún derrame o manejo inadecuado. El volumen de residuos peligrosos otorga al Proyecto la categoría de pequeño generador, por lo que en caso de alguna</p>	<p>Media: Las áreas de almacenamientos de combustible, almacenes y taller de mantenimiento contarán con pisos impermeables. Así mismo, contara con un almacén de residuos</p>	Moderado	La promovente cuenta actualmente ya con controles adecuados para el manejo de sustancias químicas y residuos que pudiera tener un impacto ambiental. Ver detalles

Factor impactado	Componente	Impacto	Caracterización		Descripción	Magnitud	Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor	Significancia	Observaciones
		manejo de sustancias o residuos	Extensión	Local	proyecto no maneja una cantidad importante de residuos durante su operación. La duración de este impacto estaría ligada a la duración del evento no planeado.	eventualidad la magnitud se considera de significancia baja. Se espera impacto en la topografía del suelo derivado de la actividad de explotación, la cual podría ser causa de erosión en el suelo.	peligrosos que cumple con las características requeridas por norma.		en el capítulo 6.
			Duración	Mediano plazo	El sitio contara con instalaciones anti derrames y el promovente implementará procedimientos de remediación solo en caso de ser necesario.				
			Escala Frecuencia Probabilidad	180,113.00 m <sup>2</sup> Continuo Frecuente					
Hidrología	Propiedades fisicoquímicas de potenciales cuerpos receptores/drenaje	Alteración de la calidad del agua por contacto con maquinaria y equipos relativos al proyecto	Tipo	Directo	El Proyecto generará agua sanitaria. Además no requiere del uso de agua superficial para realizar los procesos productivos. El efecto se registrará únicamente en el contacto directo con los cuerpos de agua por sobre el nivel freático que pudieran ser afectados.	Mediana: en caso de evento no planeado de descarga o derrame debido a la proximidad de los cuerpos de agua temporales con los equipos de producción se puede considerar la magnitud significativa, sin embargo, los sistemas con los que cuenta la MACCSA, tales como la distancia segura de la ubicación del taller de servicios y las áreas de almacenamiento y el sistema de manejo de derrames se consideran suficientes para mitigar un evento no planeado disminuyendo la magnitud a mediana.	Media: El Cauce del Rio Sonora presenta aguas en temporadas definidas al año, mismas en las que las actividades del proyecto cesan, por lo que no se ve afectado un cuerpo de agua directamente.	Moderado	El proyecto contara con controles adecuados para el manejo de este impacto ambiental. Ver capítulo 6.
			Alcance	Local	El impacto puede presentarse en casos de emergencia.				
			Duración	Corto plazo	El uso requerido del agua potable se recibe normalmente con pipas y se amacena en tanques aéreos en el sitio del proyecto.				
			Extensión		Las instalaciones del proyecto no cuentan con agua sanitaria y no registra descargas al drenaje.				
			Frecuencia Probabilidad	Por evento Poco frecuente					
Balance hídrico	Alteración de balance hídrico por extracción de agua durante la operación	Tipo	Directo	La operación del proyecto no requiere de alimentación de agua en las ampliaciones a realizar. Durante las temporadas de lluvias el nivel del agua cubre las áreas de excavación y cesan las tareas de excavación.	Mediana: Dado que la actividad se realiza sobre el lecho del rio Sonora, los cuerpos de agua son susceptibles a los cambios de topografía en el terreno, imponiéndose el acumulamiento de agua por sobre las operaciones del proyecto.	Media: Se cuenta con un título de concesión que sin embargo requiere ser ampliado y actualizado, previa evaluación y autorización por parte de la CONAGUA para cubrir la demanda que requerirá el Proyecto.	Moderado	Las medidas de manejo aplicables son aquellas establecidas en el Título de Concesión correspondiente.	
		Alcance	Regional	El proyecto cuenta con el título de aprovechamiento de CNA para extraer material pétreo por un volumen de 20,000 metros cúbicos.					
		Duración	Mediano plazo						
		Extensión Frecuencia Probabilidad	Por evento NA						
Paisaje	Calidad visual	Aprovechamiento de instalaciones en paisaje modificado	Tipo	Indirecto	El Proyecto impactará visualmente el área de proyecto. La modificación en el paisaje será visible únicamente dentro del sitio del Proyecto. Los efectos visuales permanecerán durante el tiempo de vida del Proyecto.	Baja: El área del proyecto se encuentra en una zona de explotación de gravas previamente modificada.	Baja: El paisaje se encuentra modificado desde la década de 1960 y todas las cualidades de paisaje resultaron bajas en la evaluación del mismo. Además la ubicación donde se localiza el proyecto está alejado de la ciudad de Hermosillo, así como de su población y su ruta de	Menor	
			Alcance	Local	La modificación será hasta la etapa de abandono de sitio y por planes municipales de desarrollo cultural en la zona.				
			Duración	Mediano plazo	Se espera la modificación de paisaje por proyectos de desarrollo cultural municipal a				
			Extensión	180,113.00 m <sup>2</sup>					
			Frecuencia	Continuo					
			Probabilidad	NA					

Factor impactado	Componente	Impacto	Caracterización		Descripción	Magnitud	Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor	Significancia	Observaciones
			Tipo	Indirecto					
					futuro.		acceso son 5,515 metros de terracería.		
	Calidad visual	Incremento de componentes industriales	Tipo	Indirecto	La operación del proyecto y el empleo de todos los vehículos y transportes relacionados, generan un impacto visual por componentes del tipo de industria. La modificación por componentes industriales no es sensible en las zonas aledañas por la lejanía actual de la población. Los efectos visuales permanecerán durante el tiempo de vida del Proyecto en el área total del Proyecto. La frecuencia de modificación de paisaje será continua. Se espera la modificación de paisaje.	Baja: Se aprovechara que el Proyecto se encuentra en una zona de aprovechamiento previamente modificada.	Baja: El paisaje se encuentra modificado desde la década de 1960 y todas las cualidades de paisaje resultaron bajas en la evaluación del mismo.	Menor	
Extensión			Local						
Duración			Mediano plazo						
Escala									
Frecuencia			Continuo						
Probabilidad			NA						
	Economía	Generación de empleos y derrama económica local	Tipo	Directo	El Proyecto contempla la contratación de personal para la realización de las actividades de operación de los procesos productivos y en mantenimiento. La generación de empleos directos será únicamente en el sitio del Proyecto pero el derrame económico trascenderá a toda la Entidad. La contratación se hará conforme lo requiera el proyecto.	Positivo: La generación de empleo se mantendrá por 5 años para este nuevo proyecto y se hará con base al marco regulatorio correspondiente.	Baja: Con base en la cantidad de empleos a generar, se considera poca sensibilidad hacia este impacto	Positivo	
Alcance			Local						
Duración			Vida del Proyecto 11 actual y hasta 15 adicionales posteriormente						
Extensión									
Frecuencia Probabilidad			Continua NA						
	Socioeconómicos	Incremento en la participación nacional de insumos para la industria de la construcción	Tipo	Directo	El Proyecto abastecerá una parte de la demanda nacional insumos para la industria de la construcción, reduciendo la necesidad de fletes y acarreos de mayor distancia, impactando en costos mayores. El beneficio de la continuación en la participación en el mercado tendrá influencia regional. Se presentará durante todo el tiempo del proyecto. Este efecto se presentará de forma discontinua. Este efecto es la motivación del proyecto.	Positivo: El Proyecto contribuirá a la economía Estatal, nacional y favorecerá la inversión en el país y generación de empleos.	Alta: La necesidad de insumos primarios nacionales para la industria de la construcción ha crecido. El proyecto pretende abastecer las actuales y futuras necesidades de la industria.	Positivo	
Alcance			Regional						
Duración			Vida del Proyecto 400,000 Toneladas						
Extensión									
Frecuencia Probabilidad			Discontinuo Frecuente						
	Salud y seguridad	Incremento en el riesgo de lesiones y enfermedades ocupacionales por trabajo con maquinaria pesada durante la Operación y mantenimiento	Tipo	Inducido	El trabajo con maquinaria pesada, la presencia de polvo, el ruido generado por las actividades de explotación, trituración y cribado pueden ocasionar efectos sobre la salud de los trabajadores. El riesgo a enfermedades laborales y/o incidentes de trabajo será durante las actividades de operación y mantenimiento y dependiendo del daño que se haya podido ocasionar será la duración del efecto. La escala del impacto dependerá de cada	Mediana: Las tareas de excavación y acarreo con maquinaria pesada, implican siempre un riesgo para los trabajadores por lo que se considera un impacto de magnitud media.	Mediana: en caso de un accidente se espera una afectación individual, es decir no grupal. Además, los trabajadores contarán con el equipo de protección personal adecuado y con la capacitación correspondiente a las actividades que desempeñarán. En el	Moderado	
Extensión			Local						
Duración			Permanente						
Escala			ND						

