

Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular (MIA-P) del proyecto denominado:

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

QUE SE UBICARÁ EN:

**MARGEN IZQUIERDO DEL CAUCE DEL RÍO SAN PEDRO
CABECERA MUNICIPAL DE TUXPAN, ESTADO DE NAYARIT**

Promovido por:

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

Elaborado por:

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

Octubre de 2017

ÍNDICE DE CONTENIDO

Capítulo I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental	11
.....	11
I.1. Datos generales del proyecto	11
I.1.1. Nombre del proyecto	11
I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto	11
I.1.3. Ubicación del proyecto	11
I.1.4. Características del proyecto	11
I.1.5. Tiempo de vida útil del proyecto	12
I.1.6. Presentación de la documentación legal	12
I.2. Datos generales del promovente	12
I.2.1. Nombre	12
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente	13
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	13
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	13
I.3. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio	13
Capítulo II. Descripción del proyecto	15
II.1. Información general del proyecto	15
II.1.1. Naturaleza del proyecto	15
II.1.2. Selección del sitio	16
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización	17
II.1.3.1. Ubicación física del proyecto	17
II.1.3.2. Plano topográfico actualizado	18
II.1.4. Inversión requerida	22
II.1.4.1. Importe del capital total requerido (inversión+ gasto de operación)	22
II.1.4.2. Periodo de recuperación del capital	22
II.1.4.3. Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación	22
II.1.5. Dimensiones del proyecto	23
II.1.5.1. Superficie total del predio (en m ²)	23
II.1.5.2. Superficie a afectar (en m ²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio	23
II.1.5.3. Superficie (en m ²) para obras permanentes	23
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	24
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	25
II.2. Características particulares del proyecto	25
II.2.1. Programa general de trabajo	25
II.2.2. Etapa de preparación del sitio	26
II.2.2.1. Ocupación del terreno	26
II.2.2.2. Limpieza general	26
II.2.2.3. Instalación de equipo de apoyo	26
II.2.2.4. Trazo en campo del proyecto	27
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	27
II.2.4. Etapa de construcción	27
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	27
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto	28
II.2.7. Etapa de abandono del proyecto	28
II.2.8. Utilización de explosivos	28

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera...	28
II.2.9.1. Residuos sólidos	29
II.2.9.2. Residuos líquidos.....	29
II.2.9.2. 3. Emisiones a la atmósfera	30
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de residuos	30
II.2.10.1. Residuos sólidos urbanos.....	30
II.2.10.1. Aguas residuales	30
Capítulo III. Vinculación de los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo.....	31
III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio decretados	31
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	31
III.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano, Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población.....	34
III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Nayarit.....	34
III.2.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tuxpan, Nayarit	35
III.3. Normas Oficiales Mexicanas.....	35
III.4. Áreas de importancia ambiental	36
III.4.1. Área Natural Protegida Federal Marismas Nacionales Nayarit.....	36
III.4.2. Humedales (CONAGUA)	39
III.4.3. Sitio RAMSAR Marismas Nacionales	41
III.4.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), 2015	43
III.4.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPS)	44
III.4.6. Regiones Marinas Prioritarias (RMPS)	46
III.4.7. Regiones Terrestres Prioritarias (RTPS)	47
III.4.8. Unidades de Manejo para el Aprovechamiento (UMA).....	49
III.5. Bandos y reglamentos municipales	49
III.5.1. Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Tuxpan, Nayarit.....	49
III.5.2. Reglamento para el servicio de Limpia para el municipio de Tuxpan, Nayarit	50
Capítulo IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto	53
IV.1. Delimitación del área de estudio	53
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental	56
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	56
IV.2.1.1. Regionalización fisiográfica.....	56
IV.2.1.2. Clima	58
IV.2.1.3. Geología y geomorfología.....	65
IV.2.1.3. Suelos	69
IV.2.1.4. Hidrología	70
IV.2.2. Aspectos bióticos	74
IV.2.2.1. Vegetación terrestre.....	74
IV.2.2.2. Fauna terrestre	80
IV.2.3. Paisaje (calidad visual intrínseca)	82
IV.2.3.1. Calidad visual del paisaje	82
IV.2.3.2. Fragilidad o vulnerabilidad visual del paisaje	84
IV.2.4. Medio socioeconómico	86
IV.2.4.1. Población.....	86
IV.2.4.2. Economía.....	91

IV.2.4.3. Poblamiento.....	94
IV.2.5. Diagnóstico ambiental.....	95
IV.2.5.1. Diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto.....	95
IV.2.5.2. Integración e interpretación del inventario ambiental	98
Capítulo V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	99
V.1. Introducción.....	99
V.2. Identificación de Impactos Ambientales	100
V.2.1. Actividades/acciones del proyecto susceptibles de producir impactos	101
V.2.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.....	101
V.2.3. Identificación de los impactos ambientales del proyecto	103
V.2.4. Calificación y valoración de los impactos ambientales del proyecto	103
V.2.5. Descripción de los principales impactos ambientales	103
V.2.5.1. Etapa de preparación del sitio.....	103
V.2.5.2. Etapa de operación y mantenimiento.....	106
V.2.5.3. Etapa de abandono del sitio	110
V.2.6. Discusión de resultados	111
V.2.6.1. Por factores ambientales del SA	111
V.2.6.2. Por actividades del proyecto.....	117
V.2.6.3. Jerarquización de impactos ambientales.....	119
Capítulo VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	121
VI. Introducción	121
VI.2. Medidas estructurales.....	122
VI.3. Sistema de Manejo y Gestión Ambiental.....	122
VI.3.1. Programa de Supervisión Ambiental.....	123
VI.3.1.1. Supervisión y vigilancia de las actividades del proyecto	124
VI.3.1.2. Verificación de las obligaciones establecidas	124
VI.3.1.3. Indicadores de cumplimiento del Programa	124
VI.3.2. Programa de Control de Emisiones a la Atmósfera	125
VI.3.3. Programa de Manejo Integral de Residuos.....	126
VI.3.3.1. Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos.....	127
VI.3.3.2. Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos.....	130
VI.3.3.3. Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos	131
VI.3.4. Programa de Manejo Integral de Fauna	133
VI.3.4.1. Subprograma de Protección y Conservación de Fauna	134
VI.3.5. Programa de Educación y Capacitación Ambiental	135
VI.3.6. Programa de Salud y Seguridad	136
VI.3.6. Programa de Buenas Prácticas Ambientales	138
VI.3.6.1. Subprograma de Extracción de Materiales Pétreos	140
VI.2. Impactos residuales	142
Capítulo VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas	143
VII.1. Pronósticos del escenario ambiental	143
VII.1.1. Escenario del SA previo a la implementación del proyecto	144
VII.1.2. Escenario del SA con el proyecto, sin medidas de mitigación	152
VII.1.3. Escenario del SA con el proyecto, con medidas de mitigación	153
VII.2. Programa de vigilancia ambiental.....	155
VII.3. Conclusiones.....	156

Capítulo VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores	159
VIII.1. Presentación de la información	159
VIII.1.1. Capítulo III	159
VIII.1.2. Capítulo IV	159
VIII.1.2.1. Delimitación y caracterización del área de estudio	159
VIII.1.2.2. Levantamiento de datos en campo.....	161
VIII.1.2.3. Realización del diagnóstico ambiental	162
VIII.1.3. Capítulo V	162
VIII.1.3.1. Identificación y evaluación de impactos ambientales	162
VIII.1.3. Capítulo VI	171
VIII.1.4. Capítulo VII.....	171
VIII.2. Fuentes bibliográficas.....	173

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Macrolocalización del sitio del proyecto y su área de influencia de acuerdo a la carta topográfica del INEGI.	17
Figura 2. Macrolocalización del sitio del proyecto y su área de influencia de acuerdo al sistema satelital Google Earth.	18
Figura 3. Microlocalización del sitio del proyecto y su área de influencia de acuerdo al sistema satelital Google Earth.	19
Figura 4. Planta general del proyecto.	20
Figura 5. Condición actual del sitio del proyecto y sus colindancias.	23
Figura 6. Regionalización ecológica (biofísica) de Nayarit; política ambiental y prioridad de atención del Sitio del Proyecto de acuerdo al POEGT. Fuente SEMARNAT, 2012.	32
Figura 7. Geolocalización de las áreas de estudio respecto al Mapa de Área Natural Protegida Federal Marismas Nacionales.	38
Figura 8. Geolocalización de las áreas de estudio respecto al mapa de Humedales de la República Mexicana.	40
Figura 9. Geolocalización de las áreas de estudio respecto al mapa de Sitios RAMSAR de México 2016.	42
Figura 10. Geolocalización de las áreas de estudio respecto al mapa de las AICAS, 2015.	44
Figura 11. Geolocalización de las áreas en estudio respecto al Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias de México.	45
Figura 12. Geolocalización de las áreas en estudio respecto al Mapa de Regiones Marinas Prioritarias de México.	47
Figura 13. Geolocalización de las áreas en estudio respecto al Mapa de Regiones Terrestres Prioritarias de México.	48
Figura 14. Geolocalización de las áreas en estudio respecto a las UMAS, 2010.	50
Figura 15. Localización de las áreas de estudio de acuerdo a las cartas topográficas del INEGI.	54
Figura 16. Localización de las áreas de estudio de acuerdo al sistema satelital de Google Earth.	55
Figura 17. Fisiografía del Sistema Ambiental de acuerdo a la Carta de Regionalización Fisiográfica de Nayarit, INEGI.	57
Figura 18. Tipo de clima del Sistema Ambiental de acuerdo a la Carta Climatológica del estado de Nayarit, INEGI.	59
Figura 19. Geología del Sistema Ambiental de acuerdo a la Carta Geológica del estado de Nayarit, INEGI.	66
Figura 20. Edafología del Sistema Ambiental de acuerdo a la Carta Edafológica del estado de Nayarit, INEGI.	69
Figura 21. Hidrología superficial del Sistema Ambiental de acuerdo a la carta de hidrología superficial de Nayarit, INEGI.	71
Figura 22. Hidrología subterránea del Sistema Ambiental de acuerdo a la carta de hidrología subterránea de Nayarit, INEGI.	73
Figura 23. Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación serie V, INEGI.	7
6	
Figura 24. Sitio del proyecto y bosque de galería al margen del río San Pedro.	78
Figura 25. Geolocalización del sitio del proyecto y sus colindancias de acuerdo al sistema satelital Google Earth.	80
Figura 26. Candelero americano (<i>Himantopus mexicanus</i>) en las colindancias del sitio del proyecto.	82
Figura 27. Garza blanca (<i>Casmerodius albus</i>) en las colindancias del sitio del proyecto.	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas UTM del sitio del proyecto.	11
Tabla 2. Coordenadas geográficas del sitio del proyecto.	11
Tabla 3. Características generales del proyecto.	12
Tabla 4. Datos de la empresa de consultoría ambiental.	13
Tabla 5. Participantes en la elaboración del estudio.	13
Tabla 6. Coordenadas UTM del sitio del proyecto.	18
Tabla 7. Coordenadas geográficas del sitio del proyecto.	18
Tabla 8. Cuadro de construcción del sitio del proyecto.	20
Tabla 9. Cálculo de volúmenes de extracción.	21
Tabla 10. Importe del capital total requerido.	22
Tabla 11. Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.	22
Tabla 12. Programa calendarizado de trabajo por año de explotación.	25
Tabla 13. Programa calendarizado de trabajo para toda la vida del proyecto.	26
Tabla 14. Ficha técnica de la UAB 34, denominada Delta del Río Grande de Santiago.	31
Tabla 15. Vinculación del proyecto con respecto a las políticas ambientales asignadas a la UAB 34.	32
Tabla 16. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales planteadas en la UAB 65.	33
Tabla 17. Vinculación del proyecto con Normas Oficiales Mexicanas del sector ambiental.	35
Tabla 18. Información bibliográfica de los tipos de humedales detectados dentro del SAR.	40
Tabla 19. Superficies de las áreas de estudio del proyecto.	56
Tabla 20. Datos de temperatura y precipitación de la estación meteorológica Tuxpan (18-041).	60
Tabla 21. Indicadores hidrológicos del río San Pedro a la altura del sitio del proyecto.	72
Tabla 22. Disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero San Pedro - Tuxpan (1802).	73
Tabla 23. Análisis de uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental.	75

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

Tabla 24. Componente: tipo de cubierta vegetal.	82
Tabla 25. Componente: fisiografía y relieve	83
Tabla 26. Componente: presencia de agua en la unidad.	83
Tabla 27. Componente: Incidencias de las actividades humanas	83
Tabla 28. Índices de calidad visual.....	83
Tabla 29. Valoración de la calidad visual.....	83
Tabla 30. Resultado calidad visual.....	83
Tabla 31. Fragilidad del paisaje, factor biofísico.....	84
Tabla 32. Fragilidad del paisaje, factor accesibilidad.....	84
Tabla 33. Fragilidad del paisaje, factor visualización.....	84
Tabla 34. Fragilidad del paisaje, factor singularidad.....	84
Tabla 35. Valoración de la fragilidad del paisaje, Factor Biofísico	85
Tabla 36. Valoración de la fragilidad del paisaje, Factor Accesibilidad.....	85
Tabla 37. Valoración de la fragilidad del paisaje, Factor Visualización.....	85
Tabla 38. Valoración de la fragilidad del paisaje, Factor Singularidad.....	85
Tabla 39. Población 1990-2010.....	86
Tabla 40. Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010.....	87
Tabla 41. Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2010.....	88
Tabla 42. Población de 5 años y más por lugar de residencia en junio de 2005 según sexo.....	88
Tabla 43. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010.	89
Tabla 44. Tasa de participación económica, 2010.....	89
Tabla 45. Distribución de la población ocupada por situación en el trabajo según sexo, 2000.	89
Tabla 46. Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010.	90
Tabla 47. Lenguas indígenas habladas en el municipio, 2010.....	90
Tabla 48. Densidad poblacional.....	91
Tabla 49. Indicadores de población, 1990 – 2010.....	91
Tabla 50. Distribución de la población ocupada por ingresos mensuales según sexo, 2000.	91
Tabla 51. Ingresos municipales (en pesos corrientes), 1998 – 2008.....	92
Tabla 52. Egresos municipales (en pesos corrientes), 1998 – 2008.....	92
Tabla 53. Producto interno bruto municipal, 2005.....	92
Tabla 54. Etapas y actividades del proyecto.....	101
Tabla 55. Factores ambientales que integran al Sistema Ambiental.....	102
Tabla 56. Interacciones del proyecto con el Sistema Ambiental.....	112
Tabla 57. Subfactores ambientales impactados: importancia absoluta.....	114
Tabla 58. Subfactores ambientales impactados: importancia relativa.....	116
Tabla 59. Interrelaciones actividades del proyecto versus subsistemas del Sistema Ambiental.....	117
Tabla 60. Actividades del proyecto: importancia absoluta.....	118
Tabla 61. Actividades del proyecto: importancia relativa.....	119
Tabla 62. Dictamen de impactos ambientales del proyecto.....	120
Tabla 63. Listado de impactos ambientales del proyecto.....	152
Tabla 64. Sistema de cumplimiento de indicaciones y medidas de mitigación incluidas en la MIA-P.....	155
Tabla 65. Criterios que caracterizan el impacto ambiental.....	163
Tabla 66. Factores ambientales de un sistema ambiental.....	164
Tabla 67. Matriz de identificación de impactos.....	165
Tabla 68. Matriz de importancia para el subsistema medio físico.....	165
Tabla 69. Intensidad del impacto.....	166
Tabla 70. Extensión del impacto.....	166
Tabla 71. Momento del impacto.....	167
Tabla 72. Persistencia del impacto.....	167
Tabla 73. Reversibilidad del impacto.....	167
Tabla 74. Recuperación del impacto.....	168
Tabla 75. Sinergia del impacto.....	168
Tabla 76. Periodicidad del impacto.....	168

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Subsistemas componentes del sistema-cuenca hidrográfica (fuente Vázquez, 1997).	56
Gráfico 2. Datos de temperatura y precipitación de la estación meteorológica Tuxpan (18-041).	60
Gráfico 3. Representación de los usos de suelo y vegetación predominantes del sistema ambiental.	75
Gráfico 4. Pirámide de edades.	89
Gráfico 5. Diagrama de flujo del proceso metodológico.	100
Gráfico 6. Porcentaje de interacciones por Subsistema.	113
Gráfico 7. Porcentajes de interacciones por Medio.	113
Gráfico 8. Significatividad del impacto por componente ambiental: importancia absoluta.	115
Gráfico 9. Significatividad del impacto por componente ambiental: importancia relativa.	117
Gráfico 10. Significatividad del impacto por actividades ambiental: importancia absoluta.	118
Gráfico 11. Significatividad del impacto por actividades ambiental: importancia relativa.	119
Gráfico 12. Dictamen de impactos ambientales del proyecto.	120
Gráfico 13. Subprogramas que conforman el Programa de Manejo Integral de Residuos.	127
Gráfico 14. Diagrama del Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos.	128
Gráfico 15. Diagrama del Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos.	131

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

El proyecto se denomina *BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”*.

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

De acuerdo al *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México SCIAN 2013*: El proyecto formará parte de las unidades económicas dedicadas principalmente a la explotación de arena y grava en bancos de arena, canteras y minas subterráneas, y a actividades de beneficio, como cribado y el cernido.

21 Minería

212 Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas

2123 Minería de minerales no metálicos

21232 Minería de arena, grava, tezontle, tepetate, arcillas y de otros minerales refractarios

212321 Minería de arena y grava para la construcción

I.1.3. Ubicación del proyecto

El sitio del proyecto se ubica al margen izquierdo del cauce del río San Pedro, a 755 metros hacia aguas debajo del puente San Vicente – Tuxpan, en la cabecera municipal de Tuxpan, Nayarit.

Para la geolocalización del sitio del proyecto se muestra en las siguientes tablas las coordenadas UTM y geográficas del inicio y final del trazo (KM 0+000.00 al KM 0+940.00):

Tabla 1. Coordenadas UTM del sitio del proyecto.

INICIO DEL TRAZO (KM 0+000)		FIN DEL TRAZO (KM 0+940.00)	
Y	X	Y	X
2427317.4616	468721.1707	2427482.1878	467859.4177

Tabla 2. Coordenadas geográficas del sitio del proyecto.

PUNTO	LATITUD N	LONGITUD W
KM 0+000	21°56'59.80091"	105°18'10.51564"
KM 0+940.00	21°57'05.10233"	105°18'40.57141"

I.1.4. Características del proyecto

En la siguiente tabla se muestran las características generales del proyecto:

Tabla 3. Características generales del proyecto.

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN		
CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS DEL BANCO	UNIDAD
Profundidad de corte*	1.00	m
Longitud total del tramo	940.00 m	m
Área de corte*	47.16	m ²
Área total	45,580.538	m ²
Volumen de extracción	43,684.78	m ³

(*) Promedio.

Los planos que acompañan al presente estudio corresponden al levantamiento topográfico de secciones cada 20 metros y cálculo de volúmenes de extracción para el proyecto; el conjunto de planos se puede apreciar en el apartado de anexos, que incluye:

1. Planta general para extracción;
2. Perfil longitudinal;
3. Plano de secciones de extracción;
4. Plano de secciones de control indicando NAME y NAMO en zona de estudio; y
5. Cálculo de volúmenes de extracción.

I.1.5. Tiempo de vida útil del proyecto

Se considera una vida útil de (4) cuatro años; la vida del proyecto estará en función de la existencia del material a extraer, así como de la concesión emitida por parte de la Comisión Nacional del Agua, por lo que el presente proyecto podrá ampliar su vida útil (2) dos años adicionales a los cuatro años considerados.

I.1.6. Presentación de la documentación legal

Los cauces de los ríos y arroyos son propiedad federal, y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es la responsable de protegerlos y preservarlos, en este caso específico, se solicitará autorización a dicha dependencia para la extracción de materiales de aluvión en el cauce del río San Pedro, una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental respectiva toda vez que para obtener la concesión ante la CONAGUA, es necesario contar con la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre

El proyecto será promovido por **Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales. el cual se identifica con su credencial para votar con fotografía, expedido por el Instituto Federal Electoral.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

La promovente no contempla otorgar facultades legales a terceros para que comparezcan a su nombre al presente acto de administración.

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

La dirección de la promovente para recibir u oír notificaciones será el ubicado en calle Almendro 22 colonia Los Sauces de la ciudad de Tepic, Nayarit; con código postal 63197.

I.3. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio

Tabla 4. Datos de la empresa de consultoría ambiental.

Nombre	Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. Motivación: Protección de datos personales.
RFC	
Representante legal	
Domicilio	
Correo electrónico	
Teléfono	

Tabla 5. Participantes en la elaboración del estudio.

PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO	CEDULA PROFESIONAL
Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. Motivación: Protección de datos personales.	

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de materiales detríticos (arenas y gravas), albergados en una sección del río San Pedro, mismos que se formaron en la llamada llanura deltaica, localizada a lo largo de la cuenca hidrográfica, donde su agente formador son los ríos o arroyos, y en su caso el río San Pedro, en el estado de Nayarit; el objetivo de la explotación es la de cubrir la demanda de dichos materiales por el sector de la construcción de la región.

Por las características y la calidad del material existente en el cauce del río San Pedro, y en especial en el tramo de estudio, los materiales señalados son los mejores para su uso en obras civiles.

El método clásico de minería a cielo abierto será el de graveras secas, el cual consiste en la excavación tridimensional hasta alcanzar el fondo previsto del depósito de materiales. Esta explotación se localizará en la terraza alta del depósito fluvial y se trabajará siempre por encima del nivel del río; según la profundidad, el avance se realizará con un frente único.

Las arenas y gravas se encuentran poco cohesionados, por lo que las labores de arranque se efectúan directamente por equipos mecánicos. La explotación se llevará a cabo en un solo banco, con una profundidad aproximada de (1) un metro; se cuidará de no propiciar “encharcamientos” o lagunas a efecto de no alterar las condiciones hidráulicas del río, así como no permitir que se constituyan en sitio de hábitat para fauna silvestre.

Los elementos ambientales que serán aprovechados durante las actividades de este proyecto, serán única y exclusivamente los materiales de aluvión extraídos del lecho del río, por lo que queda descartado cualquier otro tipo de aprovechamiento en el sitio.

Para el desarrollo del proyecto *Banco de Materiales de Aluvión “La Pasadita”*; en la cabecera municipal de Tuxpan, Nayarit, se requiere la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, como lo indica el artículo 28 la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su fracción X, y el reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en el capítulo II, artículo 5°, en el inciso R, fracción II.

Justificación

El proyecto se justifica desde los puntos de vista siguientes:

1. Como una fuente de materia prima e insumos para la construcción.
2. Como una obra de protección contra avenidas del río San Pedro.
3. Como un eje económico.

A continuación, se analizan estos tres puntos:

Obra de protección contra avenidas del río San Pedro

En la actualidad, es innegable, que la acción del hombre modifica en ocasiones la dinámica de los cursos fluviales, ya sea acelerándolos en forma incontrolada o retardándolos, mediante trabajos y obras que tengan lugar en los cauces propiamente dichos o en las curvas de los ríos o en las cuencas.

Se hace evidente que es imperativo ayudar a mantener el cauce actual, dentro de los límites que en los últimos años ha permanecido, a fin de no causar daños a las localidades, como lo son: Tuxpan, San Vicente, El Tamarindo, ente otras.

Por lo expuesto en el párrafo anterior, el proyecto al formar una trinchera paralela al actual cauce coadyuvará a mantener sus límites actuales. Se sabe que: la acción erosiva disminuye a media que se incrementa la profundidad, y se detiene cuando se cumple el principio de *continuidad del líquido y del sedimento entre secciones estrechas y las que no lo son* (CONAGUA, 1996).

Fuente de materia prima e insumos para la construcción

El proyecto se encuentra justificado toda vez que los materiales a explotar serán utilizados en diversas obras de la región como lo serán: caminos, viviendas, centros comerciales, escuelas, hospitales, etc. Lo anterior motivado por el crecimiento económico de la región norte de Nayarit.

El proyecto se encuentra plenamente justificado, dado todos los considerandos anteriormente citados, y enfatizando que el mismo servirá para mantener el cauce dentro de los límites actuales permitiendo un desazolve moderado, que permitirá garantizar que transite la avenida promedio que se ha presentado en los últimos años, sin riesgo para las localidades aledañas al mismo.

II.1.2. Selección del sitio

Los principales criterios para la selección del sitio del proyecto se describen a continuación:

1) Criterios ambientales

- Las condiciones del terreno, ya que la superficie de extracción de materiales carece de cubierta vegetal y, por ende, de especies vegetales y animales protegidas y/o singulares, y por tal razón, los impactos ambientales a generarse serán irrelevantes o nulos.

2) Criterios técnicos

- La disponibilidad y calidad de los materiales encontrados en los bancos de acumulación de sedimentos aluviales hacen de la zona de influencia un sitio estratégico para las actividades de explotación de materiales de aluvión.
- Los materiales de aluvión existentes en el sitio del proyecto cumplen con los requisitos para la construcción de diversos tipos de obras civiles.

3) Criterios socioeconómicos

- La extracción de materiales del sitio dará ocupación directa y generará ingresos a los habitantes de las localidades cercanas, aunado al hecho de que se mejorarán los costos del material en la zona, beneficiando con ello a los diferentes adquirientes.
- El fácil acceso al sitio del proyecto y su cercanía a la localidad de Tuxpan promueve la generación de empleo y la factibilidad de obtención de insumos para la mano de obra y maquinaria.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

II.1.3.1. Ubicación física del proyecto

El sitio del proyecto se ubica al margen izquierdo del cauce del río San Pedro, a 755 metros hacia aguas debajo del puente San Vicente – Tuxpan, en la cabecera municipal de Tuxpan, Nayarit (véase: figuras 1-3).

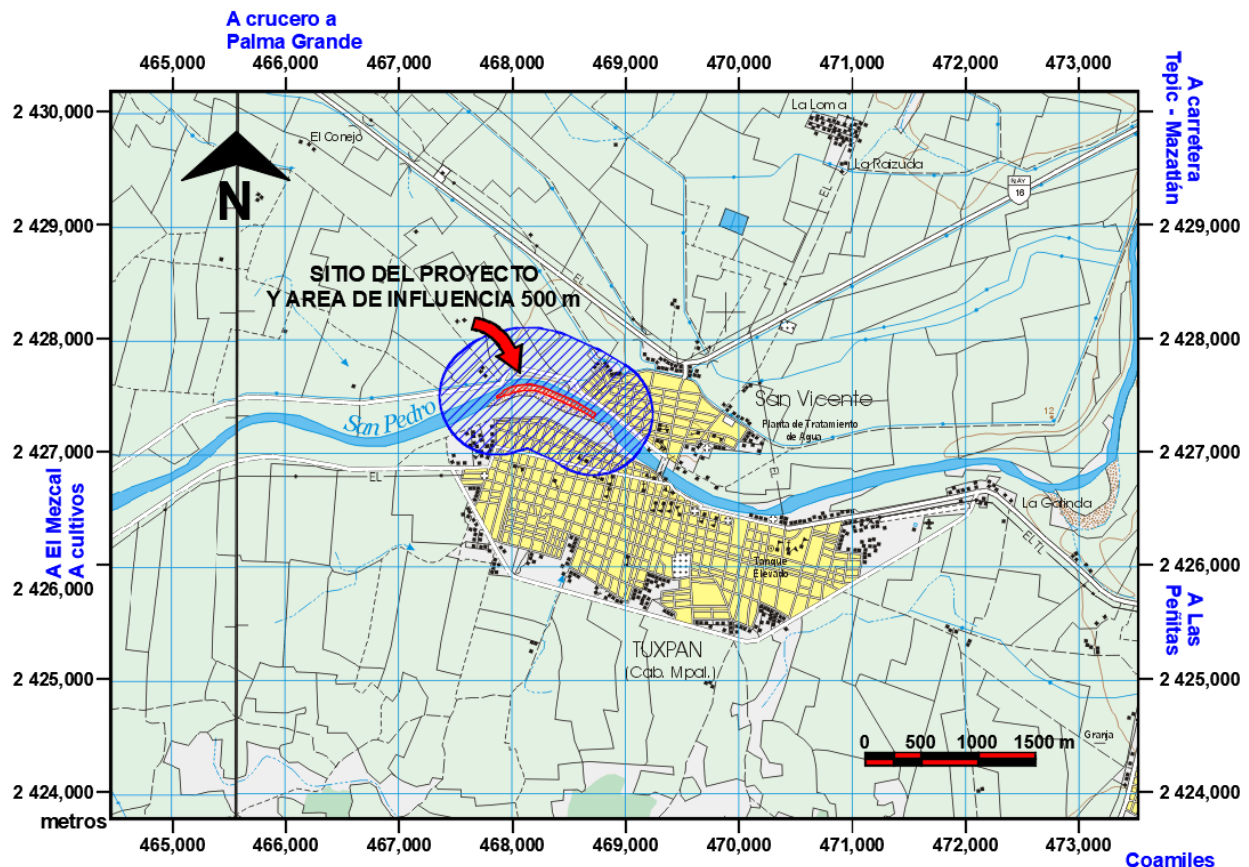


Figura 1. Macrolocalización del sitio del proyecto y su área de influencia de acuerdo a la carta topográfica del INEGI.

Para la geolocalización del sitio del proyecto se muestra en las tablas 6 y 7 las coordenadas UTM y geográficas del inicio y final del trazo (KM 0+000.00 al KM 0+940.00):

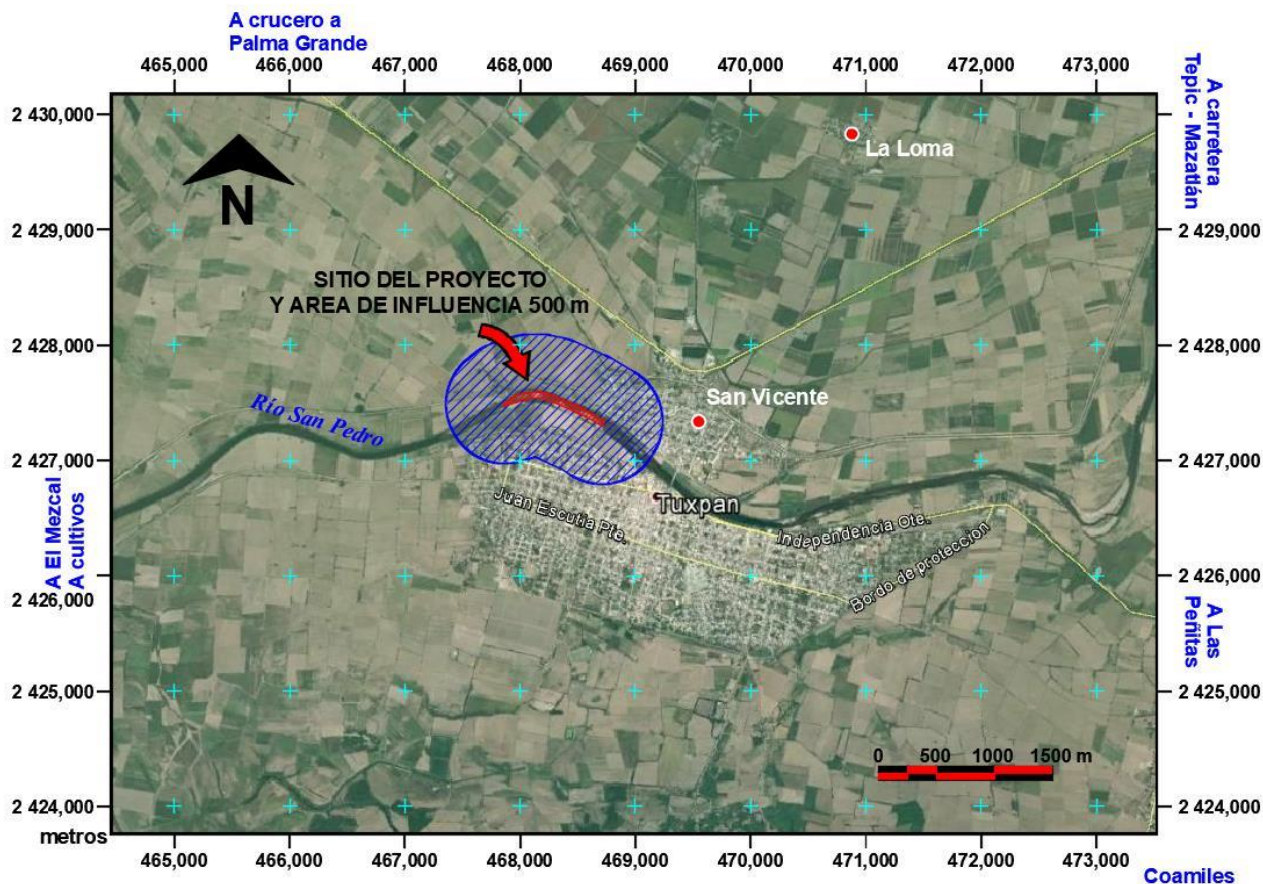


Figura 2. Macrolocalización del sitio del proyecto y su área de influencia de acuerdo al sistema satelital Google Earth.

Tabla 6. Coordenadas UTM del sitio del proyecto.

INICIO DEL TRAZO (KM 0+000)		FIN DEL TRAZO (KM 0+940.00)	
Y	X	Y	X
2427317.4616	468721.1707	2427482.1878	467859.4177

Tabla 7. Coordenadas geográficas del sitio del proyecto.

PUNTO	LATITUD N	LONGITUD W
KM 0+000	21°56'59.80091"	105°18'10.51564"
KM 0+940.00	21°57'05.10233"	105°18'40.57141"

II.1.3.2. Plano topográfico actualizado

Para tener certeza de la viabilidad del proyecto se realizó un levantamiento topográfico con coordenadas de ubicación UTM del sitio del proyecto a fin de determinar forma, desniveles y ubicación geográfica del terreno propuesto, así como la poligonal, dimensiones y superficie del mismo a fin de conocer el grado de aportación de materiales que deja cada temporada de lluvias el río San Pedro; para la proyección de extracción de materiales de aluvión, se propuso un levantamiento de secciones cada 20 metros y cálculo de volúmenes de extracción.

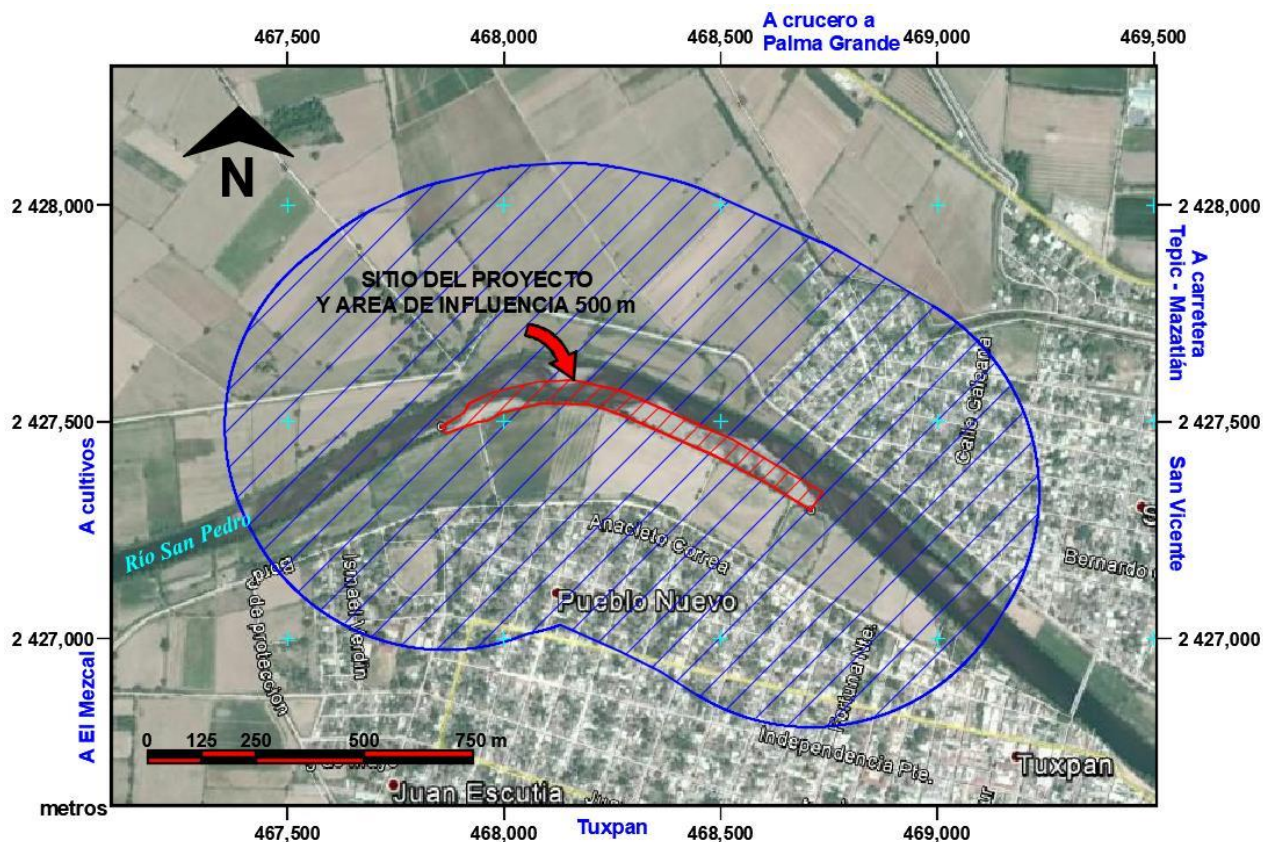


Figura 3. Microlocalización del sitio del proyecto y su área de influencia de acuerdo al sistema satelital Google Earth.

En la figura 4 se aprecia la planta general del proyecto y en la tabla 8 el cuadro de construcción del polígono que constituye al sitio del proyecto; para mayor detalle se incluye en el apartado de anexos del presente estudio el conjunto de planos correspondientes al proyecto.

La extracción de materiales de aluvión será realizada acorde a lo propuesto en las 47 secciones transversales que se encuentran sobre en el eje central de extracción marcado en el plano de la planta general del proyecto. Analizando la proyección de extracción de materiales de aluvión se tiene que el volumen total de aprovechamiento será de $43,684.78 \text{ m}^3$ en una superficie de $45,580.538 \text{ m}^2$ procurando mantener una profundidad promedio de corte de 1.00 m y taludes suaves de $1.5:1$; cabe destacar que el sitio del proyecto presenta una simetría irregular y por tal razón el material aprovechable en cada sección es variable, en promedio el volumen aprovechable por sección transversal será de 929.46 m^3 (véase: tabla 9).

Cabe mencionar que el proyecto no contempla infraestructura permanente ni obras asociadas, por tal razón, no se considera ningún tipo de plano con esas características.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

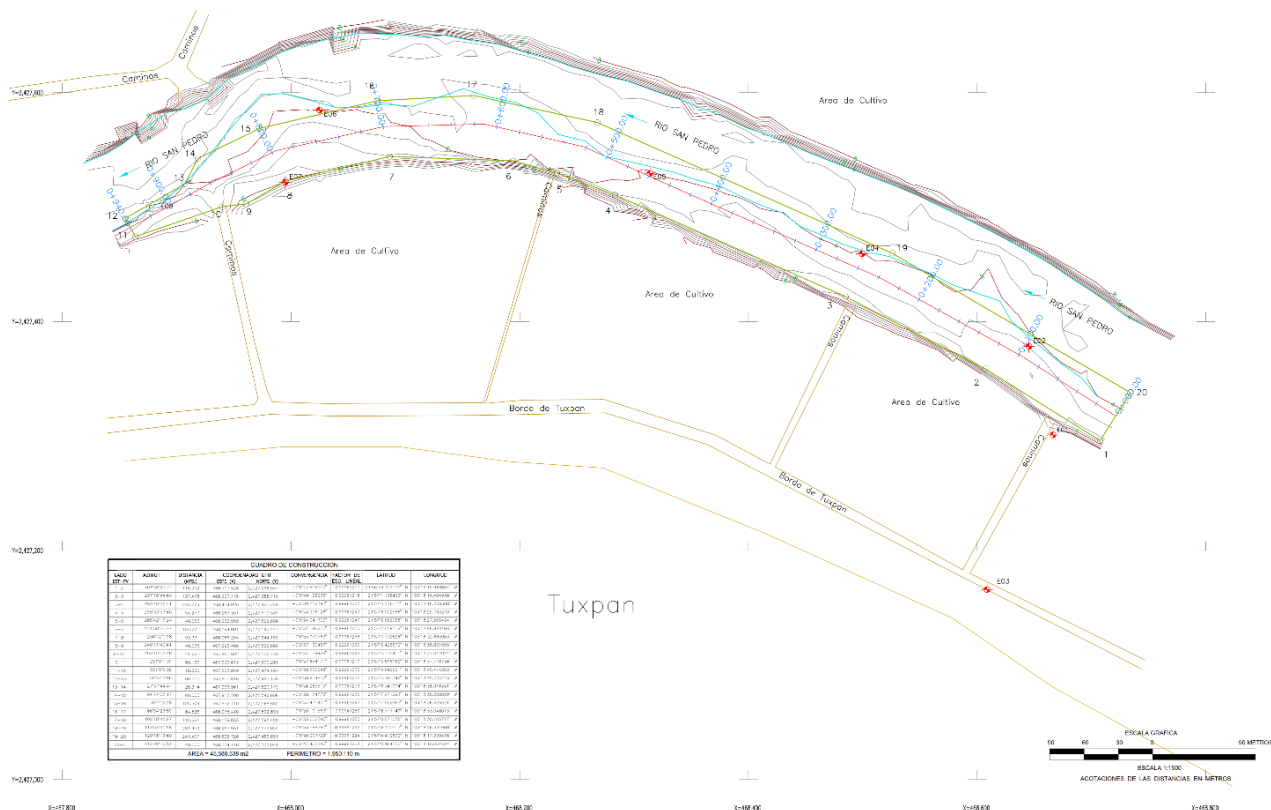


Figura 4. Planta general del proyecto.

Tabla 8. Cuadro de construcción del sitio del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	301°58'27.77"	118.372	468,707.528	2,427,296.037	-0°6'47.808005"	0.99961210	21°56'59.103195" N	105°18'10.989804" W
2-3	297°16'44.64"	137.478	468,607.115	2,427,358.719	-0°6'49.128235"	0.99961218	21°57'1.135433" N	105°18'14.494938" W
3-4	293°46'47.41"	220.276	468,484.926	2,427,421.729	-0°6'50.732393"	0.99961227	21°57'3.176877" N	105°18'18.759308" W
4-5	290°33'53.60"	54.250	468,283.351	2,427,510.549	-0°6'53.376126"	0.99961243	21°57'6.052586" N	105°18'25.793249" W
5-6	285°42'17.24"	40.053	468,232.559	2,427,529.606	-0°6'54.041700"	0.99961247	21°57'6.669058" N	105°18'27.565434" W
6-7	271°58'25.77"	107.771	468,194.001	2,427,540.447	-0°6'54.546275"	0.99961250	21°57'7.019152" N	105°18'28.910486" W
7-8	256°42'1.98"	93.331	468,086.294	2,427,544.159	-0°6'55.950763"	0.99961258	21°57'7.132828" N	105°18'32.665903" W
8-9	240°11'40.61"	40.075	467,995.466	2,427,522.689	-0°6'57.130487"	0.99961266	21°57'6.428572" N	105°18'35.831055" W
9-10	263°15'58.48"	21.225	467,960.692	2,427,502.770	-0°6'57.579924"	0.99961268	21°57'5.778415" N	105°18'37.042024" W
10-11	251°0'1.39"	80.130	467,939.613	2,427,500.281	-0°6'57.854171"	0.99961270	21°57'5.696082" N	105°18'37.776738" W
11-12	331°0'5.32"	18.220	467,863.849	2,427,474.194	-0°6'58.836649"	0.99961276	21°57'4.842621" N	105°18'40.416363" W
12-13	59°57'4.96"	60.010	467,855.016	2,427,490.130	-0°6'58.954802"	0.99961277	21°57'5.360342" N	105°18'40.725445" W
13-14	27°37'44.47"	25.314	467,906.961	2,427,520.179	-0°6'58.283515"	0.99961273	21°57'6.341094" N	105°18'38.916551" W
14-15	64°14'27.17"	60.003	467,918.700	2,427,542.606	-0°6'58.134778"	0.99961272	21°57'7.071293" N	105°18'38.508859" W
15-16	76°44'2.28"	105.506	467,972.740	2,427,568.682	-0°6'57.435401"	0.99961267	21°57'7.922967" N	105°18'36.626621" W
16-17	86°54'23.59"	84.526	468,075.430	2,427,592.893	-0°6'56.101563"	0.99961259	21°57'8.717149" N	105°18'33.048073" W
17-18	102°18'48.97"	110.664	468,159.833	2,427,597.455	-0°6'55.002346"	0.99961253	21°57'8.871036" N	105°18'30.105727" W
18-19	113°53'41.98"	281.940	468,267.951	2,427,573.854	-0°6'53.588740"	0.99961244	21°57'8.110517" N	105°18'26.334600" W
19-20	120°18'13.60"	241.407	468,525.726	2,427,459.651	-0°6'50.207729"	0.99961224	21°57'4.412892" N	105°18'17.339476" W
20-1	212°29'16.53"	49.560	468,734.148	2,427,337.841	-0°6'47.468840"	0.99961208	21°57'0.464550" N	105°18'10.064614" W
AREA = 45,580.538 m2			PERIMETRO = 1,950.110 m					

Tabla 9. Cálculo de volúmenes de extracción.