Factor impactado	Componente	Impacto	Caracterización		Descripción	Magnitud	Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor	Significancia	Observaciones
			Frecuencia Probabilidad	Continuo Poco frecuente					
			Frecuencia Probabilidad	Continuo Poco frecuente	<p>suceso y de la cantidad de trabajadores afectados.</p> <p>Se estima que el riesgo a enfermedades laborales se mantenga en frecuencia baja en la durante las actividades.</p>		capítulo 6 se incluyen las medidas a aplicar a fin de reducir la vulnerabilidad del receptor.		
	Salud y seguridad	Incremento en el riesgo a la salud por manejo de sustancias peligrosas y otros riesgos durante la operación y mantenimiento	Tipo	Directo	<p>La operación y mantenimiento involucra la generación y manejo adecuado de sustancias peligrosas y/o materiales impregnados con hidrocarburos por lo que su manipulación implica riesgos altos a la salud en caso de incendio o derrame. Este impacto es posible únicamente en el sitio del Proyecto y áreas relativas al proyecto (taller de mantenimiento, almacén de residuos).</p> <p>El riesgo a enfermedades laborales será durante toda la operación y mantenimiento.</p> <p>Se espera frecuencia baja en este tipo de eventos.</p>	Baja: El proyecto involucra la manipulación directa de sustancias peligrosas en pocas cantidades.	Baja: De acuerdo con los posibles riesgos asociados a un accidente con sustancias peligrosas, existe baja probabilidad de evento.	Menor	Los principales eventos de riesgo pueden deberse a derrame de hidrocarburos. En este sentido, se tienen diversos procedimientos y medidas para el manejo de este impacto. Ver capítulo 6.
			Extensión	Local					
			Duración	Permanente					
			Escala	ND					
			Frecuencia Probabilidad	Continuo Poco frecuente					

Código de color:

Impacto Positivo
Impacto Negativo Significativo
Impacto Negativo Moderado
Impacto Negativo Menor
Impacto Insignificante

## **MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Las acciones que en su conjunto se denominan medidas de manejo ambiental, son aquellas que pueden aplicarse para reducir los impactos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales.

Los objetivos generales de las medidas de manejo son:

- Evitar el impacto por completo, al no realizar cierta actividad o reducir parcialmente la misma.
- Reducir el impacto, limitando el grado o magnitud de la(s) actividad(es) y su realización (para lograrlo se sugiere la implementación de medidas preventivas).
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el medio afectado (para ello se implementan medidas de mitigación).
- Reducir o eliminar el impacto, tras un periodo de tiempo, mediante la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, así como las actividades de mantenimiento durante la vida del proyecto.
- Cuando no es posible minimizar o reducir a partir de las acciones anteriores, se debe compensar el impacto, al remplazar o proporcionar recursos o ambientes sustitutos (en este caso se maneja por medio de medidas compensatorias).

Cabe aclarar que, en la implementación de estas medidas, se debe procurar el orden antes descrito (Canter, 1999). De esta forma se pretende asegurar la mínima afectación posible por las acciones del proyecto, así dando preferencia a evitar el impacto, sobre su reducción, rectificación y compensación. Derivado de lo anterior, las medidas de manejo pueden clasificarse de acuerdo a sus alcances en los siguientes tipos:

- *Medidas preventivas:* Conjunto de disposiciones y actividades previamente diseñadas, con el objetivo de evitar la generación de impactos negativos al ambiente como resultado de las actividades del Proyecto.
- *Medidas de reducción o mitigación:* Es el conjunto de acciones que se implementan una vez que se identifica el impacto y la magnitud del mismo, con la finalidad de minimizar en lo posible los efectos de dicho impacto.
- *Medidas de compensación:* Estas son aplicadas cuando el impacto es considerado irreversible a pesar de la implementación de medidas de mitigación. Este tipo de medidas no son aplicables en el sitio del Proyecto, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas. Algunos ejemplos son: la reforestación, la creación de zonas verdes (áreas de conservación) o el pago

compensatorio por contaminación.

Dada la naturaleza de la presente MIA-P, en este capítulo se presentan medidas de manejo, algunas ya implementadas por MACCSA para la mitigación de los impactos ambientales y sociales que la empresa MACCSA y ha generado desde hace 49 años aproximadamente, así como las que se aplicarán durante el futuro abandono del sitio.

Finalmente, en la Sección 6.2, se enlistan los impactos residuales, que por sus características, no pueden ser eliminados o atenuados con la aplicación de medidas de prevención y/o mitigación.

## **6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL**

En la Tabla 6.1 se describen todas las medidas de manejo (prevención y mitigación), propuestas y en curso para cada uno de los impactos identificados dentro de cada una de las etapas del Proyecto:

- Operación y mantenimiento, y
- Abandono del sitio.

Estas medidas conforman un Programa de Gestión Ambiental (PGA) que se encargará de monitorear y dar seguimiento a las medidas de manejo derivados de él y que atienden específicamente los impactos identificados.

**Tabla 6.1 Descripción de las medidas propuestas y los impactos ambientales que atienden**

Componente ambiental	Impacto	Etapas	Descripción de las Medidas	Indicador de seguimiento	Duración
Aire	Emisión de polvos y gases de combustión de fuentes móviles durante la operación.	Operación	<p>MACCSA emite a la atmósfera (polvos y gases de combustión) como parte de sus procesos productivos. En este sentido, le aplica el monitoreo de la OM-044-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.</p> <p>Medidas para control de emisión de gases de combustión y polvo / Medidas de mitigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MACCSA cuenta con todas sus emisiones de vehículos de forma conducida, controlada y en cumplimiento con las normas aplicables.</li> <li>• Los equipos de trituración operan de forma eficiente, de acuerdo con lo señalado en la Solicitud de Licencia Ambiental Integral No. DGGG-LAI-028/13</li> <li>• La empresa deberá entregar la cedula de operación de forma anual, en tiempo y forma donde integre el inventario de sus emisiones contaminantes y continuará cumpliendo con esto, las emisiones a la atmósfera que se generen en las nuevas ampliaciones serán incluidas en la COA del 2016.</li> <li>• La planta cuenta con un Programa de mantenimiento preventivo y Mantenimiento correctivo aplicado a todos los vehículos implementado en el área de taller de mantenimiento. En caso de desviaciones en los resultados de los parámetros monitoreados se aplicarán medidas correctivas inmediatas.</li> <li>• El Promoviente vigilara que los vehículos de su propiedad y de empresas contratistas observen el cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas, la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado y su Reglamento.</li> <li>• Se tendrá un control sobre la compañía contratista, para que lleve a cabo mantenimiento de la maquinaria con el fin de que cumplan los límites máximos permisibles y se evite la contaminación a la atmósfera, al suelo y al agua.</li> <li>• Los equipos que operan a base de diésel deberán tener un mantenimiento preventivo y los filtros en buen estado, para cumplir la Normatividad ambiental aplicable. Y los vehículos que requieran gasolina contarán con convertidores catalíticos en buen estado, asimismo deberán contar con el comprobante de la verificación correspondiente.</li> <li>• El Promoviente requerirá que los vehículos y equipo a utilizar cumplan con el mantenimiento preventivo requerido por cada equipo, y contará con. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Manuales con los requisitos específicos de mantenimiento de cada vehículo.</li> <li>○ Programa de lubricación periódica.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Los criterios de cumplimiento de las medidas establecidas serán los Niveles Máximos Permisibles establecidos en la normatividad aplicable que se lista a continuación:</p> <p>a) La NOM- 041- SEMARNAT-2006 (gases contaminantes de fuentes móviles que usan gasolina como combustible )</p> <p>b) La NOM- 044- SEMARNAT-2006 (hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo de fuentes móviles que usan diésel como combustible)</p>	De forma continua durante las etapas de operación, mantenimiento y abandono del proyecto.
	Emisión de contaminantes y polvo por fuentes móviles durante la etapa de abandono	Abandono	<p>Medidas para control de emisión de gases de combustión y polvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que durante las actividades de movimientos de material para excavaciones, se humedezcan periódicamente con agua, para evitar el arrastre por acción del viento de partículas y polvo.</li> <li>• Los caminos temporales de terracería deberán de ser también humedecidas para evitar el arrastre por viento de partículas.</li> <li>• A fin de evitar el consumo excesivo de combustibles y la consecuente emisión de gases, el promoviente (a través del contratista) deberá propiciar que la maquinaria a utilizar no se encuentre encendida mientras no se encuentre trabajando y se planearán los trabajos para evitar la acumulación excesiva de unidades y maquinaria en un solo punto.</li> <li>• Las medidas que en su momento sean aplicables de acuerdo a los requerimientos legales y ambientales al momento del abandono.</li> </ul>		
Ruido	<p>Emisión de ruido de maquinaria, trituradora y cribadora durante la operación</p> <p>Emisión de ruido por la operación de maquinaria durante el abandono</p>	Operación y abandono	<p>Para la etapa de operación:</p> <p>Las principales fuentes de emisión de ruido en el Área del Proyecto son el área de operación de maquinaria pesada y el área de trituración y cribado. En términos generales, en el área del proyecto no se percibe ruido pues las ondas sonoras se dispersan en el aire.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estas áreas se encuentran dentro del área del proyecto "El Papalote" en las instalaciones de la empresa MACCSA, situación que sirve como atenuante del ruido perimetral. Dentro de la planta, estas áreas están aisladas del resto de las plantas operativas y áreas administrativas, por lo que los niveles de ruido se localizan de manera puntual.</li> <li>• Asimismo la planta se encuentra ubicada en una zona industrial, no teniendo zonas habitacionales en sus límites.</li> <li>• Las medidas de mitigación principales son el cumplimiento del Programa de mantenimiento preventivo, la utilización de tapones auditivos en el caso de que sean requeridos por ley, para aquel personal que labora o entra en áreas que lo ameriten y los monitoreos internos que realizan el departamento de medio ambiente como parte de sus tareas de seguimiento.</li> <li>• El ruido generado por el Proyecto durante la etapa de operación seguirá cumpliendo con los niveles máximos establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994, así como los métodos de medición del mismo.</li> </ul> <p>Para la etapa de abandono:</p> <p>Durante la etapa de abandono, se evitará en la medida de lo posible la generación de ruido, a través de las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los vehículos y maquinaria se ajustará a la Norma Oficial Mexicana NOM-080- SEMARNAT -1994, NOM-081-SEMARNAT-1994 y la NOM-011-STPS-2001.</li> <li>• Los vehículos y maquinaria se mantendrán en óptimas condiciones con el fin de que cumplan los límites máximos permisibles y se evite la contaminación a la atmósfera, al suelo y al agua.</li> </ul>	<p>Los criterios de cumplimiento de las medidas serán los Límites de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición establecidos en la Norma Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los niveles de ruido menores a 68 dB en el turno diurno y 65dB en el nocturno. Así como el aseguramiento de que los niveles de ruido no sobrepasen los niveles aceptables en ambientes de trabajo, incluidos en la NOM-011-STPS-2001.</p>	Se realizan monitoreos internos constantemente dentro de la planta y las áreas sensibles.

Componente ambiental	Impacto	Etapas	Descripción de las Medidas	Indicador de seguimiento	Duración
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotar de equipo de protección auditiva a todos los trabajadores de acuerdo a las actividades que desempeñe.</li> <li>• Instalar silenciadores en los escapes de motores que lo requieran.</li> <li>• Realizar mantenimiento adecuado de las unidades para asegurar que trabajen con eficiencia generando menos ruido.</li> <li>• Apagar el equipo que no se esté utilizando.</li> <li>• Las medidas que en su momento sean aplicables de acuerdo a los requerimientos legales y ambientales al momento del abandono.</li> </ul>		
Suelo	Alteración de la calidad del suelo por derrames potenciales o contaminación durante el manejo de sustancias o residuos	Abandono	<p>Este impacto se considera de más relevancia durante la etapa de operación de la planta debido a la naturaleza de los procesos productivos, sin embargo, a continuación se presentan medidas generales para la etapa de abandono.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MACCSA supervisará que se lleve a cabo el manejo adecuado de la disposición de aceites, combustibles, u otros elementos, potencialmente contaminantes en el suelo.</li> <li>• Se establecerán áreas específicas para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (RSU) y los residuos peligrosos, generados durante esta etapa. El suelo del área asignada contará con recubrimiento que podrá ser una geo-membrana o impermeable, así como contención secundaria.</li> <li>• No se realizarán actividades de mantenimiento mayor a la maquinaria dentro del predio. En caso de que se realice un mantenimiento correctivo eventual a la maquinaria y equipo en el terreno el promovente deberá supervisar y asegurarse de que el suelo donde se realicen las actividades esté protegido contra con material epóxico o geomembranas, que los residuos se almacenen en el área asignada, en recipientes debidamente etiquetados y se dispongan a través de empresas con autorización para tal fin por parte de la SEMARNAT.</li> <li>• El promovente garantizará la separación de residuos sólidos, al menos en peligrosos, no peligrosos y de manejo especial. Enviará los materiales sujetos a reúso o reciclaje de acuerdo al plan de abandono generado en su momento.</li> <li>• Previo a las actividades se harán las evaluaciones y remediaciones necesarias a fin de garantizar que el suelo se encuentre libre de contaminantes y pueda continuar con el mismo uso de suelo o cualquier otro de acuerdo a las necesidades de ese momento.</li> </ul>	<p>Con el fin de dar cumplimiento a estas medidas se tomarán en cuenta los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de cantidad de generación por tipo de residuo (RSU, RME, RP), identificando destino y tratamiento final</li> </ul>	
		Operación	<p>MACCSA al ser pequeño generador de residuos peligrosos, debe cumplir con lo establecido en esta Norma Oficial Mexicana. Para esto MACCSA contará con los siguientes mecanismos o controles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro como empresa Generadora de Residuos Peligrosos (Pequeño Generador)</li> <li>• Plan de Manejo registrado ante SEMARNAT</li> <li>• Manifiestos de entrega, transporte, recepción</li> <li>• Bitácora de movimientos de entradas y salidas del almacén temporal</li> <li>• Cédula de Operación Anual</li> <li>• Análisis de Incompatibilidad de residuos</li> <li>• Se emplean empresas autorizadas para el manejo (Transporte y Disposición Final)</li> <li>• Clasificación de residuos de acuerdo a lo establecido en esta NOM</li> <li>• Procedimiento para el manejo de residuos peligrosos</li> </ul> <p>MACCSA cuenta con las siguientes evidencias que dan cumplimiento al Reglamento de la ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Sonora en materia de residuos sólidos urbanos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición de residuos con empresas autorizadas tanto para el transporte como destino final (Jesús Bernardo Parra Coronado, proveedor autorizado por SEMARNAT, cuenta con la capacidad necesaria para continuar brindando el servicio en el nuevo proyecto. Anexo 2.1)</li> <li>• Separación de los residuos de acuerdo a sus características</li> </ul> <p>De acuerdo con el Procedimiento Interno de "Manejo, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos" propuesto, las tareas más relevantes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los residuos de naturaleza inflamable como los aceites gastados y sucios, así como el agua sucia se colectan y almacenan en tambores metálicos cerrados.</li> <li>• Los residuos líquidos con características corrosivas se colectan y almacenan en tambores cerrados de plástico.</li> <li>• Los residuos sólidos contaminados se almacenan en tambores metálicos abiertos, súper-sacos y/o contenedor tipo Flex.</li> <li>• Se prohíbe arrojar residuos o arrojar material producto de derrames y fugas (independientemente de la cantidad) al suelo y/o cuerpos de agua superficiales.</li> <li>• Todas las áreas que generen los residuos peligrosos, cuentan con recipientes apropiados para el correcto almacenamiento de los mismos y debidamente etiquetados para tal fin</li> <li>• Los envases y contenedores que contuvieron materiales peligrosos y no sean reutilizables para la misma función, son considerados residuo peligroso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación adecuada de cada residuo</li> <li>• Registro de incidente de derrame de aceite, combustible, ácido u otra sustancia (en caso de presentarse). Identificando volumen y área afectada</li> <li>• Condiciones del almacén de residuos peligrosos de acuerdo a LGPGIR</li> <li>• El suelo deberá cumplir con los límites establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003</li> </ul>	De forma continua durante todas las etapas del proyecto