ESTACION	AREAS	D/2	VOLUMEN	VOLUMEN ACUM.
	Corte		Corte	Corte
0+000	51.91			
0+020	54.45	10.00	1063.58	1063.58
0+040	50.91	10.00	1053.57	2117.15
0+060	41.95	10.00	928.58	3045.74
0+080	40.43	10.00	823.74	3869.48
0+100	39.35	10.00	797.74	4667.21
0+120	40.49	10.00	798.36	5465.58
0+140	37.81	10.00	782.98	6248.55
0+160	55.51	10.00	933.20	7181.75
0+180	54.53	10.00	1100.39	8282.14
0+200	47.80	10.00	1023.31	9305.46
0+220	48.71	10.00	965.07	10270.53
0+240	49.59	10.00	982.93	11253.46
0+260	51.21	10.00	1007.97	12261.43
0+280	48.68	10.00	998.93	13260.36
0+300	49.70	10.00	983.86	14244.22
0+320	46.66	10.00	963.65	15207.87
0+340	43.22	10.00	898.82	16106.68
0+360	37.89	10.00	811.12	16917.80
0+380	37.83	10.00	757.23	17675.04
0+400	39.58	10.00	774.07	18449.11
0+420	43.75	10.00	833.28	19282.39
0+440	46.65	10.00	903.96	20186.35
0+460	40.93	10.00	875.77	21062.11
0+480	42.21	10.00	831.41	21893.53
0+500	39.76	10.00	819.65	22713.18
0+520	42.13	10.00	818.87	23532.05
0+540	43.72	10.00	858.49	24390.54
0+560	52.58	10.00	962.94	25353.48
0+580	51.15	10.00	1037.24	26390.72
0+600	49.45	10.00	1005.99	27396.71
0+620	51.30	10.00	1007.52	28404.23
0+640	53.99	10.00	1052.95	29457.18
0+660	49.10	10.00	1030.96	30488.14
0+680	55.05	10.00	1041.51	31529.64
0+700	47.41	10.00	1024.59	32554.24
0+720	49.65	10.00	970.63	33524.87
0+740	44.07	10.00	937.18	34462.05
0+760	46.29	10.00	903.56	35365.61
0+780	49.19	10.00	954.83	36320.44
0+800	52.84	10.00	1020.33	37340.77
0+820	60.86	10.00	1137.01	38477.78
0+840	84.96	10.00	1458.21	39935.99
0+860	50.84	10.00	1358.01	41294.00
0+880	36.53	10.00	873.74	42167.74
0+900	32.55	10.00	690.84	42858.58
0+920	18.71	10.00	512.55	43371.13
0+940	12.66	10.00	313.65	43684.78
TOTAL VOLUMEN EXTRACCION			43,684.78 m³	

II.1.4. Inversión requerida

II.1.4.1. Importe del capital total requerido (inversión+ gasto de operación)

La información referente a este punto se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 10. Importe del capital total requerido

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
<i>Gastos de inversión (*)</i>			Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. Motivación: Protección de datos personales.	
Elaboración de estudios diversos y pago de trámites oficiales.	Lote	1		
Gastos de extracción de materiales de aluvión.	Lote	1		
<i>Gastos de operación (**)</i>				
Combustible para maquinaria.	Lote	1		
Sueldos y salarios.	Lote	1		
<i>Gasto de abandono</i>				
Restauración del sitio por posibles impactos ambientales que se pudieran presentar por la explotación del banco de material; Nivelación del cauce \$200,000.00 y \$50,000.00 por manejo de residuos peligrosos, en caso de llegar a generarse en el área.	Lote	1		
Abandono del lugar.	Lote	1		
			Total	

(*)(**) Costo aproximado por un periodo de doce meses.

(*)(**) Sobre un consumo promedio de 150 L de diesel promedio por maquinaria por jornada de 8 horas.

N/D No determinado.

II.1.4.2. Periodo de recuperación del capital

La recuperación dependerá directamente de la disponibilidad de material y la demanda del mismo en la zona. Así mismo, dado que se cuenta con maquinaria propia, y una plantilla laboral fija precontratada, se estima que el promovente una vez iniciada la actividad de explotación de materiales de aluvión recuperará su capital en un periodo aproximado de (2) dos años.

II.1.4.3. Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación

Por el momento no es posible precisar con exactitud los costos o inversión en prevención y control de los impactos ocasionados por la operación del proyecto, pero la inversión que sea necesaria hacer en este rubro, sin duda será ejercida.

En el siguiente la tabla 11 se aprecia los conceptos en que se aplicarían los recursos.

Tabla 11. Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
<i>Gastos necesarios para las medidas de prevención y mitigación</i>				
Contratación de asesor y supervisor ambiental.	Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. Motivación: Protección de datos personales.			
Contratación de letrina móvil.				

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Depósitos provisionales para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos.	Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. Motivación: Protección de datos personales.			
Programas, y cumplimiento a medidas que se establecen en el presente estudio.				

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Se especifica la superficie total requerida para el proyecto, desglosándose de la siguiente manera:

II.1.5.1. Superficie total del predio (en m²)

El sitio del proyecto posee una superficie de aprovechamiento de 45,580.538 m² para las actividades de extracción de materiales de aluvión.

II.1.5.2. Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio

Tal y como se aprecia en la figura 5, el sitio destinado para las actividades de extracción de materiales de aluvión se encuentra desprovisto de comunidades vegetales, por lo que no se contempla su afectación por despeje y desbroce para la operación del proyecto.



Figura 5. Condición actual del sitio del proyecto y sus colindancias.

Resulta significativo destacar la existencia de coberturas constituidas por vegetación arbórea de bosque de galería ubicada en el margen del curso de agua del río San Pedro, sin embargo, no se identificaron especies vegetales protegidas bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMAR-NAT-2010.

II.1.5.3. Superficie (en m²) para obras permanentes

No se tiene previsto tener ninguna obra permanente en la superficie del sitio del proyecto.

II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Históricamente en el sitio del proyecto han coexistido armónicamente dos usos del suelo rústico, los cuales se describen a continuación:

- 1) *Uso productivo.* - El sitio del proyecto se considera como un área destinada a la extracción de materiales del suelo, consistente en el uso primario del suelo rústico para la minería; se tiene evidencia documental de permisos de extracción de material del río San Pedro a favor de la promovente.

El agua del río San Pedro, ha sido utilizada para el riego de parcelas agrícolas y según pláticas con algunos lugareños de la zona en algunas partes, sobre todo las que tienen mayor profundidad, se lleva a cabo la práctica tradicional de pesca ribereña a nivel de subsistencia.

- 2) *Uso recreativo al aire libre.* - Durante ciertos días del año, el sitio del proyecto se convierte en un área donde se concentra un gran número de personas para el uso del medio natural ligado al ocio y al tiempo libre (áreas de baño y “picnic”).

El convenio verbal que ha convenido la promovente con los habitantes locales durante otros periodos de explotación incluyó los siguientes acuerdos:

- Respeto a las áreas recreativas tradicionales usadas por los habitantes locales;
- Establecimiento de horarios prudentes para las actividades de extracción;
- El mantenimiento, libre y en buenas condiciones, de los caminos y vados utilizados por la promovente y los habitantes locales;
- El compromiso de los habitantes locales de recolectar los residuos sólidos urbanos, una vez finalizadas las actividades de recreación a fin de no afectar a la promovente; y
- La consideración de los habitantes locales hacia la promovente, respecto a los horarios y plazos necesarios para la realización de las actividades de explotación.

Ahora bien, considerando que se estableció como Área de Influencia (AI) un búfer de 500 metros respecto a la poligonal del sitio del proyecto, se describen los usos actuales del suelo:

- En el 58.44% de la superficie del AI se practica la agricultura de riego (agroecosistema), favorecida por su cercanía al río San Pedro; la cual puede caracterizarse como un ecosistema sometido por el hombre a continuas modificaciones de sus componentes bióticos y abióticos para la producción de alimentos y fibras (frijol y sorgo). Estas modificaciones han afectado el comportamiento de los individuos, tanto de la flora como la fauna, y la dinámica de las poblaciones hasta la composición de las comunidades.
- El 41.54% restante corresponde a las zonas urbanas de las localidades de Tuxpan (21,709 habitantes) y San Vicente (4,583 habitantes).

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La naturaleza del proyecto no requiere servicios de agua potable, energía eléctrica o drenaje, ni servicios de apoyo como plantas de tratamiento de aguas residuales o líneas telefónicas.

Respecto a las vías de acceso, estas se constituyen por caminos de servidumbre de paso que ya habían sido establecidas con anterioridad por los habitantes de las localidades aledañas, dichas brechas cruzan por predios particulares y se encuentran en buenas condiciones de ser transitables, a las cuales se les dará mantenimiento para que se mantengan en buenas condiciones durante todas las etapas del proyecto.

El proyecto no precisa construir instalaciones sanitarias para la captación y evacuación de excretas; se tiene prevista la instalación de letrinas sanitarias portátiles, a efecto de dar este servicio a los trabajadores que laboren en el sitio de extracción de materiales de aluvión.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Programa general de trabajo

De acuerdo al programa de extracción, se solicitará en concesión ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) un volumen de 43,684.78 m³ de grava-arena, para su aprovechamiento en una superficie de 45,580.538 m² durante un periodo de tiempo aproximado de 4 años; cabe destacar que año con año los sedimentos se seguirán acumulando sobre el lecho del río, por lo que el volumen de material se restablecerá, sin embargo, se realizarán los levantamientos topográficos correspondientes a fin de conocer el grado de aportación de materiales que deja cada temporada de lluvia. Aunado a lo anterior, se prevé un periodo fuera de explotación comprendido entre los meses de julio a septiembre debido al periodo de lluvias.

Por tal razón, el programa de trabajo será como se muestra en la tabla 12 por año de explotación.

Tabla 12. Programa calendarizado de trabajo por año de explotación

ETAPA/ACTIVIDAD	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Etapas de preparación del sitio</i>												
Ocupación del terreno												
Limpieza general												
Instalación de equipo de apoyo												
Trazo en campo del proyecto												
<i>Etapas de operación y mantenimiento</i>												
Excavación, extracción y nivelación												
Acarreos de material												
Mantenimiento de maquinaria y equipo												
<i>Etapas de abandono</i>												
Desmantelamiento de equipo de apoyo												
Limpieza general												

En la tabla 13 se presenta el programa calendarizado de trabajo para toda la vida del proyecto.

Tabla 13. Programa calendarizado de trabajo para toda la vida del proyecto

ETAPA/ACTIVIDAD	AÑOS			
	1	2	3	4
<i>Etapas de preparación del sitio</i>				
Obtención de permisos				
Preparación del sitio (*)				
<i>Etapas de operación</i>				
Extracción de materiales de aluvión				
<i>Etapas de abandono</i>				
Desmantelamiento de equipo de apoyo				
Limpieza general				

(*) Se considera preparar el terreno cada año.

II.2.2. Etapa de preparación del sitio

A continuación, se hace una descripción concreta y objetiva de las principales que integran esta etapa, con la finalidad de identificar las características de diseño del proyecto que propician alteraciones significativas al ambiente.

II.2.2.1. Ocupación del terreno

Esta acción preliminar consistirá en la obtención del título que la CONAGUA otorga a las personas físicas o morales para explotar los materiales (arena, grava y otros) de cauces y vasos nacionales.

De esta forma, la promovente podrá asegurar jurídicamente su derecho a la extracción de materiales pétreos ubicados en el cauce del río San Pedro, lo que ocasionaría un uso y aprovechamiento selectivo de estos bienes, con los consecuentes acuerdos entre particulares, y previendo daños a terceros por la modificación a las condiciones hidráulicas del cauce, así como daños a los ecosistemas.

II.2.2.2. Limpieza general

La primera operación a realizar en el sitio del proyecto será la eliminación de los obstáculos presentes que impidan el comienzo de la actividad de extracción de materiales de aluvión.

Se realizará la recolección de residuos vegetales (ramas y troncos) y residuos sólidos urbanos que hayan sido arrastrados al sitio del proyecto por las avenidas que año con año se dan en el río; los residuos de origen vegetal obtenidos de esta actividad serán depositados fuera de la zona federal, a efecto de favorecer y enriquecer los suelos de la zona.

II.2.2.3. Instalación de equipo de apoyo

Esta actividad consiste en la colocación de un sanitario portátil y depósitos para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos; dichos depósitos tendrán una capacidad de 200 litros y deberán estar rotulados y con tapa.

II.2.2.4. Trazo en campo del proyecto

Antes de comenzar la extracción de materiales de aluvión, con ayuda de un topógrafo se realizará el trazado del área de explotación; esta actividad consistirá en marcar sobre el terreno la superficie considerada para el proyecto, y que se encuentra en el plano de planta general.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Como se ha mencionado con anterioridad, la naturaleza del proyecto no requiere de obras o actividades provisionales, debido a que los caminos de acceso serán por servidumbre de paso para llegar al cauce del río, de igual manera no se requerirá de campamentos en el sitio de explotación, debido a que se contratará la mano de obra en las localidades aledañas al sitio del proyecto, dando prioridad a la localidad de Tuxpan.

Cabe señalar que el mantenimiento de maquinaria y vehículos será realizado en talleres mecánicos especializados de la localidad de Tuxpan, lo anterior dada la cercanía del sitio del proyecto con la localidad.

Los residuos sólidos urbanos a generarse en el sitio del proyecto serán almacenados temporalmente en depósitos de 200 litros de capacidad rotulados y con tapa, los cuales serán recogidos y depositados por la promovente en los sitios autorizados de la localidad de Tuxpan para su recolección por parte de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Tuxpan.

Para la atención de las necesidades fisiológicas de los trabajadores y prevenir la contaminación del medio por aguas residuales, se instalará un sanitario portátil; para tal efecto, se contratará a una empresa que realice este tipo de servicios, siendo esta misma la responsable de darle mantenimiento y limpieza adecuada, así como la disposición final de los residuos que se generen.

II.2.4. Etapa de construcción

Para el desarrollo del proyecto no se consideran actividades de construcción.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

El método clásico de minería a cielo abierto será el de graveras secas, el cual consiste en la excavación tridimensional hasta alcanzar el fondo previsto del depósito de materiales detríticos (arenas y gravas). Esta explotación se localizará en la terraza alta del depósito fluvial y se trabajará siempre por encima del nivel del río; según la profundidad, el avance se realizará con un frente único.

Las arenas y gravas se encuentran poco cohesionados, por lo que las labores de arranque se efectúan directamente por equipos mecánicos. La explotación se llevará a cabo en un solo banco, con una profundidad aproximada de (1) un metro.

Las características del proyecto se muestran en los apartados **I.1.4. Características del proyecto** y **II.1.3.2. Plano topográfico actualizado**.

La maquinaria empleada es típica de cualquier explotación a cielo abierto, siendo lo habitual las retroexcavadoras o trascabos sobre ruedas, ya que son máquinas que presentan ventaja de una mayor accesibilidad visual de los materiales que se extraen y unas mejores condiciones de trabajo de los equipos mineros.

Los acarreo de materiales detríticos al patio de almacenamiento ubicado en la localidad de Tuxpan se realizarán en camiones volteo de 7 y 14 m³ de capacidad.

Durante el temporal de lluvias la maquinaria y camiones volteo serán enviados a talleres especializados de la localidad de Tuxpan para su mantenimiento.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

Para el desarrollo del proyecto no se requiere de obras especiales asociadas al mismo.

II.2.7. Etapa de abandono del proyecto

Una vez terminadas las actividades de extracción, se realizará la limpieza del área donde se aprovecharon los materiales, retirando todo tipo de residuos dejando limpia la misma. Además, se realizará la desinstalación de todo el equipo de apoyo colocado para la etapa de operación del proyecto (sanitario portátil y depósitos de residuos sólidos).

Referente a la estabilización de taludes, éstas serán mínimas, debido a que la profundidad máxima será de 1.00 m y el ángulo natural con que se atacará será de 1.5:1, la conformación del talud con esta característica permitirá que el suelo se conserve en equilibrio teniendo un mínimo de deslizamientos. También es de esperarse que el volumen de materiales extraídos se compense con la acumulación de sedimentos aluviales durante los eventos cíclicos de lluvias.

II.2.8. Utilización de explosivos

Se notifica que la promovente no tiene contemplada la utilización de materiales explosivos durante la ejecución de las distintas etapas del proyecto, por lo que no se consideran daños adicionales al ambiente.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Considerando las actividades que se desarrollarán y los recursos que se utilizarán para llevar a cabo el proyecto, se hace un análisis a efecto de identificar los residuos que se generarán en las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento; lo cual se realiza tomando en cuenta la clasificación de los residuos como: *residuos sólidos, residuos líquidos y emisiones a la atmósfera*, tal y como se describe a continuación:

II.2.9.1. Residuos sólidos

Los residuos de origen vegetal producto de la limpieza del sitio del proyecto serán triturados y esparcidos en los márgenes del cauce, donde existan comunidades vegetales que además estén a salvo de las avenidas del río. El transporte y disposición final de estos residuos se realizará de forma manual y si es necesario se utilizarán camiones de volteo.

Los residuos sólidos urbanos acarreados por el río serán almacenados temporalmente en depósitos de 200 litros de capacidad rotulados y con tapa, los cuales serán recogidos y depositados por la promovente en los sitios autorizados de la localidad de Tuxpan para su recolección por parte de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Tuxpan.

La cantidad de residuos sólidos urbanos que se generarán por día será del orden de un kilogramo por trabajador al día; considerando dos trabajadores en la mina, más tres choferes del trasiego de materiales, se considerará una generación diaria de aproximadamente cinco kilogramos de residuos sólidos urbanos; los residuos serán almacenados temporalmente en depósitos de 200 litros de capacidad rotulados y con tapa, los cuales serán recogidos y depositados por la promovente en los sitios autorizados de la localidad de Tuxpan para su recolección por parte de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Tuxpan.

En el supuesto caso de llegar a sufrir alguna descompostura de maquinaria y equipo a utilizarse, podrán llegar a generarse residuos peligrosos, tales como: aceite gastado, estopas impregnadas con aceite y filtros de aceite; por tal razón se les tendrá que dar un manejo y disposición adecuada a este tipo de residuos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente en la materia. En tal supuesto, estos residuos se recolectarán en un depósito hermético y se enviarán a disposición final con una empresa debidamente autorizada por la *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* o en su caso la *Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos*. Al respecto es importante mencionar que dicho supuesto será prácticamente inexistente toda vez que se tendrá contemplado realizar el mantenimiento de la maquinaria y equipo de manera periódica en talleres especializados y debidamente establecidos fuera del sitio del proyecto, a efecto de mantenerlos en las condiciones óptimas de funcionamiento y a su vez se dé el manejo adecuado a los restos y residuos generados por estas actividades.

II.2.9.2. Residuos líquidos

Los residuos de este tipo serán las aguas residuales que se generarán en los sanitarios, derivado del uso de este tipo de servicios por parte de los trabajadores, para tal efecto se utilizará un sanitario del tipo portátil, para tal efecto se contratará una empresa debidamente autorizada que realice este tipo de servicios, siendo esta misma la responsable de darle el mantenimiento y limpieza adecuada, así como la disposición final de los residuos que se generen.

II.2.9.2. 3. Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera serán generadas por la operación de la maquinaria pesada considerada como fuente fija de emisión, ésta opera con diésel y se estima un consumo diario de combustible de 150 litros por máquina, las cuales trabajarán durante una jornada laboral de 8 horas diarias.

Se tratará de minimizar al máximo llevando a cabo un mantenimiento oportuno de los mismos, a fin de evitar la mala combustión.

Se generará ruido derivado del motor de combustión interna de la maquinaria y de los acarreos de materiales, así como de los equipos utilizados durante la explotación de la mina.

II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de residuos

A continuación, se describe la disponibilidad de servicios de infraestructura identificados para el manejo y disposición final de los residuos en la cabecera municipal de Tuxpan, Nayarit.

II.2.10.1. Residuos sólidos urbanos

La recolección de residuos sólidos urbanos por la Dirección de Aseo Público del Ayuntamiento de Tuxpan es un tema complicado, debido a que se cuenta tan sólo con tres vehículos, de los cuales 2 son volteos de 7 m³ y un volteo de 14 m³, alcanzando a recolectar diariamente 83.27 ton/día.

Muy cerca al centro urbano de Coamiles, se encuentra ubicado el relleno sanitario regional.

II.2.10.1. Aguas residuales

Dentro de la cartera de proyectos estratégicos contemplados en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tuxpan 2014 – 2017 se contempla la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN DE LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio decretados

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El día 7 de septiembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que se expide el *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)*, el cual se define jurídicamente como el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

Por los beneficios sectoriales que supone, el POEGT contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad social para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad. Cabe aclarar que este Programa, es de observancia obligatoria para toda la Administración Pública Federal e inductivo para los particulares.

El POEGT zonifica al sistema ambiental dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 34, denominada *Delta del Río Grande de Santiago* (véase: tabla 14 y figura 6), la cual define el estado actual del medio ambiente y plantea diferentes escenarios, así mismo, asigna una política ambiental y propone diferentes estrategias (véase: tablas 15 y 16).

Tabla 14. Ficha técnica de la UAB 34, denominada Delta del Río Grande de Santiago.

REGIÓN ECOLÓGICA: 11.32				Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 34. Delta del Río Grande de Santiago	
Superficie en Km²: 4,526.62		Población: 255,781 habitantes		Población Indígena: Huicot o Gran Nayar	
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:		Medianamente estable. Conflicto Sectorial Medio. Alta superficie de Áreas Naturales Protegidas. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.			
Escenario al 2033:		Inestable			
Política Ambiental:		Aprovechamiento sustentable, Preservación y Restauración			
Prioridad de Atención:		Baja			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
65	Preservación de flora y fauna	Ganadería - turismo	Agricultura	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 36, 37, 42, 43, 44

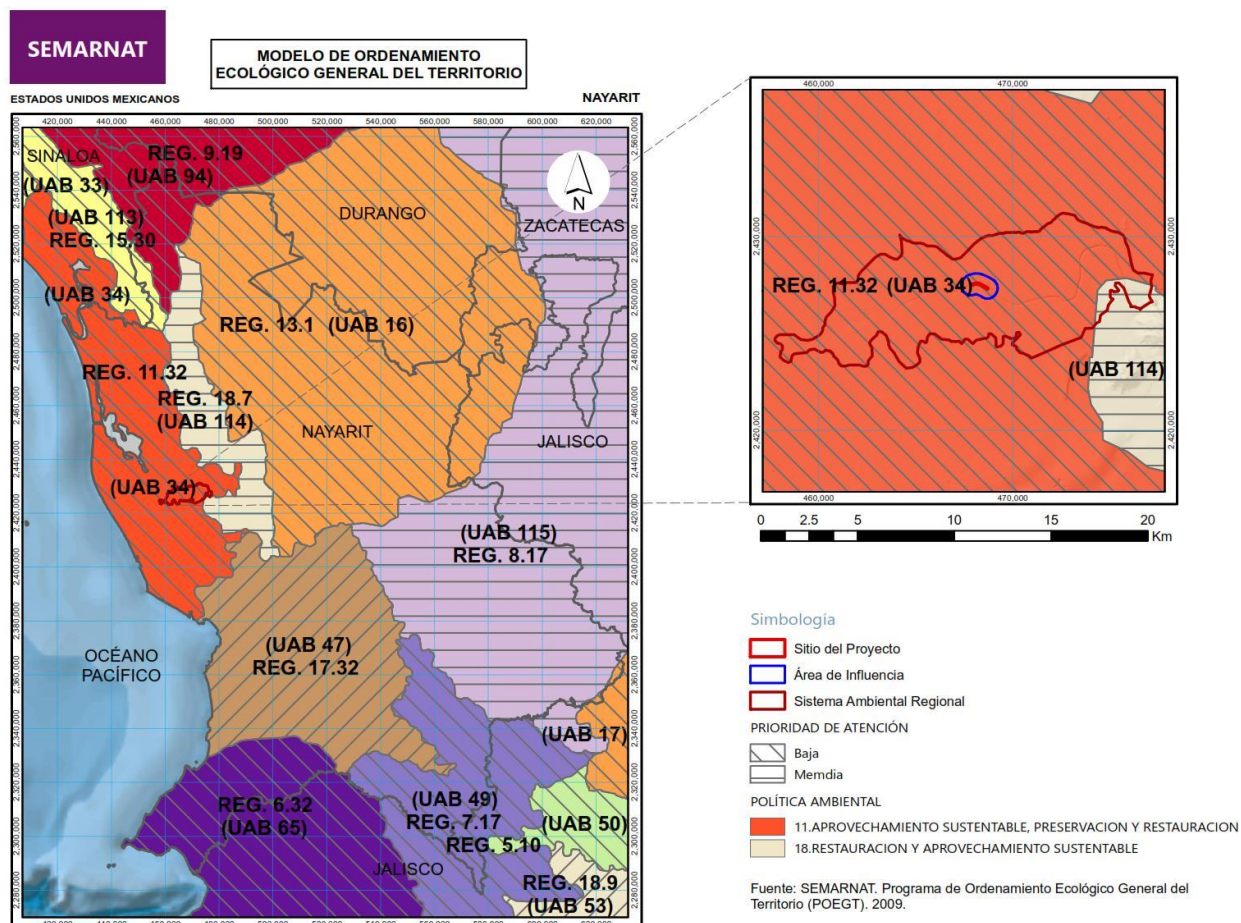


Figura 6. Regionalización ecológica (biofísica) de Nayarit; política ambiental y prioridad de atención del Sitio del Proyecto de acuerdo al POEGT. Fuente SEMARNAT, 2012.

Tabla 15. Vinculación del proyecto con respecto a las políticas ambientales asignadas a la UAB 34.

DEFINICIÓN DE POLÍTICAS AMBIENTALES APLICABLES	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Aprovechamiento sustentable. - La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.	El proyecto consiste en la extracción de materiales detríticos (arenas y gravas), albergados en una sección del río San Pedro con el objetivo de cubrir la demanda de dichos materiales por el sector de la construcción de la región. El método clásico de minería considera la conformación de taludes suaves (1.5:1) y profundidad de explotación controlada. La naturaleza del banco permite el restablecimiento de sedimentos cada temporal de lluvias, donde los materiales sólidos son arrastrados y depositados en el sitio gracias al curso fluvial del río San Pedro. Para el desarrollo del proyecto no se pretende el aprovechamiento de otros recursos naturales como es la flora y la fauna. Aunado a lo anterior, el proyecto en cuestión, ha incorporado en la presente MIA-P un conjunto de estrategias que se manifiestan el manejo integral de los materiales detríticos y resi-

DEFINICIÓN DE POLÍTICAS AMBIENTALES APLICABLES	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
	duos, dichas estrategias al ser ejecutadas, permitirán en su conjunto la continuidad funcional del ecosistema. Por lo antes manifestado y tal y como se evidenciará a través de la presente MIA-P y análisis en cita, se concluye que el proyecto es congruente con la política ambiental en cita.
Preservación. -Conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural. (LGEEPA, Artículo 3, fracción XXIV). Restauración. - Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. (LGEEPA, Artículos 3, fracción XXXIII).	El sitio destinado para las actividades de extracción de materiales de aluvión se encuentra desprovisto de comunidades vegetales, por lo que no se contempla su afectación por despeje y desbroce para la operación del proyecto. La naturaleza del banco permite el restablecimiento de sedimentos cada temporal de lluvias, donde los materiales sólidos son arrastrados y depositados en el sitio gracias al curso fluvial del río San Pedro.

Tabla 16. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales planteadas en la UAB 65.

POLÍTICA	ESTRATEGIAS	ACCIONES
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se contemplan acciones ambientales de protección y conservación de biodiversidad de fauna, enfocados a especies bajo protección legal o en riesgo de conformidad a la normatividad en materia, todas ellas incorporadas en el Capítulo VI de la presente MIA-P, lo anterior, permitirá la conservación <i>in situ</i> de especies, así como la continuidad de los procesos biológicos de las mismas, al garantizarse estos procesos biológicos, se continuará los procesos naturales de recuperación; así mismo, se implementarán acciones de manejo integral de residuos, lo que conlleva a la protección y cuidado del medio ambiente tanto terrestre como marino. Lo anterior involucra la conservación de los ecosistemas que prevalecen en la zona de estudio y permite lograr la sustentabilidad ambiental del proyecto propiciando la congruencia con las estrategias citadas.
	2. Recuperación de especies en riesgo	
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Las actividades de extracción de materiales del lecho del río San Pedro se llevarán a cabo bajo los términos de la SEMARNAT y CONAGUA; respetando la capacidad de restablecimiento de sedimentos cada temporal de lluvias, donde los materiales sólidos son arrastrados y depositados en el sitio gracias al curso fluvial del río San Pedro.
	5. Aprovechamiento sustentable de suelos agrícolas y pecuarios.	No vinculante con el proyecto.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No vinculante con el proyecto.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No vinculante con el proyecto.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Se fomentará la protección y conservación de la biodiversidad y los servicios ambientales, con la implementación de medidas de protección y conservación <i>in situ</i> de las colindancias del predio.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	El conjunto de acciones ambientales manifestadas en el Capítulo VI de la presente MIA-P, estas orientadas a la protección del ecosistema que prevalece en el sitio del proyecto. Dichas acciones encaminadas a la protección de los recursos naturales, lo que conlleva la congruencia del proyecto con la estrategia planteada
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica al proyecto, no se hará uso de agroquímicos o biofertilizantes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

POLÍTICA	ESTRATEGIAS	ACCIONES
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No habrá restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	De aplicación gubernamental.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	De aplicación gubernamental.
	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).	De aplicación gubernamental.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	De aplicación gubernamental.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	De aplicación gubernamental.
	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	De aplicación gubernamental.
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	De aplicación gubernamental.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	De aplicación gubernamental.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto de los derechos de propiedad rural.	De aplicación gubernamental.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y a la información agraria para impulsar proyectos productivos.	De aplicación gubernamental.
	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.	De aplicación gubernamental.

III.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano, Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población

III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Nayarit

Sus objetivos son:

- Lograr el ordenamiento de la población y actividades productivas para garantizar la prestación eficiente de los servicios públicos y el desarrollo urbano sustentable.
- Promover el desarrollo equilibrado entre las regiones del Estado, considerando su vocación productiva, las formas de inversión, la dinámica poblacional regional, el aprovechamiento de los recursos naturales y humanos existentes, la distribución de las actividades económicas, la situación educativa de la población, así como las demandas existentes de equipamiento, servicios e infraestructura de las localidades urbanas que las integran.
- Proponer e instrumentar una estrategia para el Sistema Urbano Estatal que derive en políticas y acciones programáticas enfocadas al desarrollo urbano sustentable, fomentar su planeación, ordenamiento, regulación y control.

- Prever y evitar el crecimiento urbano extensivo y descontrolado, propiciando la densificación y promoviendo el uso diversificado, eficiente y plurifuncional del suelo, de manera compatible con expectativas de calidad de vida y seguridad.
- Adecuar el marco jurídico en materia de desarrollo urbano.
- Asegurar la sinergia entre los diferentes actores gubernamentales (estatales y municipales), así como el aprovechamiento racional y responsable de su potencial natural y sociocultural, para el impulso de la actividad turística como engranaje para el incremento significativo de la productividad y competitividad del territorio.

*Material de apoyo sin publicación.

III.2.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tuxpan, Nayarit

A la fecha, en el municipio de Tuxpan no existe plan de desarrollo urbano o programa de ordenamiento ecológico local decretado que ordene, regule o adecue los elementos físicos, económicos y sociales en el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto y sus relaciones con el medio ambiente natural y sus recursos.

III.3. Normas Oficiales Mexicanas

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) expide las Normas Oficiales Mexicanas del Sector Ambiental con el fin de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos, que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.

Para el presente proyecto se han evaluado todos los procesos involucrados en las distintas etapas del mismo, desde la preparación del sitio hasta la operación de la misma, identificando las normas que inciden en la regulación de dichas obras o actividades (véase: tabla 15).

Tabla 17. Vinculación del proyecto con Normas Oficiales Mexicanas del sector ambiental.

NORMA OFICIAL MEXICANA	ACTIVIDAD SUJETA A REGULACIÓN	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Calidad de las aguas residuales		
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los cuerpos de agua federales.	Para los residuos líquidos se contratarán sanitarios portátiles, el contratista retirará el contenido de los sanitarios, y él mismo se hará cargo de su disposición final, por lo que no se generarán aguas residuales que afecten el entorno inmediato.
Emisiones a la atmósfera por fuentes móviles		
NOM-044-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevo que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.	Los vehículos de transporte utilizados en las actividades de extracción, serán sometidos al mantenimiento preventivo y correctivo en caso de necesitarse se lleven a cabo en tiempo, a fin de evitar emisiones que sobrepasen los límites de sanidad del aire.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

NORMA OFICIAL MEXICANA	ACTIVIDAD SUJETA A REGULACIÓN	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
NOM-045-SEMARNAT-1996	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Los vehículos de transporte federal utilizados en las obras deben cumplir con el programa de verificación vehicular y se dará el seguimiento y mantenimiento adecuado para no contravenir los límites máximos permisibles de opacidad en el humo.
Residuos peligrosos		
NOM-052-SEMARNAT-1993	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	En el supuesto caso de llegar a sufrir alguna descompostura de maquinaria y equipo a utilizarse, podrán llegar a generarse residuos peligrosos, tales como: aceite gastado, estopas impregnadas con aceite y filtros de aceite; por tal razón se les tendrá que dar un manejo y disposición adecuada a este tipo de residuos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente en la materia. En tal supuesto, estos residuos se recolectarán en un depósito hermético y se enviarán a disposición final con una empresa debidamente autorizada por la <i>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales</i> , o en su caso, la <i>Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos</i> . Al respecto es importante mencionar que dicho supuesto será prácticamente inexistente toda vez que se tendrá contemplado realizar el mantenimiento de la maquinaria y equipo de manera periódica en talleres especializados y debidamente establecidos fuera del sitio del proyecto, a efecto de mantenerlos en las condiciones óptimas de funcionamiento y a su vez se dé el manejo adecuado a los restos y residuos generados por estas actividades.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	La operación de equipos que se utilicen en las instalaciones del proyecto cumplirá con los parámetros de emisión establecidos por la NOM, de 68 dB(A) diurnos y 65 dB(A) nocturnos. Así mismo, se supervisará que la plantilla vehicular, cumpla con un programa de mantenimiento preventivo y deberá ajustarse a los límites máximos permisibles de emisión de ruido en cumplimiento con esta norma.
Protección de especies		
NOM-059-SEMARNAT-2001	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-	Para cada una de las especies de fauna con algún estatus de protección de acuerdo a la citada norma se implementarán estrategias ambientales orientadas a la protección y conservación, y se aplicarán medidas asentadas del capítulo VI de esta MIA-P.

III.4. Áreas de importancia ambiental

III.4.1. Área Natural Protegida Federal Marismas Nacionales Nayarit

La Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit, fue establecida mediante Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 2010, con una superficie total de 133,854-3907.39 hectáreas, localizada al noroeste del Estado de Nayarit, formando parte

de las planicies costeras del Pacífico Mexicano. Está comprendida de una gran red de lagunas costeras salobres, bosques de mangle, pantanos, deltas y marismas, los cuales representan entre el 15 y 20% del total de ecosistema de manglar existente en el país. Se alimenta de siete ríos que forman cuatro regiones ecológicas: Teacapán, Agua Brava, Marismas Nacionales y el norte de San Blas. En algunas partes de la superficie que la integra los ecosistemas de bosques, pastizales y palmas aún se mantienen sin alteración.

El ecosistema complejo de manglares en Marismas Nacionales forma áreas que permiten el desarrollo y crecimiento de diversas especies marinas, siendo el camarón y el ostión los más importantes para las actividades pesqueras. Estas áreas también sirven de refugio para aves acuáticas migratorias (patos y aves playeras) y especies de fauna, como el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) y el jaguar (*Panthera onca*). En la actualidad, 68 especies de fauna (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) y 14 especies de flora que se encuentran en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit, están bajo una categoría de riesgo, según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SE-MARNAT-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. Por otro lado, la estructura de estos bosques funciona como una barrera natural contra huracanes y otros fenómenos naturales que podrían poner en riesgo a la población humana local.

En ese contexto, el día 03 de abril de 2013 se publica en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales, Nayarit; cuyo objetivo general es el de constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida.

Al respecto, se notifica que la totalidad de la superficie del Sistema Ambiental presenta incidencia con la zona cartografiada como de *zona de influencia* del área natural protegida federal Reserva de la Biósfera “Marismas Nacionales” (Véase: figura 7).

La *zona de influencia* de la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales, abarca una superficie de 1'373,758.93 hectáreas, dicha zona fue delimitada de conformidad con lo previsto por el Artículo Décimo Cuarto del “Decreto por el que se declara como área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Marismas Nacionales Nayarit, localizada en los municipios de Acaponeta, Rosamorada, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan en el Estado de Nayarit”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 12 de mayo de 2010, el cual señala que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establecerá y delimitará, en su programa de manejo, la zona de influencia de dicha reserva.

En términos de la estrecha interacción ecológica, económica y social, la zona de influencia se estableció considerando un enfoque de cuenca y debido a la importancia que tienen los escurrimientos y aportes de agua dulce proveniente de la sierra madre occidental al norte del Estado de Nayarit y la vertiente norte del Cinturón Volcánico Transmexicano en la Sierra de San Juan, al noroeste de

la ciudad de Tepic, ya que estos aportes de agua dulce y sedimentos modelan la llanura costera del Pacífico norte mediante procesos progradantes, dando origen a uno de los sistemas lagunares más complejos del país y al más extenso bosque de manglar de la costa del Pacífico Mexicano. Por lo que se consideraron como límites en la parte sur, sureste y este de la Reserva a los límites de las Subcuencas Jalcocotán, Jumatán, Bajo Tepic, Ruiz Medina, Despeñadero y Bajo San Pedro Mezquitil.

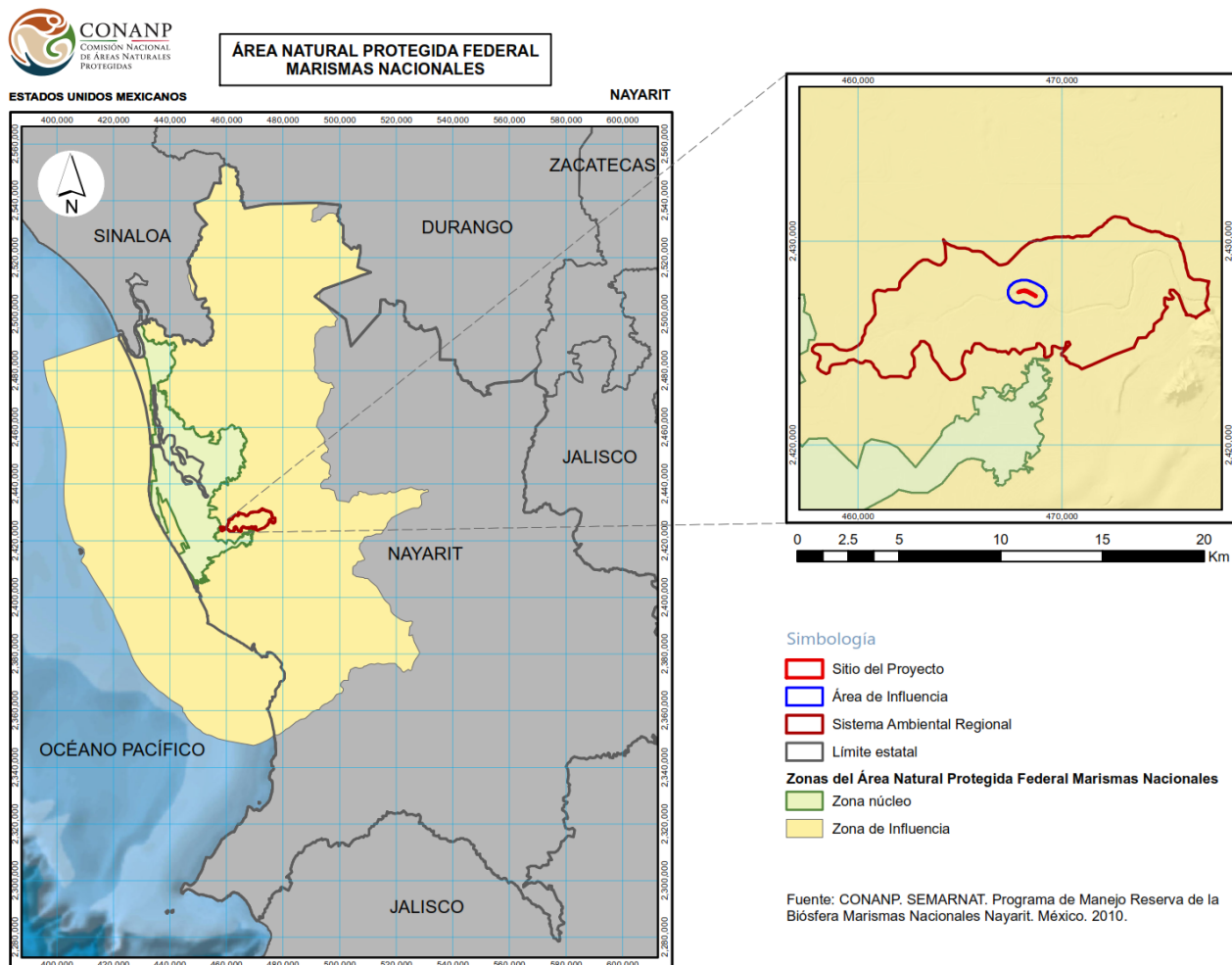


Figura 7. Geolocalización de las áreas de estudio respecto al Mapa de Área Natural Protegida Federal Marismas Nacionales.

La caracterización del área de influencia de la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales, aporta información para la caracterización biótica y abiótica de los ecosistemas, favoreciendo el trabajo de diagnóstico del estado cero del Sistema Ambiental.

Dentro de las *Reglas Administrativas* establecidas en el plan de manejo no se establecieron prohibiciones para la zona de influencia del área natural protegida en comento.

III.4.2. Humedales (CONAGUA)

En el ámbito nacional, en el marco de la Ley de Aguas Nacionales Artículo 86 Bis 1 fracciones I,II,III,IV y V 1992 reformada DOF 29-04-2004, a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) le compete llevar y mantener el Inventario Nacional de Humedales (INH), así como delimitarlos, clasificarlos, proponer las normas para su protección, restauración y aprovechamiento, promover y, en su caso, realizar las acciones y medidas necesarias para rehabilitar o restaurar los humedales, así como para fijar un entorno natural o perímetro de protección de la zona húmeda, a efecto de preservar sus condiciones hidrológicas y el ecosistema.

La definición de humedales en la que se basa el Inventario Nacional de Humedales de México (INH-Mex), está dada en el Artículo 3. Fracción XXX de la Ley de Aguas Nacionales (LAN): *Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos.*

En este contexto actualmente la CONAGUA cuenta con el mapa del Inventario Nacional de Humedales, el cual cuenta con información sistematizada que permite ubicar, identificar y tipificar los objetos que lo conforman, en este caso los humedales, por lo que el producto del inventario son mapas que muestran la ubicación, tamaño, forma y tipo de humedales en una localidad geográfica, así como la superficie cubierta por cada tipo de humedal. De esta manera, el inventario auxilia en el desarrollo e implementación de las políticas que giran alrededor de dichos sistemas.

Para corroborar la existencia de humedales dentro del Sistema Ambiental (SA) se procedió a georreferenciar el SA respecto al mapa de Humedales de México; al respecto, se identificó que el 0.07% de la superficie del SA presenta incidencia con un *humedal palustre* relacionado a la Laguna Los Patitos donde predomina la vegetación de Selva baja espinosa caducifolia; por otro lado, al extremo oeste del SA, se reporta que el 0.79% de la superficie del SA corresponde a un *humedal fluvial* interconectado a la Laguna Grande de Mexcaltitán donde la vegetación predominante es el Manglar (véase: figura 8).

Se notifica que el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto no presenta incidencia directa con el humedal palustre, puesto que se encuentra fuera del sistema hidrológico del río San Pedro, a una distancia aproximada del 4.3 km dirección noroeste del sitio del proyecto.

Para el caso del humedal fluvial, éste se localiza aún más lejos, a 9.4 km dirección suroeste del sitio del proyecto, sin embargo, el río San Pedro al alimentar el sistema hidrológico de dicho humedal, se corre el riesgo de contaminarlo mediante el vertido de residuos sólidos y líquidos, siempre y cuando no se lleven a cabo buenas prácticas de explotación, mismas que se contemplan implementar y se desarrollan a detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-P.