Componente ambiental	Impacto	Etapas	Descripción de las Medidas	Indicador de seguimiento	Duración
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Será responsabilidad del área generadora llenar las etiquetas y formatos al momento en que el recipiente y/o bolsa se designe para contener residuos peligrosos con la información correcta.</li> <li>• Tambores y/o bolsas con residuos peligrosos, no podrán permanecer por más de 90 días dentro del almacén temporal de materiales peligrosos.</li> <li>• El responsable del almacén temporal llevará una bitácora donde se registra toda la generación de residuos en la actividad del proyecto durante la vida útil del proyecto. Entradas y salidas del almacén temporal de residuos que deberá contar con la debida información.</li> <li>• Se deberá llevar el seguimiento mensual de los residuos, además de establecer prácticas de minimización de residuos enfocadas a la eliminación desde la fuente de generación y disminución del grado de peligrosidad de los mismos.</li> <li>• El almacén temporal de residuos peligrosos contará con la señalización pertinente.</li> <li>• El personal responsable del almacenamiento de residuos peligrosos hará uso del EPP pertinente.</li> <li>• Para el envío de los residuos peligrosos, el transportista hace entrega al momento a MACCSA una copia del manifiesto en el cual se especifica Tipo de contenedor, Tipo de residuos, Cantidad que se está llevando de las instalaciones.</li> </ul> <p>De acuerdo con el Procedimiento Interno de "Prevención y control de derrames", las tareas más relevantes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los empleados deberán reportar al supervisor del área todo derrame que se observe en el área del proyecto.</li> <li>• Identificar las operaciones de riesgo que pueden ocasionar derrames y tomar acciones preventivas y/o correctivas sobre estas operaciones, ponerlas por escrito e informarle a todo el personal involucrado.</li> <li>• El promovente y los supervisores tendrán una lista de materiales con potencial derrame y sus acciones a hacer en caso de derramarse.</li> <li>• Asegurarse de contar con el material de Kit de derrames necesario para en caso de emergencia poder controlarlo.</li> <li>• Investigación y reporte del incidente.</li> <li>• Realizar auditorías de los Kits de derrames, para asegurar que se cuente con el material necesario para poder controlar un derrame.</li> <li>• Las operaciones de transferencia de material deben de realizarse siguiendo los procedimientos de operación segura.</li> <li>• Debe brindarse capacitación en materia de prevención de derrames a todos los involucrados en el proyecto.</li> <li>• Todas las áreas con riesgo de derrame contarán con el material para control de derrames necesario en sus áreas y asegurarse que el personal conozca su ubicación para su uso efectivo.</li> <li>• Identificar el tipo de material que es, acorde al índice de riesgo y la clave CRETIB.</li> <li>• Aplicar el uso del EPP necesario de acorde al riesgo.</li> <li>• Se deberá parar el esparcimiento de la fuga o derrame, disminuirlo e incluso cambiar su rumbo, utilizando para ello materiales absorbentes, y herramientas y/o equipos</li> <li>• Una vez controlado el derrame y no exista flujo del recipiente que lo contiene se deberá de proceder a limpiar el área, e incluso con el mismo material absorbente que se usó para el control.</li> <li>• Todo residuo extraído del derrame, deberá ser almacenado en un contenedor, tomando en cuenta su inflamabilidad y toxicidad para determinar qué tipo de material se usara para contener el derrame.</li> </ul>		
Hidrología	Alteración de balance hídrico	Operación	<p>Como se menciona en el Capítulo 4, no se realizarán extracciones de agua superficial o subterránea</p> <p>El promovente cuenta ya con un título de concesión de CNA No. 02SON200276/09KAGR04 con vigencia de un año, para extraer material pétreo por un volumen de 20,000 metros cúbicos, en el banco denominado el Papalote; concesión que se ha autorizado su prórroga en años anteriores al existir volumen por extraer, señalando que actualmente la nueva solicitud de prórroga se encuentra en trámite.</p>	Extracción del volumen autorizado por el Título de Concesión para la extracción de material pétreo, emitido por CNA.	Durante toda la etapa de operación
	Alteración de la calidad del agua por contaminación directa		<p>El Proyecto no contempla la generación de aguas residuales durante toda la etapa de operación. Tampoco se tienen descargas de aguas a bienes nacionales.</p> <p>En materia de monitoreo de emisiones, de acuerdo con el Procedimiento interno denominado "Monitoreos de emisiones contaminantes":</p>	<p>Cumplimiento al mantenimiento de las instalaciones de aguas (tanques elevados, fosas, trampas de grasas)</p> <p>Estado de las canalizaciones de agua pluvial y lagunas de retención</p>	Durante toda la etapa de operación

Componente ambiental	Impacto	Etapas	Descripción de la Medidas	Indicador de seguimiento	Duración
Socioeconómicos	Generación de empleos y derrama económica local	Operación	<p>La generación de empleos y derrama económica se considera como un impacto de naturaleza positiva, sin embargo, estos lineamientos tienen la finalidad de establecer los parámetros para una relación justa orientada a la protección de los trabajadores del Proyecto durante su contratación para las actividades del Proyecto.</p> <p>Medidas de condiciones laborales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante toda la operación y mantenimiento se buscará contratar personal de las localidades próximas al sitio del Proyecto.</li> <li>• Se seguirán los procedimientos de contratación actuales del Promovente, mismos que aseguran la contratación de personal femenino dentro de la plantilla laboral en las labores que se pueda, para asegurar la equidad de género;</li> <li>• El promovente se asegura que las cláusulas de los contratos de trabajo por parte de los subcontratistas a utilizar clarifiquen que la contratación de todos los trabajadores involucrados durante la construcción del nuevo proyecto cumplirá con los requerimientos mínimos de la Ley Federal del Trabajo y su reglamento;</li> <li>• El personal deberá de estar siempre calificado para realizar las actividades del Proyecto requeridas además de recibir un entrenamiento previo a la operación.</li> <li>• El Promovente vigila que los trabajadores porten en todo momento el equipo de protección personal adecuado siguiendo los requerimientos legales aplicables en esta materia.</li> <li>• Mediante capacitaciones y entrenamiento el promovente sensibiliza a todos los trabajadores sobre la importancia de cumplir con todas las medidas arriba mencionadas, a fin de llevar a cabo un adecuado manejo de residuos, contar con equipo de protección personal y herramientas de trabajo en buen estado.</li> </ul>	<p>Existen diversos indicadores que deben ser tomados en cuenta para evaluar la implementación de estas medidas:</p> <p>Número de quejas o agravios resueltos.</p> <p>Número de incidentes registrados.</p>	Durante todas la etapa de operación
Socioeconómico y eventos de riesgo	Incremento en el riesgo de lesiones y enfermedades ocupacionales por trabajo con maquinaria pesada durante el abandono del sitio.	Abandono	<p>Medidas de Seguridad e Higiene:</p> <p>Para la etapa de abandono del sitio se implementarán como mínimo las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se resguardará la salud de los trabajadores que colaboren en la obra y se evitará al máximo, posibles accidentes;</li> <li>• Se realizarán acciones de señalización dentro del predio y en la periferia para indicar las zonas de riesgo y el tipo de trabajos que se están realizando tanto al personal interno como a la población civil que habita o transita en las colindancias del predio.</li> </ul>	En caso de presentarse un evento de riesgo se dará aviso a las autoridades correspondientes en su momento y se dará seguimiento puntual al evento hasta que se determine el fin de la emergencia y sus consecuencias.	La seguridad ocupacional será revisada de forma constante durante todas las etapas del Proyecto y se llevarán estadísticas periódicas sobre incidentes y comportamientos.
Socioeconómico y eventos de riesgo	Incremento en el riesgo a la salud por manejo de sustancias peligrosas y otros riesgos durante la operación		<p>Medidas de seguridad durante la operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contención total de derrames,</li> <li>• No descargar basura o desechos al cauce del río (zonas de aprovechamiento)</li> <li>• Los residuos químicos remanentes serán almacenados para ser dispuestos por una empresa autorizada,</li> <li>• Inspección regular y mantenimiento de todos los tanques aéreos de combustible y contenedores de agua,</li> <li>• Inspección de superficies,</li> <li>• Verificación de orden y limpieza en taller de mantenimiento y almacenes,</li> <li>• Programas de mantenimiento preventivos y correctivos,</li> <li>• Se elaborará un plan de prevención de accidentes que contendrá como mínimo la siguiente información y lineamientos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cumpla con los requerimientos de SEMARNAT tras su evaluación y aprobación,</li> <li>○ Entrenamiento a empleados en cuanto atención a emergencias y manejo de sustancias y residuos peligrosos,</li> <li>○ Lineamientos para minimizar el riesgo a la salud y al ambiente de las sustancias peligrosas a emplear,</li> <li>○ Sistema contraincendios completo,</li> <li>○ Criterios para respuestas a emergencias específicas: Desastre natural, Derrames, Fugas</li> </ul> </li> </ul>	<p>Registro de capacitaciones recibidas</p> <p>Registro de incidentes al personal</p> <p>Registros de emergencias ocurridas y su clasificación</p> <p>Cumplimiento a Procedimientos de Medio Ambiente, Seguridad e Higiene</p>	

## 6.2

### *IMPACTOS RESIDUALES*

Bajo la definición de impacto residual que plantea el inciso X del artículo 3° del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental, “los impactos residuales son aquellos que persisten aún después de haber aplicado medidas de prevención o mitigación”.

Por lo que, las medidas de compensación, tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado. Dicha medidas incluyen el remplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad.

Considerando lo descrito anteriormente, a continuación se enlistan los impactos que permanecerán una vez desarrollado el proyecto, sobre los cuales se aplicarán las medidas de compensación descritas en la Tabla 6.2.

**Tabla 6.2** *Medidas de mitigación para los impactos ambientales residuales identificados*

No	Componente	Impacto residual	Medida de mitigación	Responsable de su aplicación y/o supervisión
1	Aire	Calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de zona de amortiguamiento dentro del sitio del Proyecto (30 metros en el lado Este del Polígono del Proyecto)</li> <li>• Mantenimiento continuo y sostenido de maquinaria.</li> </ul>	Promovente
2	Hidrología	Alteración del balance hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de áreas verdes y zona de amortiguamiento que favorezcan la infiltración del agua</li> <li>• Aseguramiento del cumplimiento a los Títulos de concesión para explotación.</li> </ul>	Promovente

## 7. *PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS*

### 7.1 *PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO*

El Pronóstico del Escenario se aborda a partir de la perspectiva de cambio que resulta de las acciones del Proyecto sobre el medio natural, con el escenario modificado tras la inserción del proyecto y sus medidas de manejo ambiental, tomando en cuenta la dinámica ambiental tanto de la aplicación de estas como parte del Proyecto, como la que se pudiera esperar en el escenario.

En este caso, al ser una MIA-P de regularización, la elaboración de un pronóstico ambiental es particular ya que el proyecto opera desde 2015 en una zona para este fin, por lo tanto, este pronóstico es similar al diagnóstico ambiental presentado en el capítulo 4.5, debido a que el Proyecto ya forma parte del entorno.

A continuación en la Tabla 7.1 se presenta el pronóstico del escenario considerando la operación de la empresa MACCSA.

En esta tabla se presentan únicamente aquellos factores ambientales o sociales susceptibles de cambio por la operación del Proyecto, de manera que factores tales como Clima, Temperatura, Geología, Geomorfología y algunos aspectos sociales no se incluyen debido a que no se prevé modificación alguna derivada del las actividades del Proyecto.

**Tabla 7.1 Pronóstico del escenario**

Componente ambiental o social	Factor	Análisis de la situación actual del componente
	Calidad del aire	<p>Durante la operación y mantenimiento todas las emisiones serán canalizadas y controladas de la misma manera que las emisiones actuales, es decir, mediante colectores de polvo, cambios de filtros y servicio de mantenimiento a vehículos y maquinaria. En este sentido, se asegurará el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-044-SEMARNAT-1993.</p> <p>De manera general se plantea una calidad del aire ambiente adecuada, no se prevé una alteración significativa de las condiciones actuales de aire ambiente dentro de la zona de influencia del proyecto.</p>
	Nivel de Ruido	<p>Los estudios de ruido que se han realizado a lo largo de la vida útil de las actividades de la empresa MACCSA, demuestran que la planta cumple con la normatividad en materia de ruido perimetral. En este sentido, no se prevé una modificación en los niveles actuales, ya que las áreas de generación de ruido, contarán con las mismas medidas de mitigación a las existentes.</p> <p>Es importante mencionar, que una de las medidas más relevantes con las que cuenta la planta, es la existencia de la zona de amortiguamiento, localizada en zona rural y alejada a 5.5 km del punto urbano más próximo.</p>
<b>Suelo</b>	Calidad del suelo	<p>Los suelos ubicados en la zona norte del lecho del río Sonora y que predominan en la mancha urbana favorecen el desarrollo de asentamientos humanos y de servicios ya que aunque existen diferentes variedades y combinaciones, generalmente resultan poco colapsables o expandibles y/o corrosivos.</p> <p>El área comprendida dentro del límite del Centro de Población presenta la vegetación típica de zonas cálidas desérticas, en una densidad de media a baja. En las partes elevadas de cerros destaca la vegetación compuesta por matorral y vegetación secundaria arbustiva; en las zonas planas prevalece la vegetación compuesta por mezquital y arbustos de zonas desérticas, como el palo verde, mezquite y palo fierro.</p> <p>En lo que respecta a la calidad del suelo y la posibilidad de contaminación derivado de los procesos de explotación y la generación de residuos, la empresa MACCSA cuenta con controles y desarrollará controles adecuados, mismos que será medidos para demostrar efectividad durante toda la vida útil del Proyecto, evitando eventos significativos relacionados con accidentes o un manejo inadecuado de residuos.</p>

Componente ambiental o social	Factor	Análisis de la situación actual del componente
Agua	Hidrología superficial	<p>El agua y su origen son importantes para las actividades económicas debido a la aridez del área. Las actividades económicas en Hermosillo indudablemente han girado alrededor del Río Sonora; y como consecuencia, debido a los riesgos de inundación y daños por sequía. Actualmente los mantos acuíferos existentes en la zona son el suministro principal para mantener el continuo crecimiento de la ciudad. Sin embargo, en la actualidad, la falta de lluvias en los últimos 10 años, ha ocasionado que la presa Abelardo Rodríguez L. se encuentre a menos del 6% de su capacidad, por lo que no está cumpliendo su función de abastecer de agua potable a la comunidad.</p> <p>Como se ha mencionado, el área de proyecto se ubica en lecho del Río Sonora, al poniente de la ciudad. El Río Sonora pertenece a la Región Hidrológica 9, RH9, Sonora Sur, cubriendo 2'669,947 ha, que representa el 14.64% del estado. Los cuerpos de agua más cercanos al sitio de la planta de tratamiento serian la propia presa Abelardo Rodríguez, a 15 km al oriente del predio del proyecto.</p> <p>Las áreas de inundación cercanas corresponden al cauce del río Sonora, y son de carácter temporal. Al tratarse de inundación o encharcamiento en las excavaciones causa el cese de actividades.</p> <p>La interacción de la actividad del Proyecto con los acumulamientos de agua será reducida superficial. Ya que no se prevé aprovechamiento o descarga directa a ningún cuerpo de agua superficial, ni al alcantarillado municipal.</p> <p>El proyecto cuenta con el título de aprovechamiento de CNA para extraer material pétreo por un volumen de 20,000 metros cúbicos.</p> <p>Por otro lado, los controles de manejo de agua de lluvia y control de derrames, están diseñados para evitar la contaminación de cuerpos de agua en caso de eventos no planeados, así como para prevenir los avances del proyecto en los meses de inundación de áreas definidas durante la vida del proyecto.</p>