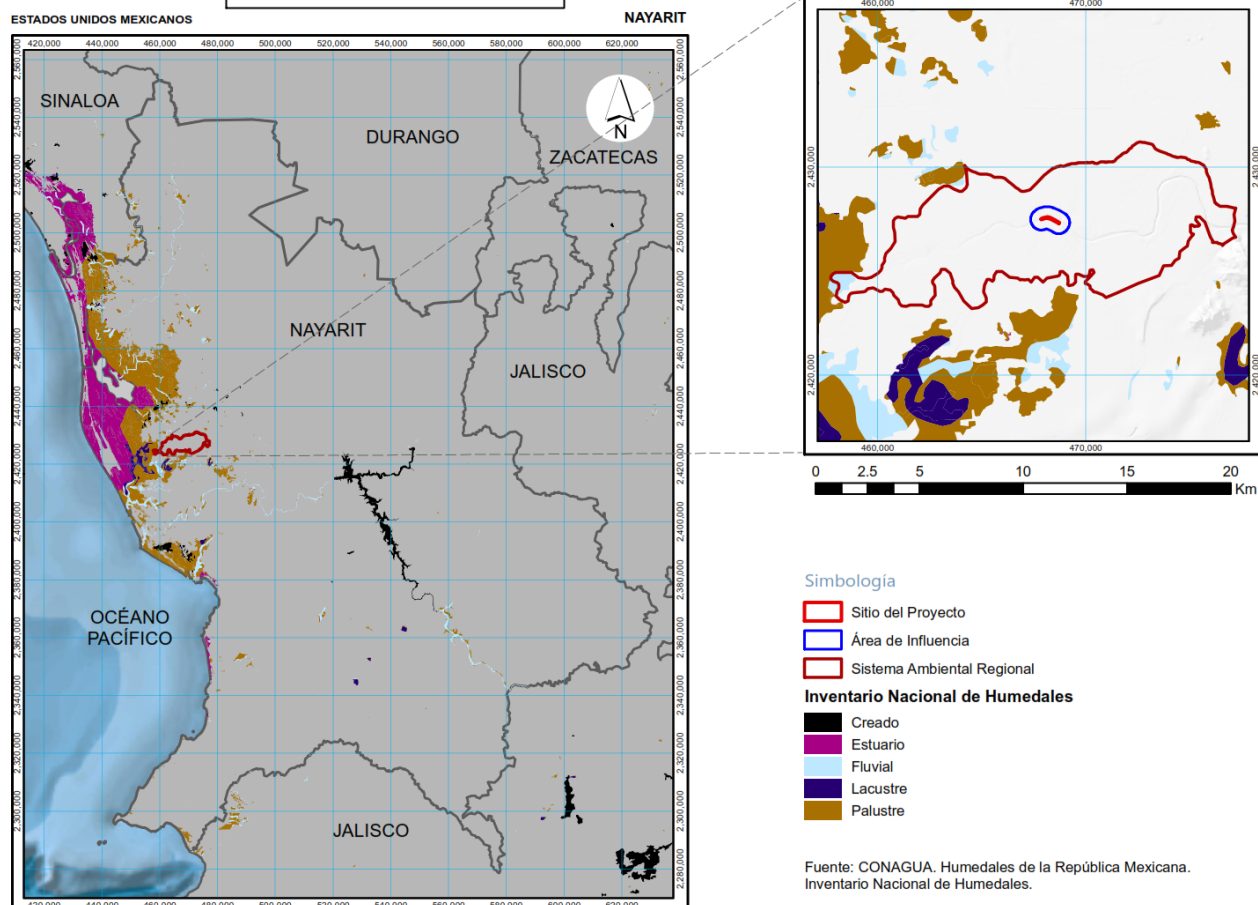


Figura 8. Geolocalización de las áreas de estudio respecto al mapa de Humedales de la República Mexicana.

Tabla 18. Información bibliográfica de los tipos de humedales detectados dentro del SAR.

HUMEDAL PALUSTRE

El sistema palustre incluye todos los humedales dominados por árboles, arbustos, emergentes persistentes, musgos o líquenes, y todos aquellos humedales similares que ocurren en áreas de mareas en donde la salinidad derivada del océano sea menor a 0.5%. También incluye humedales sin tal vegetación, pero que reúnan las características siguientes: (1) área menor a 8 ha; (2) que no presente bordos o diques; (3) profundidad máxima del cuerpo de agua menor a 2 m en nivel bajo; y (4) salinidad derivada del océano menor a 0.5% (Cowardin et al., 1979).

Los humedales palustres se pueden encontrar en las orillas de lagos, canales riberinos o estuarios; terrenos aluviales o como cuerpos aislados. También se pueden encontrar como islas en lagos o ríos (Cowardin et al., 1979).

El sistema palustre está limitado por tierras altas o por cualquiera de los otros cuatro sistemas (Cowardin et al., 1979).

HUMEDAL FLUVIAL

El sistema fluvial incluye todos los humedales y hábitats de aguas profundas contenidas dentro de un canal con excepción de los humedales dominados por emergentes persistentes y hábitats conteniendo una salinidad derivada del océano mayor a 0.5%. Se considera un canal como un conducto abierto ya sea natural o artificialmente creado que contenga agua en movimiento y asea continua o periódicamente, o el cual forme una conexión entre dos cuerpos de agua (Cowardin et al., 1979). El sistema riberino está limitado en la orilla exterior por tierras altas, por los bancos del canal (incluyendo los naturales o artificiales), o por humedales denominados por emergentes persistentes.

El sistema ribertino termina río abajo en donde la concentración de sales derivadas del océano excede las 0.5%, o en donde el río entra a un lago. Río arriba termina en donde se originan los ríos tributarios o en donde el canal deja un lago (Cowardin *et al.*, 1979).

Los humedales proveen beneficios significativos tanto para los seres humanos como para el buen funcionamiento de los procesos ecológicos del ecosistema. Entre los servicios que estos ambientes proporcionan se encuentran la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma (material genético que se transmite a la descendencia), la estabilidad climática, la conservación de ciclos biológicos, suministro de áreas de refugio y zonas de crianza para una gran diversidad de especies, muchas de ellas de interés económico para el ser humano y el valor derivado de su belleza y significado cultural (Sanjurjo E., 2001).

Entre los humedales se encuentran los medios más productivos del mundo. Estos son cuna de diversidad biológicas proveyendo el agua y la productividad de las que dependen una gran cantidad de especies de plantas y animales. En cuanto a su biodiversidad, los humedales albergan gran concentración de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces y especies de invertebrados.

III.4.3. Sitio RAMSAR Marismas Nacionales

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar, son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo a los criterios establecidos por la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas” (Convención Ramsar), tratado internacional del que México es parte. Ésta Convención fue celebrada en la ciudad de Ramsar, Irán el 2 de febrero de 1971.

En México, la Convención Ramsar fue aprobada por la Cámara de Senadores del Congreso de la Unión el 20 de diciembre de 1984 y fue publicada en el Diario Oficial de la Federación los días 24 de enero y 18 de julio del año 1985. El instrumento de adhesión de la Convención fue firmado por el Presidente Miguel de la Madrid el 23 de julio de 1985 y depositado ante el Director General de la UNESCO el 4 de julio de 1986.

El Artículo 133 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos indica que “...*todos los tratados que estén de acuerdo con la misma [Constitución], celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la ley suprema de toda la Unión*”.

Por eso, la Convención Ramsar debe de considerarse como una ley suprema y su cumplimiento es responsabilidad de todos los mexicanos, en función de nuestras atribuciones.

De acuerdo al Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la función de la CONANP en el marco de la Convención Ramsar, es coordinarse con las unidades administrativas competentes de dicha secretaría y otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para que cada institución, en función de sus atribuciones, impulse el cumplimiento de los acuerdos y compromisos adoptados en éste tratado internacional.

Actualmente la CONANP impulsa el cumplimiento de la Convención en los Sitios Ramsar que se encuentran dentro de Áreas Naturales Protegidas Federales y facilita procesos para que todos los actores relacionados con los Sitios Ramsar fuera de Áreas Naturales Protegidas Federales, den cumplimiento a éste compromiso internacional que, a través de los procesos ecológicos de los humedales, brinda beneficios a todos los mexicanos.

Para corroborar la incidencia de las áreas de estudio del proyecto respecto a humedales de importancia internacional, se procedió a georreferenciar el Sistema Ambiental (SA) respecto al mapa de Sitios RAMSAR de México 2016; al respecto, se identificó que el 0.65% de la superficie del SA, localizado al extremo oeste, incide dentro del perímetro de aplicación del sitio RAMSAR “Marismas Nacionales”; resulta importante destacar que estos espacios se localizan a siete kilómetros dirección oeste del sitio del proyecto (véase: figura 9).

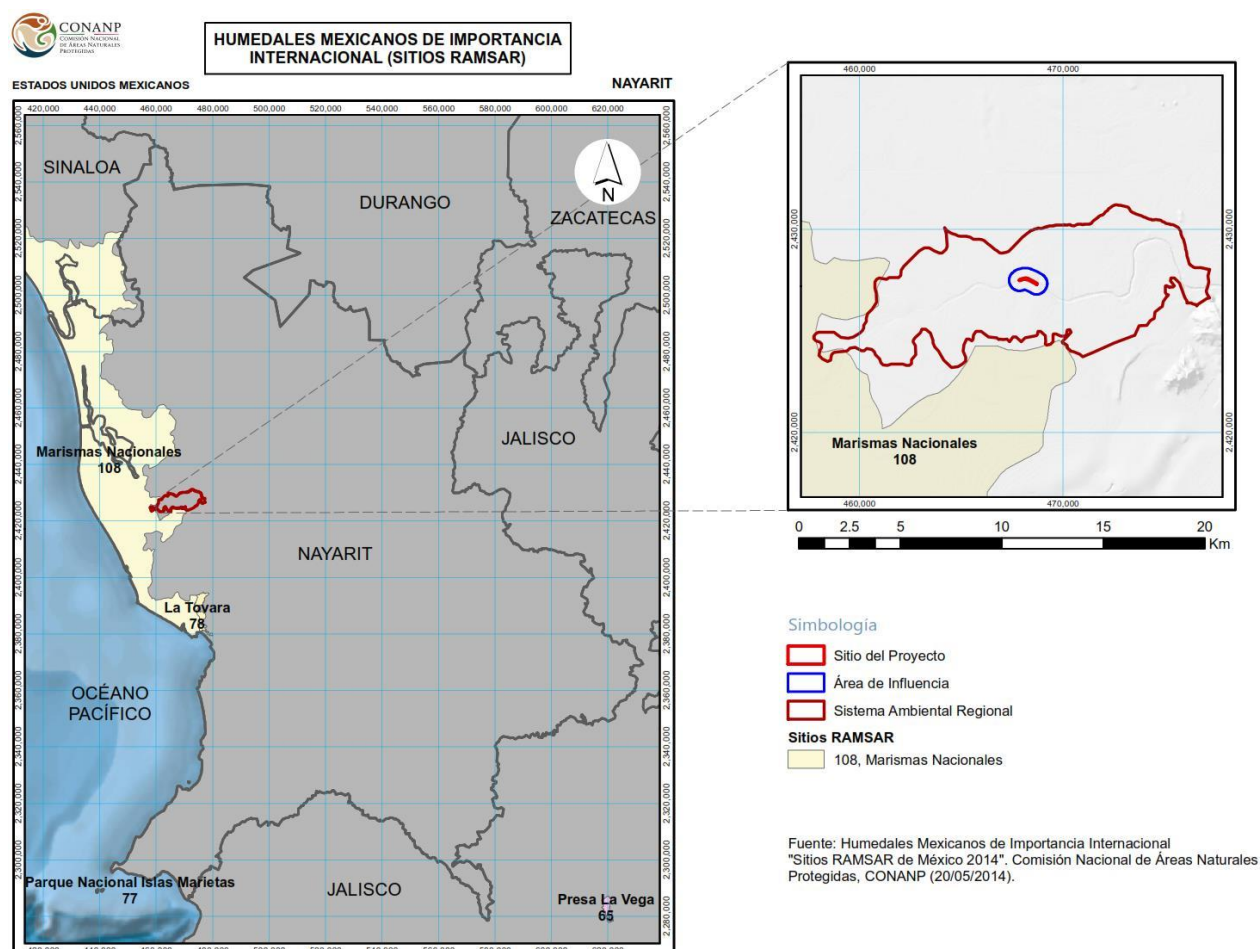


Figura 9. Geolocalización de las áreas de estudio respecto al mapa de Sitios RAMSAR de México 2016.

La caracterización del sitio RAMSAR “Marismas Nacionales, aporta información para la caracterización biótica y abiótica de los ecosistemas, favoreciendo el trabajo de diagnóstico del estado cero del SA.

Si bien el sitio del proyecto no se localiza dentro del sitio RAMSAR “Marismas Nacionales”, el conjunto de medidas preventivas y de mitigación propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA favorecerán la conservación del humedal referido.

III.4.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), 2015

Esta regionalización fue convocada por asociaciones científicas de ornitólogos, el Ciparmex y BirdLife International, los cuales, por medio del Programa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves establecido en 1996, han promovido la formación en todo el mundo de una red de sitios importantes para el mantenimiento a largo plazo de poblaciones de aves. La delimitación de las AICA se hizo con base en tres talleres participativos que se realizaron durante 1996, 1997 y 1998 con más de 200 especialistas, en su mayoría ornitólogos.

Los criterios utilizados que se utilizaron se agrupan en cinco categorías que incluyen: 1] sitios donde se presentan cantidades significativas de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente; 2] lugares que mantienen poblaciones locales con rangos de distribución restringido; 3] áreas que mantienen conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado; 4] zonas que se caracterizan porque presentan congregaciones grandes de individuos; y 5] sitios importantes para la investigación ornitológica.

El resultado de este ejercicio es la asignación de 219 áreas de importancia para la conservación de aves con una cobertura de 309 655 km². En el Estado de Nayarit se identificaron cinco áreas de importancia para la conservación de las aves: Islas Marietas (AICA-29), Islas Marías (AICA-30), Marismas Nacionales (AICA-47), Reserva Ecológica Sierra del San Juan (AICA-48) e Isla Isabel (AICA-50); al respecto, se notifica que la totalidad del Sistema Ambiental (SA) presenta incidencia con el área de aplicación del AICA – 47, denominada *Marismas Nacionales* (véase: figura 10).

La declaratoria de las *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves* es de naturaleza inductiva, sin embargo, esta herramienta contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

En su ficha técnica respectiva se manifiestan las especificaciones y características ambientales del AICA, mismas que fueron clave para su declaratoria como un área de importancia para la conservación de las aves (véase: Ficha técnica de AICA-47: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/C-56.html>).

La ficha técnica aporta información para la caracterización biótica y abiótica de los ecosistemas, favoreciendo el trabajo de diagnóstico del estado cero del SA.

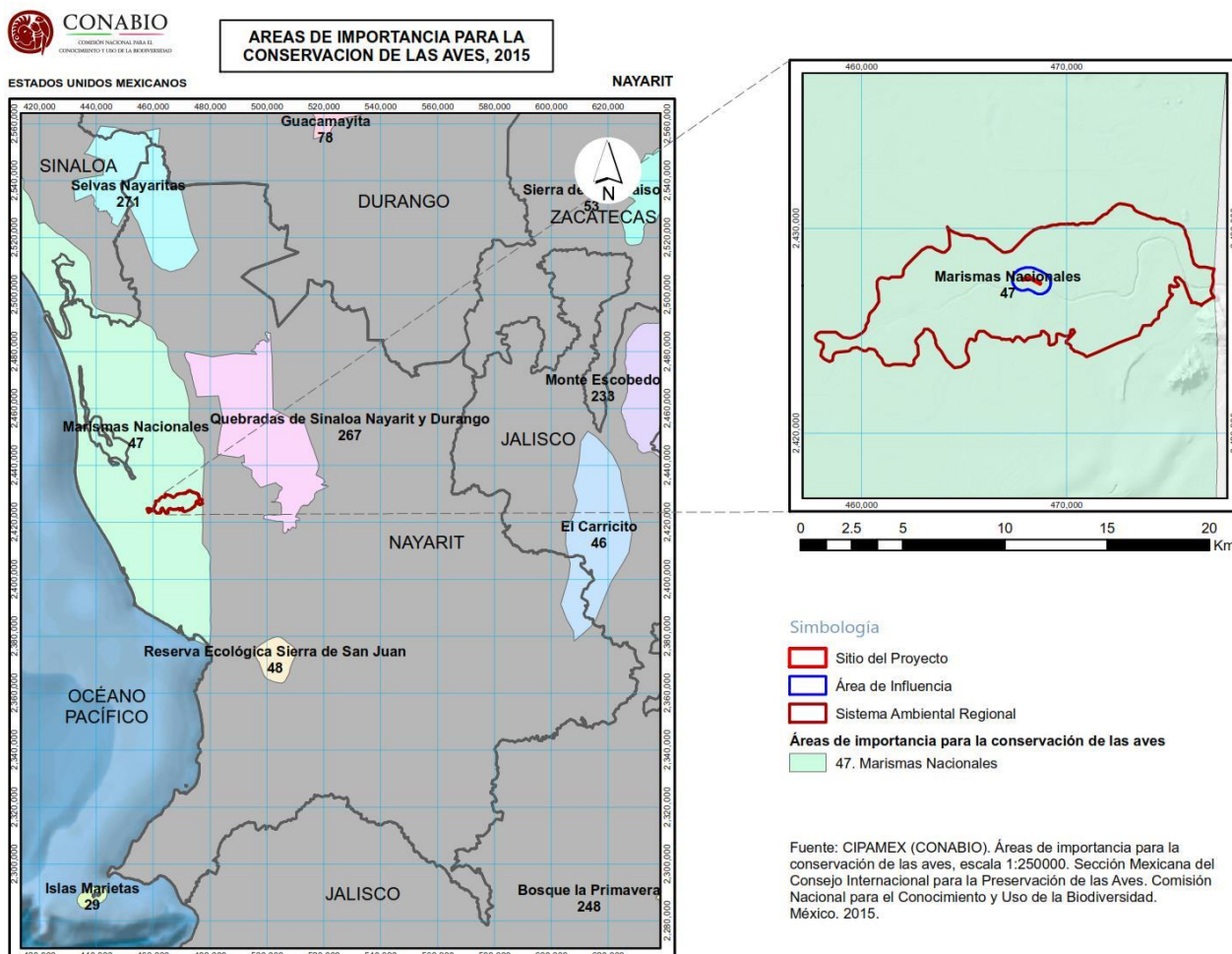


Figura 10. Geolocalización de las áreas de estudio respecto al mapa de las AICAS, 2015.

III.4.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPS)

Esta regionalización se hizo con base en dos talleres realizados en 1998 en los que participaron 48 especialistas – provenientes de 38 instituciones - sobre diversos temas.

Los criterios, basados en aspectos de biodiversidad, fueron muy similares a los reportados para la regionalización marina en relación con el valor ambiental de recursos bióticos y abióticos, con el valor económico, así como con los riesgos y amenazas a los que están sujetas las diversas cuencas hidrológicas, aunque estos se adecuaron para los grupos biológicos que se presentan en ambientes limnológicos, a las características físicas y químicas de los cuerpos de agua epicontinentales, así como a los ecosistemas incluidos en toda la cuenca hidrográfica, desde el parteaguas hasta las zonas costeras (Arriaga et al. 2000a).

Se delimitaron 110 regiones hidrológicas en un área de 777,248 km² de las principales cuencas hidrográficas del país. Las áreas con la mayor concentración y extensión geográfica de regiones

hidrológicas prioritarias se encuentran a lo largo de la Sierra Madre Occidental y en las cuencas aluviales del norte del país.

Para el estado de Nayarit se identificaron tres regiones hidrológicas de relevancia ecológica: Río Baluarte-Marismas Nacionales (RHP-22), San Blas-La Tovar (RHP-23) y Lagos-Cráter de Nayarit (RHP-55); la totalidad de la superficie del Sistema Ambiental (SA) presenta incidencia con la RHP-22, denominada *Marismas Nacionales* (véase: figura 11).

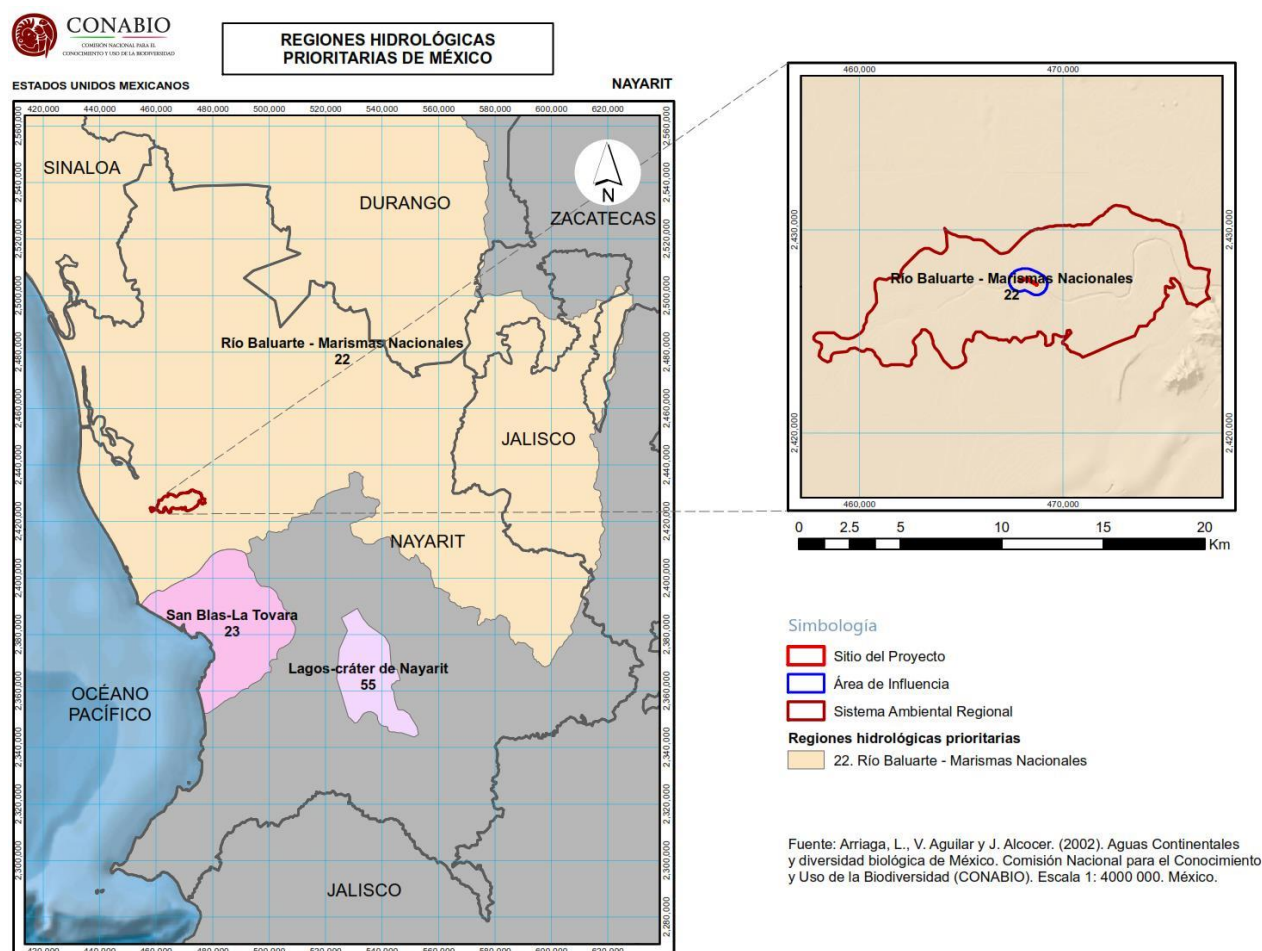


Figura 11. Geolocalización de las áreas en estudio respecto al Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias de México

La declaratoria de las *Regiones Hidrológicas Prioritarias de México* es de naturaleza inductiva, sin embargo, del área prioritaria consensada se recopiló información de su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica del área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

En el siguiente enlace se muestra la ficha técnica de la RHP-22:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_023.html

La ficha técnica aporta información para la caracterización biótica y abiótica de los ecosistemas, favoreciendo el trabajo de diagnóstico del estado cero del SA.

III.4.6. Regiones Marinas Prioritarias (RMPS)

Esta regionalización se hizo con la participación de expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y de organizaciones no gubernamentales dedicadas a la conservación. La delimitación de las regiones marinas prioritarias (RMP) se obtuvo con base en dos talleres multidisciplinarios que se realizaron en 1998, en los que participaron 78 expertos pertenecientes a 42 instituciones nacionales y del extranjero.

Los criterios ambientales (medio biótico y abiótico) fueron prácticamente los mismos que en la regionalización terrestre, aunque incluyeron algunas variantes: 1] integridad ecológica funcional; 2] diversidad de hábitat; 3] endemismo; 4] riqueza de especies; 5] especies indicadoras; y dos criterios más específicos de los ambientes marinos: 6] zonas de migración, crecimiento, reproducción o refugio, y 7] procesos oceánicos relevantes (e.g., transporte de Ek-Ekman, turbulencia, concentración, retención y enriquecimiento, que se asocian a sitios de reproducción, alimentación, crecimiento, entre otros).

El resultado de esta regionalización fue 70 RHP que comprenden una superficie de 1'378,620 km² de las zonas costeras y oceánicas incluidas en la zona económica exclusiva. Estas regiones se encuentran repartidas en ambas costas del país de manera diferencial: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe.

Para el estado de Nayarit se identificaron dos regiones marinas de relevancia ecológica: Marismas Nacionales (RMP-21) y Bahía de Banderas (RMP-22); el 93.28% de la superficie del Sistema Ambiental (SA), forma parte de la RMP-21, denominada *Marismas Nacionales* (véase: figura 12).

La declaratoria de las *Regiones Marinas Prioritarias de México* es de naturaleza inductiva, sin embargo, del área prioritaria consensada se recopiló información de su integridad ecológica funcional, diversidad de hábitats, endemismos, riqueza de especies y criterios más específicos de los ambientes marinos.

En el siguiente enlace se muestra la ficha técnica de la RMP-21:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_021.html

La ficha técnica aporta información para la caracterización biótica y abiótica de los ecosistemas, favoreciendo el trabajo de diagnóstico del estado cero del SAR.

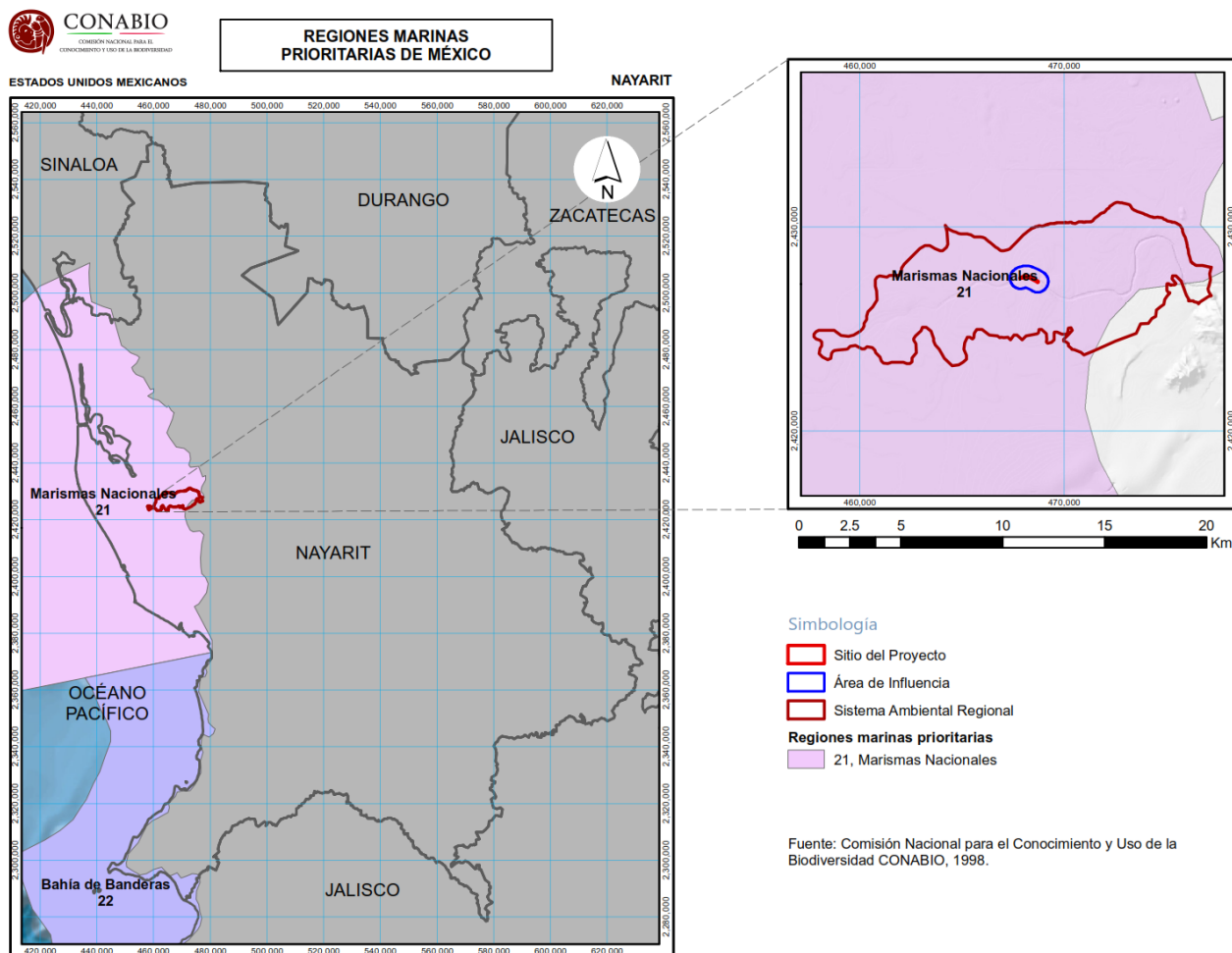


Figura 12. Geolocalización de las áreas en estudio respecto al Mapa de Regiones Marinas Prioritarias de México.

III.4.7. Regiones Terrestres Prioritarias (RTPS)

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación, entre los que se encuentran: los de tipo biológico; de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad; de oportunidad para su conservación.

La identificación de las regiones fue producto de dos talleres con 65 expertos, pertenecientes a 37 instituciones, realizados en 1996 y 1999, en los que se obtuvieron los polígonos de alta biodiversidad en función de los criterios antes mencionados con el apoyo de un sistema de información geográfico y cartografía actualizada, así como mediante una actualización continua en línea. El resultado de este ejercicio de planeación son 152 regiones terrestres que cubren 515,558 km², las cuales están delimitadas espacialmente en función de los criterios mencionados, así como de su correspondencia espacial con rasgos topográficos, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación.

Para el estado de Nayarit se identificaron cuatro regiones de relevancia ecológica: Cuenca del río Jesús María (RTP-59), Sierra Los Huicholes (RTP-60), Marismas Nacionales (RTP-61) y Sierra Vallejo-Río Ameca (RTP-62); el 0.65% de la superficie del Sistema Ambiental, excluyendo al sitio del proyecto, forma parte de la RTP-61, denominada *Marismas Nacionales* (véase: figura 13).

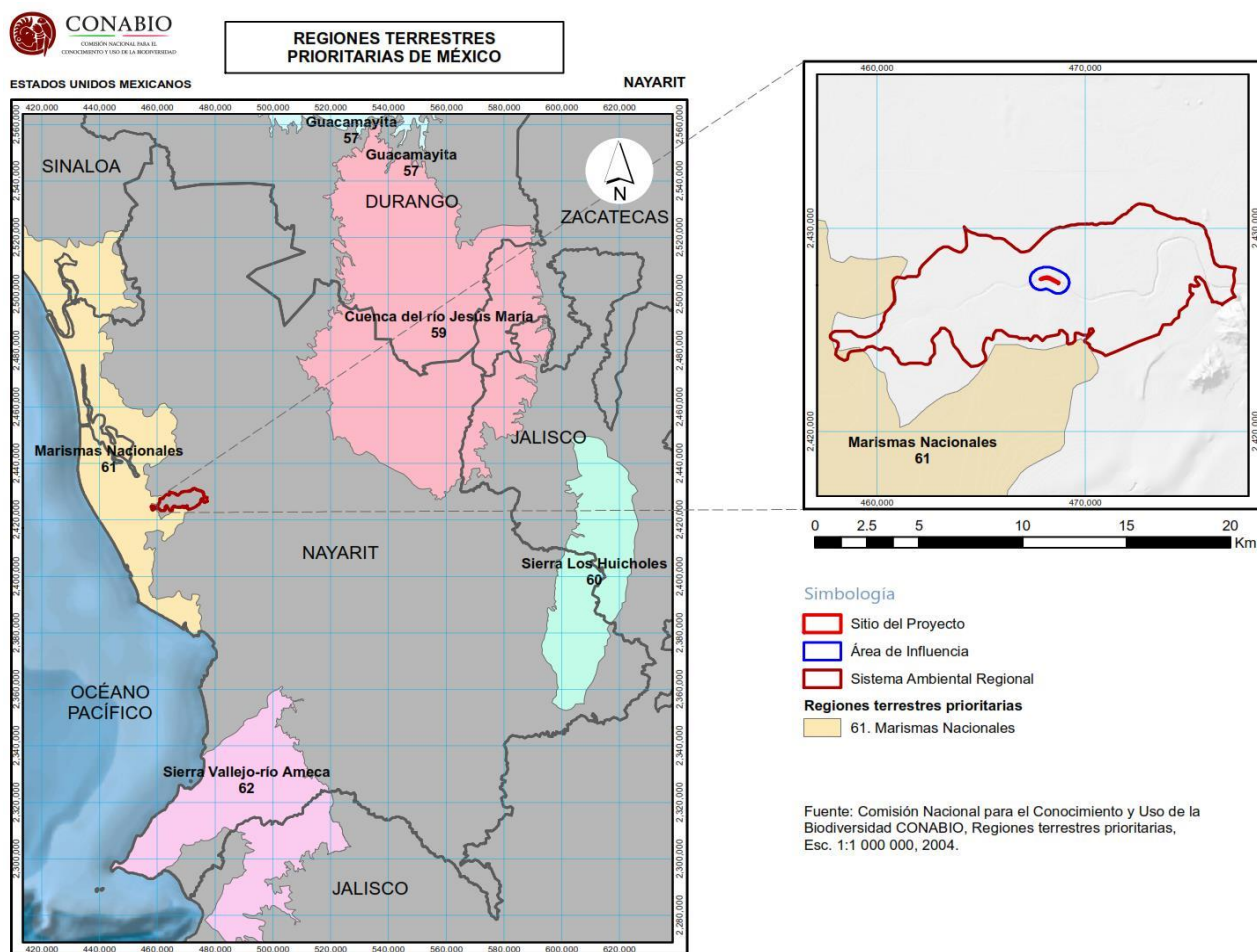


Figura 13. Geolocalización de las áreas en estudio respecto al Mapa de Regiones Terrestres Prioritarias de México.

Las RTPS, tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

En el siguiente hipervínculo se encuentra información de la ficha técnica de la RTP-61:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_061.pdf

La ficha técnica aporta información para la caracterización biótica y abiótica de los ecosistemas, favoreciendo el trabajo de diagnóstico del estado cero del SAR.

III.4.8. Unidades de Manejo para el Aprovechamiento (UMA)

El mapa de *Unidades de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre 2010* delimita las Unidades de Manejo para el Aprovechamiento (UMA) sustentable de la vida silvestre, realizadas a través de la información proporcionada por las delegaciones federales y de las oficinas centrales pertenecientes a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Las UMA son generadoras de productos y subproductos de vida silvestre que pueden ser incorporados a un mercado legal y certificado sobre la base de un plan de manejo autorizado. Las UMA son las unidades donde se protege y conserva la vida silvestre mediante planes de manejo de fauna y flora con fines de producción de pies de cría, de ecoturismo, de fuente de germoplasma, de educación ambiental, cacería deportiva, de conservación y otros. Están reguladas por la Ley General de Vida Silvestre y son los únicos lugares donde está permitida la cacería y extracción de ejemplares. Las UMA pueden establecerse en pequeñas o extensas propiedades que pueden ser ejidales, comunales, federales, estatales, municipales o privadas, sin importar el régimen de tenencia de la tierra. La Ley General de Vida Silvestre publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 3 de julio del 2000 es el instrumento que regula las actividades de aprovechamiento de la vida silvestre; por lo que a partir de la temporada 2000-2001 todo aprovechamiento de vida silvestre deberá ser congruente con los lineamientos de esta ley y con el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000. Lo anterior, además de las ventajas que implica la conservación de la fauna silvestre, representa una opción para la creciente demanda de más y mejores ejemplares destinados a la actividad cinegética de la entidad.

El 2.99% de la superficie del Sistema Ambiental (SA) lo integra la Unidad de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) denominada “Palma Grande”, con clave SEMARNAP-UMA-EX0015-NAY; en la actualidad la UMA cuenta con Plan de manejo con clave 261.SPA.DRNV5.04/154/2241 para Paloma alas blancas SGPA/DGVS/11597 del 5/11/04; al respecto, se notifica que el sitio del proyecto se localiza aproximadamente a 5.65 kilómetros dirección este de dicha UMA (véase: figura 14).

III.5. Bandos y reglamentos municipales

III.5.1. Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Tuxpan, Nayarit

Que con fecha 25 de abril de 2007, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Nayarit el *Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Tuxpan, Nayarit*; con el objetivo de propiciar el desarrollo sustentable del municipio y normar la preservación y restauración de equilibrio ecológico y protección al ambiente.

En concordancia con lo señalado en el artículo 28 fracción X de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, el artículo 147 del reglamento reitera que las actividades

consideradas en el proyecto se encuentran reservadas a la federación, por lo que se requerirá de autorización previa de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

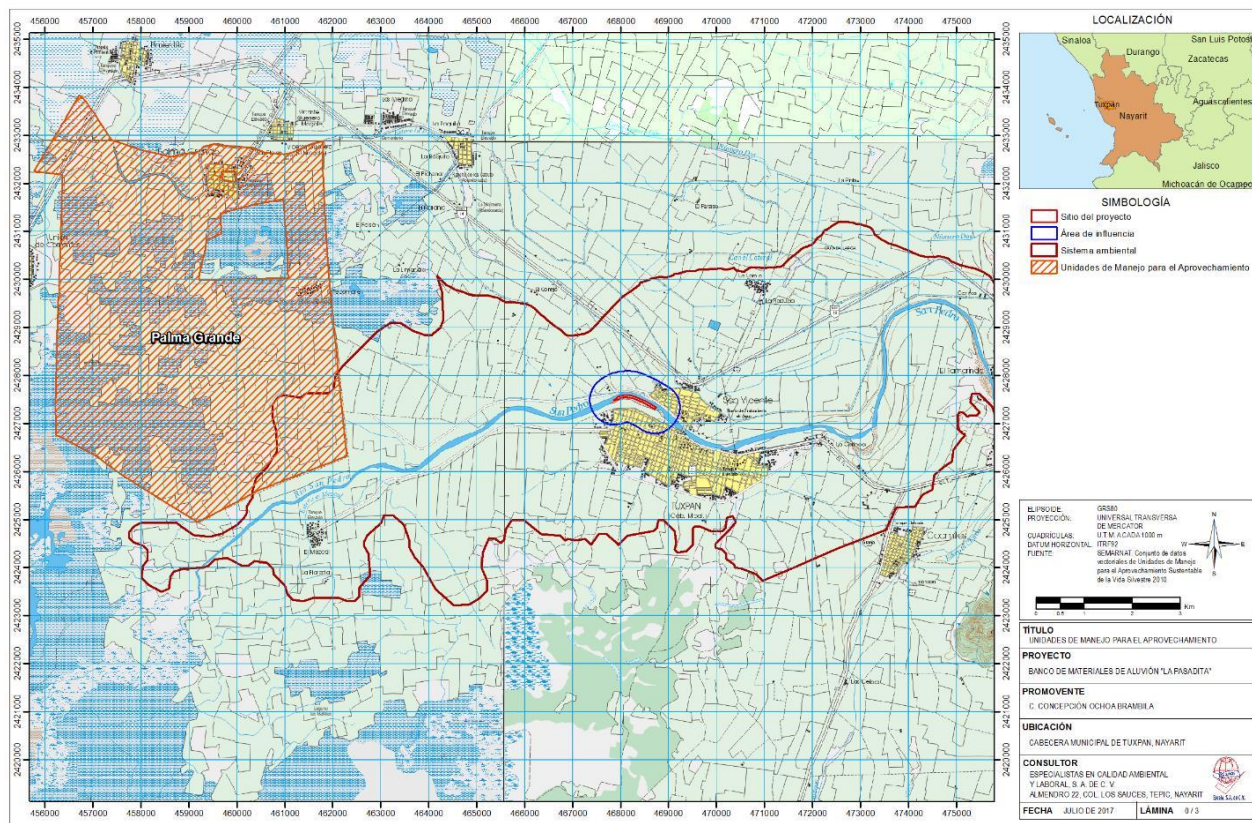


Figura 14. Geolocalización de las áreas en estudio respecto a las UMAs, 2010.

III.5.2. Reglamento para el servicio de Limpia para el municipio de Tuxpan, Nayarit

Que con fecha 25 de abril de 2007, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Nayarit el *Reglamento para el servicio de Limpia para el municipio de Tuxpan, Nayarit*; dicho reglamento tiene la finalidad de regular el servicio de limpia, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Tuxpan, con el objeto de preservar la limpieza, proteger la ecología, el medio ambiente y salud de la población municipal.

El artículo 15, fracción II, señala que el servicio público de limpia del municipio de Tuxpan comprende la limpieza de ríos, arroyos y sus márgenes en su cauce por las poblaciones; y fracción III, señala la recolección de residuos sólidos provenientes de las vías y sitios públicos, casas habitación y los edificios públicos.

De acuerdo al artículo 43, los residuos recolectados por el servicio público de limpia serán transportados hacia los rellenos sanitarios en los términos que dispone dicho Reglamento, o en su caso, al lugar de destino final autorizado por la autoridad municipal.

El artículo 52 señala que es obligación de los habitantes y vecinos del municipio y de las personas, que transiten por su territorio, el participar activamente para conservar limpias las calles, banquetas, plazas, jardines, y en general las vías públicas y áreas comunes de la ciudad y sus poblaciones.

El artículo 69, fracción XI, prohíbe contaminar las corrientes de agua, manantiales, bordos, presas, fuentes públicas y las tuberías conductoras de agua potable.



Especialistas en Calidad Ambiental y Laboral, S. A. de C.

V.

Sistemas de Gestión para la Calidad Ambiental y el Desempeño Empresarial

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de

Nayarit

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El inventario ambiental se refiere al análisis y diagnóstico del *estado preoperacional*, o *estado cero*, denominación que se aplica a la situación ambiental antes de realizarse el proyecto; el ámbito geográfico al que se aplica es la cuenca espacial afectada por el proyecto y su contenido temático son los aspectos legamente definidos: la población humana, la fauna, la flora, la vegetación, la gea, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsible afectada, los elementos que componen el Patrimonio Histórico de México, las relaciones sociales y las condiciones de sosiego público, tales como ruidos, vibraciones, olores y emisiones luminosas.

El objetivo del inventario consiste en obtener la información necesaria y suficiente para conocer la estructura, el funcionamiento y la imagen que transmite el sistema ambiental previsiblemente afectado por el proyecto (entorno), lo que significa conocer los factores ambientales relevantes, tanto los que se refieren a características (estructura) como a procesos (función) o imagen (paisaje). En relación con ello se estimará después el impacto ambiental.

IV.1. Delimitación del área de estudio

El sitio del proyecto se ubica al margen izquierdo del cauce del río San Pedro, a 755 metros hacia aguas debajo del puente San Vicente – Tuxpan, en la cabecera municipal de Tuxpan, Nayarit.

En el entendido de que el área de influencia es la superficie donde se resentirán los efectos de las obras y/o actividades del proyecto, considerando tanto los efectos directos como indirectos, se estableció como área de influencia un búfer de 500 metros respecto a la poligonal del sitio en comento.

En ausencia de Ordenamientos Ecológicos Locales decretados y publicados que pudieran establecer *unidades de gestión ambiental* sobre las cuales delimitar el área general de estudio, se procedió a delimitar el Sistema Ambiental (SA) tomando como referencia inicial las unidades hidrográficas básicas de influencia directa con el sitio del proyecto; en primer lugar, se delimitó el SA al norte con los límites de la subcuenca hidrográfica Río San Pedro



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

(RH11Aa) y al sur con la microcuenca hidrográfica “Tuxpan” de FIRCO, para posteriormente ajustar la poligonal del SA a la unidad geo- lógica que pertenece el sitio del proyecto, que para este caso es el suelo aluvial del Cuaternario.

Esta delimitación se realizó considerando que las cuencas hidrográficas son un sistema constituido por el ambiente físico y los organismos vivos existentes e interrelacionados entre sí. La cuenca hidrográfica puede estar compuesta por uno o más sistemas. También es necesario tener presente la existencia y la interrelación de otros sub-sistemas como por ejemplo el subsistema social, el subsistema demográfico y el subsistema económico.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Navarrit

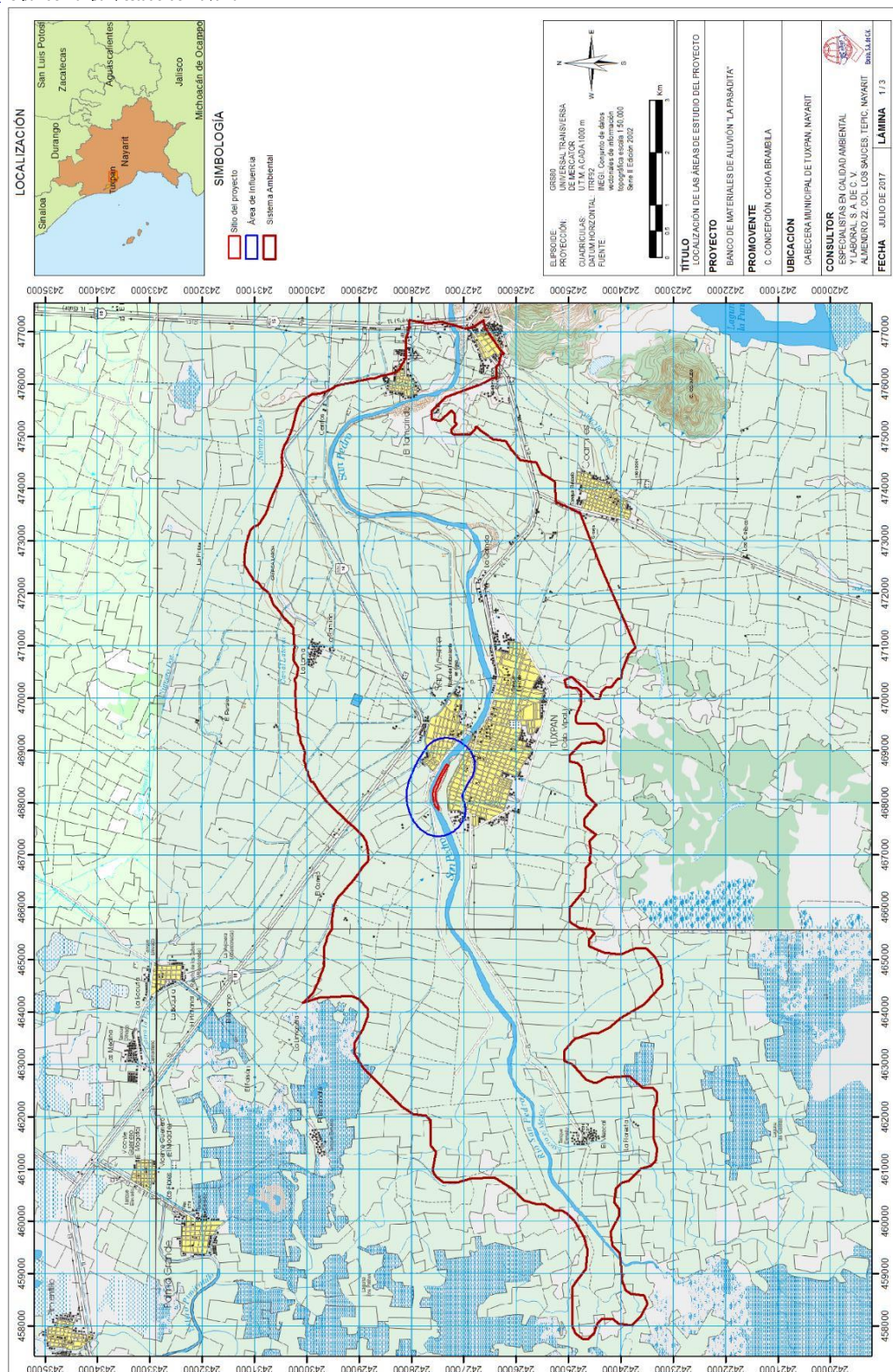


Figura 15. Localización de las áreas de estudio de acuerdo a las cartas topográficas del INEGI.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro
Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

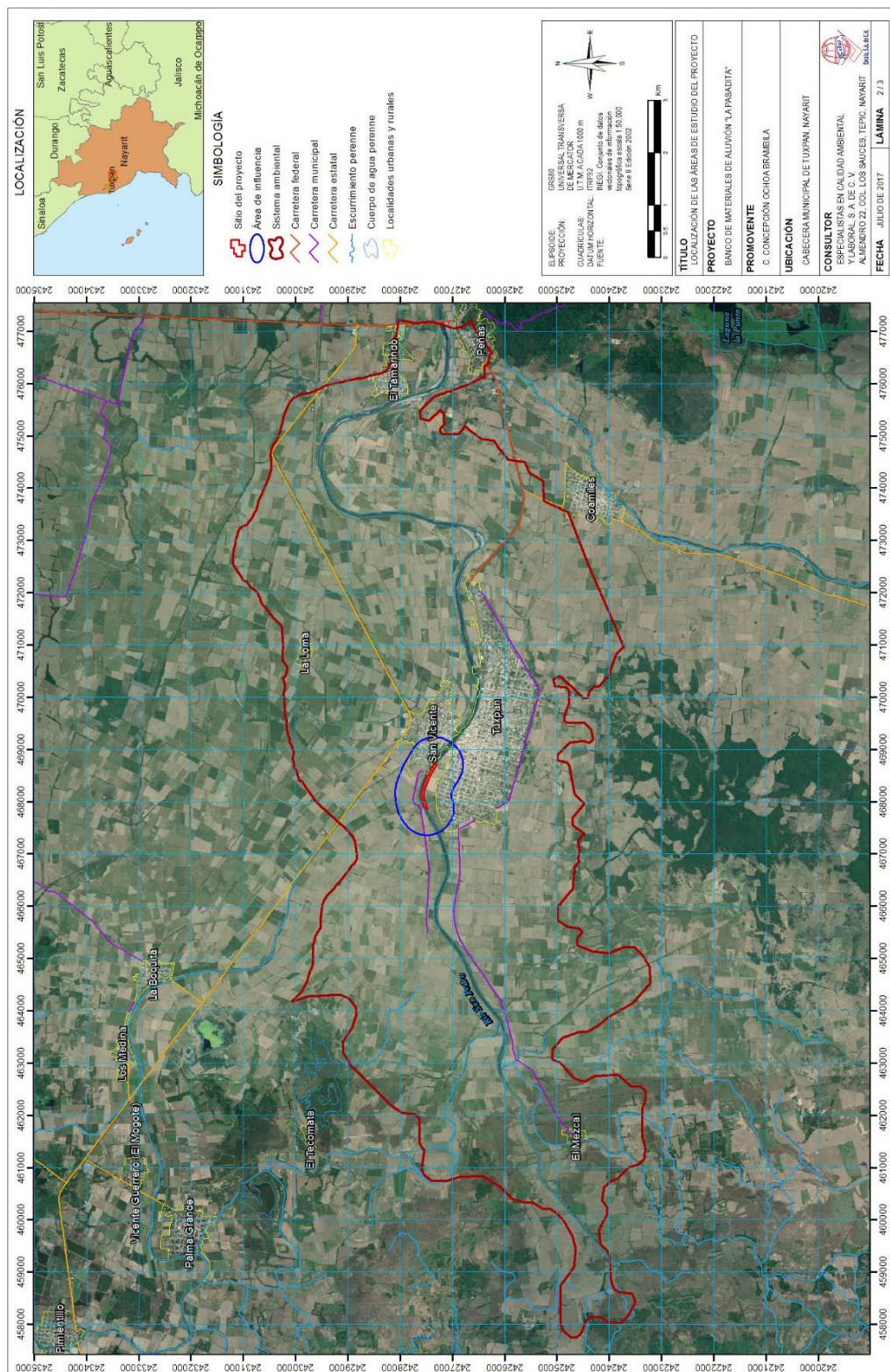


Figura 16. Localización de las áreas de estudio de acuerdo al sistema satelital de Google Earth.

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, mundialmente conocida como F. A. O., una cuenca hidrográfica es la unidad hidrológica que ha sido descrita y utilizada como unidad físico-biológica y como una unidad socio-económica para la planificación y ordenación de los recursos naturales.

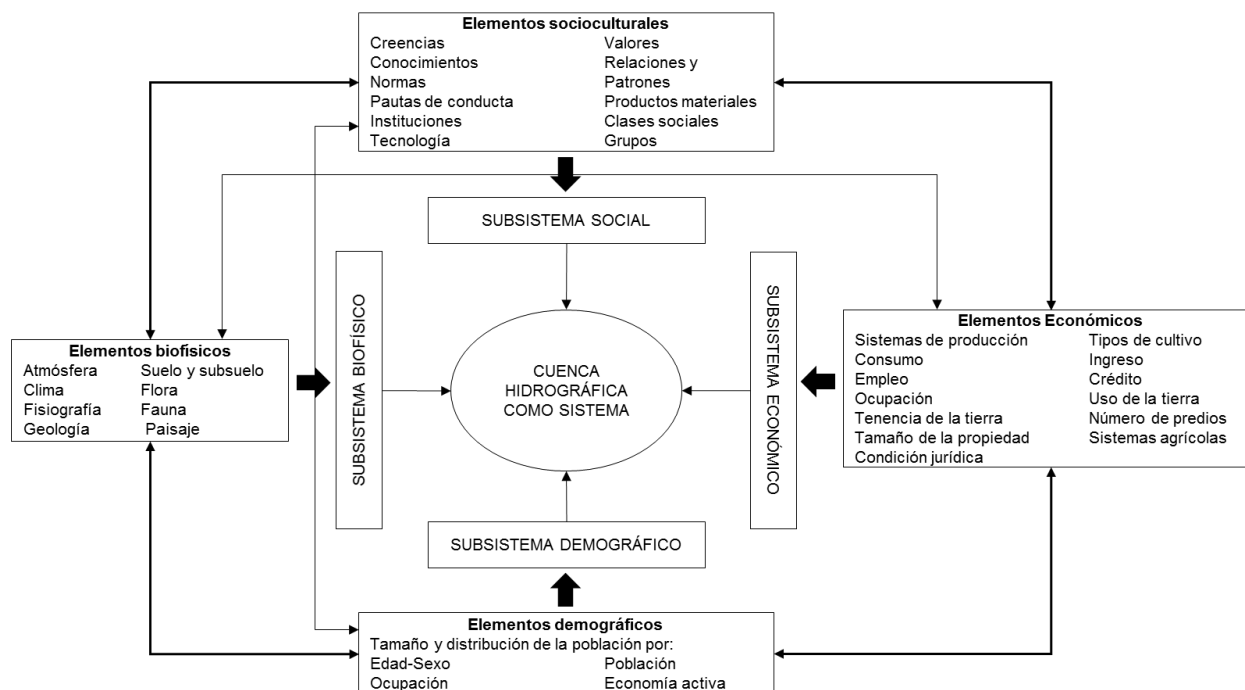


Gráfico 1. Subsistemas componentes del sistema-cuenca hidrográfica (fuente Vázquez, 1997).

Las superficies que abarcan las áreas de estudio del proyecto se desglosan en la tabla 19.

Tabla 19. Superficies de las áreas de estudio del proyecto.

ELEMENTO	SUPERFICIE (Ha)	RELACIÓN RESPECTO AL SA (%)
Sitio del proyecto	4.558054	0.05
Área de influencia	175.80573	2.12
Sistema ambiental	8293.554078	100.00

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

IV.2.1.1. Regionalización fisiográfica

De acuerdo a la carta de regionalización fisiográfica del INEGI para el estado de Nayarit, se determina que la totalidad de la superficie del Sistema Ambiental corresponde al Sistema de Topoforma *Llanura Deltaica (P₂)*, perteneciente a la Subprovincia *Delta del Río Grande de Santiago (34)* de la Provincia *Llanura Costera del Pacífico (VII)* (véase: figura 17).

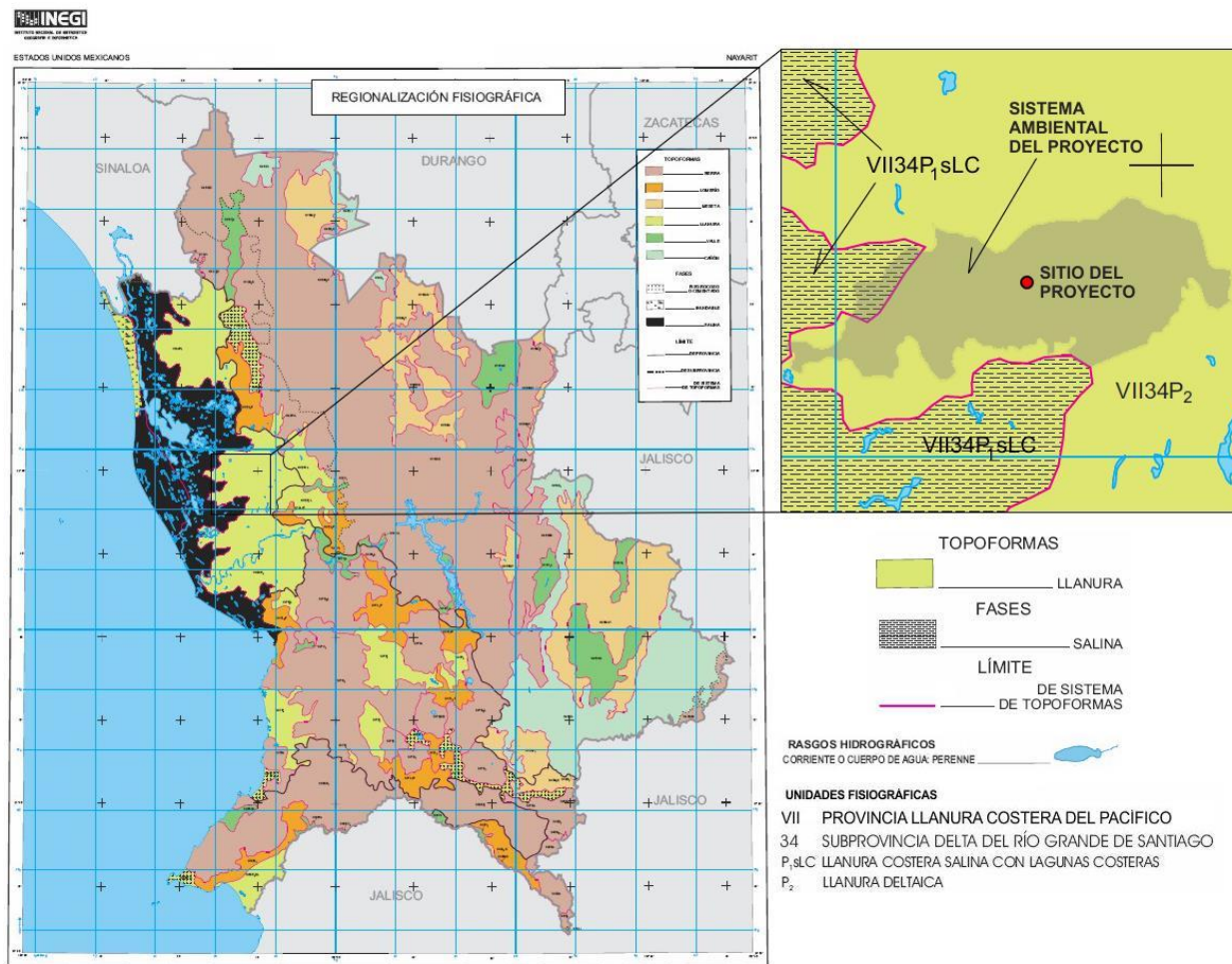


Figura 17. Fisiografía del Sistema Ambiental de acuerdo a la Carta de Regionalización Fisiográfica de Nayarit, INEGI.

Provincia Llanura Costera del Pacífico

Esta llanura costera es angosta y alargada, tiene una orientación noroeste-sureste y sigue de forma burda la dirección de la línea de costa; está cubierta en su mayor parte por depósitos aluviales acarreados por los ríos que bajan al mar desde la Sierra Madre Occidental; es también producto de la acción de las mareas que han retrabajado los sedimentos deltaicos y han dado lugar a la formación de barras, las cuales originaron lagunas, esteros y marismas.

Subprovincia Delta del Río Grande de Santiago

El rasgo fisiográfico más característico de la Subprovincia es el delta del Río Grande de Santiago, el cual tuvo su época de mayor crecimiento durante la glaciación pleistocénica, tiempo en que el nivel del mar se encontraba por lo menos 100 metros más abajo que el actual. Cuando la mayor parte de los hielos se fundieron, las aguas marinas invadieron grandes superficies litorales que habían estado emergidas, y la línea de costa quedó varios kilómetros tierra adentro con respecto al actual. En los últimos milenios, un aporte de materiales arenosos, por vía fluvial y por arrastre de arenas marinas a través del oleaje, ha dado

origen a una constante recuperación del territorio, manifestada en las barras arenosas paralelas. Estas barras constituidas por suelos litorales, integran la saliente del delta; los suelos aluviales predominan aguas arriba de las corrientes que drenan esta llanura. En esos materiales geológicos se han desarrollado rasgos hidrográficos de origen mixto o de transición, numerosos esteros y marismas.

Sistema de Topoforma Llanura Deltaica

La llanura deltaica es una llanura aluvial baja, que constituye el tope emergido del edificio deltaico. Corresponde a la parte emergida del delta. En ella existe un claro predominio de fenómenos fluviales representados, en un momento determinado, por una serie de canales que delimitan zonas casi llanas o pequeñas depresiones limitadas por los márgenes de éstos y ocupadas por pantanos y marismas.

IV.2.1.2. Clima

IV.2.1.2.1. Tipo de clima

De acuerdo a la Carta Climática del INEGI para el estado de Nayarit, se determina que el clima predominante del Sistema Ambiental (SA) es el *cálido subhúmedo con lluvias en verano*, de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (para adaptarla a las condiciones en la república mexicana) (véase: figura 18).

Dentro del SA existen dos subtipos climáticos:

- *Subtipo de humedad media $Aw_1(w)$* . - Unidad climática básica que ocupa el 68.69% de la superficie total del SA; incluidos el Sitio del Proyecto (SP) y su Área de Influencia (AI). Esta unidad climática ocupa la fracción oeste del SA.
- *Subtipo de mayor humedad $Aw_2(w)$* . - Unidad climática básica que ocupa el 31.31% de la superficie total del SA; ocupa una pequeña fracción al este del SA.

El *clima cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media*, predomina en los terrenos pertenecientes a la Llanura Costera del Pacífico. En general, en estas zonas la precipitación total anual fluctúa entre 1,000 y 1,500 mm, el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5 y la temperatura media anual presenta valores superiores a 22°C.

IV.2.1.2.2. Temperatura promedio y precipitación media anual

Para el análisis de la temperatura promedio y precipitación media anual, se utilizaron las variables climáticas de la estación climatológica Tuxpan (18-041), periodo 1951-2010, localizada en las coordenadas geográficas 21°56'37'' N 105°17'58''W a una altura de 10.0 msnm.

Conforme a sus datos, la precipitación total anual es de 1,160.5 mm; tiene su máxima incidencia de lluvias en el mes de agosto con 336.5 mm; el mes más seco en la primavera es mayo con 1.4

mm; la temperatura media anual es de 26.2; el régimen térmico más caluroso se registra en julio con 29.2°C; y el mes más frío es enero con 22.2°C (véase: grafico 2 y tabla 20).

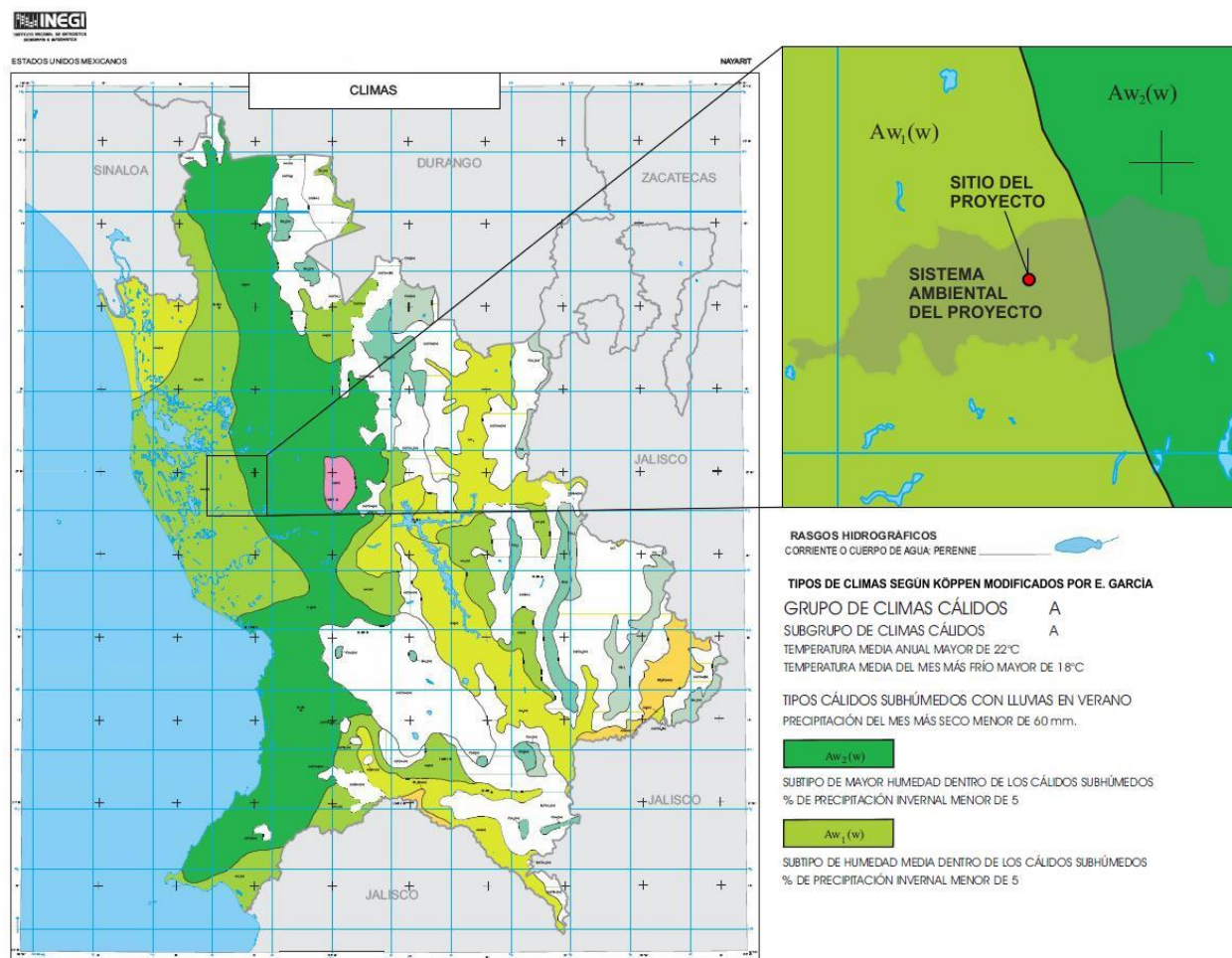


Figura 18. Tipo de clima del Sistema Ambiental de acuerdo a la Carta Climatológica del estado de Nayarit, INEGI.

IV.2.1.2.3. Vientos dominantes

La dirección de los vientos dominantes en el municipio de Tuxpan es de noroeste a suroeste

IV.2.1.2.4. Fenómenos hidrometeorológicos

A continuación, se enuncian los resultados del análisis realizado por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V. en el Atlas Municipal de Riesgos de Tuxpan, Nayarit, ante *fenómenos de origen hidrometeorológico*, los cuales son considerados como aptitud del medio; definiéndose como la medida en que el entorno responde a los requisitos locacionales y de funcionamiento de la actividad.

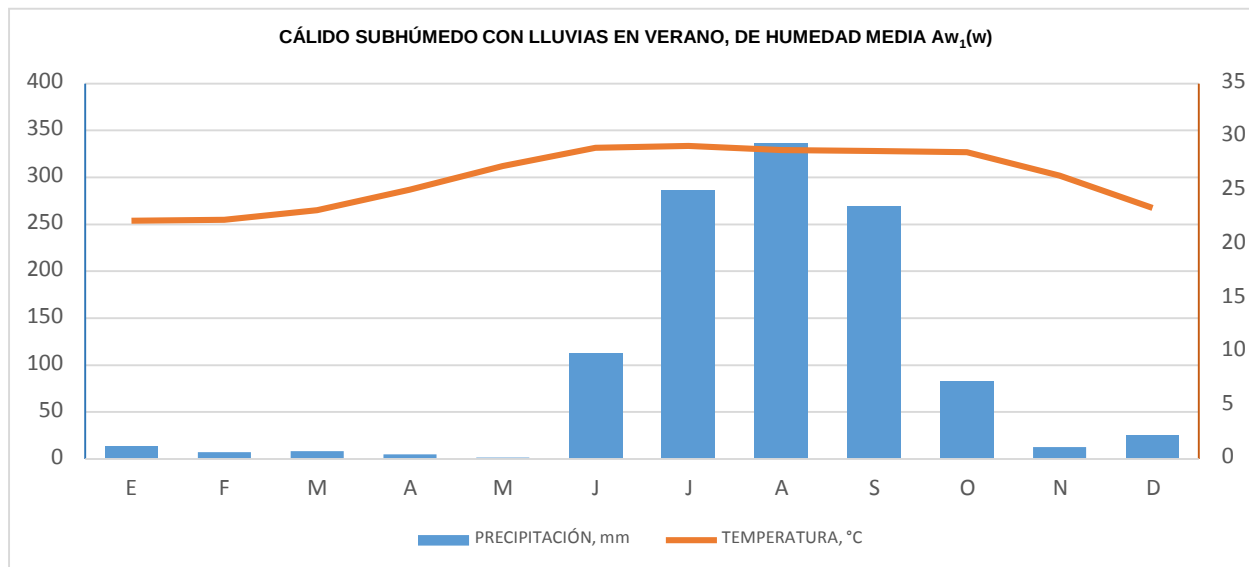


Gráfico 2. Datos de temperatura y precipitación de la estación meteorológica Tuxpan (18-041).

Tabla 20. Datos de temperatura y precipitación de la estación meteorológica Tuxpan (18-041).

Mes	T en °C	P en mm
Enero	22.2	13
Febrero	22.3	7.1
Marzo	23.2	8.3
Abril	25.1	4.9
Mayo	27.3	1.4
Junio	29.0	112.6
Julio	29.2	285.7
Agosto	28.8	336.5
Septiembre	28.7	269.3
Octubre	28.6	83.3
Noviembre	26.4	12.8
Diciembre	23.4	25.6

IV.2.1.2.4.1. Ondas cálidas y gélidas

Para el caso de Nayarit las ondas de calor se presentan con temperaturas superiores a los 36°C, mientras que las ondas gélidas se presentan debajo de los 10°C. Estas ondas suelen ocurrir principalmente en los años en que aparece El Niño, es decir, son intermitentes.

Para el caso del municipio de Tuxpan una onda cálida se considera cuando la temperatura máxima es igual o mayor a 39°C, esto por dos o más días consecutivos. En contraparte las ondas gélidas se presentan cuando la temperatura mínima es igual o menor a 10°C por dos o más días.

Una vez analizados los registros de las estaciones hidrometeorológicas de 2011, con las temperaturas máximas extremas registradas en los meses más cálidos del estado y específicamente la Estación Ruiz para el municipio de Tuxpan, la cual presenta temperaturas de hasta 41°C en los meses

de mayo a julio y de 5.5°C en los meses de diciembre y enero para las temperaturas mínimas extremas se concluye que para el caso de las *Ondas Cálidas* se tiene un nivel de afectación Medio, mientras que para *Ondas Gélidas* las afectaciones se consideran Nulas.

IV.2.1.2.4.2. Sequías

En Nayarit, por sus factores territoriales, ha sido un estado con poco impacto del fenómeno de la sequía, sin embargo, en el año 2012 se publicó en Diario Oficial del 16 de febrero de 2012, una declaratoria de desastre natural perturbador en el sector agropecuario, acuícola y pesquero a consecuencia de sequía, para el municipio Del Nayar.

El año 2012 se clasificó como un año caluroso como los registrados en años de La Niña. Los últimos quince años transcurridos están entre los más calurosos, con excepción de 1998 que ha sido un año caluroso, pero con un fuerte evento de El Niño.

De acuerdo con el Monitor de Sequía de América del Norte, revela que gran parte del estado de Nayarit presenta una intensidad de sequía (D0), es decir, anormalmente seco, debido a las condiciones climáticas que prevalecen, y cuya problemática prevalecerá durante seis meses aproximadamente.

El municipio de Tuxpan presenta sequía meteorológica, la cual la CONAGUA la define como una expresión del grado de separación de la precipitación normal durante un cierto periodo de tiempo. Las mediciones meteorológicas son los primeros indicadores de sequía.

Se llega a este resultado debido a los datos obtenidos de las estaciones hidrometeorológicas, cabe mencionar que el municipio no cuenta con estación hidrometeorológica, los datos se obtienen de la estación más cercana, en este caso la del municipio de Ruíz, en conjunto con las estaciones colindantes del municipio de Santiago Ixcuintla, sin embargo, de acuerdo al cuadro de clasificación de sequía meteorológica y en cuanto a los resultados obtenidos para el índice de sequía Tuxpan presenta un grado de sequía ausente.

De igual manera el Programa Nacional Contra la Sequía (PRONACOSE), como apoyo para el análisis de la sequía en México se ha generado la tabla de indicadores del tipo de sequía por municipio, en la cual mensualmente se etiqueta a cada municipio de la República Mexicana de acuerdo a la intensidad de la sequía que presenta. Los datos mencionados en la tabla de indicadores de sequía son con fecha de mayo 2013. En la cual, muestra que en el estado se consideran 20 municipios con sequía meteorológica, catalogando al municipio de Tuxpan con sequía meteorológica moderada.

IV.2.1.2.4.3. Heladas

El número de días esperado para esta zona y en base a la clasificación de la tabla de probabilidad de eventos por año, el peligro de helada para esta zona es Nulo.

IV.2.1.2.4. Tormentas de granizo

El estado se considera un área con muy bajo grado de intensidad en su superficie debido al mínimo de ocurrencias registradas por año.

Para el municipio de Tuxpan se realizó una interpolación de las estaciones de la zona, en base a datos históricos de la página de Comisión Nacional del Agua, en la sección de Climatología, subsección Análisis Mensual de Precipitación por Entidad Federativa. Dando como resultado que el municipio por completo muestra peligro Nulo.

IV.2.1.2.5. Tormentas de nieve

Se consultó la información de la página de internet de CENAPRED, misma que muestra para todo el estado de Nayarit un riesgo muy bajo o Nulo, porque no hay registro de este fenómeno para la entidad, se consultó para corroborar las siguientes dependencias encargadas del registro incidencias de nevadas en la zona (CONAGUA y SAGARPA).

IV.2.1.2.6. Ciclones tropicales

Al analizar el patrón espacial de distribución de las trayectorias con ingreso a tierra más cercano al municipio de Tuxpan con el método de Anselin Local Morans I, se observa que las correspondientes al Huracán Diana (1990, vientos de 209Km/h), Huracán Hernan (1996, vientos de 209 km/h) y Kenna (2002, vientos de 249 km/h) representan las de mayor probabilidad de ocurrencia para tener algún tipo de impacto para Tuxpan, para eventos con categoría 3 y 4.

En el período de 50 años analizado existe la probabilidad de que se presente, al menos, un fenómeno con trayectoria semejante; aumentando el periodo de retorno a medida que se evalúan tiempos de exposición menores.

De acuerdo a los resultados de la aplicación de este modelo para las trayectorias de los huracanes Kenna y Priscila modelado por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V., se observa que las localidades en estudio, incluido el sitio del proyecto, presentan un nivel de peligro muy alto.

IV.2.1.2.7. Tornados

Tanto el mapa de *National Geographic Society* en 1998 y los datos presentados por el boletín de Investigaciones Geográficas de la UNAM de 2013, colocan al estado de Nayarit con muy bajo peligro de ocurrencia de tornados, por lo que no se considera necesario profundizar en el análisis de este tema en particular.

Debido a la situación estatal el municipio de Tuxpan se identifica con un peligro Nulo por la ocurrencia de Tornados.

IV.2.1.2.8. Tormentas de polvo

El municipio de Tuxpan presenta cada uno de los detonadores para generar tormentas de polvo, sin embargo, no presenta las condiciones para que estas se desarrollen y no se tienen registros históricos de este fenómeno, por lo cual la afectación para el municipio es Nula.

IV.2.1.2.9. Tormentas eléctricas

Para la identificación de este tipo de fenómenos está basada en la información obtenida de la estación climatológica convencional que lleva por nombre “San Pedro Ruíz”, se localiza dentro de la zona urbana del municipio de Ruíz, Nayarit (aproximadamente a 16km de la zona urbana de la cabecera municipal de Tuxpan). Se ha tomado como una estación significativa para el municipio de Tuxpan debido a la cercanía y las condiciones climatológicas similares, además de que no se cuenta con una estación climatológica convencional en el municipio de Tuxpan.

Se analizó el periodo del 01 de enero de 1951 al 31 diciembre de 2010 con un total de 60 años, es el periodo continuo más grande con el que cuenta la estación climatológica de San Pedro Ruíz; del análisis de la estación meteorológica se observa que:

- La incidencia de tormentas eléctricas, coincide con la temporada de lluvias, de los meses de junio a octubre.
- En promedio los meses de junio y octubre presentan poca actividad eléctrica marcando el inicio y final de temporada de lluvias respectivamente.
- En contraste con el mes de agosto que en promedio representa el mes con mayor actividad eléctrica, seguido de julio y septiembre.

Entonces, se puede decir que, de acuerdo a la climatología de las tormentas eléctricas de Tuxpan, el número de días con tormentas eléctricas para agosto es de aproximadas 7 días, en consecuencia, el mes más peligroso por descargas eléctricas.

Se observa de acuerdo con los 12 años de datos que el total de días con tormenta eléctrica por mes varía de 0 hasta 3 días con tormentas eléctricas para el mes de octubre, siendo este el menos activo, por el contrario, con el mes de agosto que representa el mes con mayor número de días con tormentas eléctricas oscilando de 0 hasta 18 días con tormentas eléctricas.

Si bien es cierto, la falta de una serie de datos más amplia limita la conclusión final sobre el peligro que representan las tormentas eléctricas en Tuxpan. No obstante, se pueden señalar conclusiones preliminares respecto a los 12 años de análisis, en el cual se concluye que el número promedio de días con tormenta eléctrica es igual a 22 días por año, esto significa que si consideramos los 253 días de la temporada de lluvias del mes de junio a octubre, sólo representa el 8.23 % de actividad eléctrica durante la temporada de lluvias en Tuxpan, de acuerdo con lo anterior, el peligro para Tuxpan por incidencia de tormentas eléctricas se considera Bajo

IV.2.1.2.10. Lluvias extremas

El municipio de Tuxpan presenta un régimen de lluvia de tipo monzón que inicia desde el mes de junio y finaliza en el mes de octubre. Por otra parte, las lluvias extremas son generadas por el importante arrastre de humedad, transportado por la circulación de los ciclones tropicales principalmente, la temporada de ciclones para la cuenca del Océano Pacífico comienza a partir del 15 de mayo y finaliza el 31 de noviembre. En promedio el mes más lluvioso para Tuxpan es agosto y en segundo lugar los meses de julio y septiembre.

Se utilizaron lluvias máximas en 24 horas de la estación climatológica convencional que lleva por nombre San Pedro Ruíz”, se localiza dentro de la zona urbana del municipio de Ruíz, Nay., y aproximadamente a 16km de la zona urbana de la cabecera municipal de Tuxpan. Se ha tomado como una estación significativa para el municipio de Tuxpan debido a la cercanía y las condiciones climatológicas similares, además de que no se cuenta con una estación climatológica convencional en el municipio de Tuxpan.

Se analizaron lluvias máximas en 24 horas, resultando con un total de 65 eventos de precipitación extrema registrada, lo que corresponde al evento de lluvia más extremo por año. Resultado de análisis estadístico se observó que, las precipitaciones máximas históricas para la estación de Ruiz ocurren en los meses de junio a octubre principalmente, se tiene que la precipitación record máxima registrada en la estación de San Pedro Ruiz es de 242.5mm en 24 horas el día 12 de agosto de 1983, seguido de una segunda lluvia extrema ocurrida el 22 de septiembre de 1967 con una precipitación de 234.60 mm en 24 horas.

El resultado del análisis estadístico arroja que, la estación de San Pedro Ruiz en promedio los meses de junio a octubre recoge el 82.67% de la precipitación anual en un promedio de 75 días.

La altura de las lluvias intensas en 24 horas en el periodo de junio a octubre es del orden de entre un cuarto y un quinto de la lluvia promedio mensual.

En promedio el mes más lluvioso en Tuxpan es agosto con 20 días en contraste con febrero, marzo, abril, mayo y noviembre con apenas 1 día de lluvia. La lámina de lluvia anual promedio es de 1444 mm y los meses con lluvias promedio más intensas en 24 horas son julio, agosto y septiembre.

De esta manera se determina el riesgo de lluvias extremas para Tuxpan, que por frecuencia de lluvias máximas en 24hrs por arriba de los 100 milímetros, es Bajo.

IV.2.1.2.11. Inundaciones fluviales

El fenómeno de inundaciones a lo largo de la historia, ha definido en la zona de estudio, misma que es ciclónica, la aparición de zonas de peligro, en áreas aledañas a las corrientes que se ubican cerca de algunas poblaciones, a continuación, se presentan los resultados del análisis del fenómeno en el municipio de Tuxpan.

Las localidades de Tuxpan donde se detecta peligro por inundación es principalmente la cabecera municipal, misma que cuenta con bordo de protección contra inundaciones perimetral.

El Río San Pedro en esta zona, cuenta con una estación hidrométrica ubicada denominada Ruíz, misma que permite evaluar el comportamiento probabilístico de la corriente, asociando los gastos que se pueden presentar a diversos periodos de retorno, dicha estación se aprecia enseguida.

De presentarse condiciones de gastos superiores la situación pone en peligro inminente a la localidad de Tuxpan y San Vicente.

De la aplicación de este modelo para inundaciones y de los cálculos realizados por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V. se desprenden los resultados siguientes: peligro muy alto por inundaciones para las localidades en estudio, incluido el sitio del proyecto.

IV.2.1.3. Geología y geomorfología

IV.2.1.3.1. Características litológicas

De acuerdo con la división de las provincias geológicas (López Ramos, 1983) y de las provincias fisiográficas del INEGI, se determina que la totalidad de la superficie del Sistema Ambiental (SA) lo conforman unidades de *suelo aluvial del Cuaternario*, representadas como Q(al); este suelo consiste de un depósito reciente de origen fluvial, los sedimentos son del tamaño de la arcilla, limo, arena y grava, derivados de rocas preexistentes (véase: figura 19).

IV.2.1.3.2. Características del relieve

El relieve del Sistema Ambiental (SA) se clasifica como *sempi plano* al ubicarse la totalidad de su superficie dentro del sistema de topoforma denominado *Llanura Deltaica*; el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto presenta una topografía plana, donde el drenaje local mantiene una dirección preferencial hacia al norte del predio, hacia el río San Pedro.

IV.2.1.3.2. Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio

Dentro del Sistema Ambiental (SA) no se identificaron fallas o fracturamientos que pudieran suponer zonas de riesgo para el desarrollo del proyecto.

IV.2.1.3.2. Fenómenos geológicos

A continuación, se enuncian los resultados del análisis realizado por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V. en el Atlas Municipal de Riesgos de Tuxpan, Nayarit, ante *fenómenos de origen geológico*, los cuales son considerados como aptitud del medio; definiéndose como la medida en que el entorno responde a los requisitos locacionales y de funcionamiento de la actividad.

IV.2.1.3.2.1. Erupciones volcánicas

Dentro de los volcanes contenidos en el territorio estatal se encuentran:

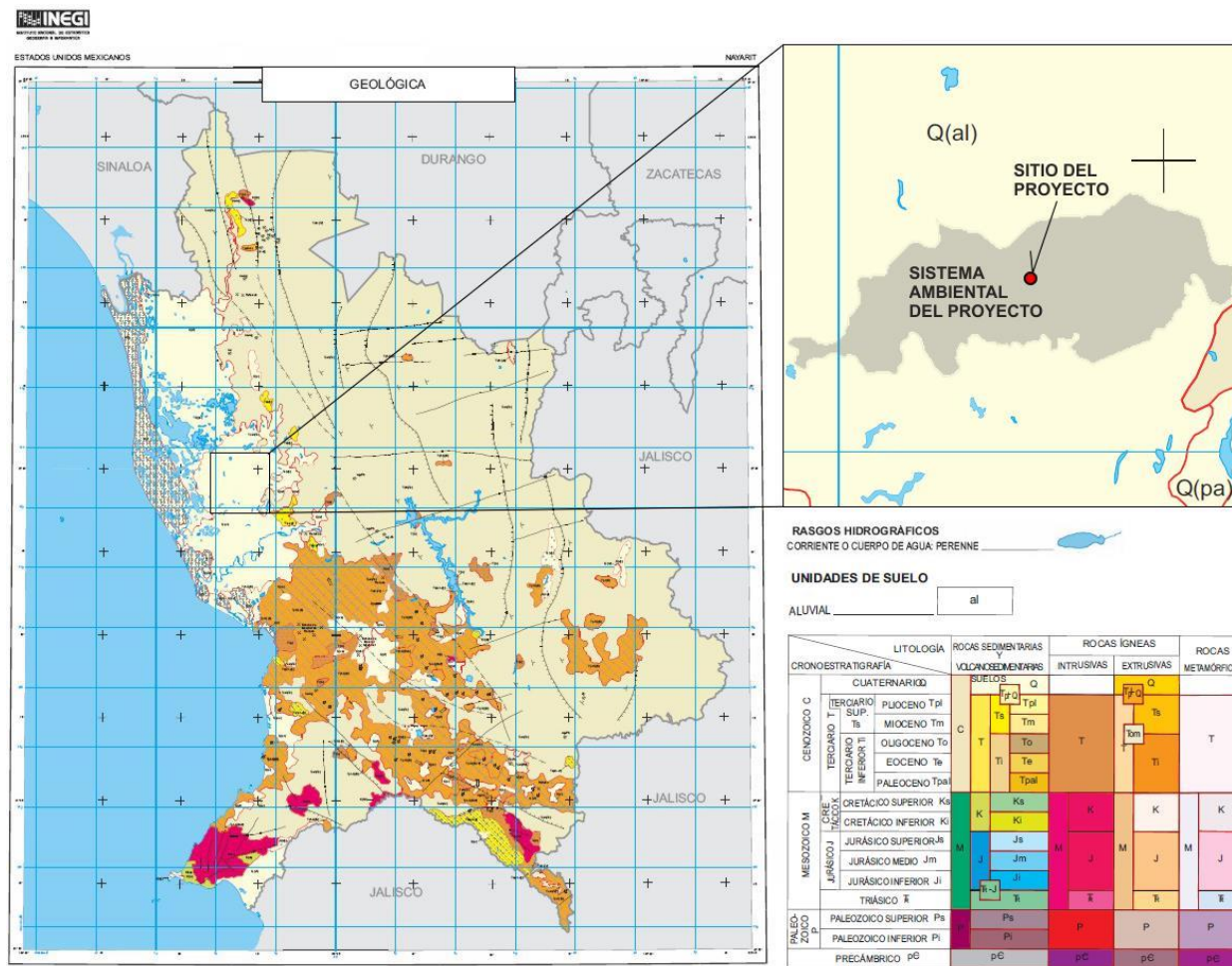


Figura 19. Geología del Sistema Ambiental de acuerdo a la Carta Geológica del estado de Nayarit, INEGI.

El Volcán San Juan, considerado de peligro latente por haber producido erupciones con VEI mayor a 4 con un tiempo promedio de recurrencia mayor a 10,000 años, o por haber producido al menos una erupción con VEI mayor a 4 en los últimos 100,000 años.

Los Volcanes Sangangüey, Navajas, San Pedro y Tepetitlic, (estos dos últimos un poco más alejados) se consideran de peligro indefinido por haber producido erupciones con VEI igual o mayor que 3, con un tiempo medio de recurrencia indeterminado (esto es, que solo existe un dato) o por haber producido al menos una erupción con VEI 3 en algún momento de su historia holocénica (últimos 10,000 años). Este tipo de volcanes deben ser reevaluados después de contar con mayores datos de su historia eruptiva.

El volcán Ceboruco, de peligro alto es el más activo de esta zona, aun cuando el peligro para Tuxpan por la distancia al municipio en estudio, sería de mínima o nula afectación.

Finalmente se tiene el volcán Laguna de Santa María del Oro, la probabilidad de que este tipo de volcán se reactive de manera abrupta e inicie su actividad con erupciones intensas sin una evolución previa es virtualmente nula y por la distancia al municipio en estudio, sería de mínima o nula afectación.

Vulcanológicamente el municipio de Tuxpan, tiene como vecino más próximo al volcán de San Juan, que se encuentra a 61.32 km de la cabecera municipal, a 58.37 km de la localidad Rancho Las Ceibas y a 56.57 km de la localidad Rancho Fernández.

Este volcán en caso de actividad volcánica, no afectaría al territorio en estudio, aun si los vientos predominantes cambiaran de orientación NE por NO, por lo que este fenómeno no presenta peligros físicos aparentes a la población.

El Volcán más cercano a Tuxpan es el San Juan; mantiene su estatus inactivo, aunque muestra peligro latente, sin embargo, por la distancia que existe del volcán al municipio la afectación es Nula, incluso por presencia de ceniza volcánica, cuyo radio de afectación se considera en el orden de los 20 a 30 km.

IV.2.1.3.2.2. Sismos

De acuerdo a la regionalización sísmica de México el municipio de Tuxpan se encuentra en la Zona C, catalogada con un nivel de peligro medio en donde las aceleraciones máximas del terreno son menores al 70% de la gravedad. Esto representa en riesgo por sismo latente para el municipio, ya que por su ubicación geográfica se encuentra rodeado directamente por las placas de Rivera y Cocos, siendo esta última una de las placas donde mayor actividad sísmica de gran magnitud se registra.

El resultado del análisis hecho a las capas producto del modelo, se observa en el Mapa de Aceleraciones del Terreno para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años se muestra a continuación:

- Para un periodo de retorno de 10 años, el peligro por aceleraciones del terreno en las localidades de estudio, incluido el sitio del proyecto, se clasificó como muy bajo.
- Para un periodo de retorno de 100 años, el peligro por aceleraciones del terreno en las localidades de estudio, incluido el sitio del proyecto, se clasificó como muy bajo.
- Para un periodo de retorno de 100 años, el peligro por aceleraciones del terreno en las localidades de estudio, incluido el sitio del proyecto, se clasificó como alto.

IV.2.1.3.2.3. Tsunamis

De acuerdo a lo consultado en el Atlas Municipal de Riesgos de Tuxpan, Nayarit, considerando una cota de peligro de diez metros, se tiene que aproximadamente el 90% del territorio municipal sufriría daños por tsunami lejano; incluida la totalidad de la superficie del Sistema Ambiental.

De acuerdo al Modelo de Tsunamis, elaborado por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V., el cual determina el nivel de afectación de un tsunami en el territorio municipal de Tuxpan, se determina que la cabecera municipal de Tuxpan presenta un peligro medio por tsunami.

IV.2.1.3.2.4. Inestabilidad de laderas

De acuerdo al Modelo de Inestabilidad de Laderas, elaborado por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V., el cual estima el peligro asociado a deslizamientos en el municipio de Tuxpan, se determina que la cabecera municipal de Tuxpan presenta un peligro bajo para dicho fenómeno.

IV.2.1.3.2.5. Flujos

De acuerdo al Modelo de Flujos, elaborado por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V., el cual identifica en el territorio municipal las zonas geográficas de mayor riesgo a la presencia de flujos, se determina que la cabecera municipal de Tuxpan presenta un peligro muy bajo para dicho fenómeno.

IV.2.1.3.2.6. Caídos y derrumbes

De acuerdo al Modelo de Caídos y Derrumbes, elaborado por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V., el cual estima el peligro asociado a caídos y derrumbes en el municipio de Tuxpan, se determina que la cabecera municipal de Tuxpan presenta un peligro bajo para dicho fenómeno.