Componente ambiental o social	Factor	Análisis de la situación actual del componente
	Hidrología subterránea	<p>El agua subterránea y superficial en esta región se emplea primordialmente para actividades agrícolas, destacando el Distrito de Riego 051- Costa de Hermosillo, seguido por el doméstico, industrial, pecuario y recreativo.</p> <p>La alimentación del manto acuífero proviene de la infiltración de los escurrimientos superficiales, principalmente del río Sonora y es del orden de los 156.6 millones de m3 anuales, cifra que comparada con la extracción media anual nos permite visualizar una condición hidrológica equilibrada.</p> <p>Existen dos tipos de aprovechamientos de agua subterránea: las norias, que utilizan el agua que se encuentra en el nivel freático del Río Sonora, y los pozos profundos. Los dos tipos de aprovechamiento tienen diferente uso debido a las características del agua.</p> <p>En este sentido, la operación del proyecto no requiere de alimentación de agua en las ampliaciones a realizar. Durante las temporadas de lluvias el nivel del agua cubre las áreas de excavación y cesan las tareas de excavación. Sin embargo, la operación se realizará cumpliendo el límite de descarga y parámetros de calidad establecidos en el Título de Concesión correspondiente otorgado por CONAGUA. Mismo que será actualizado por ser necesario. El proyecto cuenta con el título de aprovechamiento de CNA para extraer material pétreo por un volumen de 20,000 metros cúbicos.</p> <p>En lo que respecta a la calidad del agua subterránea, En los pozos localizados en toda el área comprendida entre la presa Rodolfo Félix Valdés y la presa Abelardo Rodríguez L., se tienen diferentes características en cuanto a la calidad del agua, de acuerdo con el laboratorio de la Calidad del Agua de la COAPAES (1994), donde se indican que existe la presencia de fierro, magnesio, carbonatos, bicarbonatos, flúor, nitratos, cloruros y salinidad, siendo en su gran mayoría la presencia de estos elementos dentro de los niveles tolerables para su consumo humano y de no ser así, se descarta el uso del pozo para consumo humano.</p>

Componente ambiental o social	Factor	Análisis de la situación actual del componente
<b>Vegetación</b>	Tipos de Vegetación	<p>el Área donde se ubica el Proyecto, corresponde a vegetación de mezquital y matorral desértico, misma que tiene presencia en el área en el área delimitada de estudio. Se presenta en el área de estudio vegetación arbustiva secundaria</p> <p>El terreno de MACCSA cuenta con una zona de amortiguamiento y de áreas verdes, que actualmente corresponden al 15% aproximadamente del total del predio y que consisten en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Franja de amortiguamiento de 30 metros entre el límite de las áreas de aprovechamiento y el canal de aguas negras (%15 aproximadamente del total Área del Proyecto). vegetación secundaria con elementos de matorral desértico.</li> <li>• Áreas verdes (5% aproximadamente en la parte Sur del área del Proyecto.)</li> </ul> <p>No existe vegetación forestal en el sitio.</p> <p>Durante la preparación del sitio se hará afectación a la vegetación secundaria existente como matorrales desérticos pastizal inducido remanente.</p>
<b>Paisaje</b>	Fragilidad/ Visibilidad	<p>El paisaje, se encuentra afectado por la modificación del relieve natural y del cauce del río a debido en parte a las extracciones de materiales pétreos grava, arena y boleas que realizan diferentes empresas.</p> <p>para el presente Proyecto, siendo una zona de aprovechamiento de materiales pétreos, le corresponde la Categoría de manejo No. 4, es decir, se trata de un área donde el paisaje natural ha sido impactado por las actividades industriales, de modo que las actividades humanas han disminuido la calidad del paisaje.</p> <p>El paisaje presenta una fragilidad baja, puesto que corresponde a una zona industrial desde hace 50s años, en donde no quedan remanentes de vegetación natural en buen estado de conservación. Tomando en cuenta el hecho de que el Proyecto se encuentra en una zona con uso de suelo de aprovechamiento de gravas y arenas y con algunas barreras naturales, no se perderán los valores de calidad paisajística, calidad visual o fondo escénico actual durante las etapas de desarrollo del proyecto y el tiempo de vida de la operación del proyecto.</p>

Componente ambiental o social	Factor	Análisis de la situación actual del componente
	Salud humana	<p>Como se puede observar, en el Municipio y su Cabecera se presentan los servicios de salud que son ofrecidos por entidades públicas y privadas, aunque la información accesible se refiere únicamente a la atención de organismos públicos de salud. Las instituciones públicas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Casas y Centros de Salud y Hospitales de la Secretaría de Salud (SSA);</li> <li>- Unidades Médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS);</li> <li>- Unidades Médicas del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE);</li> <li>- Centros gratuitos de atención de la Cruz Roja; y</li> <li>- Todas las unidades médicas de las instituciones mencionadas que también ofrezcan cobertura médica.</li> </ul> <p>En la ciudad de Hermosillo, se encuentran diversos centros de salud y Hospitales, los cuales están a una distancia aproximada de 17 km del sitio del proyecto y su acceso es por las principales vialidades de la ciudad.</p>
Social	Actividades económicas	<p>El centro de población presenta una marcada orientación hacia las actividades comerciales y de servicio, aunque también se está presentando un incremento en la actividad industrial, de la cual se espera se mantenga esta tendencia en los próximos años.</p> <p>Las actividades asociadas al área del Proyecto son consideradas como dinámicas por el desarrollo intenso de actividades industriales, comerciales y de servicios. El Municipio de Hermosillo cuenta con industrias de extracción de gravas ubicadas en su mayoría sobre la cauce del río sonora.</p> <p>En este sentido, el Proyecto tiene como objetivo incrementar la producción por 5 años por lo que la derrama económica actual se incrementará en esta misma proporción.</p>
	Procesos demográficos	<p>El centro de población de Hermosillo concentra el 91.79% de la población del municipio, que representa el 25% de la población del Estado, siendo en su mayoría una ciudad de gente joven, implicando en un futuro una gran fuerza de trabajo, por lo que en corto y a mediano plazo la población económicamente activa se verá incrementada y será necesario generar nuevos empleos y ofertas educativas. Es también notorio el aumento en el promedio de escolaridad en los habitantes de la ciudad.</p> <p>De seguir la tendencia actual para el año 2030 el centro de población tendrá alrededor de 23,000 hectáreas, lo que implica un incremento del equivalente al 60% de la zona urbana del 2000.</p> <p>De acuerdo con las estimaciones que el Consejo Nacional de Población hace para el centro de población de Hermosillo, se pronostica que para el año 2030 la población de Hermosillo será de 1,057,578 habitantes.</p>

En este apartado se describen de manera general los temas del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), cuyo objetivo general es garantizar la protección y conservación de los recursos naturales identificados en el área del Proyecto.

Los objetivos específicos del PVA son los siguientes:

- Evaluación del estado de los diferentes componentes ambientales que serán afectados por el Proyecto por medio de indicadores que permitan la identificación de sus modificaciones (positivas o negativas).
- Verificación oportuna y eficaz del cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se aplicarán durante y después de la vida útil del proyecto para disminuir al mínimo los impactos ambientales.
- Comprobación de la eficacia de las medidas implementadas, para que cuando esta se considere insatisfactoria, se determine las causas raíz y se realicen las acciones pertinentes.
- Detección de impactos no previstos para implementar medidas adicionales, así como alteraciones no previstas anteriormente.