IV.2.1.3.2.7. Hundimientos

De acuerdo al Modelo de Hundimientos, elaborado por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V., el cual identifica en el territorio municipal las zonas geográficas de mayor riesgo a la presencia de hundimientos, se determina que la cabecera municipal de Tuxpan presenta un peligro medio para dicho fenómeno.

IV.2.1.3.2.8. Subsidiencias

Se reportan diversos hundimientos, agrietamientos y subsidiencias en diferentes partes del estado de Nayarit, sin que estos sean motivo de alarma para la ciudadanía; diciembre de 2007 en Tepic y agosto de 2012 en Rosamorada-Acaponeta.

De acuerdo al Modelo de Subsidiencias, elaborado por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V., el cual identifica en el territorio municipal las zonas geográficas de mayor riesgo a la presencia de subsidiencias, se determina que la cabecera municipal de Tuxpan presenta un peligro muy alto para dicho fenómeno.

IV.2.1.3.2.9. Agrietamientos

Los agrietamientos del territorio municipal de Tuxpan son una expresión morfológica fuerte, donde se incluye la inestabilidad en rocas y suelos por agentes meteorológicos y climáticos y también un resultado de la actividad en las fallas producto de la dinámica tectónica.

De acuerdo al Modelo de Agrietamientos, elaborado por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V., el cual identifica en el territorio municipal las zonas geográficas de mayor riesgo a la presencia de agrietamientos, se determina que la cabecera municipal de Tuxpan presenta un peligro bajo para dicho fenómeno.

IV.2.1.3. Suelos

IV.2.1.3.1. Tipos de suelos en el predio del proyecto y su área de influencia

De acuerdo a la carta edafológica del INEGI para el estado de Nayarit, la tipología de suelos representativos del Sistema Ambiental (SA) es la siguiente: el suelo dominante es el *Fluvisol éutrico* (*Je*) y los suelos secundarios son el *Fluvisol gléyico* (*Jg*) y el *Cambisol éutrico* (*Be*); la fase química (hasta 100 cm de profundidad) es *ligeramente salina* (*1s*); y la clase textural (en los 30 cm superficiales del suelo) es *media* (*2*) (véase: figura 20).

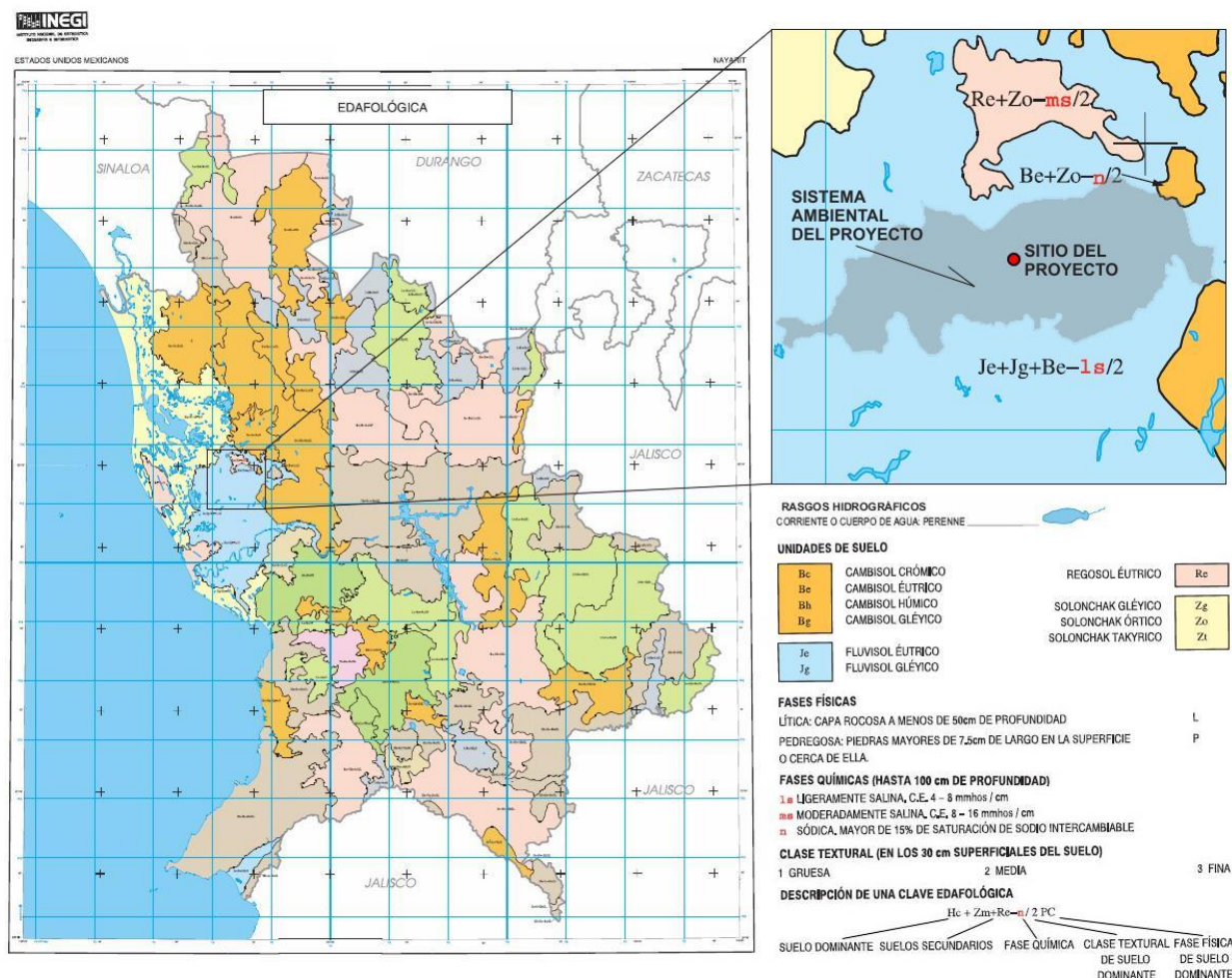


Figura 20. Edafología del Sistema Ambiental de acuerdo a la Carta Edafológica del estado de Nayarit, INEGI.

La composición edafológica de los suelos en el sistema ambiental es la siguiente:

- *Fluvisol*. Son suelos que se desarrollan a partir de materiales fluviales recientes, generalmente cerca de los ríos.

- **Cambisol.** Combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos. Es decir, suelos de color claro, con desarrollo débil, presenta cambios en su consistencia debido a su exposición a la intemperie, con capa superficial oscura mayor de 25 cm de espesor, con un buen contenido de materia orgánica, pero pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

IV.2.1.4. Hidrología

IV.2.1.4.1. Hidrología superficial

De acuerdo a la Carta de Hidrología Superficial del INEGI para el estado de Nayarit, el Sistema Ambiental (SA) forma parte de la microcuenca *Tuxpan*, Subcuenca Hidrológica *R. San Pedro (a)* de la Cuenca Hidrológica *R. San Pedro (A)* perteneciente a la Región Hidrológica *Presidio - San Pedro (RH11)* (véase: figura 21).

El río San Pedro (San Pedro Mezquital) es una de las corrientes más importantes, inicia en el estado de Durango denominándosele río La Saucedá y en Nayarit se le designa con los dos primeros nombres. Drena, dentro del estado, en un área de 15.56% y fluye por el centro de la cuenca, con dirección norte-sur; en la fracción sur de la cuenca cambia su orientación hacia el oeste, para desembocar en el Océano Pacífico, aunque en su último tramo no presenta cauce bien definido por formar parte de una zona de lagunas y esteros.

La temperatura media anual varía de 14 a 26°C y la precipitación total anual de 700 a 2,000 mm; el volumen medio anual aforado en la estación hidrométrica “San Pedro” es de 2,734.57 millones de metros cúbicos (Mm³), la lámina de escurrimiento de 106 mm y el coeficiente de escurrimiento de 7.9%. Se localiza una zona de inundación cerca de la desembocadura del río San Pedro, donde hay numerosos esteros y lagunas.

La cuenca tiene un grado de contaminación de segundo orden y la principal fuente es de residuos provenientes de las poblaciones: Ruiz, Tuxpan, Pozo de Ibarra y Sentispac. En la zona de la llanura costera existe contaminación natural, provocada por la influencia de las mareas, lo cual convierte a los suelos en salinos y salino-sódicos.

IV.2.1.4.2. Escurrimientos, embalses y cuerpos de agua

Para el análisis de la red de escurrimientos, embalses y cuerpos de agua del Sistema Ambiental (SA), se consultaron los datos espaciales de la subcuenca *R. Huicicila (RH11Aa)* escala 1:50,000; disponibles en el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) del INEGI.

La microcuenca de influencia directa con el proyecto, denominada *Tuxpan*, es del tipo exorreica vertiente, es decir, que drena sus aguas desde el parteaguas de las porciones más elevadas del terreno a través de la red de drenaje superficial de la zona; localizada en la *Región Norte* del estado de Nayarit.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”**

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro
Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

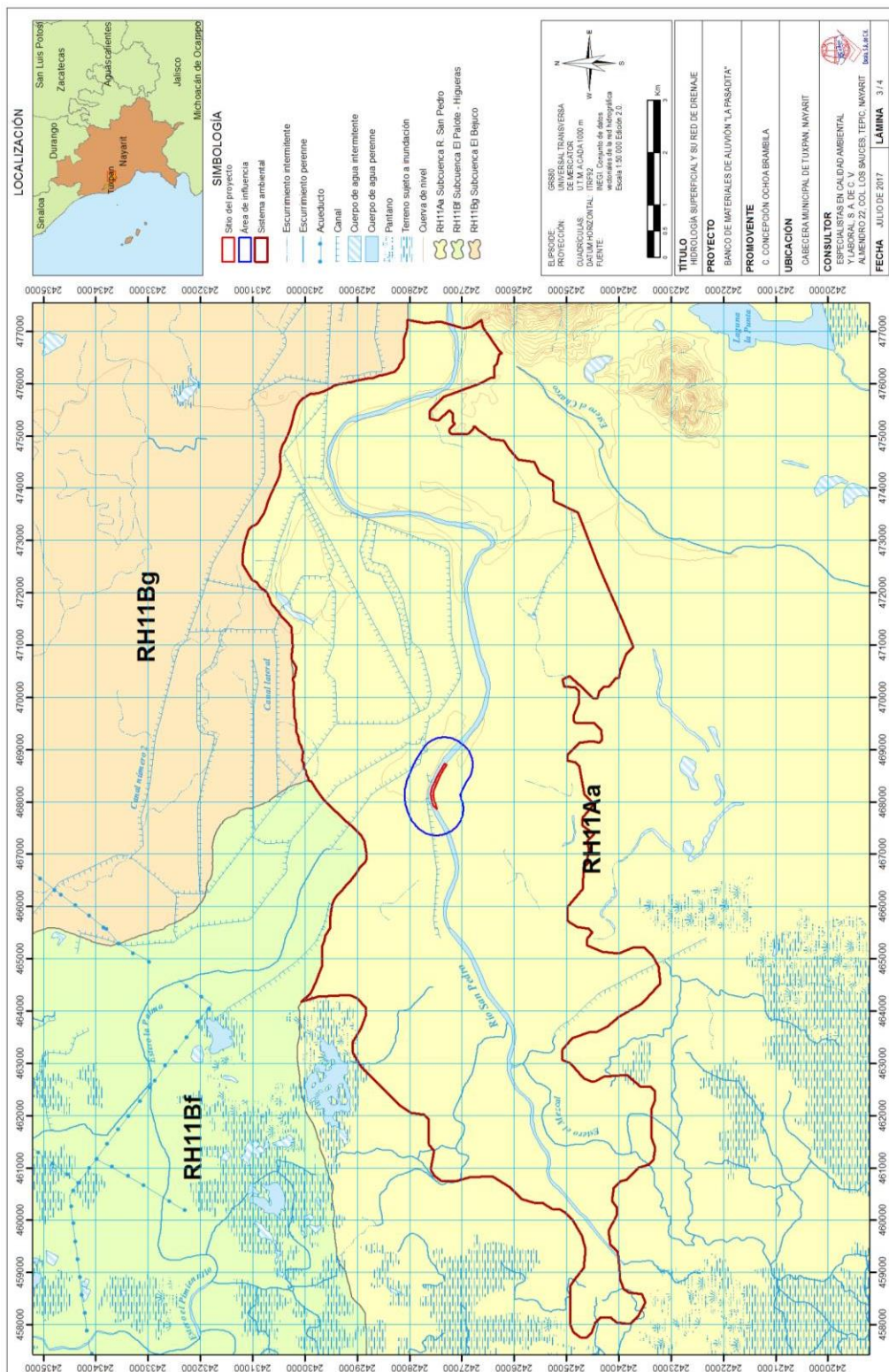


Figura 21. Hidrología superficial del Sistema Ambiental de acuerdo a la carta de hidrología superficial de Nayarit, INEGI.

La corriente de agua más importante dentro del SA es el río San Pedro, incluido el Sitio del Proyecto (SP) y su Área de Influencia (AI), puesto que la naturaleza del proyecto consiste en la extracción de materiales detríticos, albergados en una sección del río; por lo anterior, se entiende que el proyecto dependerá directamente del desplazamiento de materiales sólidos en suspensión o arrastrados por la corriente de agua.

En la tabla 21 se aprecian los indicadores del río San Pedro a la altura del sitio del proyecto, mismo que sirvió como punto determinante para la delimitación del SA; de acuerdo a lo consultado y analizado en el Simulador de Flujo de Aguas de Cuencas Hidrográficas (SIATL).

Tabla 21. Indicadores hidrológicos del río San Pedro a la altura del sitio del proyecto.

PROPIEDAD	VALOR
Elevación máxima	2062 m
Elevación media	1036 m
Elevación mínima	10 m
Longitud	211525 m
Pendiente media	0.97%
Tipo de concentración	1460.34 (minutos)
Área drenada	2121.69 km ²
Periodo de retorno	100 años
Coefficiente de escurrimiento	7.9%
Lluvia	218 mm
Intensidad de lluvia	8.95 mm/h
Caudal pico	416.70 m ³ /s

En la fracción *Noroeste* del SA, incluida el AI, se identificó infraestructura hidráulica que da soporte a las actividades agrícolas de riego (canales) que se desarrollan en la zona; lo anterior, favorecido por la cercanía de las parcelas agrícolas al río San Pedro.

En la fracción *Oeste* del SA, correspondiente a la porción baja de la cuenca, las zonas planas con drenaje imperfecto propiciaron las condiciones para la formación de un pantano, la zona es conocida por los lugareños como *Estero el Mezcal*.

IV.2.1.4.3. Hidrología subterránea

De acuerdo a la Carta de Hidrología Subterránea del INEGI para el estado de Nayarit, se determina que el Sistema Ambiental (SA) se localiza en la unidad geohidrológica cartografiada como *material no consolidado con posibilidades altas de permeabilidad* sobre suelo aluvial (véase: figura 22).

El SA forma parte del *acuífero San Pedro - Tuxpan (1802)*, el acuífero no está sobreexplotado y cuenta con disponibilidad de agua subterránea; acuífero publicado en el Diario Oficial de la Federación el día (3) tres de enero del año 2008.

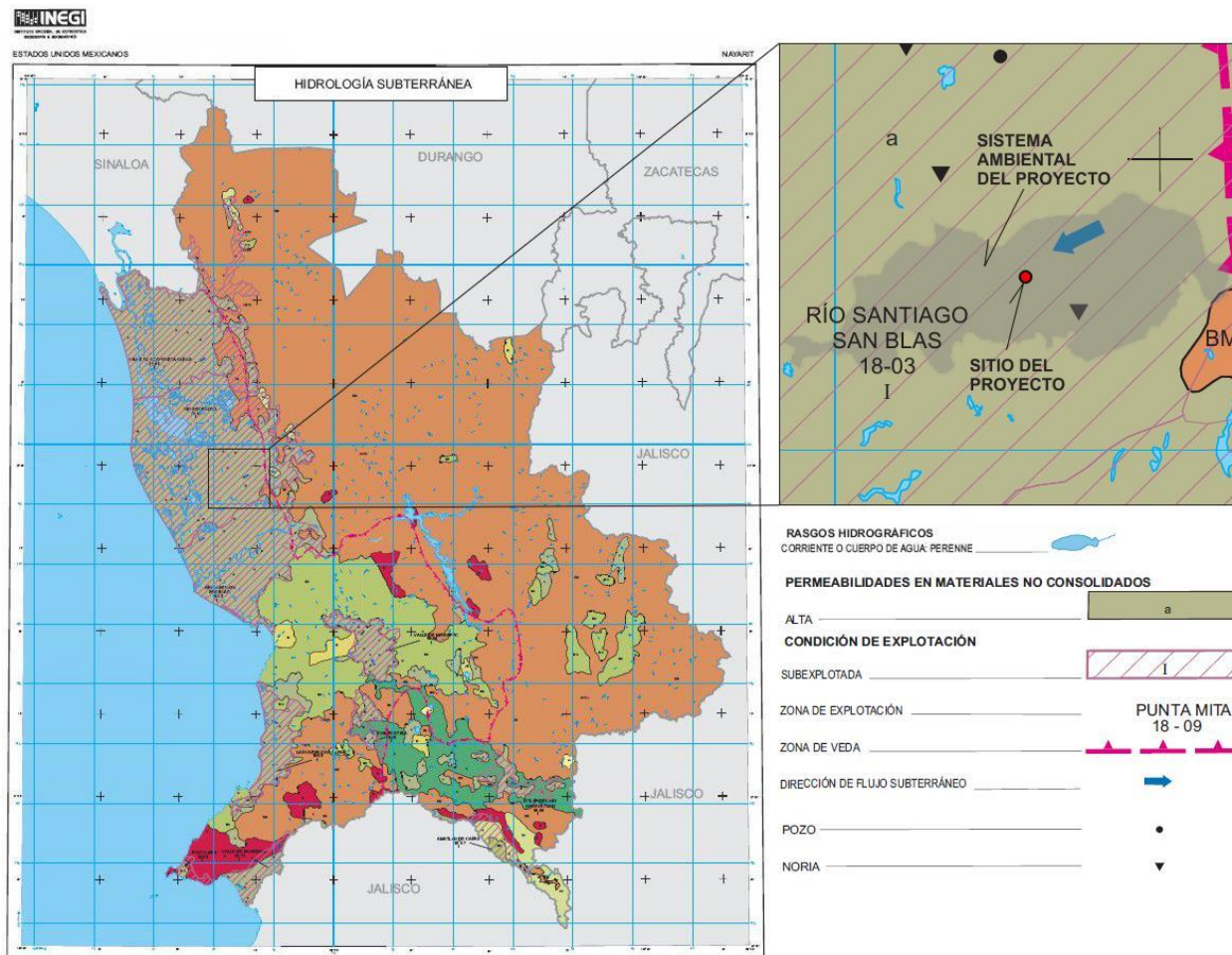


Figura 22. Hidrología subterránea del Sistema Ambiental de acuerdo a la carta de hidrología subterránea de Nayarit, INEGI.

El día (5) cinco de abril del año 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican; dentro de estos 175 acuíferos se encuentra el acuífero San Pedro - Tuxpan (1802)¹.

Sin embargo, la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 20 de abril de 2015, corresponde a una fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, evidencia lo siguiente:

Tabla 22. Disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero San Pedro - Tuxpan (1802).

DXXX REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA “LERMA-PACÍFICO”							
CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES							
1802	SAN PEDRO – TUXPAN	167.6	131.5	20.795839	4.9	15.304161	0.000000

¹ http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5294659&fecha=05/04/2013

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea.

Específicamente dentro de la zona que comprende el acuífero San Pedro-Tuxpan, existe un Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de mayo de 1972, mediante el que se crea el Distrito de Acuacultura No. 1 y se establece veda de control para nuevas obras de alumbramiento, extracción y aprovechamiento de aguas subterráneas; el resto de la superficie del acuífero, que no está considerada dentro de los límites de dicho Distrito de Acuacultura, opera todavía como zona de libre alumbramiento; el Área de Influencia (AI) se localiza fuera de la zona de veda.

Para efecto de la Ley Federal de Derechos en materia de Aguas Subterráneas vigente en el año 2007, los municipios de Rosamorada, Ruiz, Santiago Ixcuintla y Tuxpan se localizan en zona de disponibilidad 8.

Disponibilidad de Aguas Subterráneas

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro los ecosistemas.

El resultado indica que existe actualmente un volumen de **28'341,753 m³** anuales disponibles para otorgar nuevas concesiones en el acuífero San Pedro – Tuxpan, estado de Nayarit.

Para el año de 1994, el acuífero contaba con un registro de 29 aprovechamientos: 9 pozos, 4 norias y 16 galerías. La profundidad del agua en los pozos y norias, en la porción de la llanura costera, oscila de 2 a 10 metros y en las estribaciones de la Subprovincia Pie de la Sierra fluctúa de 2 a 15 metros. Los niveles denotan recuperación, de 2 metros en los periodos de estiaje y de 5 metros durante las lluvias; la dirección del flujo subterráneo es hacia el suroeste.

El agua contiene en promedio 624 ppm de sólidos totales disueltos en los depósitos aluviales, es de buena calidad para cualquier uso; hacia la costa tiende a ser salobre.

El agua no muestra contaminación, los principales usos son el suministro de agua potable, agrícola e industrial.

IV.2.2. Aspectos bióticos

IV.2.2.1. Vegetación terrestre

IV.2.2.1.1. Vegetación terrestre característica de la zona

Para el estudio de la cobertura vegetal y uso del suelo del Sistema Ambiental (SA) se utilizó como insumo básico la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Escala 1:250,000 Serie V del INEGI (generada en el periodo 2011-2013), la cual representa una importante fuente de información que apoya los estudios temporales de las comunidades vegetales y en la generación de información estadística

del estado de los recursos naturales, así como el monitoreo de la cubierta vegetal de México y los principales usos del suelo que se desarrollan en ésta, con el fin de identificar, las características de la agricultura, la condición en que se encuentra, los cultivos que se desarrollan, los tipos de ganadería, las actividades forestales, etcétera, y apoyar así a los investigadores y tomadores de decisiones en el conocimiento de los recursos vegetales de México, así como los servicios que prestan a la sociedad (véase: figura 23).

De la georreferenciación del SA respecto a la carta en comento se generó la tabla 23, la cual muestra el porcentaje de ocupación de cada una de las comunidades vegetales y usos de suelo identificados dentro del perímetro de aplicación del SA (véase: gráfico 3).

Tabla 23. Análisis de uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental.

CLAVE	TIPO	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
RA	Uso agrícola de riego	7540.62	90.92
ZU	Zona urbana	469.23	5.66
AH	Asentamiento humano	211.08	2.55
VSa/VM	Vegetación secundaria en su fase arbustiva de Manglar	70.72	0.85
VSA/SMS	Vegetación secundaria en su fase arbórea de Selva mediana subcaducifolia	1.14	0.01
VSa/SBK	Vegetación secundaria en su fase arbustiva de Selva baja espinosa caducifolia	0.76	0.01
SA	Sistema Ambiental	8293.55	100

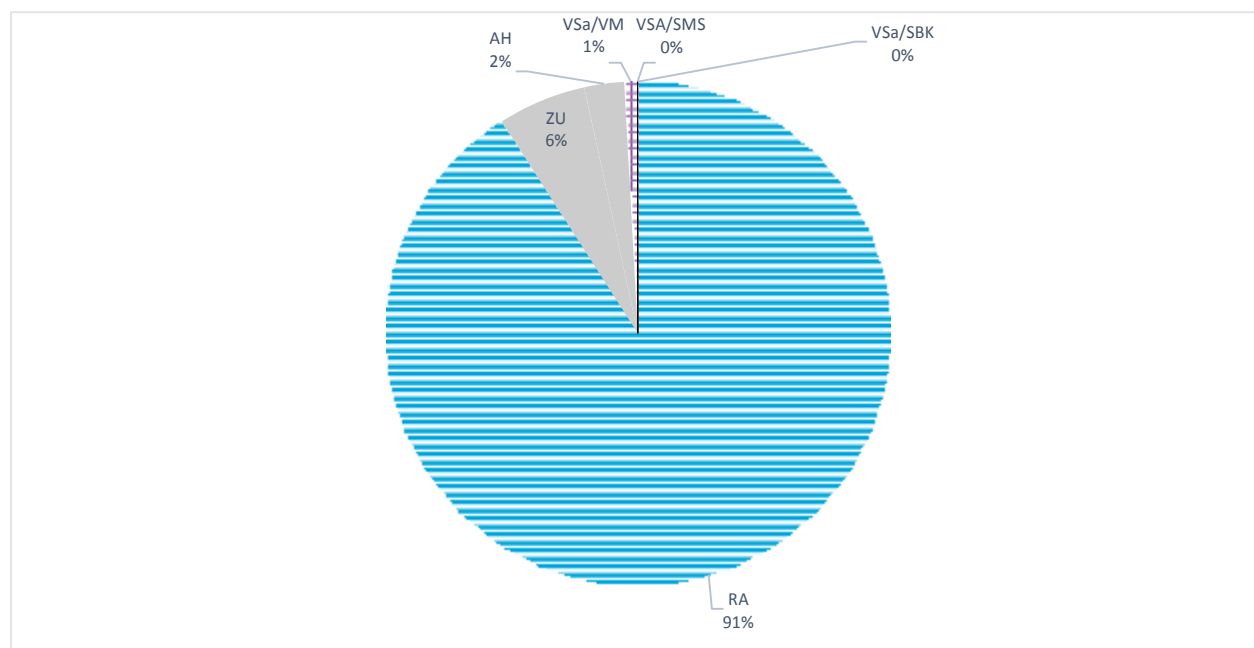


Gráfico 3. Representación de los usos de suelo y vegetación predominantes del sistema ambiental.

Fuente: Trabajo de gabinete. ESCALA 2017

Con base en el análisis anterior se realiza una breve descripción de las comunidades vegetales y usos de suelo que se desarrollan dentro del SA:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

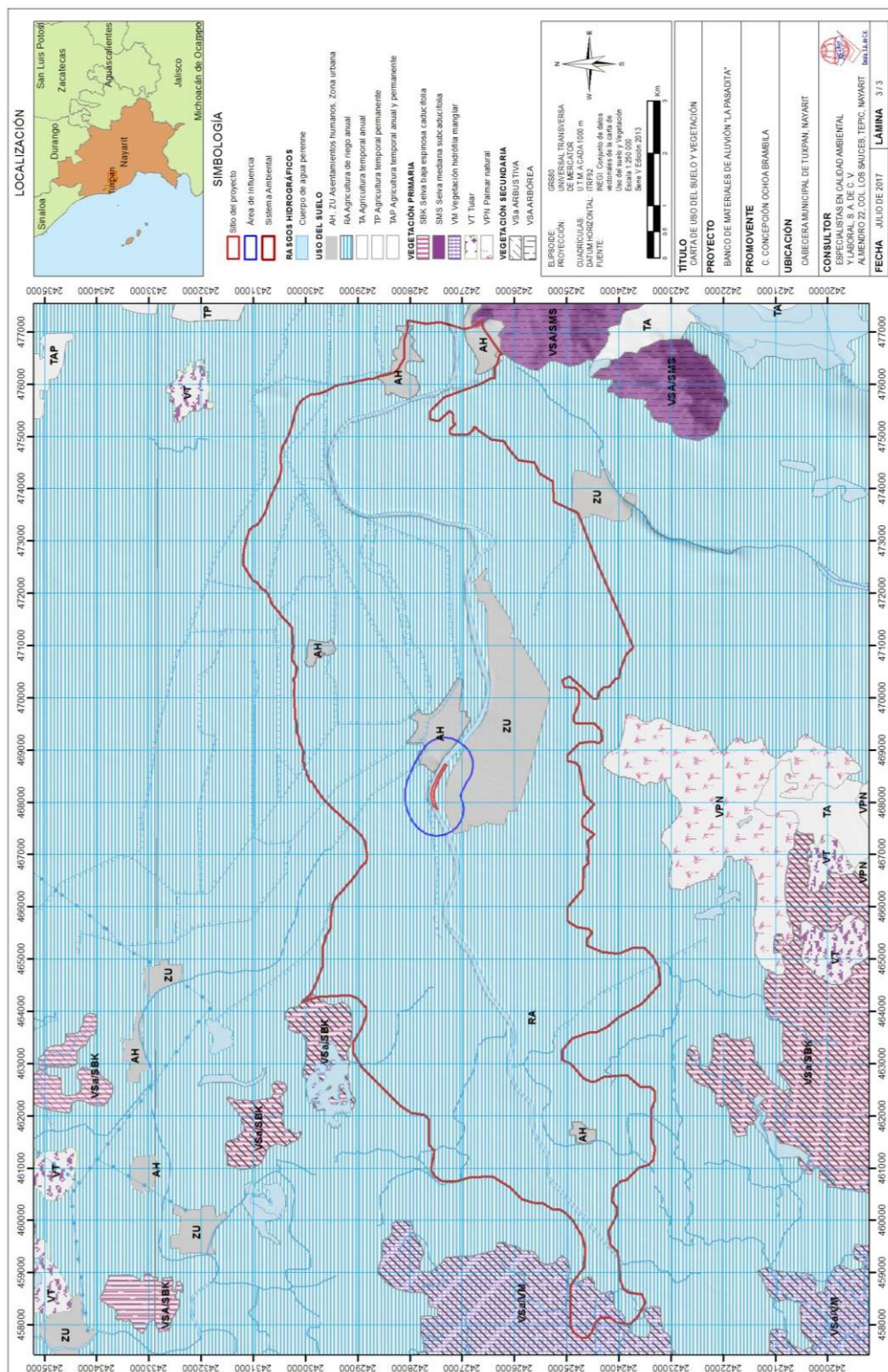


Figura 23. Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación serie V, INEGI.

Uso agrícola de riego

La agricultura de riego, como agrosistema, utiliza agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

El 90.92% de la superficie del SA lo conforman terrenos donde se desarrolla la agricultura de riego anual; este uso de suelo predomina casi totalmente la superficie del área general de estudio, la cual aprovecha el recurso hídrico del río San Pedro y la infraestructura hidráulica construida para su canalización hacia las parcelas agrícolas.

En el municipio de Tuxpan el sector agrícola es parte fundamental dentro de la actividad económica, no obstante, su potencial sólo se practica en el 66% y los principales productos son el frijol con una superficie sembrada de 7,995 has, seguido del sorgo en una superficie de 5,773has, maíz con 276 has, jícama en una superficie de 237has.

También existen potencialidades para desarrollar otro tipo de cultivos como los son la jamaica, algodón, arroz, papaya, palma de coco, melón, entre otros productos, para ello se requiere apoyar con asistencia técnica, mejoramiento en la infraestructura hidroagrícola, la rehabilitación y mantenimiento de los caminos de acceso a zonas de cultivo y apoyo para el financiamiento.

Zona urbana y Asentamientos humanos

Las localidades incluidas dentro del perímetro de aplicación del SA, son las siguientes: *Tuxpan, San Vicente, El Tamarindo, Peñas y El Mezcal*; la caracterización del medio socioeconómico de estas localidades se desarrolla a detalle en el apartado IV.2.4. Medio socioeconómico.

El 8.21% de la superficie del SA corresponde a la zona urbana de la cabecera municipal de Tuxpan y las cuatro localidades rurales citadas en el párrafo anterior.

Manglar

Con una superficie puramente representativa, el 0.85% de la superficie del SA corresponde a vegetación secundaria en su fase arbustiva de *Manglar*; esta comunidad vegetal se localiza en la porción baja del SA donde la base geológica que la sustenta es la unidad de *suelo palustre*.

Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como manglares, que se distribuye en la zona litoral del Océano Pacífico, en zonas con clima cálido subhúmedo y de muy baja altitud.

Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada.

Bosque de galería

Si bien esta comunidad vegetal no se encuentra representada dentro de la superficie de ocupación del SA en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Escala 1:250,000 Serie V del INEGI, se caracterizará puesto que es la única comunidad vegetal natural existente dentro del Área de Influencia (AI) y lindante al Sitio del Proyecto (SP).

El bosque de galería es una comunidad arbórea que forma franjas angostas de vegetación en los márgenes de los ríos o arroyos, generalmente en sitios con climas templados a secos, por lo que los valores de altitud, temperatura y precipitación en dichos sitios son muy variables. Se desarrolla en zonas con condiciones favorables de humedad edáfica y sus especies pueden soportar inundaciones temporales e incluso invadir rápidamente áreas expuestas ribereñas.

El estrato arbóreo dominante de estos bosques presenta alturas variables, desde los 4 hasta más de 30 metros, con especies perennifolias, subcaducifolias o hasta caducifolias.

El bosque de galería presente en el AI está formado por sauces (*Salix spp*) y fresnos (*Fraxinus spp*) (véase: figura 24).



Figura 24. Sitio del proyecto y bosque de galería al margen del río San Pedro.

IV.2.2.1.2. Usos del suelo rústico del sitio del proyecto y sus colindancias

Históricamente en el sitio del proyecto han coexistido armónicamente dos usos del suelo rústico, los cuales se describen a continuación:

- 1) *Uso productivo.* - El sitio del proyecto se considera como un área destinada a la extracción de materiales del suelo, consistente en el uso primario del suelo rústico para la minería; se

tiene evidencia documental de permisos de extracción de material del río San Pedro a favor de la promovente.

El agua del río San Pedro, ha sido utilizada para el riego de parcelas agrícolas y según pláticas con algunos lugareños de la zona en algunas partes, sobre todo las que tienen mayor profundidad, se lleva a cabo la práctica tradicional de pesca ribereña a nivel de subsistencia.

- 2) *Uso recreativo al aire libre.* - Durante ciertos días del año, el sitio del proyecto se convierte en un área donde se concentra un gran número de personas para el uso del medio natural ligado al ocio y al tiempo libre (áreas de baño y “picnic”).

El convenio verbal que ha convenido la promovente con los habitantes locales durante otros periodos de explotación incluyó los siguientes acuerdos:

- Respeto a las áreas recreativas tradicionales usadas por los habitantes locales;
- Establecimiento de horarios prudentes para las actividades de extracción;
- El mantenimiento, libre y en buenas condiciones, de los caminos y vados utilizados por la promovente y los habitantes locales;
- El compromiso de los habitantes locales de recolectar los residuos sólidos urbanos, una vez finalizadas las actividades de recreación a fin de no afectar al promovente; y
- La consideración de los habitantes locales hacia la promovente, respecto a los horarios y plazos necesarios para la realización de las actividades de explotación.

Ahora bien, considerando que se estableció como Área de Influencia (AI) un búfer de 500 metros respecto a la poligonal del sitio del proyecto, se describen los usos actuales del suelo:

- En el 58.44% de la superficie del AI se practica la agricultura de riego (agroecosistema), favorecida por su cercanía al río San Pedro; la cual puede caracterizarse como un ecosistema sometido por el hombre a continuas modificaciones de sus componentes bióticos y abióticos para la producción de alimentos y fibras (frijol y sorgo). Estas modificaciones han afectado el comportamiento de los individuos, tanto de la flora como la fauna, y la dinámica de las poblaciones hasta la composición de las comunidades.
- El 41.54% restante corresponde a las zonas urbanas de las localidades de Tuxpan (21,709 habitantes) y San Vicente (4,583 habitantes).

La única comunidad vegetal natural existente dentro del Área de Influencia (AI) y lindante al Sitio del Proyecto (SP) es el bosque de galería, el cual está formado por sauces (*Salix spp*) y fresnos (*Fraxinus spp*).

En la figura 25 se logra apreciar la condición que guarda el sitio del proyecto a la fecha de entrega de ésta Manifestación de Impacto Ambiental, los usos de suelo y vegetación natural disponible.

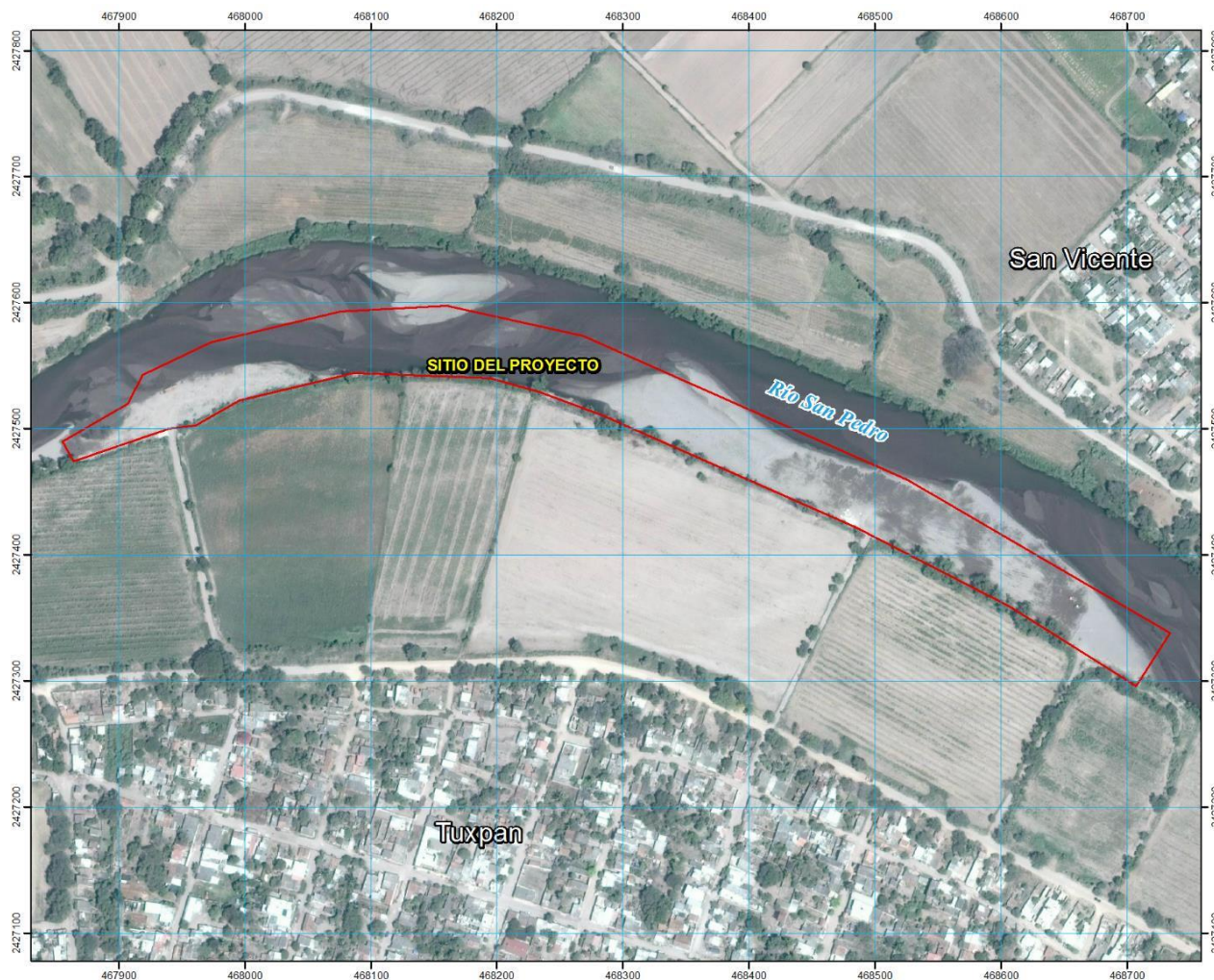


Figura 25. Geolocalización del sitio del proyecto y sus colindancias de acuerdo al sistema satelital Google Earth.

IV.2.2.2. Fauna terrestre

IV.2.2.2.1. Fauna terrestre característica de la zona

La vegetación tiene una profunda influencia en la determinación de los patrones de distribución de la fauna en general, esto obedece a que los cambios en los tipos de vegetación manifiestan, en gran medida, cambios profundos en las características fisiográficas, climáticas y geológicas de un área. A su vez, esto puede traducirse en diferencias pronunciadas en la disponibilidad de recursos alimenticios y refugios para los animales.

A nivel macro, las fracciones del Sistema Ambiental (SA), donde todavía prevalecen comunidades vegetales de alto valor (manglar, matorrales de mangle, vegetación halófito rastrera, selva baja perennifolia, palma de aceite y selva baja caducifolia), presentan una alta concentración de aves acuáticas y semiacuáticas residentes y migratorias. Es un área importante de endemismos para vertebrados e insectos.

La *Región Hidrológica Prioritaria “Marismas Nacionales”* es una zona rica en biodiversidad; dentro del grupo de reptiles sobresalen *Crocodylus acutus* y *Trachemys scripta*, y del mamífero *Panthera onca*; todos amenazados por destrucción del hábitat y cacería. Hay asociaciones muy importantes de aves acuáticas residentes (garzas, espátulas) y migratorias (playeros y patos). Presenta una gran diversidad de colibríes (17 especies). Especies endémicas: de aves *Atthis heloisa* y *Thalurania ridgwayi*. Especies amenazadas: de aves *Atthis heloisa*, *Buteogallus anthracinus*, *Falco mexicanus*, *Icterus cucullatus*, *Penélope purpurascens* y *Thalurania ridgwayi*.

A nivel de autoconsumo, se realiza la pesquería de langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, camarón, mojarra, lisa y tortugas.

Se considera que la incidencia de la totalidad del SA con el *Área de Importancia para la Conservación de las Aves No. 47 “Marismas Nacionales”*, otorga un indicador favorable de la calidad de la biodiversidad de la zona, al proporcionar una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área (véase: Ficha técnica de AICA-47: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/C-56.html>).

A nivel local, dentro del Área de Influencia (AI), la única comunidad vegetal natural existente es el bosque de galería, misma que ha coexistido con actividades mineras y agropecuarias; aun así, durante los recorridos de campo se lograron avistamientos de aves acuáticas y semiacuáticas ligadas al río San Pedro y comunidades de bosque de galería (véase: figuras 26 y 27).

Estas comunidades vegetales y usos de suelo, coexisten con comunidades vegetales banales y degradadas asociadas a formaciones herbáceas que suelen ser aprovechadas para la alimentación de ganado (pastizales).

El AI forma parte de áreas de paso, concentración, descanso de un número considerable de aves migratorias; principalmente las áreas vinculadas con el cuerpo de agua del río San Pedro y bosques de galería al margen de éste.

La fracción del AI que corresponde a la comunidad vegetal natural de Bosque de Galería funciona como hábitat faunístico de especies silvestres (principalmente aves y reptiles).

Las especies animales que se pueden observar todavía en los terrenos inmediatos, son escasas por lo que no puede considerarse que dentro del área existan más que algunos grupos familiares aislados. Por grupos faunísticos las especies de mayor relevancia en el área son las aves y reptiles, y esto se asume a la movilidad que tienen estas especies, así como a su capacidad de adaptación a los ambientes alterados. Los mamíferos están representados por especies con una alta capacidad de adaptación a los entornos alterados.



Figura 26. Candelero americano (Himantopus mexicanus) en las colindancias del sitio del proyecto.

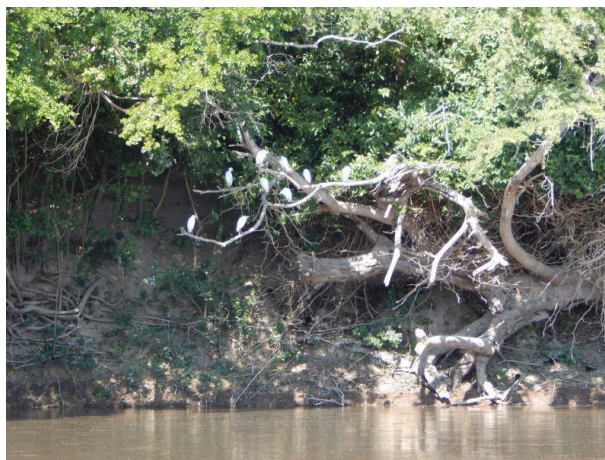


Figura 27. Garza blanca (Casmerodius albus) en las colindancias del sitio del proyecto.

IV.2.3. Paisaje (calidad visual intrínseca)

A continuación, se aplicará un modelo general que permitirá evaluar la calidad y fragilidad del paisaje en el sitio del proyecto y su área de influencia.

IV.2.3.1. Calidad visual del paisaje

Se utilizará el análisis de componentes del paisaje, para el sitio del proyecto y su área de influencia desde el punto de vista paisajístico.

La selección de los componentes y de los pesos son los que se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 24. Componente: tipo de cubierta vegetal.

Tipo de cubierta vegetal	Peso
Áreas desprovistas de vegetación	0
Áreas ocupadas por matorrales o marismas	1

Tipo de cubierta vegetal	Peso
Áreas cultivadas	2
Áreas arboleadas	3

Tabla 25. Componente: fisiografía y relieve

Tipo de líneas de nivel en la cuadrícula	Peso
De cero a dos	3
De tres a cinco	2
De seis a nueve	1
Más de nueve	0

Tabla 26. Componente: presencia de agua en la unidad.

Tipo de líneas de nivel en la cuadrícula	Peso
Mar	3
Lagunas	2
Ríos, arroyos o marismas	1
Sin agua en la superficie	0

Tabla 27. Componente: Incidencias de las actividades humanas

Tipo de líneas de nivel en la cuadrícula	Peso
No reconocible	3
Repoblaciones o cultivos	2
Incidencia puntual o lineal	1
Más del 50% de la unidad	0

Tabla 28. Índices de calidad visual

Tipo de líneas de nivel en la cuadrícula	Peso
Baja	0-4
Media	5-8
Alta	>9

Aplicación del método

Tabla 29. Valoración de la calidad visual

Componente	Sección única Peso
Tipo de cubierta vegetal	0
Número de líneas en la cuadrícula	0
Características de las masas de agua	1
Incidencias de las actividades humanas	3
Total	4

Resultados y conclusiones

Tabla 30. Resultado calidad visual

Sección	Calidad visual
Única	Baja

El resultado de la valoración paisajística arroja una calidad visual baja. Lo anterior mantiene congruencia, toda vez que en el sitio no existe vegetación de importancia (ni en especies ni en volumen), y los suelos subyacentes se muestran desnudos exponiendo el material pétreo, ofreciendo

una escena con una secuencia lineal y monótona. La afluencia de agua en el río San Pedro mantiene un cauce constante todo el año. Se puede adelantar que la extracción del material pétreo no alterará la calidad visual del sitio, sin embargo al término de la explotación se deberán dejar taludes suaves (1.5:1) y aquel material que por su tamaño no sea aprovechable (>200mm) deberá extenderse. La profundidad de excavación puede limitarse a las características geotécnicas del lugar.

IV.2.3.2. Fragilidad o vulnerabilidad visual del paisaje

Para la valoración de la fragilidad del paisaje se utiliza el modelo general de fragilidad visual, el cual analiza y clasifica los paisajes o porciones de él, en función de una sección de los principales componentes divididos en cuatro factores. A continuación, se presentan cuadros con los cuales se determina este aspecto (véase: *tabla 31*).

Tabla 31. Fragilidad del paisaje, factor biofísico.

Elementos de influencia	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Pendiente	Pendientes de más de un 30%, laderas muy modeladas, erosionadas y abarrancadas o con rasgos muy dominantes	Pendientes entre 15 y 30%, vertientes con modelado suave u ondulado.	Pendiente entre 0 y 15% con poca variación, sin modelado y sin rasgos dominantes.
Densidad (vegetación)	Cubierta vegetal discontinua, presencia de agrupaciones aisladas, grandes espacios sin vegetación.	Cubierta vegetal casi continua, con presencia de claros en el bosque.	Grandes masas boscosas, 100% de ocupación del suelo.
Contraste (vegetación)	Cultivos monoespecíficos, escasez vegetal, contrastes poco evidentes.	Diversidad de especies media con contrastes evidentes pero no sobresalientes.	Alto grado en variedad de especies, contrastes fuertes y gran estacionalidad.
Altura (vegetación)	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 metros de altura.	No hay gran altura de las masas (<20 m) ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos, alturas sobre los 20 m.

Tabla 32. Fragilidad del paisaje, factor accesibilidad.

Elementos de influencia	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas repentinas, escasas o breves.

Tabla 33. Fragilidad del paisaje, factor visualización.

Elementos de influencia	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 300 m).	Visión media (300 a 1000 m).	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>1000 m).
Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
Compacidad	Vistas panorámicas abiertas.	Vistas simples o múltiples.	Vistas cerradas u obstaculizadas.

Tabla 34. Fragilidad del paisaje, factor singularidad.

Elementos de influencia	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Unicidad de paisaje	Paisajes singulares, notables con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisajes de importancia visual pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisajes comunes sin riqueza visual o muy alterada.

La definición de cada una de las clases de *fragilidad visual* es la siguiente:

- La fragilidad visual alta: **Baja capacidad de absorción visual.**
- Fragilidad visual media: **Media capacidad de absorción visual.**
- Fragilidad visual baja: **Alta capacidad de absorción visual.**

Aplicación del modelo

Tabla 35. Valoración de la fragilidad del paisaje, Factor Biofísico

Elementos de influencia	Sección Única
Pendiente	Baja (1)
Densidad	Alta (3)
Contraste	Media (2)
Altura	Media (2)
Total	8

En la sección predomina una fragilidad visual alta, es decir baja capacidad de absorción visual.

Tabla 36. Valoración de la fragilidad del paisaje, Factor Accesibilidad.

Elementos de influencia	Sección Única
Visual	Media (2)
Total	2

En el cauce del río, tanto aguas arriba como aguas abajo se tienen visuales abiertas, que propician una capacidad visual media, es decir el proyecto es visible desde esas perspectivas.

Tabla 37. Valoración de la fragilidad del paisaje, Factor Visualización.

Elementos de influencia	Sección Única
Tamaño de la cuenca visual	Media (2)
Forma de la cuenca visual	Alta (3)
Compacidad	Baja (1)
Total	6

La sección tiene visuales unidireccionales y limitadas en la dirección Noroeste – Sureste, lo que permite una vista simple o múltiple.

Tabla 38. Valoración de la fragilidad del paisaje, Factor Singularidad.

Elementos de influencia	Sección Única
Unicidad del paisaje	Media (2)
Total	2

El sitio del proyecto presenta un paisaje semialterado, pero con una riqueza visual, por los estratos arbóreos, aunque con una línea visual monótona con una singularidad media es decir con paisajes de importancias visuales pero habituales, sin presencia de elementos singulares.

Conclusiones

De manera general, la sección tiene una baja capacidad de absorción visual por lo que requiere de acciones de mitigación y compensación que apoyen a mejorar el paisaje. Sin embargo, dado que

las actividades de extracción no serán permanentes, dichas acciones podrán llevarse a cabo durante la etapa de abandono, como lo son: dispersión de materiales no utilizables y conformación de la extracción con pendientes suaves (1.5:1).

IV.2.4. Medio socioeconómico

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que el sistema ambiental podría verse modificado por la nueva actividad. En el mayor de los casos este cambio será favorable, pero podrían existir otros cuyo carácter son negativo. Todos ellos se tendrán en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce el proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social está íntimamente vinculado, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como un sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio.

Para la descripción de los factores del medio socioeconómico, se tomarán en cuenta las localidades incluidas dentro del perímetro de aplicación del Sistema Ambiental (SA), las cuales son: *Tuxpan, San Vicente, El Tamarindo, Peñas y El Mezcal*, y en general del municipio de Tuxpan.

IV.2.4.1. Población

IV.2.4.1.1. Dinámica poblacional

Dinámica demográfica

El municipio de Tuxpan ha registrado aumentos y descensos en cada una de las décadas de 1970 a 2000 y en los quinquenios respectivos de 2000 a 2010.

En el periodo de 1970 a 1980, el incremento poblacional fue de 6,132 habitantes mientras que en el periodo de 1980 a 1990 solo fue un incremento de apenas 189 habitantes.

Los registros censales de 1990 y 2000 muestran una población de 34,268 y 31,202 habitantes respectivamente, lo que manifiesta una tasa de descenso poblacional anual del 0.89%.

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio registró un total de 28,550 habitantes, (un decremento de 2,652 habitantes respecto del año 2000) y finalmente en 2010 se registra nuevamente un incremento de 1,480 habitantes, con una tasa de crecimiento anual del 1.037%.

Tabla 39. Población 1990-2010.

	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	17,041	15,908	15,463	14,054	14,923
Mujeres	17,227	15,959	15,739	14,496	15,107
Total	34,268	31,867	31,202	28,550	30,030

Fuente:

- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.
- INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.
- INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 1995.
- INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda 1990.

Tabla 40. Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010.

Tamaño de localidad	Población⁽¹⁾	% con respecto al total de población del municipio
1 - 249 Habs.	207	0.69
1,000 - 2,499 Habs.	5,373	17.89
2,500 - 4,999 Habs.	2,741	9.13
15,000 - 29,999 Habs.	21,709	72.29

Nota:

- (1) Se refiere a la población que habita en localidades comprendidas en el rango especificado.
- El tamaño de localidad se basa en la clasificación proporcionada por el INEGI.

Fuente: Cálculos del INAFED con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Dinámica demográfica de las localidades en estudio

Las variaciones poblacionales de 1990 a 2010 para las cinco localidades en estudio se analizan a continuación:

La localidad de *Tuxpan* tuvo un decremento de 1,973 habitantes en el periodo 1990-1995, esta tendencia se mantuvo para el periodo 1995-2000 con 233 habitantes; para el periodo 2000-2005 continuó la disminución poblacional en 1,687, mientras que para el periodo 2005-2010 se registró el primer incremento de pobladores, de 1,148 habitantes.

La localidad de *Peñas* presenta las mismas variaciones poblacionales que Tuxpan, con un decremento de 67 habitantes en el periodo 1990-1995, una nueva disminución de 296 habitantes en el periodo de 1995-2000, otro decremento de 138 habitantes en el periodo de 2000-2005, y para el periodo de 2005-2010 presentó un incremento con 120 habitantes más.

La localidad de *San Vicente* tuvo un decremento de tres habitantes en el periodo 1990-1995, no obstante, para el periodo 1995-2000 hubo un incremento de 13 habitantes, otro decremento de 347 habitantes en el periodo 2000-2005, y para el periodo 2005-2010 presentó un incremento con 361 habitantes más.

La localidad *El Tamarino* tuvo un incremento de 99 habitantes en el periodo 1990-1995, esta tendencia se mantuvo para el periodo 1995-2000 con 51 habitantes; para el periodo 2000-2005 hubo un decremento de 131 habitantes, mientras que para el periodo 2005-2010 se registró un incremento de habitantes de 84.

La localidad de *El Mezcal* tuvo un decremento de 87 habitantes en el periodo 1990-1995, esta tendencia se mantuvo para el periodo 1995-2000 con 6 habitantes; para el periodo 2000-2005 continuó la disminución poblacional en 89 habitantes, mientras que para el periodo 2005-2010 se registró el primer incremento de pobladores de 80 habitantes.

Movimientos Migratorios

Según el Sistema Nacional de Información Municipal del INAFED, el 89.52% de los habitantes del municipio de Tuxpan nacieron en el estado de Nayarit, mientras que el 0.34% nació en otra entidad federativa y 7 habitantes nacieron en los Estados Unidos de América.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

Tabla 41. Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2010.

Lugar de nacimiento	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	26,884	13,449	13,435
En otra entidad federativa	2,713	1,252	1,461
En los Estados Unidos de América	303	161	142
En otro país	7	5	2
No especificado	123	56	67
Total	30,030	14,923	15,107

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.

Según el Sistema Nacional de Información Municipal del INAFED, el 93.93% de los habitantes del municipio de Tuxpan residen en el estado de Nayarit, mientras que el 3.24% reside en otra entidad federativa y 303 habitantes en los Estados Unidos de América.

Tabla 42. Población de 5 años y más por lugar de residencia en junio de 2005 según sexo.

Lugar de residencia en junio 2005	Población de 5 años y más		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	25,841	12,700	13,141
En otra entidad federativa	905	465	440
En los Estados Unidos de América	668	461	207
En otro país	5	4	1
No especificado	92	52	40
Total	27,511	13,682	13,829

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.

IV.2.4.1.1. Estructura poblacional

Pirámide de edades

En el municipio, al 2010, predomina la población de 15 a 19 años con 2971 habitantes, es decir 9.89%, seguido por los grupos de 10 a 14 años con 9.55%, 5 a 9 años con 8.82% y 0 a 4 años con 8.12%.

Esto muestra que el 36.38% de la población es menor de 19 años, población relativamente joven en el municipio. Por otra parte, se observa que en el municipio predomina la población de género femenino con un 50.26%

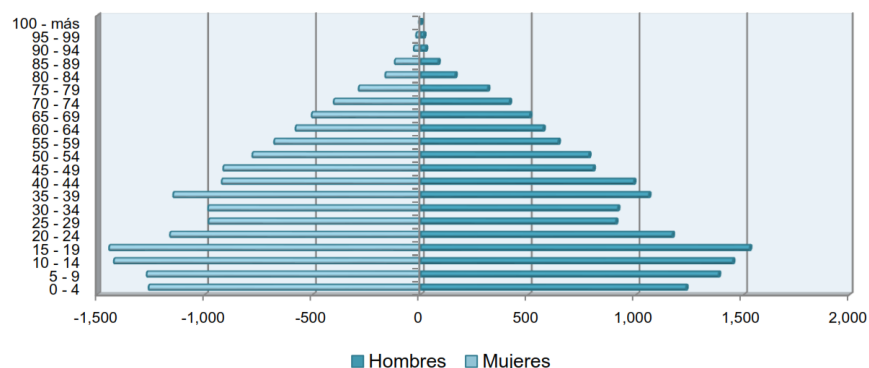


Gráfico 4. Pirámide de edades.

IV.2.4.1.1. Estructura de ocupación

Población Económicamente Activa

El municipio cuenta con una población económicamente activa de 12,021 habitantes, que representa el 40.03%, de la cual 11,516 desarrollan algún tipo de actividad laboral, es decir, de la población en condiciones de trabajar el 96.21% se desempeña en alguna actividad económica.

Tabla 43. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)⁽¹⁾	12,021	8,475	3,546	70.5	29.5
Ocupada	11,516	8,037	3,479	69.79	30.21
Desocupada	505	438	67	86.73	13.27
Población no económicamente activa⁽²⁾	11,566	3,146	8,420	27.2	72.8

Notas:

(1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

(2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 44. Tasa de participación económica, 2010.

Total	Hombres	Mujeres
50.64	72.24	29.53

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 45. Distribución de la población ocupada por situación en el trabajo según sexo, 2000.

Situación en el trabajo	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población ocupada		
				Total	Hombres	Mujeres
Empleado(a) u obrero(a)	4,547	2,758	1,789	40.11%	24.33%	15.78%
Jornalero(a), peón o peona	2,768	2,432	336	24.42%	21.46%	2.96%
Patrón o patrona	449	386	63	3.96%	3.41%	0.56%
Trabajador(a) por su cuenta	2,650	1,862	788	23.38%	16.43%	6.95%
Trabajador(a) familiar sin pago	546	317	229	4.82%	2.80%	2.02%
No especificado	375	241	134	3.31%	2.13%	1.18%

Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

IV.2.4.1.1. Características culturales

Población que habla una lengua indígena

Únicamente el 0.36% de los habitantes del municipio de Tuxpan, de 3 años y más, hablan alguna lengua indígena. Las lenguas indígenas predominantes en el municipio son la Cora (30.7%), Huichol (18.8%) y Mazahua (17.8%).

Tabla 46. Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010.

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	103	54	49
Habla español	73	38	35
No habla español	0	0	0
No especificado	30	16	14
Población que no habla lengua indígena	28,400	14,116	14,284
No especificado	53	26	27

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 47. Lenguas indígenas habladas en el municipio, 2010.

Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Cora	31	13	18
Lengua Indígena No Especificada	29	18	11
Huichol	19	12	7
Mazahua	18	9	9
Otomí	1	0	1
Tepehuano	1	1	0
Náhuatl	1	0	1
Purépecha	1	1	0

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Religión

La religión predominante es la católica con 95% de la población, 2.2% que no profesan ninguna religión y el resto que profesa la protestante, los testigos de Jehová, cristianos, apostólicos y otras no especificadas.

Monumentos Históricos

Destacan la parroquia de San Miguel Arcángel, que data del siglo XIX; y el edificio de la Presidencia Municipal construido a mediados del presente siglo.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

Durante el mes de abril, año con año, Tuxpan celebra su feria con exposiciones ganaderas y agrícolas, eventos culturales, concursos, eventos deportivos, jaripeos y juegos pirotécnicos. La fiesta religiosa en honor de San Miguel Arcángel se celebra el día 29 de septiembre con peregrinaciones, danzas prehispánicas, bailes y juegos pirotécnicos.

Centros Turísticos

A cuatro kilómetros del entronque con la carretera federal México-Nogales y a la misma distancia de la cabecera municipal se ubica la zona arqueológica de Coamiles, donde se encuentran diversos

petroglifos, bajorrelieves con trazos superficiales en piedra, grabados que representan fenómenos naturales y significados diversos de nuestros antepasados. Se tiene también la zona de esteros donde se puede practicar la pesca, navegar por los diversos canales que conforman la zona y por la desembocadura del río San Pedro. Un atractivo más, lo es sin duda, sus ricas flora y fauna.

Salud

Los servicios médicos de asistencia social para la población abierta disponen de cuatro centros de salud de los Servicios de Salud de Nayarit, uno de ellos de segundo nivel. La población derechohabiente es atendida por dos instituciones; ISSSTE e IMSS, la primera con dos clínicas de consulta externa y la segunda con servicio de hospitalización, aunque ambas, se muestran limitadas en el ámbito de medicinas esenciales para el tratamiento a pacientes con padecimientos crónicos. El DIF participa en este servicio con una unidad de primer nivel. Por la cercanía de las comunidades y la reducida cantidad de habitantes, la cobertura de los servicios alcanza el 100%.

IV.2.4.1.1. Densidad de población

La Densidad de Población del municipio de Tuxpan es de 95.66 hab/km². Cabe mencionar que casi la totalidad de la población (89.40%) se encuentra localizada en tres localidades urbanas. En la tabla 48 se muestra la densidad poblacional histórica de las localidades en estudio.

Tabla 48. Densidad poblacional.

LOCALIDAD	1990	1995	2000	2005	2010
Tuxpan	24,454	22,481	22,248	20,561	21,709
San Vicente	4,559	4,556	4,569	4,222	4,583
Peñas	2,199	2,132	1,836	1,698	1,818
El Tamarindo	1,445	1,544	1,595	1,464	1,548
El Mezcal	355	268	262	173	253

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 49. Indicadores de población, 1990 – 2010.

	1990	1995	2000	2005	2010
Densidad de población del municipio(Hab/Km²)	No Disponible	126.66	138.61	113.26	95.66
% de población con respecto al estado	4.16	3.55	3.39	3.01	2.77

Fuente:

- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.
- INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.
- INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 1995.
- INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda 1990.

IV.2.4.2. Economía

IV.2.4.2.1. Renta

Tabla 50. Distribución de la población ocupada por ingresos mensuales según sexo, 2000.

Ingresos mensuales	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población ocupada		
				Total	Hombres	Mujeres
No recibe ingresos	1,150	789	361	10.15%	6.96%	3.18%
Hasta 1 salario mínimo	1,759	978	781	15.52%	8.63%	6.89%
Más de 1 hasta 2 salarios mínimos	4,577	3,454	1,123	40.38%	30.47%	9.91%

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

Más de 2 hasta 3 salarios mínimos	1,673	1,332	341	14.76%	11.75%	3.01%
Más de 3 hasta 5 salarios mínimos	1,191	810	381	10.51%	7.15%	3.36%
Más de 5 hasta 10 salarios mínimos	555	360	195	4.90%	3.18%	1.72%
Más de 10 salarios mínimos	153	115	38	1.35%	1.01%	0.34%
No especificado	277	158	119	2.44%	1.39%	1.05%

Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

IV.2.4.2.2. Finanzas y Sector Público

Tabla 51. Ingresos municipales (en pesos corrientes), 1998 – 2008.

Rubro	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Impuestos	22,773	28,527	0	283,765	505,948	71,121	67,734	73,629	826,714	838,808	1,187,684
Derechos	395,023	472,318	720,554	1,135,781	1,388,870	1,103,631	1,029,499	710,998	1,547,168	1,838,495	1,729,617
Productos	273,673	360,928	508,867	468,903	59,814	39,973	19,322	249,039	26,012	28,300	33,564
Aprovechamientos	64,409	91,312	192,900	113,781	669,703	671,251	68,615	66,509	239,708	297,029	464,489
Contribuciones de mejoras	0	0	0	0	0	0	2,822,678	0	0	0	0
Participaciones federales (Ramo 28)	12,023,476	15,375,986	19,581,584	19,761,334	21,099,091	27,013,385	30,145,393	31,916,713	35,455,347	42,234,663	44,189,120
Aportaciones federales (Ramo 33)	0	0	9,359,300	10,553,746	17,142,820	10,915,881	24,627,081	21,747,081	19,224,249	13,998,795	21,444,146
Otros ingresos	117,452	217,284	1,429,032	769,624	0	0	0	23,944,998	17,184,466	11,961,393	299,705
Por cuenta de terceros	0	0	0	0	0	434,975	0	0	0	0	0
Financiamiento	900,060	0	3,015,456	2,869,264	0	2,989,131	12,458,249	0	0	0	11,544,459
Disponibilidad inicial	147,058	618,088	356,550	0	490	2,846,683	14,058,222	349,732	3,923,715	4,370,931	0
Total de ingresos	13,943,924	17,164,443	35,164,243	35,956,198	40,866,736	46,086,031	85,296,793	79,058,699	78,427,379	75,568,414	80,892,784

Fuente:

INEGI. Sistema Municipal de Base de Datos.

INEGI. Estadísticas de finanzas públicas estatales y municipales 2008.

Tabla 52. Egresos municipales (en pesos corrientes), 1998 – 2008.

Rubro	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Servicios personales	6,910,168	8,825,164	14,099,186	14,365,264	14,358,348	18,881,634	28,347,009	23,451,819	25,294,613	23,729,787	35,392,899
Materiales y suministros	2,717,671	2,819,613	3,186,336	2,445,602	1,797,187	3,617,001	5,749,651	4,874,088	4,000,633	3,701,012	5,822,777
Servicios generales	2,713,959	3,003,198	5,170,075	3,767,989	3,349,787	6,920,408	2,960,049	4,259,267	5,357,092	4,320,018	4,055,042
Subsidios, transferencias y ayudas	612,167	1,786,686	2,031,205	2,315,611	2,480,344	3,597,346	4,351,427	3,810,620	4,118,089	4,037,060	5,788,350
Adquisiciones bienes muebles e inmuebles	571,872	354,624	570,286	157,087	122,016	143,520	6,226,038	172,869	537,261	800,910	567,042
Obras públicas y acciones sociales	0	18,609	3,732,362	4,501,871	13,622,669	6,280,847	33,659,901	22,975,799	11,751,369	11,257,281	22,433,437
Inversión financiera	0	0	0	150,577	0	0	0	0	0	0	0
Recursos federales y estatales a municipios	0	0	5,787,635	6,295,356	0	0	0	0	0	0	0
Otros egresos	0	0	337,158	0	4,715,934	0	0	0	15,826,723	12,643,306	0
Por cuenta de terceros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deuda pública	199,208	0	250,000	1,956,841	420,451	2,693,616	4,002,718	15,604,697	7,170,668	4,038,859	6,833,237
Por cuenta de terceros	218,879	356,549	0	0	0	3,951,659	0	3,909,540	4,370,931	11,040,181	0
Total de egresos	13,943,924	17,164,443	35,164,243	35,956,198	40,866,736	46,086,031	85,296,793	79,058,699	78,427,379	75,568,414	80,892,784

Fuente:

INEGI. Sistema Municipal de Base de Datos.

INEGI. Estadísticas de finanzas públicas estatales y municipales 2008.

Tabla 53. Producto interno bruto municipal, 2005.

PIB (pesos a precios corrientes de 2005)		PIB per cápita (pesos a precios corrientes de 2005)	
En dólares	En pesos	En dólares	En pesos
232,740,515	1,646,936,858	8,152	57,686

Fuente:

PIB en dólares, estimación del Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD.

PIB en pesos, estimación del INAFED con base en el PNUD e INEGI

IV.2.4.2.3. Actividades y Relaciones Económicas

Principales Actividades Económicas

Agricultura

En el municipio de Tuxpan el sector agrícola es parte fundamental dentro de la actividad económica, no obstante, su potencial sólo se practica en el 66% y los principales productos son el frijol

con una superficie sembrada de 7,995 has, seguido del sorgo en una superficie de 5,773has, maíz con 276 has, jícama en una superficie de 237has.

También existen potencialidades para desarrollar otro tipo de cultivos como los son la jamaica, algodón, arroz, papaya, palma de coco, melón, entre otros productos, para ello se requiere apoyar con asistencia técnica, mejoramiento en la infraestructura hidroagrícola, la rehabilitación y mantenimiento de los caminos de acceso a zonas de cultivo y apoyo para el financiamiento.

Ganadería

La actividad ganadera en el municipio se reporta con 15,213 cabezas de ganado bovino, 1,343 unidades de ganado porcino y 5,566 aves de corral, conforme al Censo Agropecuario 2007.

Explotación forestal

No se reportan actividades en este sector.

Manufactura

De acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, se reportan 146 unidades de manufactura en Tuxpan, siendo entre otras las siguientes: 5 bloqueras, 1 ladrillera, 7 carpinterías, 5 talabarterías, 6 purificadoras de agua, 1 fábrica de hielo, 20 panaderías y reposterías, 35 tortillerías, 5 peleterías, 3 fábricas de tostadas, 10 talleres de puertas y ventanas, 9 herrerías, 5 talleres de torno, 3 marmolerías, 2 alfarerías, 7 sastrerías y talleres de costura, 3 productores de queso, 2 imprentas, 1 fábrica de escobas, 2 vidrierías, entre otras. Destacan por el número de personal empleado una hielera y una purificadora de agua (lo cual no es de extrañar por las características climáticas de la ciudad).

Comercio

Se tienen identificados 870 establecimientos comerciales en el municipio de acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, que abarcan todos los aspectos necesarios para solventar las necesidades primarias de los habitantes.

Turismo

A cuatro kilómetros del entronque con la carretera federal México-Nogales y a la misma distancia de la cabecera municipal se ubica la zona arqueológica de Coamiles, donde se encuentran diversos petroglifos, bajorrelieves con trazos superficiales en piedra, grabados que representan fenómenos naturales y significados diversos de nuestros antepasados. Se tiene también la zona de esteros donde se puede practicar la pesca, navegar por los diversos canales que conforman la zona y por la desembocadura del río San Pedro.

Para la atención de visitantes se cuenta con 10 establecimientos de alojamiento temporal (9 hoteles y un motel); así como con 258 establecimientos de venta de alimentos, desde restaurantes especializados en mariscos hasta loncherías y taquerías, según lo identificado en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas.

IV.2.4.3. Poblamiento

IV.2.4.3.1. Infraestructura viaria

La red carretera del municipio es de aproximadamente 45.9 kilómetros, de los cuales 29.1 son alimentadores estatales pavimentados; 11.8 alimentadores estatales revestidos y 5 caminos rurales revestidos. De ellos destacan la carretera que comunica a la cabecera municipal con la carretera federal No. 200 México-Nogales y la carretera de Tuxpan a Coamiles y a Unión de Corrientes. Cuenta con una terminal de autobuses con servicio local y regional y dispone, en la cabecera municipal, de una aeropista

IV.2.4.3.2. Infraestructura no viaria

Los servicios públicos que ofrece el municipio en la cabecera municipal y las principales localidades son: alumbrado público, agua potable, alcantarillado.

IV.2.4.3.3. Equipamientos y servicios sociales

Los servicios públicos que ofrece el municipio en la cabecera municipal y las principales localidades son: parques, jardines, centros deportivos y recreativos, mercado público, rastro, cementerio y seguridad pública.

Educación

El municipio dispone de la siguiente infraestructura educativa: 15 planteles de nivel preescolar, 25 de nivel primaria, 12 de nivel secundaria, 6 de nivel medio técnico profesional y 4 de nivel bachillerato. También se dispone de una biblioteca pública en la cabecera municipal. El índice de analfabetismo es del 9.60%.

Abasto

La cabecera municipal de Tuxpan es una localidad de gran afluencia comercial que dispone de comercios particulares, tiendas de autoservicio y mercado público que cubren el consumo de artículos de primera necesidad. En las zonas rurales existen tiendas para el abasto de productos de primera necesidad.

Deporte

La cabecera municipal tiene un estadio para actividades de béisbol y fútbol, cuenta con una unidad deportiva para varias disciplinas, gimnasios y diferentes canchas deportivas. Las colonias de la cabecera municipal y así como las comunidades menores disponen de canchas de fútbol y béisbol llaneras.

Medios de comunicación

El municipio dispone de red telefónica con cobertura nacional e internacional; cuenta con tres unidades de telégrafos, una administración de correos y 8 agencias de correos en igual número de

localidades. Recibe las señales de televisión y radio estatal, regional y nacional, no tiene una estación de radio en amplitud modulada en la cabecera municipal, y circulan periódicos locales, estatales, regionales y nacionales.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

IV.2.5.1. Diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto

En este punto se realizará un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizarán las tendencias de comportamiento de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas:

La calidad del factor aire en el sistema ambiental es buena, es decir que la percepción polisensorial de contaminantes existente en el aire es nula, debido a las siguientes consideraciones: uso de suelo agrícola y urbano; reducido número emisiones por fuente fija; reducido tráfico vehicular; basta vegetación silvestre en los alrededores; y excelente capacidad dispersante del aire en el entorno.

El nivel de sonoridad es bajo, con las siguientes consideraciones: uso de suelo agrícola y urbano; ausencia de áreas industriales; y reducido tráfico vehicular.

De acuerdo a los resultados del análisis realizado ante fenómenos de origen hidrometeorológico, el sistema ambiental corre peligro de afectación por la ocurrencia de *ondas cálidas*, sequías, *ciclones tropicales* e *inundaciones fluviales*.

Históricamente, los terrenos al presentar un relieve plano han sido aprovechados por sus habitantes para el desarrollo agropecuario, valiéndose de su cercanía con el río San Pedro mediante infraestructura hidráulica; también se identifica la expansión de la mancha urbana de la cabecera municipal de Tuxpan y San Vicente.

En ambos casos, el suelo como recurso natural, presenta afectación por el vertimiento de pesticidas y fertilizantes en campos agrícolas; y la deposición de residuos sólidos y líquidos de la zona urbana sin un correcto tratamiento.

El sitio del proyecto es favorecido por la deposición de materiales detríticos (arenas y gravas), albergados en una sección del río San Pedro, mismos que se formaron en la llamada llanura deltaica.

De acuerdo a los resultados del análisis realizado ante fenómenos de origen geológico, el sistema ambiental corre peligro de afectación por la ocurrencia de *sismos*, *tsunamis* y *hundimientos*.

La corriente de agua más importante dentro del SA es el río San Pedro, incluido el Sitio del Proyecto (SP) y su Área de Influencia (AI), puesto que la naturaleza del proyecto consiste en la extracción de materiales detríticos, albergados en una sección del río; por lo anterior, se entiende que

el proyecto dependerá directamente del desplazamiento de materiales sólidos en suspensión o arrastrados por la corriente de agua.

En la fracción *Noroeste* del SA, incluida el AI, se identificó infraestructura hidráulica que da soporte a las actividades agrícolas de riego (canales) que se desarrollan en la zona; lo anterior, favorecido por la cercanía de las parcelas agrícolas al río San Pedro.

En la fracción *Oeste* del SA, correspondiente a la porción baja de la cuenca, las zonas planas con drenaje imperfecto propiciaron las condiciones para la formación de un pantano, la zona es conocida por los lugareños como *Esterio el Mezcal*.

El SA forma parte del *acuífero San Pedro - Tuxpan (1802)*, el acuífero no está sobreexplotado y cuenta con disponibilidad de agua subterránea; acuífero publicado en el Diario Oficial de la Federación el día (3) tres de enero del año 2008.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro los ecosistemas; el resultado indica que existe actualmente un volumen de **28'341,753 m³** anuales disponibles para otorgar nuevas concesiones en el acuífero San Pedro – Tuxpan, estado de Nayarit.

El agua contiene en promedio 624 ppm de sólidos totales disueltos en los depósitos aluviales, es de buena calidad para cualquier uso; hacia la costa tiende a ser salobre.

El agua no muestra contaminación, los principales usos son el suministro de agua potable, agrícola e industrial.

El 90.92% de la superficie del SA lo conforman terrenos donde se desarrolla la agricultura de riego anual; este uso de suelo predomina casi totalmente la superficie del área general de estudio, la cual aprovecha el recurso hídrico del río San Pedro y la infraestructura hidráulica construida para su canalización hacia las parcelas agrícolas.

En el municipio de Tuxpan el sector agrícola es parte fundamental dentro de la actividad económica, no obstante, su potencial sólo se practica en el 66% y los principales productos son el frijol con una superficie sembrada de 7,995 has, seguido del sorgo en una superficie de 5,773has, maíz con 276 has, jícama en una superficie de 237has.

El 58.44% de la superficie del AI se practica la agricultura de riego (agroecosistema), favorecida por su cercanía al río San Pedro; la cual puede caracterizarse como un ecosistema sometido por el hombre a continuas modificaciones de sus componentes bióticos y abióticos para la producción de alimentos y fibras (frijol y sorgo). Estas modificaciones han afectado el comportamiento de los

individuos, tanto de la flora como la fauna, y la dinámica de las poblaciones hasta la composición de las comunidades.

Las localidades incluidas dentro del perímetro de aplicación del SA, son las siguientes: *Tuxpan, San Vicente, El Tamarindo, Peñas y El Mezcal*; la caracterización del medio socioeconómico de estas localidades se desarrolla a detalle en el apartado IV.2.4. Medio socioeconómico.

El 8.21% de la superficie del SA corresponde a la zona urbana de la cabecera municipal de Tuxpan y las cuatro localidades rurales citadas en el párrafo anterior.

El 41.54% del AI corresponde a las zonas urbanas de las localidades de Tuxpan (21,709 habitantes) y San Vicente (4,583 habitantes).

La única comunidad vegetal natural existente dentro del Área de Influencia (AI) y lindante al Sitio del Proyecto (SP) es el bosque de galería, caracterizado como una comunidad arbórea que forma franjas angostas de vegetación en los márgenes de los ríos o arroyos. El estrato arbóreo de bosque de galería en el AI viene representado por elementos de sauce (*Salix spp*) y fresno (*Fraxinus spp*).

Históricamente en el sitio del proyecto han coexistido armónicamente dos usos del suelo rústico, los cuales se describen a continuación:

- 1) *Uso productivo.* - El sitio del proyecto se considera como un área destinada a la extracción de materiales del suelo, consistente en el uso primario del suelo rústico para la minería; se tiene evidencia documental de permisos de extracción de material del río San Pedro a favor de la promovente.

El agua del río San Pedro, ha sido utilizada para el riego de parcelas agrícolas y según pláticas con algunos lugareños de la zona en algunas partes, sobre todo las que tienen mayor profundidad, se lleva a cabo la práctica tradicional de pesca ribereña a nivel de subsistencia.

- 2) *Uso recreativo al aire libre.* - Durante ciertos días del año, el sitio del proyecto se convierte en un área donde se concentra un gran número de personas para el uso del medio natural ligado al ocio y al tiempo libre (áreas de baño y “picnic”).

A nivel local, dentro del Área de Influencia (AI), la única comunidad vegetal natural existente es el bosque de galería, misma que ha coexistido con actividades mineras y agropecuarias; aun así, durante los recorridos de campo se lograron avistamientos de aves acuáticas y semiacuáticas ligadas al río San Pedro y comunidades de bosque de galería.

Estas comunidades vegetales y usos de suelo, coexisten con comunidades vegetales banales y degradadas asociadas a formaciones herbáceas que suelen ser aprovechadas para la alimentación de ganado (pastizales).

El AI forma parte de áreas de paso, concentración, descanso de un número considerable de aves migratorias; principalmente las áreas vinculadas con el cuerpo de agua del río San Pedro y bosques de galería al margen de éste.

La fracción del AI que corresponde a la comunidad vegetal natural de Bosque de Galería funciona como hábitat faunístico de especies silvestres (principalmente aves y reptiles).

Las especies animales que se pueden observar todavía en los terrenos inmediatos, son escasas por lo que no puede considerarse que dentro del área existan más que algunos grupos familiares aislados. Por grupos faunísticos las especies de mayor relevancia en el área son las aves y reptiles, y esto se asume a la movilidad que tienen estas especies, así como a su capacidad de adaptación a los ambientes alterados. Los mamíferos están representados por especies con una alta capacidad de adaptación a los entornos alterados.

La valoración paisajística arroja una calidad visual baja. Lo anterior mantiene congruencia, toda vez que en el sitio no existe vegetación de importancia (ni en especies ni en volumen), y los suelos subyacentes se muestran desnudos exponiendo el material pétreo, ofreciendo una escena con una secuencia lineal y monótona. La afluencia de agua en el río San Pedro mantiene un cauce constante todo el año. Se puede adelantar que la extracción del material pétreo no alterará la calidad visual del sitio, sin embargo, al término de la explotación se deberán dejar taludes suaves (1.5:1) y aquel material que por su tamaño no sea aprovechable (>200mm) deberá extenderse. La profundidad de excavación puede limitarse a las características geotécnicas del lugar.

El análisis del medio socioeconómico de las localidades incluidas dentro del perímetro de aplicación del Sistema Ambiental (SA) se muestra en el apartado IV.2.4.

No se identificaron monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que pudieran ubicarse en su zona de influencia, previendo cualquier efecto negativo derivado de las obras y actividades del proyecto.

IV.2.5.2. Integración e interpretación del inventario ambiental

En el apartado V.2.2. *Identificación de los factores ambientales del proyecto* se realiza la integración de los factores ambientales en estructura jerárquica tipo árbol para la representación del medio ambiente.

Así mismo, se realiza una valoración a cada factor ambiental asignándole una medida de su importancia relativa en *Unidades de Importancia Ponderada (UIP)*.

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Introducción

Con base en el análisis que se realizó en los apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental (SA), eventos de cambio en el mismo, así como su caracterización, análisis y diagnóstico, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales perjudiciales y beneficiosos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SA.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-entorno, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en función a la caracterización del SA, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos en el mismo. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los efectos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto. Derivado de ello, el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los factores ambientales del SA delimitado para el proyecto, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante conforme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)².

Si bien la Secretaría, de acuerdo con lo establecido en el párrafo tercero del Artículo 9 del REIA, proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA-P, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, el contenido de las mismas es, en efecto, una guía, por lo que el contenido de cada capítulo de la MIA deberá ajustarse a lo que establece, en este caso para una MIA modalidad Particular, el Artículo 12 del REIA, que en el caso particular del capítulo V, se deberá presentar, la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; por lo que aun cuando se tomó como referencia la guía de la Secretaría para la elaboración del presente capítulo, su contenido se ajusta con lo establecido en la fracción V del Artículo 12 del Reglamento.

Derivado de lo anterior, se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

- a) Identificación;
- b) Caracterización; y
- c) Evaluación.

² IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales, Artículo 3 del REIA.

En este mismo orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus etapas y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno del SA, considerando para ello, la información señalada en el Capítulo II sobre las actividades a desarrollar y los usos de suelo que se pretenden dar al sitio, así como la información del Capítulo IV sobre la delimitación del SA y la descripción de sus factores ambientales. Posteriormente, se identificaron las relaciones causa-efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimó más adelante. Las relaciones causa - efecto se identificaron con la ayuda de matrices realizados para el proyecto, dicha metodología se describe más adelante. Una vez identificadas las relaciones causa-efecto, se elaboró un cribado para posteriormente determinar su denominación, es decir, se establecen los impactos como frases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana, elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales), para poder así determinar el índice de incidencia que se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual se define por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por Vicente Conesa, y jerarquizando así los impactos con el índice de incidencia. A partir del índice de incidencia y la magnitud de cada impacto, se hace un análisis de la relevancia o significancia de los impactos, misma que se evalúa a través de una serie de criterios jurídico, ecosistémico y de la calidad ambiental de los factores, siempre relacionado a su efecto ecosistémico, para poder así, valorar y posteriormente describir los impactos de todo el proyecto sobre el SA, finalizando el capítulo con las conclusiones del mismo.

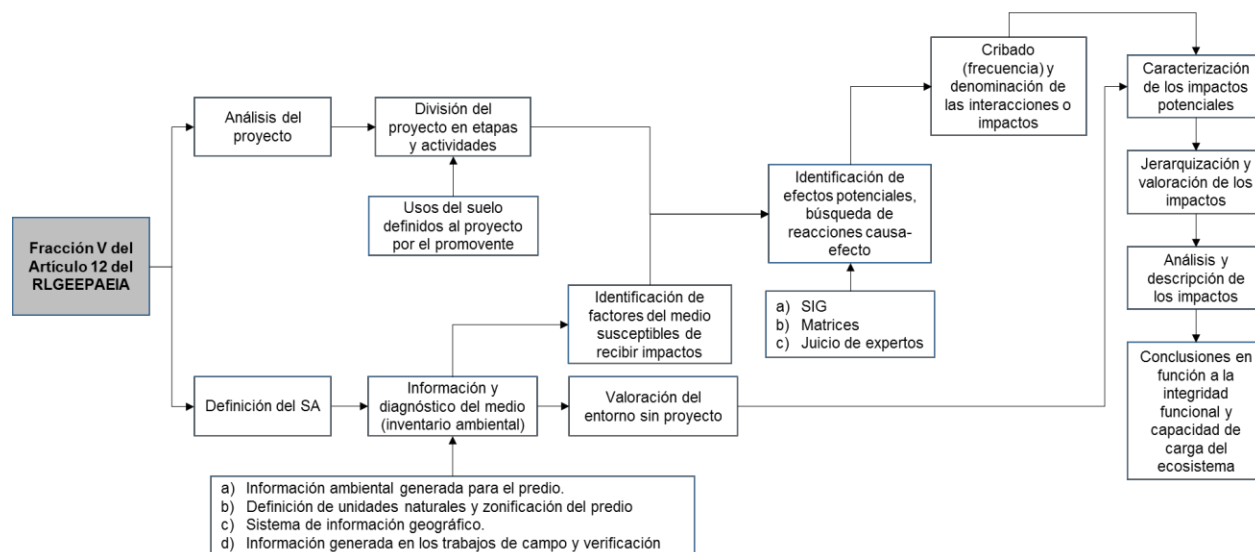


Gráfico 5. Diagrama de flujo del proceso metodológico.

V.2. Identificación de Impactos Ambientales

En el desarrollo del presente capítulo se diseñó un proceso metodológico que comprende, por una parte, la consideración del diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental (SA) para identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunas de las actividades del proyecto, de manera que, se haga un análisis de las interacciones

que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del SA.

V.2.1. Actividades/acciones del proyecto susceptibles de producir impactos

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la realización causa-efecto que define un impacto ambiental.

Para la determinación de dichas acciones, se desagrega el proyecto en tres niveles: las etapas, las actividades y las acciones concretas, propiamente dichas fases se refieren a las que forman la estructura vertical del proyecto, en este caso cabe hacer mención que habrá tres etapas aplicables.

Cabe destacar que para efectos de impacto en la tabla 54 se agrupan y organizan las actividades, diferenciando las actividades en sus tres etapas.

Tabla 54. Etapas y actividades del proyecto.

Etapas	ACTIVIDADES
Preparación del sitio	Ocupación del terreno
	Limpieza general
	Instalación de equipo de apoyo
	Trazo en campo del proyecto
Operación y Mantenimiento	Excavación, extracción y nivelación
	Acarreos de material
	Mantenimiento de maquinaria y equipo
Etapa de abandono	Desmantelamiento de equipo de apoyo
	Limpieza general

Paralelo a estas actividades, se considerarán otros criterios considerados asociados al desarrollo del proyecto, como lo son: *obtención de permisos; mano de obra; y recursos económicos.*

V.2.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos

Se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo, y agua, así como las consideraciones de índole social. Para el caso del proyecto, se retomó la información manifestada en el Capítulo IV de la presente MIA-P, a continuación, y derivado de la complejidad del entorno, así como su carácter de sistema, se desglosan en varios niveles hasta obtener los factores muy simples y concretos.

De acuerdo con la metodología descrita, se propone una estructura jerárquica tipo árbol para la representación del medio ambiente:

- Sistema ambiental
 - Subsistema
 - Factor y
 - ❖ Subfactor.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

Asignándole una medida de su importancia relativa en *Unidades de Importancia Ponderada (UIP)* a cada factor ambiental. Para facilitar esta tarea, se iniciará este proceso asignando 1000 UIP al nodo superior del árbol y después se definirán los pesos de los nodos inferiores como un porcentaje del peso del nodo inmediato superior, tomando en cuenta la fragilidad del factor ambiental, su valor de conservación o mérito, sensibilidad a los impactos, tamaño o dimensión de las variables, su importancia relativa y el ámbito de referencia o zona de influencia que se considere.

Para establecer el árbol de factores ambientales y la distribución de las UIP, además de tomar en cuenta los criterios anteriores, se hicieron consultas directas a expertos y a personal profesional de la empresa. En la tabla 55 se indica esta información y se incluyen sus correspondientes unidades de importancia ponderada (UIP).

Tabla 55. Factores ambientales que integran al Sistema Ambiental.

FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS					
SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL		UIP
Subsistema Físico Natural	Medio Inerte	Aire	Calidad del aire	F1	20
			Confort sonoro	F2	15
			Polvos, humos, partículas en suspensión	F3	10
			Olores	F4	5
		Clima	Microclimas	F5	15
		Tierra - Suelo	Relieve y carácter topográfico	F6	20
			Recursos minerales	F7	30
			Calidad del suelo y subsuelo	F8	20
			Clases de suelo	F9	15
		Aguas Continentales	Cantidad del recurso	F10	30
			Calidad del agua	F11	30
			Distribución en el terreno	F12	20
			Áreas de recarga	F13	20
		Procesos	Dinámica de cauces	F14	20
			Transporte de sólidos	F15	15
			Eutrofización	F16	10
			Incendios	F17	10
			Recarga de acuíferos	F18	15
			Drenaje superficial	F19	15
			Inundaciones	F20	20
			Erosión	F21	10
			Deposición	F22	30
		Total medio inerte			
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación natural de alto valor	F23	30
			Vegetación natural de medio valor	F24	25
			Vegetación natural de bajo valor	F25	20
			Praderas y pastizales	F26	15
			Cultivos	F27	10
		Fauna	Especies protegidas y/o singulares	F28	30
			Especies y poblaciones en general	F29	20
			Puntos de paso o rutas migratorias	F30	15
			Hábitats faunísticos de especies	F31	20
		Procesos del medio biótico	Movilidad de las especies	F32	15
		Total medio biótico			
	Medio Perceptual	Base paisajística	Unidad de paisaje nº1	F33	20
		Intervisibilidad	Exposición visual	F34	15
		Componentes Singulares	Componentes singulares naturales	F35	15
		Total medio perceptual			
	Usos del suelo rústico	Uso recreativo al aire libre	Caza	F36	10
			Pesca	F37	10
			Baño	F38	10
			Recreo concentrado	F39	15
		Productivo	Uso agrícola	F40	10
			Uso extractivo	F41	20
		Viario rural	Caminos, sendas, etc.	F42	10
			Total usos del suelo rústico		
Sistema	Población	Estructura de ocupación	Población ocupada por ramas de actividad	F43	20

FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS						
SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL		UIP	
		Características culturales	Empleo	F44	30	
			Aceptabilidad social del proyecto	F45	30	
			Salud y seguridad	F46	15	
			Tradiciones	F47	10	
			Estructura de la propiedad	F48	15	
		Total población				120
		Economía	Renta	Renta per capita	F49	30
	Finanzas y Sector Público		Presión fiscal	F50	20	
	Actividades y Relaciones Económicas		Actividades económicas afectadas	F51	10	
			Actividades económicas inducidas	F52	15	
	Total economía				75	
	Poblamiento		Infraestructuras y Servicios	Infraestructura viaria	Riesgo de accidentes	F53
		Viario rural			F54	15
Infraestructura no viaria		Infraestructura hidráulica (abastecimiento)		F55	10	
		Saneamiento y depuración		F56	10	
		Infraestructura energética		F57	10	
Equipamientos y servicios sociales		Equipamiento comercial		F58	20	
		Total infraestructuras y servicios				75

V.2.3. Identificación de los impactos ambientales del proyecto

Una vez conocidas las acciones del proyecto, el entorno que lo rodea y la capacidad de acogida del mismo, estamos en condiciones de iniciar la identificación de impactos. Los impactos ambientales son presentados en la *Matriz de Identificación de Impactos del Proyecto: método de Vicente Conesa* (véase anexo documental).