En la Tabla 7.2 se resumen los impactos ambientales que el Proyecto generará sobre el medio ambiente, las medidas de manejo de cada uno y la forma en la que serán monitoreadas de acuerdo al Plan de Vigilancia Ambiental.

**Tabla 7.2** *Impactos y medidas de manejo.*

Impacto	Medidas	PVA
Emisión de polvos y gases de combustión de fuentes móviles durante la operación	Medidas para el control de la contaminación atmosférica	Control de emisiones atmosféricas
Emisión de ruido por operación de maquinaria y equipos de trituración y cribado	Medidas para el control de ruido	Control de ruido
Alteración de la calidad del suelo por derrames potenciales o contaminación durante el manejo de sustancias o residuos	Medidas para evitar impactos al suelo y medidas para el manejo adecuado de los residuos	Manejo de residuos y control de derrames
Alteración de la calidad del agua por contaminación directa	Medidas de tratamiento de aguas residuales y Plan de Gestión de Residuos	Manejo de agua
Alteración del balance hídrico	Manejo del agua pluvial	
Incremento en el riesgo de lesiones y enfermedades ocupacionales por trabajo con maquinaria pesada durante la operación y mantenimiento en el sitio.	Medidas de Seguridad e Higiene	Medidas de Seguridad e Higiene
Incremento en el riesgo a la salud por manejo de sustancias peligrosas y otros riesgos durante la operación		

En la Tabla 7.3 se reproducen las medidas de manejo establecidas en el Capítulo 6 y los indicadores ambientales que se considerarán para evaluar su cumplimiento durante el desarrollo del proyecto. Los indicadores propuestos son las medidas mínimas de control que se tendrán cada una de las medidas. En caso de que se supere el valor umbral, es decir que alguno de los indicadores no cumpla con lo mínimo requerido para garantizar el correcto funcionamiento del programa, se tomarán acciones correctivas.

Tabla 7.3 Medidas de manejo e indicadores ambientales y sociales del Programa de Vigilancia

Elemento del PVA	Impacto ambiental o social que atiende	Factor Ambiental	Objetivo	Indicador	Frecuencia	Momento de análisis del valor umbral	Responsable	Información a reportar a la autoridad ambiental
Control de emisiones atmosféricas	Emisión de contaminantes y polvo por fuentes móviles durante la operación del proyecto	Aire	Asegurar el óptimo funcionamiento de los vehículos del Proyecto a fin de reducir las emisiones de gases de combustión, así como la generación de polvo durante las actividades de operación y mantenimiento del proyecto.	Verificación vehicular de camionetas y vehículos tanto del Promoviente como de sus contratistas Cumplimiento con: <ul style="list-style-type: none"> <li>NOM-041-SEMARNAT-2006</li> <li>NOM-044-SEMARNAT-2006</li> </ul>	Semestral	No aprobar la verificación	Área de Medio Ambiente, Seguridad e Higiene	Evidencia fotográfica o bitácoras incluidos en los Reportes de cumplimiento de condicionantes de plan de abandono y otros requeridos en su momento por la autoridad
				Revisión de cobertura en camiones que transporten material.	Semanal	Levantamiento de polvo		
				Cumplimiento con el mantenimiento recomendado para los vehículos y equipos.	Al inicio	No haber recibido mantenimiento previo.		
				Volumen de agua tratada empleada para la humectación de caminos y zonas desprovistas de vegetación	Mensual	Carencia de recibos correspondientes		
Control de ruido	Emisión de ruido por de maquinarias de excavación	Aire	Asegurar que la maquinaria cumplan con las especificaciones establecidas para el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas en materia de emisión de ruido.	Registro de emisiones de ruido perimetral y en áreas de trabajo de acuerdo a la normativa aplicable	Cada dos años	Incumplimiento con NOM-081-SEMARNAT-1994 y NOM-011-STPS-2001	Área de Medio Ambiente, Seguridad e Higiene	Licencia Ambiental Única y Cédula de Operación Anual
	Emisión de ruido de trituradoras y cribadoras							
Manejo de residuos y control de derrames	Alteración de la calidad del suelo por derrames potenciales o contaminación durante el manejo de sustancias o residuos	Suelo	Evitar la contaminación del medio ambiente a través del manejo y disposición adecuada de los residuos generados durante todas las etapas del Proyecto en cumplimiento a la LGPGIR de los residuos.	Registro de cantidad de generación por tipo de residuo (RSU, RME, RP), identificando destino y tratamiento final	Mensual	Desactualización de registros y Planes de Manejo	Área de Medio Ambiente, Seguridad e Higiene	Planes de manejo de residuos federales y estatales
				Clasificación adecuada de cada residuo	Mensual	1 residuo fuera de clasificación adecuada.		COA
				Registro de incidente de derrame de aceite, combustible, ácido u otra sustancia (en caso de presentarse). Identificando volumen y área afectada	Por evento	Todos los derrames se atienden, sin embargo, aquellos mayor a 1m <sup>3</sup> se reportan a la autoridad		Informe a PROFEPA
				Condiciones del almacén de residuos peligrosos de acuerdo a LGPGIR	Mensual	Hallazgos durante las inspecciones		NA
Manejo de agua	Alteración de la calidad del agua por contaminación directa	Agua	Reducir las posibles alteraciones que se pudieran presentar por la generación de residuos en las áreas de trabajo en el cauce del río.	Monitoreo de agua de acuerdo con el procedimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>El análisis de aguas residuales deberá realizarse de forma semestral.</li> <li>Los análisis de agua de riego se deberán realizar de forma semestral.</li> </ul>	Semestral	Incumplimiento de los parámetros establecidos en los Títulos de descarga de CONAGUA para riego de áreas verdes.	Área de Medio Ambiente, Seguridad e Higiene	COA y condicionantes establecidas en Títulos de de CONAGUA.
				Actividades de limpieza en el área de trabajo. Retirar residuos del cauce previo a la temporada de lluvias.	Mensual	Incumplimiento con el programa		NA
				Cumplimiento con el volumen de concesión de CNA.				NA
				Mantenimiento de bordos y barreras naturales. Mantenimiento de instalaciones maquinaria y equipo de trabajo.	Mensual	Canales eficientes para contener acumulamientos en el Área del Proyecto.		NA
					Mensual			NA

Elemento del PVA	Impacto ambiental o social que atiende	Factor Ambiental	Objetivo	Indicador	Frecuencia	Momento de análisis del valor umbral	Responsable	Información a reportar a la autoridad ambiental
Manejo de agua	Alteración del balance hídrico	Agua	Asegurar el cumplimiento del Título de aprovechamiento de volumen determinado de materiales pétreos otorgado por la CONAGUA.	Registro y control de volumen aprovechado.	Diario	Registros incompletos e incumplimiento del volumen autorizado y las condiciones de extracción del Título de Concesión	Área de Medio Ambiente, Seguridad e Higiene	De acuerdo a lo establecido en el Título de Concesión otorgado por la CONAGUA.
				Cumplimiento al programa de mantenimiento preventivo de instalaciones hidráulicas	Mensual	Incumplimientos al programa de mantenimiento		NA
				Indicadores de ahorro de agua por proyectos especiales	Por evento	Por evento		NA
Medidas de Seguridad e Higiene	Incremento en el riesgo de lesiones y enfermedades ocupacionales por trabajo con maquinaria pesada durante el abandono del sitio.  Incremento en el riesgo a la salud por manejo de sustancias peligrosas y otros riesgos durante la operación	Socioeconómicos	Asegurar que las condiciones laborales en el Proyecto sean las óptimas en términos de cumplimiento legal con la Ley federal del trabajo. Garantizar la adecuada capacitación del personal para la realización de sus actividades y la reducción de riesgos inherentes a la operación así como impartir concientización ambiental	Registro de capacitaciones recibidas	Mensual	Incumplimiento al programa de capacitación	Área de Medio Ambiente, Seguridad e Higiene	NA
				Registro de incidentes al personal	Por evento	1 evento		Autoridad laboral y ambiental de acuerdo al tipo de evento.
				Registros de emergencias ocurridas y su clasificación	Por evento	1 evento		
				Cumplimiento a Procedimientos de Medio Ambiente, Seguridad e Higiene	De acuerdo con cada procedimiento	Incumplimiento a procedimientos		NA

El objetivo principal de la presente MIA-P es obtener la autorización en materia de impacto ambiental. En cumplimiento la notificación de emplazamiento, orden y adopción de medidas correctivas, que consta en el expediente no. PFPA/32.3/2C.27.5/0058-14 que se hizo del conocimiento a la empresa Materiales Clasificados para la Construcción, S.A. De C.V., que la medida correctiva y acciones que debe llevar a cabo para subsanar las irregularidades que motivo dicha medida de seguridad es exhibir ante la autoridad (Profepa) la autorización en materia de impacto ambiental para realizar actividades de extracción de material pétreo.