V.2.4. Calificación y valoración de los impactos ambientales del proyecto

En la matriz de impactos se han identificado las acciones que pueden causar impacto sobre uno o varios factores ambientales, a cada interacción acción-factor se le determinará su importancia de acuerdo a la metodología desarrollada. Los resultados obtenidos de esta valoración se muestran en la *Matriz de importancia de impactos del proyecto: método Vicente Conesa*. (Véase anexo documental).

En la matriz de impactos se han calificado y valorado cualitativamente la importancia del efecto de cada acción sobre los factores ambientales con los cuales hubo interacción de acuerdo a la metodología desarrollada. Los resultados obtenidos de esta valoración se muestran en la *Matriz de Calificación y Valoración de los Impactos Ambientales del Proyecto* (Véase anexo documental).

V.2.5. Descripción de los principales impactos ambientales

V.2.5.1. Etapa de preparación del sitio

Tierra-suelo

La limpieza general del sitio del proyecto ocasionará una potencial generación de residuos de origen vegetal, caracterizados como ramas y troncos, mismos que son arrastrados por la corriente fluvial y que pudiesen haber quedado depositados en el margen del río; se entiende que este tipo de residuos no son generados por el proyecto sino por el proceso natural de arrastre de materiales producto de la dinámica del río San Pedro.

No se contempla la remoción de vegetación de galería, puesto que ésta no interfiere con las actividades de aprovechamiento (véase: anexo fotográfico).

El volumen esperado de generación se considera será variable y de un irrisorio volumen.

La evaluación del efecto producido por dicha actividad se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con clave A3/F8 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

El hecho de que el uso extractivo propuesto coexista con otras actividades productivas y de recreación al aire libre, propicia la generación de residuos de otra índole que no pertenecen al proyecto, específicamente los residuos sólidos urbanos y defecaciones al aire libre. Para tal efecto, la promotora contempla la recolección y disposición final adecuada de esos residuos, aun cuando no son generados por su proyecto.

Procesos del medio inerte

La incorrecta disposición final de residuos sólidos por quema a cielo abierto podrá ocasionar un incendio forestal en la fracción de bosque de galería ubicada al margen del río San Pedro.

La evaluación del efecto producido por dicha actividad se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con clave A3/F17 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Fauna

El desplazamiento de personal y vehículos durante la limpieza del sitio del proyecto ocasionará la perturbación y desplazamiento de fauna silvestre asociada al bosque de galería y el medio acuático; se contempla el restablecimiento total a corto plazo del subfactor afectado una vez que la actividad impactante deja de actuar sobre el medio, además de contemplarse medidas preventivas.

La evaluación del efecto producido por dichas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A3/F29 y A6/F29 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Al no existir despeje y desbroce de vegetación en el sitio del proyecto no se estará perjudicando el hábitat faunístico de las especies silvestres; ni los hábitos de movimiento de las especies, tanto estacionalmente, como en ciclos cortos. En este caso, principalmente aves y reptiles.

Uso recreativo al aire libre

La ocupación de una sección del río para dar cabida a las actividades de aprovechamiento ocasionará la reducción de un área donde se concentran los habitantes de la localidad de Tuxpan para el uso del medio natural ligado al ocio y al tiempo libre (áreas de baño y “picnic”).

Para la evaluación del impacto se consideró que históricamente en el sitio del proyecto han coexistido armónicamente los dos usos del suelo rústico: *uso productivo y uso recreativo al aire libre*; y la temporalidad de ejecución del proyecto y periodos vacacionales en donde existe el recreo concentrado de personas.

La evaluación del efecto producido por dicha actividad se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con clave A2/F39 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Estructura de ocupación

El arranque de la etapa de preparación del sitio propiciará la demanda de trabajadores dedicados al ramo de la explotación, favoreciendo el crecimiento de la industria de la construcción. Aunado a ello, se contempla la generación de empleo para el desarrollo de las actividades correspondientes a dicha etapa, lo que redundará en un aumento temporal de la población económicamente activa.

La evaluación de los efectos producidos por estas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A6/43 y A6/44 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Características culturales

La ocupación temporal de una fracción del margen del río San Pedro por personal de la promovente para dar cabida a la explotación de materiales y, la consecuente instalación de equipo de apoyo (sanitario portátil y depósitos para residuos), podrá ser percibida por los habitantes de las localidades aledañas de forma negativa; esto referido a la “población en general”, puesto que se tienen registros históricos - como evidencia - en donde se demuestra que la actividad minera siempre ha coexistido armónicamente con otros usos productivos (agricultura de riego y pesca de autoconsumo) y recreativo al aire libre (baño y recreo con concentrado).

La evaluación de los efectos producidos por estas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A2/45 y A4/45 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

La implementación de brigadas de limpieza en el sitio del proyecto y sus colindancias, además de la instalación de sanitarios portátiles y depósitos para el almacenamiento de residuos sólidos, promoverán la salud y seguridad de los habitantes aledaños al sitio que hacen uso del sitio.

La evaluación de los efectos producidos por estas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A3/46 y A4/46 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

El aprovechamiento de materiales detríticos de una fracción del margen del río San Pedro por la promovente, previa obtención de autorizaciones y permisos, favorece la legalidad de la participación de la sociedad en el derecho de la tierra.

La evaluación del efecto producido por dicha actividad se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con clave A1/F48 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Renta

La generación de ingresos producto de la ejecución del proyecto favorecerá el aumento de ingresos de la población aledaña al proyecto.

La evaluación del efecto producido por dicha actividad se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con clave A7/F49 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Finanzas y sector público

La gestión de autorizaciones, concesiones y permisos para la ejecución del proyecto demanda la recaudación de impuestos lo que se traduce en financiamiento del Estado.

La evaluación del efecto producido por dicha actividad se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con clave A1/F50 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Actividades y relaciones económicas

El consumo de bienes y servicios que demanda la ejecución del proyecto propiciará la inclusión de actividades económicas y como resultado el aumento de las mismas.

La evaluación del efecto producido por dicha actividad se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con clave A6/F52 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

V.2.5.2. Etapa de operación y mantenimiento

Aire

El uso de camiones de volteo en la actividad de acarreo de materiales ocasionará la emisión y concentración de gases de combustión incompleta producto de la combustión de los motores de las fuentes móviles.

La ejecución de labores de explotación (excavación, extracción y nivelación), además de los acarreos de material, causará el incremento temporal y fugaz de la presión sonora en el medio, lo que se define como contaminación acústica ambiental. Paralelo, se contempla además la emisión de polvos, humos y partículas en suspensión, provocando un incremento en su concentración.

La incorrecta disposición final de residuos sólidos y líquidos producidos por las necesidades fisiológicas de los trabajadores podrá ocasionar contaminación olfativa ambiental.

La evaluación de los efectos producidos por estas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A8/F2, A8/F3, A9/1, A9/2, A9/3, A11/F4 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Tierra - Suelo

Analizando la proyección de extracción de materiales de aluvión se tiene que el volumen total de aprovechamiento será de 44,315.05 m³ en una superficie de 45,580.538 m² procurando mantener una profundidad promedio de corte de 1.00 m y taludes suaves de 1.5:1; la extracción de materiales detríticos del margen del río San Pedro se clasifica como explotación de recursos minerales.

El simple hecho de utilizar maquinaria pesada y camiones de volteo para la ejecución del proyecto supone ya un riesgo de derrame de hidrocarburos al suelo, en el supuesto de un accidente; éste suceso se catalogó como potencial generación de residuos peligrosos, lo que se traduce en una contaminación del suelo y subsuelo por hidrocarburos. El otro supuesto corresponde a la generación de residuos sólidos y líquidos producto del uso y consumo de bienes y servicios por parte de los trabajadores contratados.

La evaluación de los efectos producidos por estas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A8/F7, A8/F8, A9/F8, A11/F8 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

El simple hecho de utilizar maquinaria pesada y camiones de volteo para la ejecución del proyecto supone ya un riesgo de derrame de hidrocarburos al medio acuático del río San Pedro, en el supuesto de un accidente; éste suceso se catalogó como potencial generación de residuos peligrosos, lo que se traduce en una contaminación de aguas continentales por hidrocarburos. El otro supuesto corresponde a la generación de residuos sólidos y líquidos producto del uso y consumo de bienes y servicios por parte de los trabajadores contratados.

La evaluación de los efectos producidos por estas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A8/F11, A9/F11, A11/F11 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Procesos del medio inerte

Una mala ejecución de las actividades de extracción de materiales detríticos del margen del río San Pedro podrá ocasionar represos y, en el peor de los casos, cambios locales en el curso pluvial.

La propuesta de extracción de materiales detríticos del lecho del río San Pedro favorecerá el desazolve de la sección del río localizada al pie de la cabecera municipal de Tuxpan, lo que se caracterizó como un impacto ambiental moderado de carácter beneficioso para la población, previniendo avenidas durante el temporal de lluvias.

La evaluación de los efectos producidos por estas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A8/F14 y A8/F22 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Fauna

La ejecución de labores de explotación (excavación, extracción y nivelación), además de los acarreo de material, ocasionará la perturbación y desplazamiento temporal de fauna silvestre asociada al bosque de galería y el medio acuático; se contempla el restablecimiento total a corto plazo del subfactor afectado una vez que la actividad impactante deja de actuar sobre el medio, además de contemplarse medidas preventivas.

La evaluación del efecto producido por dichas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A8/29, A9/29, A11/29 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Intervisibilidad

La dificultad para ocultar visualmente las actividades de la etapa de operación expondrá visualmente al proyecto, clasificándose el efecto como emisión de vistas.

La evaluación del efecto producido por dichas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A8/34, A9/34 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Productivo

La extracción de materiales detríticos en una zona acotada para la explotación minera favorece el aprovechamiento congruente y armónico del suelo rústico.

La evaluación del efecto producido por dichas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A8/41 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Estructura de ocupación

El aprovechamiento de materiales detríticos de una sección del río San Pedro propiciará la demanda de trabajadores dedicados al ramo de la explotación, favoreciendo el crecimiento de la industria de la construcción. Aunado a ello, se contempla la generación de empleo para el desarrollo de las actividades correspondientes a dicha etapa, lo que redundará en un aumento temporal de la población económicamente activa.

La evaluación de los efectos producidos por estas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A11/43 y A11/44 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Características culturales

La explotación de materiales detríticos de una sección del río San Pedro durante la temporada alta vacacional podrá ocasionar disputas sobre el uso de la tierra; esto siempre y cuando no se respeten los convenios verbales que han convenido los habitantes de las localidades aledañas con la promotora, puesto que se tienen registros históricos - como evidencia - en donde se demuestra que la actividad minera siempre ha coexistido armónicamente con otros usos productivos (agricultura de riego y pesca de autoconsumo) y recreativo al aire libre (baño y recreo con concentrado).

La evaluación de los efectos producidos por estas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A8/45 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

La implementación de brigadas de limpieza en el sitio del proyecto y sus colindancias, además de la instalación de sanitarios portátiles y depósitos para el almacenamiento de residuos sólidos, promoverán la salud y seguridad de los habitantes aledaños al sitio que hacen uso del sitio.

Renta

La generación de ingresos producto de la ejecución del proyecto favorecerá el aumento de ingresos de la población aledaña al proyecto.

La evaluación del efecto producido por dicha actividad se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con clave A12/F49 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Finanzas y sector público

El pago mensual correspondiente por la extracción de materiales a la Comisión Nacional del Agua propicia la recaudación de impuestos lo que se traduce en financiamiento del Estado.

La evaluación del efecto producido por dicha actividad se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con clave A12/F50 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Actividades y relaciones económicas

Las labores de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria pesada y camiones de volteo en talleres especializados y el consumo de bienes y servicios que demanda la ejecución del proyecto propiciará la inclusión de actividades económicas y como resultado el aumento de las mismas.

La evaluación del efecto producido por dicha actividad se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A10/F52 y A11/52 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Infraestructura viaria

El uso de caminos y vialidades durante el acarreo de materiales al almacén localizado en la cabecera municipal de Tuxpan ocasionará un aumento en el tránsito poblacional. Además, el desplazamiento de camiones de volteo sobre caminos y vialidades potencializa el riesgo de accidentes de tránsito.

La evaluación del efecto producido por dichas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con clave A9/F53 y A9/54 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Equipamientos y servicios sociales

La explotación de materiales detríticos del margen del río San Pedro para su venta posterior - considerado como equipamiento comercial - favorecerá el abastecimiento de materiales para la construcción a la población de la zona norte de Nayarit.

La evaluación del efecto producido por dicha actividad se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con clave A8/F58 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

V.2.5.3. Etapa de abandono del sitio

Procesos del medio inerte

La incorrecta disposición final de residuos sólidos por quema a cielo abierto podrá ocasionar un incendio forestal en la fracción de bosque de galería ubicada al margen del río San Pedro.

La evaluación del efecto producido por dicha actividad se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con clave A14/F17 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Fauna

El desplazamiento de personal y vehículos durante la limpieza del sitio del proyecto ocasionará la perturbación y desplazamiento de fauna silvestre asociada al bosque de galería y el medio acuático; se contempla el restablecimiento total a corto plazo del subfactor afectado una vez que la actividad impactante deja de actuar sobre el medio, además de contemplarse medidas preventivas.

La evaluación del efecto producido por dichas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A14/F29 y A15/F29 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Estructura de ocupación

El abandono del sitio del proyecto propiciará la demanda de trabajadores. Aunado a ello, se contempla la generación de empleo para el desarrollo de las actividades correspondientes a dicha etapa, lo que redundará en un aumento temporal de la población económicamente activa.

La evaluación de los efectos producidos por estas actividades se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A15/43 y A15/44 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Características culturales

La implementación de brigadas de limpieza en el sitio del proyecto y sus colindancias, promoverá la salud y seguridad de los habitantes aledaños al sitio que hacen uso de él.

La evaluación del efecto producido por esta actividad se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con claves A14/46 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Renta

La generación de ingresos producto de la ejecución del proyecto favorecerá el aumento de ingresos de la población aledaña al proyecto.

La evaluación del efecto producido por dicha actividad se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con clave A16/F49 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

Actividades y relaciones económicas

El consumo de bienes y servicios que demanda la ejecución del proyecto propiciará la inclusión de actividades económicas y como resultado el aumento de las mismas.

La evaluación del efecto producido por dicha actividad se muestra en la tabla de *caracterización de impactos ambientales*, con clave A15/F52 (véase: Matrices de impactos del proyecto: método de Vicente Conesa).

V.2.6. Discusión de resultados

V.2.6.1. Por factores ambientales del SA

De acuerdo a los criterios utilizados para la valoración de los impactos ambientales ocasionados por las actividades del proyecto, el valor máximo de interacción será de $\pm 5,400$ (± 100 unidades x 54 impactos), el valor resultante para el proyecto es de -77, que representa el 1.43% del impacto total posible.

De acuerdo a la metodología descrita, los impactos producidos se distribuyen de la siguiente manera: 29 impactos en el subsistema físico natural (18 impactos en el medio inerte, 7 impactos al medio biótico, 2 impactos al medio perceptual y 2 en usos del suelo rústico); 22 impactos en el subsistema población y actividades (13 impactos a la población y 9 impactos a la economía); y 3 impactos al subsistema poblamiento (3 impactos a la infraestructura y servicios).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

Tabla 56. Interacciones del proyecto con el Sistema Ambiental.

FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS					
SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL		INTERACCIONES
Subsistema Físico Natural	Medio Inerte	Aire	Calidad del aire	F1	1
			Confort sonoro	F2	2
			Polvos, humos, partículas en suspensión	F3	2
			Olores	F4	1
		Clima	Microclimas	F5	0
			Relieve y carácter topográfico	F6	0
		Tierra - Suelo	Recursos minerales	F7	1
			Calidad del suelo y subsuelo	F8	4
			Clases de suelo	F9	0
			Cantidad del recurso	F10	0
		Aguas Continentales	Calidad del agua	F11	3
			Distribución en el terreno	F12	0
			Áreas de recarga	F13	0
		Procesos	Dinámica de cauces	F14	1
			Transporte de sólidos	F15	0
			Eutrofización	F16	0
			Incendios	F17	2
			Recarga de acuíferos	F18	0
			Drenaje superficial	F19	0
			Inundaciones	F20	0
			Erosión	F21	0
			Deposición	F22	1
			<i>Total medio inerte</i>		18
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación natural de alto valor	F23	0
			Vegetación natural de medio valor	F24	0
			Vegetación natural de bajo valor	F25	0
			Praderas y pastizales	F26	0
			Cultivos	F27	0
		Fauna	Especies protegidas y/o singulares	F28	0
			Especies y poblaciones en general	F29	7
			Puntos de paso o rutas migratorias	F30	0
			Hábitats faunísticos de especies	F31	0
		Procesos del medio biótico	Movilidad de las especies	F32	0
		<i>Total medio biótico</i>			7
	Medio Perceptual	Base paisajística	Unidad de paisaje n°1	F33	0
		Intervisibilidad	Exposición visual	F34	2
		Componentes Singulares	Componentes singulares naturales	F35	0
		<i>Total medio perceptual</i>			2
	Usos del suelo rústico	Uso recreativo al aire libre	Caza	F36	0
			Pesca	F37	0
			Baño	F38	0
			Recreo concentrado	F39	1
		Productivo	Uso agrícola	F40	0
			Uso extractivo	F41	1
		Viario rural	Camino, sendas, etc.	F42	0
			<i>Total usos del suelo rústico</i>		2
Poblamiento Subsistema Población y Actividades	Población	Estructura de ocupación	Población ocupada por ramas de actividad	F43	3
			Empleo	F44	3
		Características culturales	Aceptabilidad social del proyecto	F45	3
			Salud y seguridad	F46	3
			Tradiciones	F47	0
			Estructura de la propiedad	F48	1
		<i>Total población</i>			13
	Economía	Renta	Renta per capita	F49	3
		Finanzas y Sector Público	Presión fiscal	F50	2
		Actividades y Relaciones Económicas	Actividades económicas afectadas	F51	0
			Actividades económicas inducidas	F52	4
		<i>Total economía</i>			9
Poblamiento Subsistema Infraestructuras y Servicios	Infraestructuras y Servicios	Infraestructura viaria	Riesgo de accidentes	F53	1
			Viario rural	F54	1
		Infraestructura no viaria	Infraestructura hidráulica (abastecimiento)	F55	0
			Saneamiento y depuración	F56	0
			Infraestructura energética	F57	0
		Equipamientos y servicios sociales	Equipamiento comercial	F58	1
			<i>Total infraestructuras y servicios</i>		3

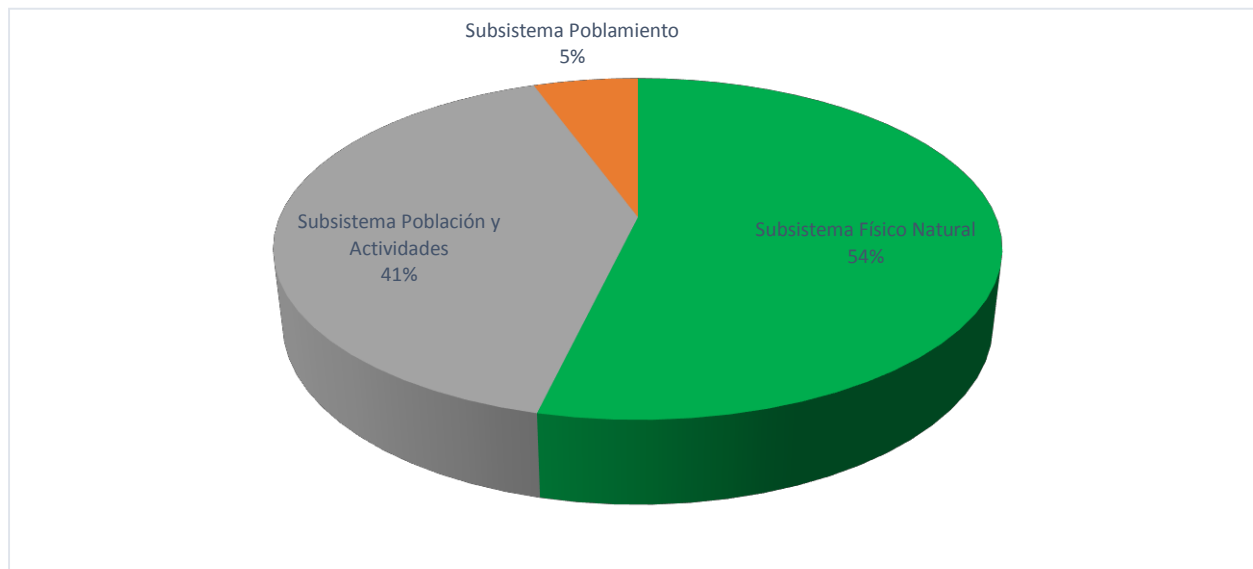


Gráfico 6. Porcentaje de interacciones por Subsistema.

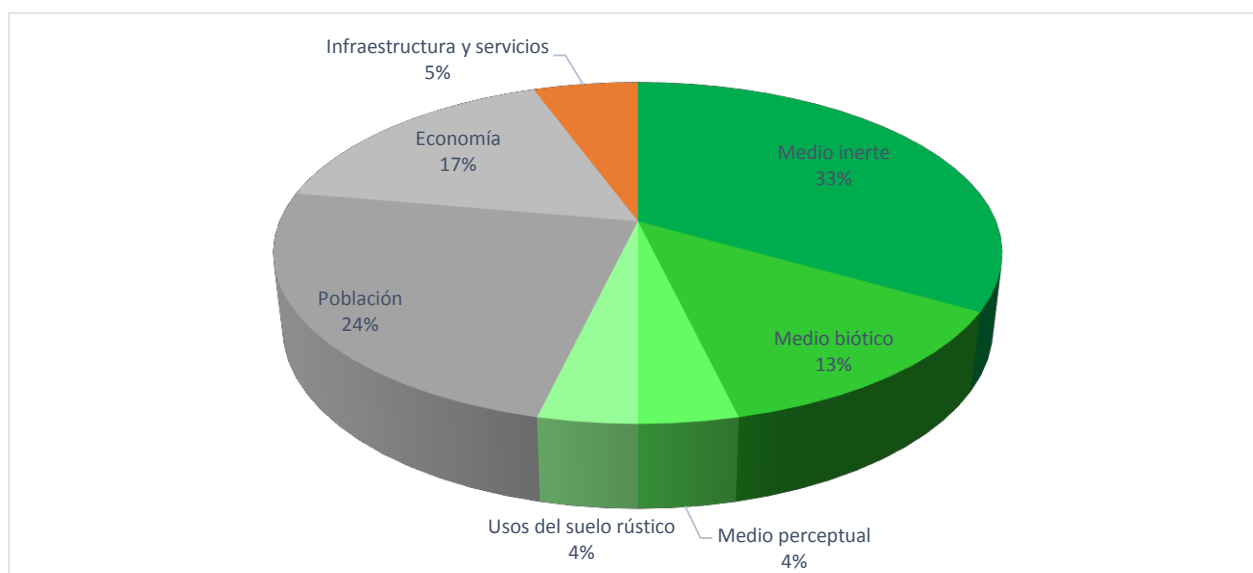


Gráfico 7. Porcentajes de interacciones por Medio.

En la metodología utilizada se realizan dos tipos de valoración cualitativa del impacto ambiental: la importancia absoluta del impacto y la importancia relativa del impacto que considera las unidades de importancia (UIP) que se asignan a cada subfactor ambiental.

Los resultados del cálculo de la importancia absoluta del proyecto nos indican que los cinco principales subfactores ambientales afectados negativamente durante la ejecución del proyecto serán: especies y poblaciones en general (*perturbación y desplazamiento de fauna silvestre*); calidad del suelo y subsuelo (*contaminación del suelo y subsuelo*); calidad del agua (*contaminación de aguas*).

continentales); polvos, humos, partículas en suspensión (*Incremento en la concentración de polvos, humos y partículas en suspensión*); y exposición visual (*emisión de vistas*).

Cabe señalar que la ejecución del proyecto también traerá consigo impactos benéficos sobre los factores ambientales, los cinco principales serán: empleo (*aumento de la población económicamente activa*); actividades económicas inducidas (*incremento de actividades económicas*); población ocupada por ramas de actividad (*crecimiento de la industria de la construcción*); renta per capita (*aumento de ingresos de la población*); y presión fiscal (*financiamiento del Estado*).

Los impactos ambientales de carácter negativo significan el 52.51% y los impactos de carácter positivo el 47.29% del total (véase: tabla 57).

Tabla 57. Subfactores ambientales impactados: importancia absoluta.

LUGAR	SUBFACTOR AMBIENTAL AFECTADO		TOTAL ABSOLUTO	PORCENTAJE
1	Especies y poblaciones en general	F29	-141	9.92
2	Calidad del suelo y subsuelo	F8	-112	7.88
3	Empleo	F44	102	7.18
4	Actividades económicas inducidas	F52	101	7.11
5	Población ocupada por ramas de actividad	F43	99	6.97
6	Calidad del agua	F11	-91	6.40
7	Renta per capita	F49	87	6.12
8	Presión fiscal	F50	80	5.63
9	Salud y seguridad	F46	65	4.57
10	Polvos, humos, partículas en suspensión	F3	-57	4.01
11	Equipamiento comercial	F58	51	3.59
12	Exposición visual	F34	-49	3.45
13	Confort sonoro	F2	-47	3.31
14	Incendios	F17	-44	3.10
15	Recursos minerales	F7	-34	2.39
16	Estructura de la propiedad	F48	32	2.25
17	Calidad del aire	F1	-31	2.18
18	Deposición	F22	30	2.11
19	Aceptabilidad social del proyecto	F45	-28	1.97
20	Olores	F4	-26	1.83
21	Uso extractivo	F41	25	1.76
22	Dinámica de cauces	F14	-23	1.62
23	Recreo concentrado	F39	-23	1.62
24	Viario rural	F54	-23	1.62
25	Riesgo de accidentes	F53	-20	1.41

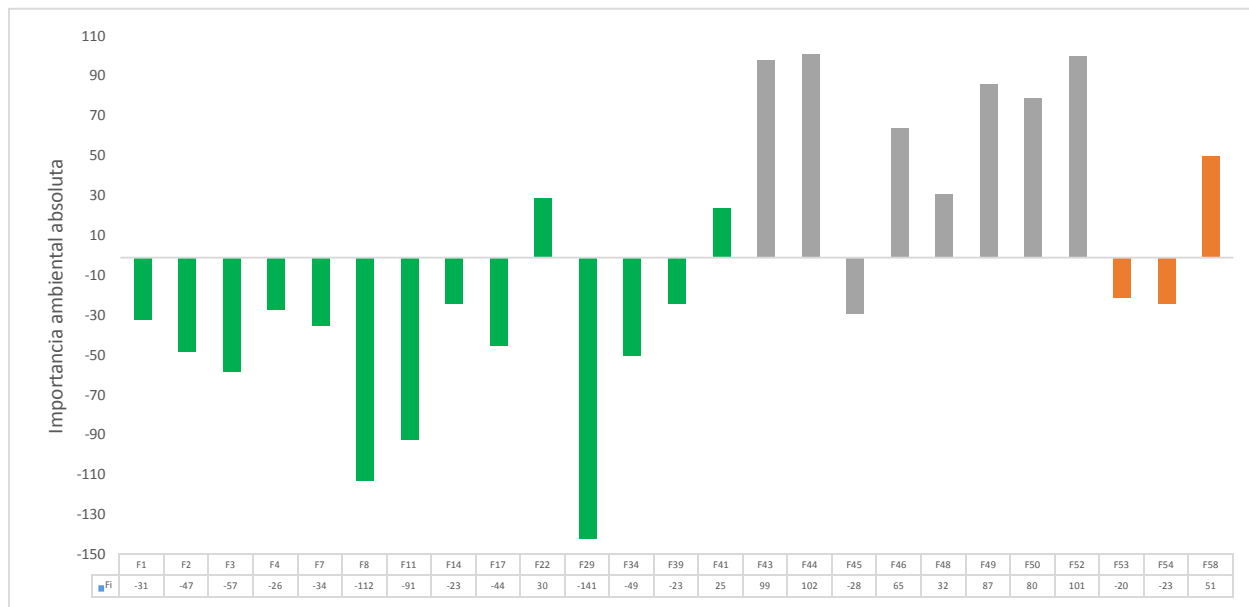


Gráfico 8. Significatividad del impacto por componente ambiental: importancia absoluta.

Luego de haber realizado el cálculo de la importancia relativa del impacto que considera las UIP asignadas a los subfactores ambientales, los resultados indican lo siguiente:

- *De los subfactores ambientales perjudicados:* El subfactor especies y poblaciones en general (*perturbación y desplazamiento de fauna silvestre*) manifiesta una reducción en su importancia relativa con un decremento del 0.14%, manteniendo así el primer puesto de los subfactores ambientales perjudicados; el subfactor calidad del agua (*contaminación de aguas continentales*) asciende al segundo puesto en importancia ambiental, con una variación porcentual del 3.07%; el subfactor calidad del suelo y subsuelo (*contaminación del suelo y subsuelo*) desciende al tercer puesto, con una variación porcentual del 0.11%; el subfactor recursos minerales (*explotación de recursos minerales*) asciende del quinceavo al cuarto lugar en importancia ambiental, con una variación porcentual del 1.15%; y por último, con una variación porcentual del 0.94%, se tiene que el subfactor ambiental aceptabilidad social del proyecto asciende al quinto puesto en importancia ambiental.
- *De los subfactores ambientales beneficiados:* el subfactor empleo (*aumento de la población económicamente activa*) mantiene su primer puesto en importancia ambiental, con una variación porcentual del 3.43%; el segundo puesto en importancia lo ocupa el subfactor renta per capita (*aumento de ingresos de la población*), ascendiendo del cuarto al segundo con una variación porcentual del 2.93; el tercer puesto en importancia ambiental lo mantiene el subfactor población ocupada por ramas de actividad (*crecimiento de la industria de la construcción*), con una variación porcentual del 0.1%; el subfactor presión fiscal (*financiamiento del Estado*) asciende al cuarto puesto en importancia, con una variación del 0.08%; y por último, se tiene el subfactor actividades económicas inducidas (*incremento de actividades económicas*), con una variación porcentual del 1.86%.

En la tabla 58 se aprecian los cambios experimentados de los subfactores ambientales en relación a su posición de importancia.

Tabla 58. Subfactores ambientales impactados: importancia relativa.

LUGAR		SUBFACTOR AMBIENTAL AFECTADO		TOTAL RELATIVO	PORCENTAJE
1	↑	Empleo	F44	3.06	10.61
2	↓	Especies y poblaciones en general	F29	-2.82	9.78
3	↑	Calidad del agua	F11	-2.73	9.47
4	↑	Renta per cápita	F49	2.61	9.05
5	↓	Calidad del suelo y subsuelo	F8	-2.24	7.77
6	↓	Población ocupada por ramas de actividad	F43	1.98	6.87
7	↑	Presión fiscal	F50	1.6	5.55
8	↓	Actividades económicas inducidas	F52	1.515	5.25
9	↑	Recursos minerales	F7	-1.02	3.54
10	↑	Equipamiento comercial	F58	1.02	3.54
11	↓	Salud y seguridad	F46	0.975	3.38
12	↑	Deposición	F22	0.9	3.12
13	↑	Aceptabilidad social del proyecto	F45	-0.84	2.91
14	↓	Exposición visual	F34	-0.735	2.55
15	↓	Confort sonoro	F2	-0.705	2.44
16	↑	Calidad del aire	F1	-0.62	2.15
17	↓	Polvos, humos, partículas en suspensión	F3	-0.57	1.98
18	↑	Uso extractivo	F41	0.5	1.73
19	↓	Estructura de la propiedad	F48	0.48	1.66
20	↑	Dinámica de cauces	F14	-0.46	1.60
21	↓	Incendios	F17	-0.44	1.53
22	↑	Recreo concentrado	F39	-0.345	1.20
23	↑	Viario rural	F54	-0.345	1.20
24	↑	Riesgo de accidentes	F53	-0.2	0.69
25	↓	Olores	F4	-0.13	0.45

Los resultados del cálculo de la importancia relativa de los impactos del proyecto nos indican que los impactos de carácter negativo son el 49.24% y los impactos positivos el 50.76% del total.

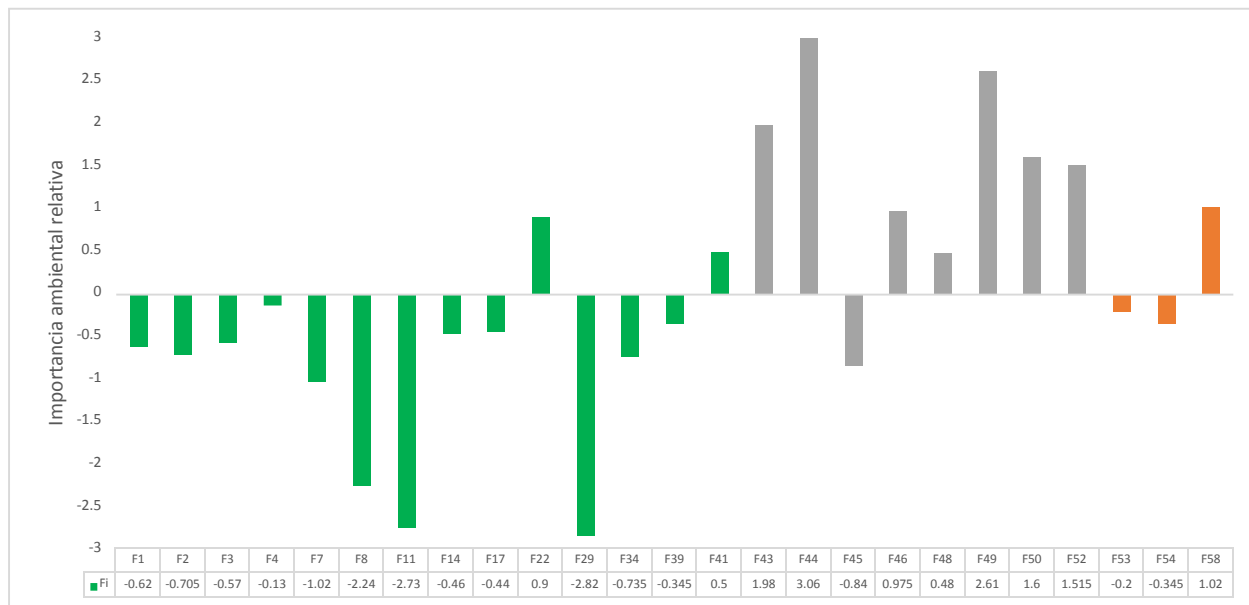


Gráfico 9. Significatividad del impacto por componente ambiental: importancia relativa.

V.2.6.2. Por actividades del proyecto

El mayor porcentaje de los impactos ocasionados por las actividades del proyecto ocurrirán durante la etapa de operación y mantenimiento, con un porcentaje del 57.41%; en segundo lugar, la etapa de preparación del sitio, con un porcentaje del 27.78%; y, por último, la etapa de abandono del sitio, con un porcentaje del 14.81%.

Tabla 59. Interrelaciones actividades del proyecto versus subsistemas del Sistema Ambiental.

ACTIVIDADES	SISTEMA AMBIENTAL			TOTAL	PORCENTAJE
	FÍSICO NATURAL	POBLACIÓN Y ACTIVIDADES	POBLAMIENTO		
Obtención de permisos	0	2	0	2	3.70
Ocupación del terreno	1	1	0	2	3.70
Limpieza general	3	1	0	4	7.41
Instalación de equipo de apoyo	0	2	0	2	3.70
Trazo en campo del proyecto	0	0	0	0	0.00
Mano de obra	1	3	0	4	7.41
Recursos económicos	0	1	0	1	1.85
<i>Etapa de preparación del sitio</i>	5	10	0	15	27.78
Excavación, extracción y nivelación	10	1	1	12	22.22
Acarreos de material	7	0	2	9	16.67
Mantenimiento de maquinaria y equipo	0	1	0	1	1.85
Mano de obra	4	3	0	7	12.96
Recursos económicos	0	2	0	2	3.70
<i>Etapa de operación y mantenimiento</i>	21	7	3	31	57.41
Desmantelamiento de equipo de apoyo	0	0	0	0	0.00
Limpieza general	2	1	0	3	5.56
Mano de obra	1	3	0	4	7.41
Recursos económicos	0	1	0	1	1.85
<i>Etapa de abandono</i>	3	5	0	8	14.81

Según la valoración de la importancia absoluta del impacto, las actividades que provocarán aproximadamente el 70.81% de los impactos ambientales serán cinco: acarreos de material; excavación,

extracción y nivelación; obtención de permisos; mano de obra; y recursos económicos (véase: tabla 60).

Tabla 60. Actividades del proyecto: importancia absoluta.

LUGAR	ACTIVIDAD DEL PROYECTO		TOTAL ABSOLUTO	TOTAL RELATIVO
1	Acarreos de material	A9	-219	24.31
2	Excavación, extracción y nivelación	A8	-132	14.65
3	Obtención de permisos	A1	72	7.99
4	Mano de obra	A6	72	7.99
5	Mano de obra	A15	72	7.99
6	Recursos económicos	A12	71	7.88
7	Limpieza general	A3	-52	5.77
8	Ocupación del terreno	A2	-48	5.33
9	Instalación de equipo de apoyo	A4	46	5.11
10	Recursos económicos	A7	28	3.11
11	Recursos económicos	A16	28	3.11
12	Mantenimiento de maquinaria y equipo	A10	23	2.55
13	Limpieza general	A14	-20	2.22
14	Mano de obra	A11	-18	2.00

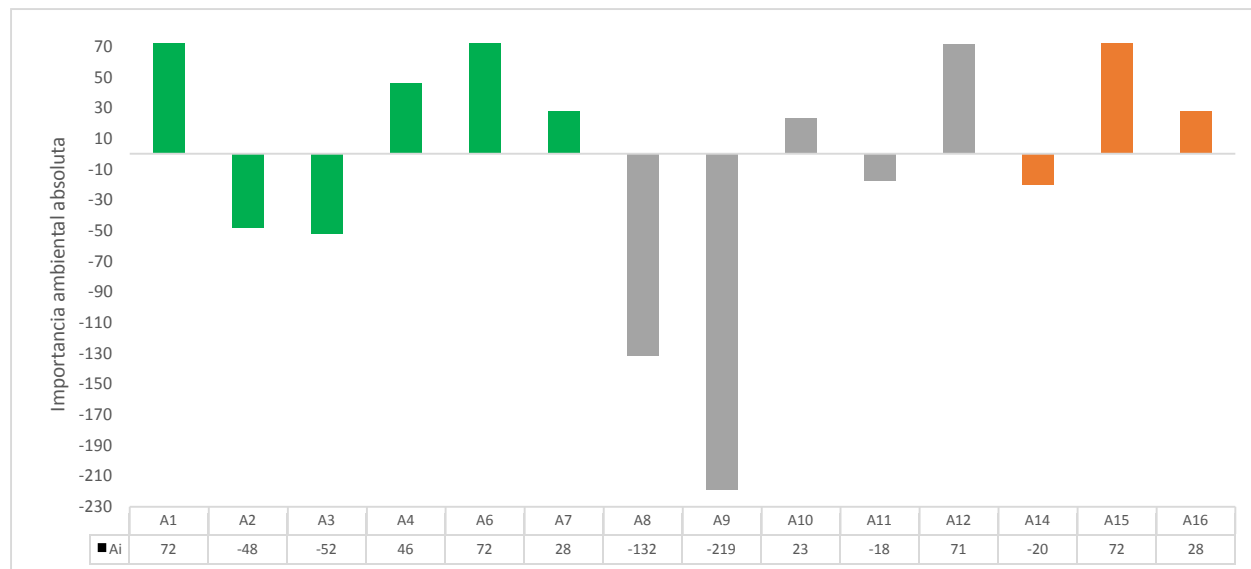


Gráfico 10. Significatividad del impacto por actividades ambiental: importancia absoluta.

Luego de haber realizado el cálculo de la importancia relativa del impacto que considera las UIP asignadas a las actividades del proyecto, los resultados indican que las actividades que provocarán el 77.87% de los impactos ambientales serán cinco: excavación, extracción y nivelación (14.65 a 22.84%); acarreos de material (24.31 a 21.76%); obtención de permisos (7.99 a 12.26%); mano de obra (15.98 a 14.3%); y recursos económicos (7.88 a 7.05%). En la tabla 61 se aprecian los cambios experimentados en las actividades del proyecto en relación a su posición de importancia.

Tabla 61. Actividades del proyecto: importancia relativa.

LUGAR		ACTIVIDAD DEL PROYECTO		TOTAL RELATIVO	PORCENTAJE
1	↑	Excavación, extracción y nivelación	A8	-15.84	22.48
2	↓	Acarreos de material	A9	-15.33	21.76
3	=	Obtención de permisos	A1	8.64	12.26
4	=	Mano de obra	A6	5.04	7.15
5	=	Mano de obra	A15	5.04	7.15
6	=	Recursos económicos	A12	4.97	7.05
7	↑	Ocupación del terreno	A2	-3.36	4.77
8	↓	Limpieza general	A3	-2.6	3.69
9	=	Instalación de equipo de apoyo	A4	2.3	3.26
10	=	Recursos económicos	A7	1.96	2.78
11	=	Recursos económicos	A16	1.96	2.78
12	↑	Mano de obra	A11	-1.26	1.79
13	↓	Mantenimiento de maquinaria y equipo	A10	1.15	1.63
14	↓	Limpieza general	A14	-1	1.42

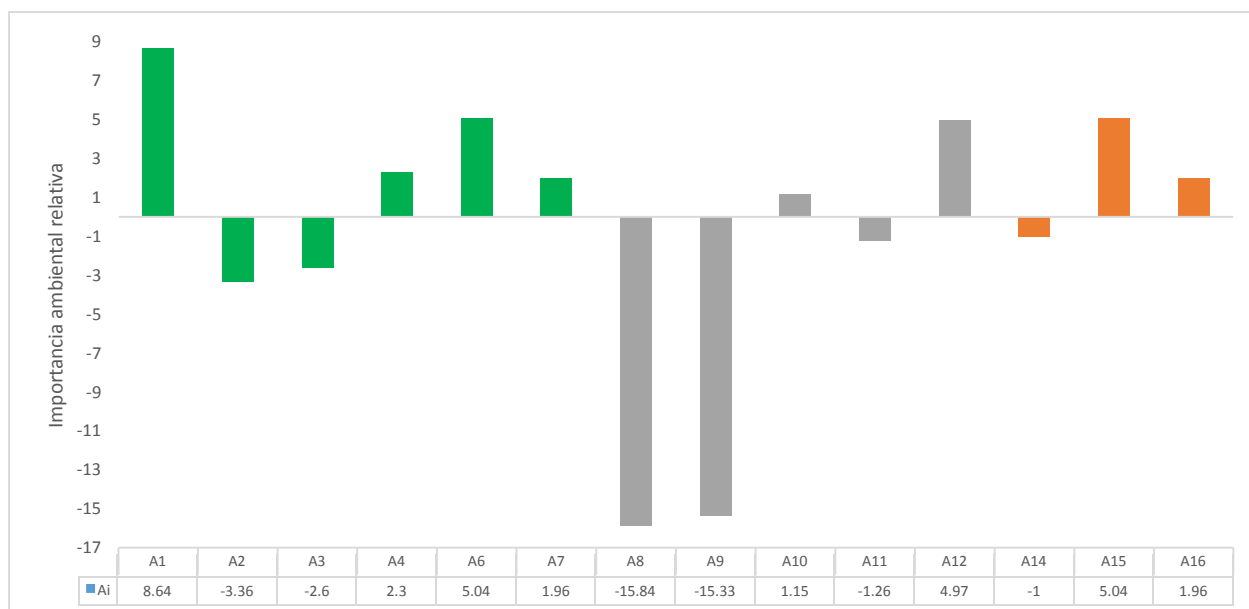


Gráfico 11. Significatividad del impacto por actividades ambiental: importancia relativa.

Comparando las tablas 60 y 61, se puede deducir que las actividades antes mencionadas se mantuvieron dentro de las primeras cinco posiciones. Según la valoración de importancia relativa del impacto, las primeras cinco actividades que provocaban el 70.81% se incrementaron a 77.87%.

Si bien las cinco actividades más impactantes mantuvieron su posición, la mayoría de las actividades sufrieron su reordenamiento hacia arriba o hacia abajo, esto se debe al UIP asignados.

V.2.6.3. Jerarquización de impactos ambientales

De acuerdo a los resultados de la importancia de los impactos, se presenta la distribución de los impactos ambientales de acuerdo a la jerarquización planteada en el método.

Tabla 62. Dictamen de impactos ambientales del proyecto.