Las actividades productivas de MACCSA consisten en la extracción y separación de materiales pétreos de los depósitos naturales en el lecho del Río Sonora, y cuenta con diversas autorizaciones en materia de impacto ambiental, mismas que se citan en el Capítulo 2.

Los principales productos son:

- Arena
- Grava
- Piedra bola

El beneficio tiene mayor impacto en el sector de la construcción.

El producto se aplica en materiales primarios para construcción (obra civil), caminos y carreteras, en el municipio de Hermosillo y en el estado de Sonora.

En esta manifestación de impacto ambiental se señala una superficie de proyecto de 180,113.0 m<sup>2</sup> o 18-01-13.0 hectáreas, estimando un volumen total de extracción de materiales de 360,000 m<sup>3</sup> (trescientos sesenta mil metros cúbicos) para un tiempo de duración de proyecto de cinco (5) años (tiempo de operación).

De manera general, los impactos ambientales del proyecto, es decir, de la operación de la planta completa se resumen a continuación:

Durante la operación actual, los impactos principales se deben a la emisión de polvosa la atmosfera provenientes de los procesos productivos de excavación, trituración y cribado. El paisaje, como ya se ha comentado, se encuentra afectado por la modificación del relieve natural y del cauce del rio a debido en parte a las extracciones de materiales pétreos grava, arena y boleos que realizan diferentes empresas.

La empresa MACCSA continuará implementando los controles ambientales existentes actualmente, lo que asegurará el cumplimiento de la normatividad aplicable en cada materia. Por otro lado, no se instalarán procesos nuevos que puedan ocasionar impactos distintos a los actuales, por lo que se cuenta con el conocimiento de la operación y con la certeza de su funcionamiento.

Derivado de la sección anterior se puede concluir que el sitio de interés del Proyecto, está sujeto a un factor de deterioro ambiental derivado de las

actividades humanas, principalmente las actividades industriales que se han llevado a cabo en la zona por la operación y actividades propias del proyecto de interés. Por otra parte los productos y materiales que se comercializan son insumos primarios para la industria de la construcción y caminos en la Entidad.

En resumen, a continuación se exponen los argumentos principales que sustentan la viabilidad del Proyecto:

1. El Proyecto ha contemplado desde su diseño la interacción con los componentes del sistema ambiental y social, de tal forma que sean evaluados y aporten información para que durante la ejecución del proyecto se contemplen criterios de protección ambiental y social.
2. El sitio se encuentra dentro de una zona con un amplio desarrollo industrial desde hace 50 años, y se ha integrado exitosamente dentro de la dinámica industrial del municipio de Hermosillo.
3. El sitio cuenta con una localización estratégica debido a la presencia de depósitos de materiales pétreos en el cauce del río Sonora. Así como de los clientes de los sectores industrial y de construcción.
4. Los impactos más relevantes sobre el medio natural corresponden a aquellos relacionados con la calidad del agua, calidad del aire, paisaje y la generación de residuos peligrosos y de manejo especial.
5. El Proyecto responde a las necesidades de producción de materiales primarios para la construcción el cual representa una derrama económica en todos los ámbitos tanto a nivel local como estatal, además de que tiene para el corto plazo planes de crecimiento.
6. Superficies sin vegetación abundante.
7. El proyecto se encuentra en una zona con uso de suelo dictaminada por el municipio como zonas de preservación, presentando aptitudes para *“Extracción y Comercialización de Materiales Pétreos”*.
8. El Proyecto se encuentra inmerso en una zona netamente sin desarrollar y está comparte actualmente caminos de acceso habilitados.

Finalmente, se prevé que con las medidas de prevención y mitigación, que conforman el PVA propuesto, en conjunto con los sistemas de gestión ambiental y de seguridad y salud que ya operan en los Proyectos de MACCSA, se asegura el desempeño ambiental dentro de los parámetros establecidos en la legislación, así como la afectación controlada del entorno y el mejor aprovechamiento de los recursos en la nueva Área de Proyecto “El Papalote”.

Programa de Desarrollo Urbano de Centro Poblacional de Hermosillo 2014.

Plan Municipal de Desarrollo 2013-2015 Hermosillo, Planeación Estratégica Participativa.

Modificación al Plan Municipal de Desarrollo 2014.

Banco Mundial 1988. Environmental Guidelines. Environment Department. Washington D.C.: Banco Mundial

Bojórquez-Tapia L.A., Ezcurra, E., García, O. *Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices*, Journal of Environmental Management, 1998

Brummitt, R.K. y C.E. Powell. (Eds). 1992. *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens, Kew. 732 pp.

Ceballos, E., J. Arroyo-Cabral, y R. A. Medellín. 2005. Lista sistemática de las especies. En: *Los Mamíferos silvestres de México* (Ceballos, G., y G. Oliva, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México, Distrito Federal. Pp. 73-95.

Cervantes, F. A., A. Castro-Campillo y J. Ramírez-Pulido. 1994. Mamíferos terrestres nativos de México. *Anales del Instituto de Biología*, 65 (1) 176-190.

CONABIO. 2009a. *Catálogo de autoridades taxonómicas de los anfibios (Amphibia: Chordata) de México*. Base de datos SNIB-CONABIO. México.

CONABIO. 2009b. *Catálogo de autoridades taxonómicas de los reptiles (Reptilia: Chordata) de México*. Base de datos SNIB-CONABIO. México

Flores, V.O. y P. Gerez. 1994. *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*. 2ª edición. CONABIO-UNAM. México. 439 pp

Frost, D.R. 2011. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Versión 5.5 (en línea). Consultado el 18 de mayo de 2012. American Museum of Natural History, New York, USA. Base de datos electrónica disponible en: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>

García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 252 pp.

García, E. 1987. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. 4ª edición particular. México, D.F. 217 pp.

Georgia Soil and Water Conservation Commission. *Buenas Prácticas de Manejo, Prácticas con estructuras*, Publicación del gobierno de Georgia, E.U.A.

Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), A.C., 2010. Veracruz: Análisis de Competitividad. Disponible en:

[http://imco.org.mx/indices/documentos/2014\\_ICE\\_Libro\\_Las\\_reformas\\_y\\_los\\_estados.pdf](http://imco.org.mx/indices/documentos/2014_ICE_Libro_Las_reformas_y_los_estados.pdf)

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2003, Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250,000.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 1986. Carta hidrológica aguas superficiales.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática I, 2000, Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas Escala 1:250,000.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 1998. Carta topográfica.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2003. Carta geológica.

Morales-Mávila, J.E. y E.A. Suárez-Domínguez. 2010. Registros de géneros de vertebrados por municipios. En: Sommer-Cervantes I. y O. Oropeza-Orozco. (Comp.)

National Geographic Society. 1996. *Field Guide to the Birds of North America, Second Edition*.

SEMARNAP, JICA, CENICA. 1997. Segundo Informe sobre la calidad del aire en ciudades mexicanas 1997. 172pp

SEMARNAT. 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. Jueves 30 de diciembre de 2010. Segunda Sección.

Villa, B. y F. A. Cervantes. 2003. *Los mamíferos de México*. Instituto de Biología, UNAM, Grupo Editorial Iberoamérica, S. A. de C. V., México, D. F.