AMBIENTE	POSITIVOS				NEGATIVOS				TOTAL
	Critico	Severo	Moderado	Irrelevante	Irrelevante	Moderado	Severo	Critico	
Subsistema Físico Natural	0	0	2	0	15	12	0	0	29
Subsistema Población y Actividades	0	0	15	5	0	2	0	0	22
Subsistema Poblamiento	0	1	0	0	2	0	0	0	3
TOTAL	0	1	17	5	17	14	0	0	54
	23				31				

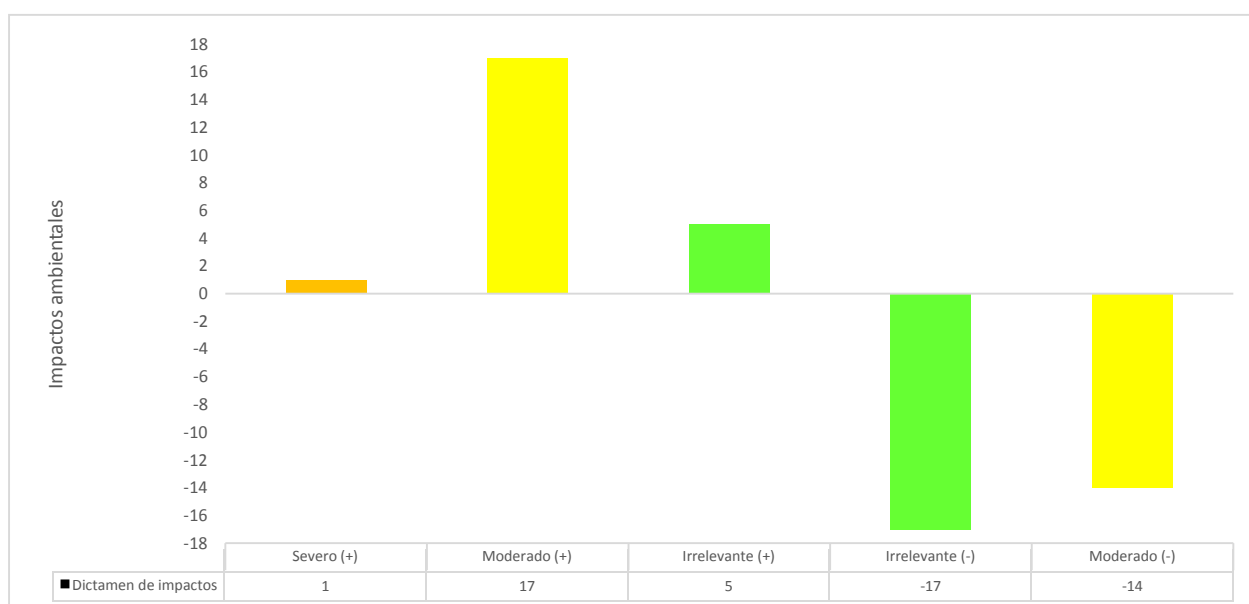


Gráfico 12. Dictamen de impactos ambientales del proyecto.

Resumiendo, el proyecto ocasionará (1) un impacto ambiental severo en el Subsistema Poblamiento; demás de 31 impactos ambientales moderados (14 en el Subsistema Físico Natural; y 17 en el Subsistema Población y Actividades).

En resumen, de acuerdo a la metodología planteada, el impacto de la ejecución del proyecto en el Sistema Ambiental puede calificarse como *irrelevante*.

El resultado final de la evaluación de impactos sirve para la identificación de los subfactores ambientales sobre los que se debe tener especial cuidado durante la ejecución del proyecto, y hacia donde se orientarán el programa de manejo ambiental para proteger, evitar, mitigar, minimizar y/o potenciar los impactos potenciales.

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. Introducción

En el Capítulo V, fueron identificados y evaluados los impactos ambientales que potencialmente puede inducir el proyecto en el Sistema Ambiental, en virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos, que la realización de un proyecto pueda tener para el ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán a los impactos con mayor valor, es decir aquellos considerados como relevantes.

El presente capítulo considera además el cumplimiento de lo establecido en la LGEEPA, respecto:

“ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.”

Bajo esta premisa, se asume el hecho que, identificados los impactos ambientales relevantes, se deben definir las medidas que permitirán la mitigación, prevención, o compensación de los mismos, para ello se ha diseñado un instrumento además de atender en conjunto las medidas solicitadas, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente bajo objetivos locales, por lo que se llevará a cabo la implementación de un *Sistema de Manejo y Gestión Ambiental* como un instrumento, en el que establecen los siguientes objetivos:

- Implementar medidas para prevenir y mitigar los impactos, comprometidas en la presente MIA-P, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados de los impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto, en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales.
- Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la SEMARNAT imponga en el caso de autorizarlo.
- Verificar el estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.
- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Con lo anterior, se pretende que las medidas propuestas se encuentren orientadas e integradas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que se pretenden aprovechar,

de forma tal que se cumpla con lo solicitado en el artículo 44 del Reglamento en la Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la LGEEPA, respecto a:

“Artículo 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;

II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y

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

Aunado a las medidas propuestas en la presente MIA-P, el proyecto estará sujeto en caso de ser autorizado en materia de impacto ambiental, a las medidas adicionales que sean establecidas en la resolución positiva emitida por la autoridad competente.

VI.2. Medidas estructurales

Las medidas estructurales, son aquellas obras o acciones previstas desde la concepción del proyecto, las cuales son diseñadas para mitigar posibles impactos identificados previamente. A continuación, se indican las medidas estructurales que contempla el proyecto.

- Se solicitará autorización a la Comisión Nacional del Agua para la extracción de materiales de aluvión en el cauce del río San Pedro, una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Para la explotación de materiales detríticos no se requerirá agua como insumo.
- El suministro de agua potable para consumo de los trabajadores será a través de garrafones de 20 litros y serán adquiridos en la cabecera municipal de Tuxpan, Nayarit.
- Los residuos sólidos y líquidos generados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores serán atendidos a través de la colocación de un sanitario portátil; para tal efecto, se contratará a una empresa que realice este tipo de servicios, siendo esta misma la responsable de darle mantenimiento y limpieza adecuada, así como la disposición final de los residuos que se generen.
- Los residuos sólidos urbanos a generarse en el sitio del proyecto serán almacenados temporalmente en depósitos de 200 litros de capacidad rotulados y con tapa, los cuales serán recogidos y depositados por la promovente en los sitios autorizados de la localidad de Tuxpan para su recolección por parte de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Tuxpan.

VI.3. Sistema de Manejo y Gestión Ambiental

Las acciones de mitigación son diseñadas para moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos adversos que la realización o desarrollo de un proyecto pueda generar sobre el entorno. Además, la mitigación puede contribuir a restituir una o más componentes o factores del medio, a una calidad

similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser posible, se restablecerán al menos las propiedades básicas iniciales. Bajo este contexto el *Sistema de Manejo y Gestión Ambiental* se encuentra estructurado por un programa general, tal y como se establece a continuación:

Estructura del *Sistema de Manejo y Gestión Ambiental*:

- Programa de Supervisión Ambiental
- Programa de Manejo Integral de Residuos
 - Manejo Integral de Residuos Líquidos y Sanitarios
 - Manejo Integral de Residuos Sólidos
 - Manejo Integral de Residuos Peligrosos
- Programa de Manejo Integral de Fauna
 - Protección y Conservación de Fauna
- Programa de Educación y Capacitación Ambiental
- Programa de Salud y Seguridad
- Programa de Buenas Prácticas Ambientales
 - Subprograma de Extracción de Materiales Pétreos

VI.3.1. Programa de Supervisión Ambiental

El Programa de *Supervisión y Gestión Ambiental* a implementar para el proyecto es la herramienta principal del Sistema de Manejo y Gestión Ambiental y tiene como objetivo primordial orientar y coordinar las acciones previstas para el cumplimiento de obligaciones aplicables, así como las medidas establecidas en el presente capítulo y de las que establezca la autoridad, así como las acciones voluntarias en protección y conservación de los ecosistemas involucrados. Por esta razón el logro de las metas de todos los demás programas y subprogramas es verificado de manera sistemática a través del Programa de Supervisión y Gestión Ambiental para confirmar su congruencia con el cumplimiento de los objetivos ambientales del proyecto.

Las metas principales que contempla la implementación de este Programa son las siguientes:

- A.** Verificar el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales del proyecto en sus diversas etapas de implementación incluyendo: a) Los términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT imponga en la autorización correspondiente en caso de ser afirmativa; y b) La legislación y normatividad ambiental aplicable.
- B.** Verificar el cumplimiento de todas y cada de las medidas de mitigación, prevención y/o compensación propuestas en la presente MIA-P, y que de manera voluntaria se han diseñado a fin de atenuar los posibles impactos adversos ambientales que pudieran generarse durante el desarrollo del proyecto.

- C. Integrar la información y las comprobaciones documentales necesarias para informar periódicamente a las Delegaciones en el Estado de Nayarit de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sobre el cumplimiento de las obligaciones ambientales y el desempeño ambiental del proyecto.

Para el cumplimiento de las metas antes referidas se establecerán estrategias e indicadores como a continuación se citan:

1. Supervisión y vigilancia del correcto cumplimiento de las actividades del proyecto.
2. Verificación de la observancia de las obligaciones establecidas.
3. Indicadores de cumplimiento del Programa.

VI.3.1.1. Supervisión y vigilancia de las actividades del proyecto

Para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales que establezca la SEMARNAT al proyecto durante las diferentes etapas del proyecto, se propone establecer un responsable de la supervisión ambiental, quien estará encargado de coordinar de manera sistemática el cumplimiento de los acuerdos previos que permitan cumplir en la práctica diaria con las obligaciones ambientales aplicables a cada etapa. También se propone identificar en términos verificables que no se está rebasando el impacto ambiental previsto y aplicar medidas complementarias para reducirlo hasta donde sea posible.

Con base en dichos acuerdos previos, en cada etapa se revisará directamente en campo y de manera periódica las zonas del proyecto, así como las actividades regulares y extraordinarias relacionadas con objeto de:

- Observar el cumplimiento de obligaciones, por parte de los actores involucrados.
- Supervisar la implementación de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales previstos para cada etapa.
- Coordinar la ejecución los Programas de Gestión y Manejo Ambiental.
- Dar seguimiento al estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos de la zona del proyecto partiendo como línea base la información contenida en esta MIA-P.

VI.3.1.2. Verificación de las obligaciones establecidas

En caso de ser autorizada la realización del proyecto en materia de impacto ambiental se propone la verificación directa del cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales del proyecto establecidas en la resolución emitida por la SEMARNAT, incluyendo las medidas de mitigación que se contemplan en la presente MIA-P.

VI.3.1.3. Indicadores de cumplimiento del Programa

- Reporte de las acciones cumplidas de acuerdo a lo establecido en la resolución emitida por la SEMARNAT.

- Número de reuniones de planificación con responsables de la ejecución del proyecto. Lista de acuerdos y medidas concertadas.
- Número de inspecciones para supervisión del desarrollo del proyecto y para verificación del estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos de la zona del proyecto.
- Informes periódicos a la PROFEPA y la SEMARNAT.
- Listas de chequeo de cumplimiento de obligaciones voluntarias por parte de los actores involucrados en las etapas e integración de la documentación oficial necesaria para comprobarlo.

VI.3.2. Programa de Control de Emisiones a la Atmósfera

Se trata de las medidas de carácter preventivo y de control de contaminantes a la atmósfera y generación de ruido por la operación de maquinaria y equipo, así como para el control de generación de polvos por el movimiento de materiales.

Objetivo

Prevenir y controlar la generación de contaminantes a la atmósfera y ruido.

Impactos

Las emisiones contaminantes que generen los vehículos y maquinaria y que se usarán en todo el periodo tanto de la preparación del sitio como de la operación.

Los impactos previstos en este programa son:

- Contaminación a la atmósfera por emisión de partículas suspendidas y gases de combustión.
- Generación de ruido

Actividades

En términos de legislación ambiental vigente, la observancia de la normatividad es un requisito para toda actividad o proyecto de desarrollo y presenta beneficios tales como la minimización del ruido y de las emisiones contaminantes que generen los vehículos y maquinaria y que se usarán en las etapas de preparación del sitio y, operación en general del proyecto.

Es conveniente que los vehículos que transporten los materiales cuenten con un buen mantenimiento de forma que sus emisiones de ruido y gases a la atmósfera sean mínimas.

Se recomienda la observancia de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia de prevención de la contaminación a la atmósfera por fuentes móviles.

- NOM-041-SEMARNAT-2006.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos Automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

- NOM-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 diésel 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.
- 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.
- NOM-080-SEMARNAT-1994.- Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos Motorizados en circulación, y su método de medición.

Por otro lado, la generación de polvo es evidente en términos estéticos y de paisaje, además de tener efectos nocivos contra la salud y la biota presente. Es importante mantener húmeda la zona de trabajo para evitar que las partículas de polvo puedan desplazarse a otros sitios. Las actividades se basan en recorridos con carros cisterna por las áreas de trabajo dedicados a la aplicación de agua de riego sobre el camino de terracería con la finalidad de mantener húmedo el sustrato y evitar la producción del polvo por la acción del viento. Por la naturaleza del suelo, se espera una buena conservación de la humedad, por lo que, el número de riegos puede realizarse cada tercer día o en su caso suspenderse en temporada de lluvia.

VI.3.3. Programa de Manejo Integral de Residuos

Objetivos

Objetivo general

Disminuir al máximo los riesgos de contaminación al depósito de sedimentos y al río.

Objetivos particulares

- Disminuir al máximo los riesgos de contaminación al depósito de sedimentos y al río, por mal manejo de residuos sólidos.
 - Definir medidas para la reducción de fuentes de residuos sólidos.
 - Definir estrategias para la separación, reutilización y reciclaje de materiales.
 - Identificar los mejores métodos para la disposición temporal y final de residuos.
- Disminuir al máximo los riesgos de contaminación a los materiales detríticos y al río, por mal manejo de residuos líquidos.
 - Identificar y utilizar la mejor infraestructura sanitaria disponible para el manejo de aguas residuales.
 - Disminuir el riesgo de contaminación de materiales detríticos, agua y ecosistemas, por mal manejo de aguas residuales.
 - Reducir las fuentes generadoras de aguas residuales.

- Disminuir al máximo los riesgos de contaminación al depósito de sedimentos y al río, por mal manejo de residuos peligrosos.
 - Queda estrictamente prohibido el almacenamiento temporal de combustibles y el mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada en el sitio del proyecto.
 - En el supuesto de una descompostura extraordinaria, verificar el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos en infraestructura apropiada.
 - Verificar el transporte y disposición final de los residuos peligrosos, por empresas debidamente acreditadas y sitios de disposición final autorizados.
 - Limitar el uso de productos que generan residuos peligrosos.

Impactos

- Contaminación del suelo y subsuelo
- Contaminación del río
- Afectación de individuos de especies de fauna
- Alteración, destrucción o modificación del paisaje

En las etapas de preparación del sitio y operación, serán generados necesariamente residuos líquidos y sólidos y, en el supuesto de una descompostura extraordinaria, residuos peligrosos, tal y como se refiere en los Capítulos II y V de la presente MIA-P.

Con la finalidad de disminuir al máximo los riesgos de contaminación al depósito de sedimentos y al río, se ha considerado pertinente proponer un Programa de Manejo Integral de Residuos, cuyos componentes se presentan en el gráfico siguiente:



Gráfico 13. Subprogramas que conforman el Programa de Manejo Integral de Residuos.

VI.3.3.1. Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos

El proyecto deberá manejar adecuadamente los desechos sólidos para evitar la contaminación al suelo y la arena y con ello se afecten áreas frágiles para el desarrollo de los procesos naturales de la zona, así como se afecte negativamente la imagen del proyecto como un desarrollo productivo limpio y respetuoso del medio ambiente.

Para lo cual se implementará un *Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos* que implica una serie de acciones sistematizadas tal y como se presentan en el siguiente diagrama.

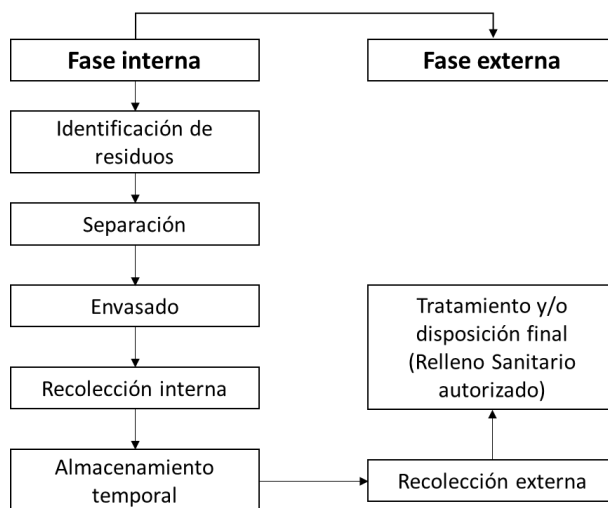


Gráfico 14. Diagrama del Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos.

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

- Definir medidas para la reducción de fuentes de residuos sólidos.
- Definir estrategias para la separación, reutilización y reciclaje de materiales.
- Identificar los mejores métodos para la disposición temporal y final de residuos.

La estrategia prevista para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos se presentan a continuación.

Fase Interna

La fase interna del manejo de residuos contempla las actividades de identificación, separación, envasado, recolección y almacenamiento temporal.

A. Identificación previa, separación y envasado

Los diferentes tipos de residuos sólidos que se prevé que serán generados durante las actividades previas de limpieza del sitio y operativos del proyecto, deberán ser identificados, separados y colocados en los contenedores con su respectiva etiqueta y la obligatoriedad posibilitará su separación. Posteriormente se dará un manejo diferenciado de los mismos, que dependerá de los tipos de desechos, fuente generadora los mecanismos previstos de recolección, confinamiento y disposición final.

Dentro del subprograma se han considerado actividades de separación de residuos para reciclaje, por lo que se ubicarán contenedores para la recolección de cuando menos: residuos orgánicos e inorgánicos y deberán identificarse por medio de un color y/o estar debidamente señalados.

Los depósitos o contenedores exclusivos para los desechos deberán estar en lugares estratégicos y cada uno de éstos debe poseer tapa y bolsa de plástico de uso rudo.

Acciones a considerar en el manejo de residuos:

Las actividades de operación del proyecto generarán desechos sólidos que deben de disponerse en los recipientes asignados para ello.

Se deberá de contar con los depósitos de basura necesarios, para mantener el sitio en un estado saludable y tener un plan de monitoreo y vaciado de los recipientes.

A continuación, se citan acciones que deberán considerarse para un manejo adecuado de residuos:

1. El proyecto deberá especificar y señalizar los lineamientos para el manejo de desechos sólidos (tiempos, ubicación y características de contenedores, etc.).
2. Las instalaciones deberán tener definida y señalizada una ubicación para los sistemas y equipo para el manejo de los desechos sólidos que minimicen el impacto.
3. En ningún caso, los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad del ecosistema acuático y en contacto con los materiales detríticos.
4. Las bolsas de los depósitos o contenedores deberán ser colectadas periódicamente y depositadas en el área general específica para los desechos.
5. Los sitios donde se colocarán los depósitos, debe ser de fácil acceso y estar debidamente señalada.
6. Poner tapas o algún otro artefacto que mantenga los residuos dentro para que no permita que el agua de lluvia entre al contenedor.
7. No permitir que los contenedores se rebosen.
8. Mantener las áreas limpias y ordenadas.
9. Poner letreros en cada sitio de disposición de residuos, informando a los usuarios que los contenedores son exclusivos para residuos de tipo doméstico y no se deben tirar desechos combustibles, químicos tóxicos, pinturas, aceites, anticongelantes, resinas, barnices, etc. en forma sólida ni líquida.

B. Recolección interna y almacenamiento temporal

Los residuos sólidos generados durante la preparación del sitio y operación del proyecto serán separados en residuos inorgánicos y orgánicos, a través de contenedores de plástico con tapa y claramente etiquetados que serán colocados estratégicamente, cerca de las fuentes de generación.

Posteriormente, el personal asignado para la actividad de recolección interna conducirá los residuos, ya sea en bolsas de manera manual o bien mediante carros asignados para ese fin, hacia la zona de almacenamiento temporal dentro del sitio del proyecto, para posteriormente depositarlos en un punto de recolección autorizado de la cabecera municipal de Tuxpan, Nayarit.

Fase Externa

La fase externa del manejo de residuos comprende la recolección propiamente externa y disposición final de los residuos.

C. Recolección externa y disposición final

La actividad de recolección externa se llevará a cabo por unidades de recolección por parte de la dirección de aseo público del Ayuntamiento de Tuxpan, Nayarit. Las unidades recolectoras conducirán los residuos no peligrosos al sitio de disposición final o en su caso de reciclaje, serán trasladados a los centros de acopio o bien a las instalaciones donde se les dará un tratamiento específico.

Indicadores de Cumplimiento del Subprograma

- Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos sólidos.
- Medidas establecidas para la separación de residuos sólidos (biodegradables, reciclables, y no reciclables).
- Registro de recolección de basura (estimación en m³ o kg.).
- Registro del retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas.

VI.3.3.2. Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos

El Subprograma de manejo de residuos líquidos ha sido diseñado y será implementado para la preparación del sitio y operación del proyecto, en primera instancia con la finalidad de dar cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable en materia, y segundo para revertir y controlar la contaminación al depósito de sedimentos y al río.

La estrategia prevista para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos se presentan a continuación:

A. Supervisión sanitaria sistemática

Se llevará a cabo la colocación de (1) un sanitario portátil.

A este sanitario deberá ofrecérsele mantenimiento a cargo de una empresa especializada y con las autorizaciones correspondientes, al menos cada tercer día.

Durante las etapas de preparación del sitio y operación del proyecto las aguas residuales que se contempla generar, serán las producidas por los trabajadores, por lo que para su disposición se utilizará el sanitario portátil, el cual se considera suficiente para el número de trabajadores que se contempla se encuentren en el proyecto y se contratará una empresa autorizada para el retiro de los residuos sanitarios durante el proceso de explotación minera.

Monitoreo del cumplimiento del programa

- Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos líquidos.
- Medidas previstas para el manejo y disposición final de los residuos líquidos que se generan.
- Relación y estimación del volumen de residuos líquidos generados.

VI.3.3.3. Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos son aquellos residuos que por sus características (CRETIB), son corrosivos, reactivos, tóxicos, explosivos, inflamables o biológico-infecciosos y deben ser dispuestos en forma adecuada de acuerdo a la reglamentación y normatividad vigentes. El simple hecho de utilizar maquinaria pesada y camiones de volteo para la ejecución del proyecto supone ya un riesgo de derrame de hidrocarburos al suelo, en el supuesto de un accidente; éste suceso se catalogó como potencial generación de residuos peligrosos, lo que se traduce en una contaminación del suelo y subsuelo por hidrocarburos. Esta potencial generación de residuos peligrosos corresponde a aceites gastados, residuos de solventes, trapos y envases que hayan estado en contacto o hayan contenido hidrocarburos, entre otros.

Con la finalidad de dar cumplimiento a la legislación y normatividad ambiental aplicable para un manejo adecuado de los residuos peligrosos que potencialmente pudieran ser generados, se implementará el Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos, que se conforma por una serie de actividades de manejo, tal como se define en la legislación aplicable en materia y que a continuación se ilustran en el siguiente diagrama:

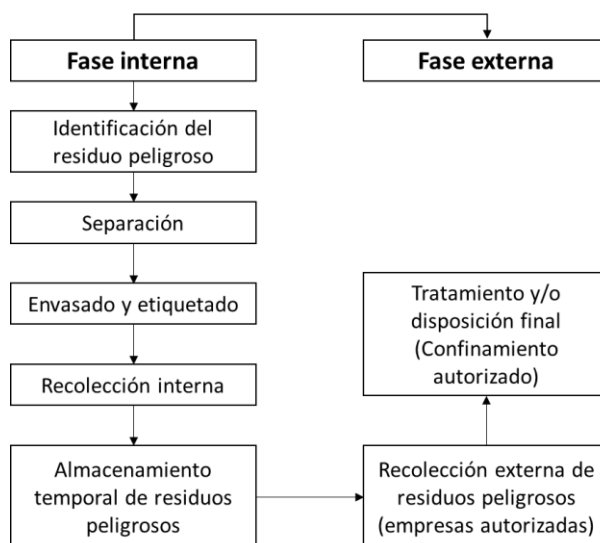


Gráfico 15. Diagrama del Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos.

Fase Interna

La fase interna del manejo de residuos contempla las actividades de identificación, separación, envasado, recolección y almacenamiento temporal.

A. Identificación, separación y envasado

Los diferentes tipos de residuos peligrosos que se prevé pudieran ser generados – en el supuesto de una descompostura extraordinaria de vehículos o maquinaria pesada - durante las etapas de preparación del sitio y operación del proyecto, deberán ser identificados previamente, para después ser envasados, etiquetados y posteriormente almacenados temporalmente en contenedores de plástico

o metálico según corresponda, en el sitio específicamente para su almacenamiento temporal, con la finalidad de ser entregados a una compañía externa con autorización para su transporte, manejo y disposición final.

A cada tipo de residuo identificado se le dará un manejo diferenciado, el cual dependerá del tipo de residuo (solvente, aceite, estopa impregnada, aceite y pintura) y su fuente generadora (mantenimiento extraordinario a vehículos, equipo y maquinaria, etc.), así como el manejo y disposición final previstos.

B. Establecimiento del sitio de almacenamiento temporal

Dada la naturaleza del proyecto, no se considera la generación de residuos peligrosos en ninguna de las etapas, salvo la consideración de una descompostura extraordinaria de maquinaria pesada o camiones de volteo en el sitio del proyecto. Por tal razón, no se destinarán espacios exteriores o interiores para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, de acuerdo a las disposiciones del reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y sus normas oficiales mexicanas correspondientes.

Para tal efecto, se considerará el almacenamiento temporal de residuos peligrosos en un depósito hermético y con tapa, el cual deberá ser colocado sobre una tarima de madera; sin dejar pasar días, se ejecutará la Fase Externa del Subprograma.

Fase Externa

En esta fase de manejo de residuos se ven involucradas empresas prestadoras de servicio para su recolección, traslado y disposición final de residuos.

A. Recolección, transporte y disposición final

Una vez que los residuos peligrosos sean envasados y almacenados temporalmente, la empresa prestadora de servicio debidamente acreditada, recolectará y transportará los residuos peligrosos en vehículos autorizados para su tratamiento o en su caso para el confinamiento de los residuos peligrosos.

B. Supervisión sistemática del almacenamiento de sustancias

Durante ninguna etapa del proyecto se considera se producirán residuos peligrosos, sin embargo, de ser necesario se llevará a cabo la supervisión del almacenamiento temporal de sustancias.

Monitoreo del cumplimiento del programa

Indicadores de Cumplimiento del Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos.

- Medidas previstas para el manejo y disposición temporal de residuos peligrosos.
- Relación y estimación del volumen de residuos peligrosos generados.
- Registro del retiro del proyecto y disposición final de los residuos peligrosos, por empresas o instituciones autorizadas.

VI.3.4. Programa de Manejo Integral de Fauna

La implementación de este Programa es con el objetivo de orientar y coordinar de manera integrada todas las acciones relacionadas directa o indirectamente con la fauna local prevista para su protección y conservación. Su alcance comprende la etapa de operación y mantenimiento.

Objetivos

Su objetivo principal será el prevenir y/o mitigar los posibles impactos ambientales por la preparación del sitio y operación del proyecto, particularmente se tendrá especial énfasis en el cuidado de la fauna terrestre que se puede ver afectada por las actividades del proyecto.

Las metas principales que contempla la implementación de este programa son las siguientes:

1. Proteger en el mayor grado posible fauna relevante del sitio del proyecto.
2. Implementar acciones de rescate y traslado para fauna de baja movilidad.
3. Propiciar el mantenimiento de áreas y hábitats para la fauna relevante del sitio y la región.
4. Implementar estrategias de manejo y monitoreo que propicien la conservación y apreciación de la fauna.

Impactos

- Perturbación y desplazamiento de fauna silvestre.

Actividades

El Programa de Manejo Integral de Fauna Silvestre, deberá cumplir las siguientes metas:

A. Garantizar la realización de acciones de rescate y/o ahuyentamiento según sea el caso

Los ejemplares de fauna rescatados durante las etapas de preparación del sitio y operación del proyecto, identificados y registrados en buenas condiciones serán trasladados de la manera más inmediata posible hacia áreas de conservación semejantes a su hábitat o sitio de captura. En caso de organismos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se comunicará a la autoridad competente y bajo su supervisión, se procederá al traslado en sitios autorizados.

Criterios de elegibilidad de grupos o especies a proteger

Conforme la opinión de los especialistas los grupos o especies a proteger se deberán elegir con base a tres criterios:

- Estatus de protección: Especies que figuran bajo algún estatus de protección en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Especies con distancias de dispersión cortas (baja movilidad).
- Hábitats críticos y/o zonas de reproducción.

B. Garantizar la realización de acciones de protección y conservación

La estrategia fundamental para proteger a los animales silvestres es la de mantener la diversidad de los hábitats. Esto asegura la disponibilidad de los distintos medios para su sobrevivencia.

Estrategias y métodos de protección

- Protección de individuos de baja movilidad.
- Rescate y reubicación de organismos de baja movilidad.
- Educación ambiental.

VI.3.3.1. Subprograma de Protección y Conservación de Fauna

Se implementarán medidas de ahuyentamiento de las especies de fauna presentes en el proyecto.

Objetivos

Los objetivos generales de este Subprograma serán:

- Disminuir la pérdida de ejemplares de fauna silvestre mediante su ahuyentamiento.
- Estimar la cantidad de los ejemplares, con la finalidad de optimizar su seguimiento.

Impacto

- Perturbación y desplazamiento de fauna silvestre.

Actividades

A nivel local, dentro del Área de Influencia (AI), la única comunidad vegetal natural existente es el bosque de galería, misma que ha coexistido con actividades mineras y agropecuarias; aun así, durante los recorridos de campo se lograron avistamientos de aves acuáticas y semiacuáticas ligadas al río San Pedro y comunidades de bosque de galería.

Estas comunidades vegetales y usos de suelo, coexisten con comunidades vegetales banales y degradadas asociadas a formaciones herbáceas que suelen ser aprovechadas para la alimentación de ganado (pastizales).

El AI forma parte de áreas de paso, concentración, descanso de un número considerable de aves migratorias; principalmente las áreas vinculadas con el cuerpo de agua del río San Pedro y bosques de galería al margen de éste.

La fracción del AI que corresponde a la comunidad vegetal natural de Bosque de Galería funciona como hábitat faunístico de especies silvestres (principalmente aves y reptiles).

Las especies animales que se pueden observar todavía en los terrenos inmediatos, son escasas por lo que no puede considerarse que dentro del área existan más que algunos grupos familiares aislados. Por grupos faunísticos las especies de mayor relevancia en el área son las aves y reptiles, y esto se asume a la movilidad que tienen estas especies, así como a su capacidad de adaptación a los ambientes alterados. Los mamíferos están representados por especies con una alta capacidad de adaptación a los entornos alterados.

Dadas las características biológicas de estas especies, a decir; tasas de fecundidad, tasas de mortalidad, migraciones locales y poblaciones estacionales es muy difícil estimar a priori el número de ejemplares que existirán en el momento de realizar las acciones.

Plazos

Las actividades se realizarán antes, durante y después del inicio de operaciones del proyecto.

Acciones

Las acciones de ahuyentamiento lo ejecutará el supervisor del proyecto con su cuadrilla de trabajadores.

Dada la movilidad que tienen los grupos faunísticos identificados y su sensibilidad a la perturbación (ruido), es de esperarse que éstos abandonen por sí mismos la zona ocupando los hábitats disponibles en otras zonas.

En caso de especies que pudieran haber quedado en el área (especies de baja movilidad) se podrían reubicar. Para hacer esto se recomienda:

- Transportar ejemplares en densidades bajas y reducir el tiempo de mantención.
- Otras medidas generales a llevar a cabo son:
 - Diseñar y difundir medidas de seguridad en caso de derrames de hidrocarburos para prevenir afectaciones al hábitat.
 - Sensibilizar a los trabajadores y verificar que tanto ellos como los prestadores de servicios cumplan con los requisitos de seguridad establecidos.

Indicadores

Se consideran como indicadores de éxito del Subprograma:

- La definición de un área de reubicación.

VI.3.5. Programa de Educación y Capacitación Ambiental

La educación y capacitación ambiental forma parte de una nueva tendencia que se intenta instaurar y promover en la sensibilización hacia el ambiente de los trabajadores que ejecutarán el proyecto en cada una de sus etapas, lo cual lleva implícito la conservación del medio ambiente.

Objetivos

- Capacitar y sensibilizar al personal hacia el medio ambiente.

Impactos

- Afectación a individuos de especies de fauna.
- Alteración o modificación de los paisajes naturales.

Acciones

- Respetar la zonificación establecida como sitio del proyecto; es importante mantenerse en los caminos y lugares establecidos, para evitar estropear el depósito de sedimentos y con ello minimizar la potencial erosión del sitio.
- Respetar la señalización colaborando con la protección.
- Respetar la propiedad pública y privada incluyendo las señales de uso y prohibición.
- Ejecutar el plan de explotación de materiales detríticos con moderación, en apego a las especificaciones señaladas en el título de concesión emitido por la CONAGUA.
- Minimizar la generación de residuos. Son una fuente de contaminación. Es necesario generar menos residuos.
- No cazar ninguna especie de fauna.
- Seguir las indicaciones del personal del proyecto.
- Evitar acercarse a los animales silvestres.
- No coleccionar o dañar a la fauna.

Claves estratégicas de control de impactos ocasionados por los trabajadores

Lo establecido en los apartados anteriores aporta los elementos indispensables para minimizar impactos al proyecto, sin embargo, en lo referente a los trabajadores es necesario aplicar estrategias operativas y administrativas de control. A continuación, se enlistan algunas medidas y/o acciones al respecto:

- *Vigilancia.* La presencia de personal de vigilancia permite regular la supervisión de las actividades.
- *Imposición de sanciones.* El personal del proyecto son los principales contactos de los trabajadores, a medida que éstos realicen conductas indeseadas en torno al cuidado del ambiente o a las disposiciones establecidas, deberán establecerse sanciones.
- *Capacitación del supervisor de la actividad de explotación.* Es importante mantener capacitación constante al supervisor de la actividad para proporcionar formación ambiental básica que reduzca los impactos ambientales de los trabajadores.

VI.3.6. Programa de Salud y Seguridad

Objetivos

Los objetivos del presente repertorio de recomendaciones prácticas son los siguientes:

- Impedir accidentes y efectos nocivos para la salud de quienes trabajan en el sitio del proyecto, así como las enfermedades derivadas de ese trabajo.
- Garantizar el equipo de protección, la maquinaria más adecuada y el funcionamiento en las debidas condiciones de seguridad.

Impactos

- Accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Acciones

A. Obligaciones de los explotadores

El explotador de una mina debería:

- adoptar todas las medidas económicas y de otro tipo, tales como proporcionar las herramientas adecuadas, el equipo y los materiales necesarios para que la explotación del banco se lleve a cabo en condiciones de seguridad y salud en el trabajo;
- velar por que las máquinas, el equipo, las sustancias, los procedimientos y los métodos de trabajo sean, en la medida de lo posible, seguros y sin riesgos para la salud;
- cuando la explotación se realiza en zonas expuestas a desastres naturales, debería adoptar medidas en la concepción de los trabajos y la explotación de la mina para reducir al mínimo los riesgos inherentes a estas zonas.

B. Obligaciones del personal de supervisión

- El explotador de la mina y su supervisor deberían asumir la responsabilidad de observar y hacer observar todos los preceptos y reglas sobre seguridad y salud de la legislación nacional.
- El supervisor debería nombrar a un encargado para que asuma siempre la dirección de la mina durante los turnos de trabajo en que ni él ni el director adjunto nombrado estén presentes.
- El director de la mina debería hacer examinar cuidadosamente toda reclamación o queja relativa a cualquier asunto que afecte la seguridad o la salud de las personas empleadas en la mina.

C. Obligaciones de los mineros

Mientras realiza su trabajo, todo minero debería:

- adoptar precauciones razonables para proteger su propia seguridad y salud, y las de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones en el trabajo;
- atenerse a las instrucciones que se le den para su propia seguridad y salud, así como para la de los demás;
- utilizar todos los dispositivos de seguridad y equipo protector, de conformidad con las instrucciones que ha recibido;
- informar en el acto a su supervisor inmediato de cualquier situación que, a su juicio, pueda representar un peligro y que él mismo no pueda corregir;
- informar de todo accidente o daño para la salud que se produzca en el curso del trabajo o en relación con éste, y
- colaborar con su empleador o con cualquier otra persona en lo que atañe a los requisitos u obligaciones impuestos por las disposiciones legales pertinentes o en virtud de ellas, en la medida en que pueda ser necesario para cumplir los requisitos u obligaciones estipulados.

VI.3.6. Programa de Buenas Prácticas Ambientales

Objetivos

Objetivo general

Proveer una guía de acciones de buenas prácticas de actividades mineras, a seguir por cada uno de los que integran el proyecto, que prevean, reduzcan, controlen y/o mitiguen aquellos impactos al medio ambiente, de tal forma que se asegure que durante todas las etapas del proyecto sea una actividad sustentable.

Objetivos particulares

- Ofrecer una serie de acciones para facilitar y hacer más eficiente el desempeño de las actividades cotidianas del proyecto desde preparación del sitio y operación, estandarizando así su calidad de servicio, desarrollo y aplicación.
- Ejecutar buenas prácticas medio ambientales bajo el control de supervisores capacitados que promueva y muestre el compromiso del cuidado del ambiente.
- Tener mayor control de las acciones de los barcos.

Impactos

Con el presente programa se provee de una guía de acciones de buenas prácticas con el propósito de que cada uno del personal del proyecto las lleve a cabo. Acciones que deben dar como resultado beneficios operativos que prevean, reduzcan, controlen y/o mitiguen aquellos impactos al medio ambiente, de tal forma que se asegure que durante todas las etapas del proyecto sea una actividad sustentable. Por tanto, es prudente destacar que el presente Programa tiene contemplado atacar de manera práctica y conforme se vaya desarrollando el proyecto a cada una de los impactos implícitos en cada una de las etapas del proyecto.

Los impactos negativos que se encuentran asociados al proyecto pueden ocurrir en cualquiera de sus etapas de la preparación del sitio y operación.

Los impactos que se consideran para este programa son:

- Alteración a la calidad del agua
- Contaminación del aire por emisión de partículas suspendidas

Actividades

Etapas de preparación del sitio y construcción

Lineamientos generales a considerar en estas etapas:

- Se colocarán depósitos de 200 litros de capacidad rotulados y con tapa para el acopio de residuos sólidos urbanos, los cuales serán recogidos y depositados por la promovente en los sitios autorizados de la localidad de Tuxpan para su recolección por parte de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Tuxpan.

- Durante la operación y de acuerdo a las posibilidades, se regará el sitio terrestre de tráfico de vehículos dos veces diarias para aplacar el polvo que las actividades de obra naturalmente originan (guarda polvos).
- Proveer baños portátiles a razón de (1) uno por cada diez personas trabajando en el sitio y a no más de 100 metros del área de trabajo. Mantener archivo e historial del desagüe, limpieza y tratamiento químico de éstos.

Capacitación

Capacitar a cada uno de los trabajadores que vayan a participar en las actividades de explotación de materiales pétreos en lo siguiente:

- Capacitar en el manejo de los combustibles o derivados del petróleo y residuos sólidos urbanos, para que sean depositados en los recipientes correspondientes.
- Evitar cazar, molestar, transportar, capturar o lastimar a la fauna que exista en el sitio.
- Usar los recipientes de basura únicamente para su disposición.
- En el supuesto de una descompostura extraordinaria, usar los recipientes marcados “residuos peligrosos”, para depositar trapos con aceites, estopas, trapos y pinceles con pinturas y solventes, filtros de aceite y filtros de combustible usados.
- Usar los recipientes identificados específicamente para depositar el aceite usado.
- De ser estrictamente necesario, evitar que algún combustible caiga al agua cuando se transfieran éstos a los tanques operativos de equipo pesado, automóviles, camiones, equipos menores.
- Cuando ocurra algún accidente, implementar en el momento acciones de limpieza y dar parte al responsable de obra o la autoridad correspondiente, en un esfuerzo de mitigar el impacto lo antes posible y asegurar la no recurrencia.
- Instruir al personal que realiza la construcción, antes de comenzar el trabajo, sobre no arrojar al agua residuos sólidos como: cables eléctricos, soldadura y demás material de desecho producto de cada actividad, sino depositarlos en botes para basura.

La administración del proyecto deberá asegurarse de la capacitación de los que intervienen en la operación, respecto a las buenas prácticas mencionadas en este capítulo.

Señalización y zonificación de actividades

Resulta indispensable durante la etapa de operación del proyecto contar con la información y señalización adecuadas para que las actividades se desarrollen en las mejores condiciones de seguridad e higiene, salud ambiental y humana.

- La promovente pondrá a disposición del personal que labore en la operación del banco la señalización necesaria en los lugares adecuados para que todas las actividades se realicen con las máximas condiciones de seguridad y limpieza.
- Los sanitarios y depósitos de residuos sólidos contarán con la señalización adecuada en lugares visibles.

Manejo de Residuos Sólidos

El proyecto deberá de manejar adecuadamente los residuos sólidos para que no terminen en el río y contaminen áreas que son frágiles para el desarrollo de los procesos naturales y afecten negativamente. Para ello el proyecto cuenta con el Programa de Manejo Integral de Residuos, sin embargo, a continuación, se exponen lineamientos específicos para las tareas involucradas en el proyecto durante la etapa de preparación del sitio y operación.

Residuos sólidos

- Deberán disponerse depósitos para residuos sólidos urbanos en lugares estratégicos y cada uno de éstos debe poseer tapa y bolsa de plástico de uso rudo y debe ser marcado en el idioma español, “residuos orgánicos” y “residuos inorgánicos”.
- Las bolsas de estos depósitos deberán ser colectadas periódicamente y depositadas en el punto de recolección designado por la dirección de aseo público del Ayuntamiento de Tuxpan.
- El área de basura general, debe ser de fácil acceso y estar debidamente señalada.
- Colocar los depósitos al margen de las parcelas agrícolas, ya que la basura puede ser tirada al agua por descuido o ser acarreada al agua por el viento.
- Elegir contenedores que sean lo suficientemente grandes para recibir la basura que se estime generar.
- Poner tapas o algún otro artefacto que mantenga la basura dentro y evite que los animales o el agua de lluvia entren al contenedor.
- Mantener limpio el sitio del proyecto y sus alrededores.
- No permitir que los depósitos de residuos se rebosen.
- Mantener las áreas limpias y ordenadas.

Indicadores de cumplimiento del Programa

- Número de reuniones de planificación con responsables de la operación. Lista de acuerdos y medidas concertadas.
- Número de inspecciones para supervisión de operación y para verificación estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos del sitio del proyecto.
- Informes de cumplimiento ambiental a la PROFEPA y la SEMARNAT.
- Listas de chequeo de cumplimiento de obligaciones voluntarias por parte de los actores involucrados en las etapas e integración de la documentación oficial necesaria para comprobarlo.
- Relación de conflictos ambientales resueltos.

VI.3.6.1. Subprograma de Extracción de Materiales Pétreos

Objetivos

La extracción ordenada y regulada de materiales detríticos (arenas y gravas), albergados en una sección del río San Pedro, con el objetivo de cubrir la demanda de dichos materiales por el sector de la construcción de la región.

Impactos

- Explotación de recursos minerales

Actividades

- Previo a la ejecución del proyecto, contar con la concesión de la Gerencia Estatal de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), para el aprovechamiento del material pétreo del cauce, quien verificará el cumplimiento de la extracción de los volúmenes a aprovechar y los cortes y excavaciones manifestadas; considerando que esta autoridad posee las atribuciones para administrar y proteger la sección hidráulica natural del cauce y su zona federal.
- La promovente deberá:
 - Llevar un registro diario de los volúmenes extraídos utilizando el formato 10-B publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 10 de septiembre de 2002, en cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 236 de la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua.
 - Realizar el pago del volumen de extracción autorizado, como lo señala el artículo 236 de la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua.
 - Los materiales extraídos no deberán alojarse en las zonas federales, por lo que deberán retirarse inmediatamente, ni dejarse amontonados en el cauce, ni dejar obstrucciones al flujo de la corriente, pozos, topes, deberá evitar la contaminación de las aguas y el propio cauce con combustibles y aditivos, deberá rematar las excavaciones al fono del cauce para evitar modificar el régimen hidráulico de la corriente.
 - En caso de cualquier afectación a terceros, la promovente deberá enmendar el daño conforme lo establecen las leyes en la materia.
 - Deberá respetar estrictamente la localización del banco autorizado.
 - Se recomienda dejar taludes cuando menos 1.5:1 y no deberá extraer materiales de los taludes y zona federal, ni alcanzar extracciones 200 metros aguas arriba y aguas debajo de cualquier obra hidráulica.
 - La profundidad de corte será de 1.00 a 0.50 metros sobre una superficie total de 45,580.538 m² en una longitud total de 940.00 metros.
- Dejar una franja de protección de aproximadamente 10 metros entre la zona de excavación propuesta y el talud del cauce.
- Respetar las servidumbres de paso tradicionales usadas por los habitantes locales para cruzar en época de estiaje de un margen a otro.
- Respetar las áreas recreativas tradicionales usadas por los habitantes locales.
- Se prohíbe:
 - Modificar por la extracción en forma perjudicial la sección hidráulica, ni afectar los márgenes ni la zona federal.
 - Afectar el arbolado adyacente al área del proyecto y su zona de influencia, sobre todo las especies de vegetación riparia como los sauces.
 - Realizar el almacenamiento temporal del material, este deberá ser vertido directamente a los camiones de volteo, para su transportación. No se deben dejar bordos

en el cauce del río, lo que propiciaría el represamiento del agua y el aumento de profundidad y la reducción de la velocidad de la corriente del agua.

- La reparación y mantenimiento de maquinaria y vehículos, dentro del sitio del proyecto.

VI.2. Impactos residuales

De acuerdo con el artículo X del reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se tiene que: *“El Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación”*.

Bajo esta suposición, los impactos residuales vienen a ser entonces todos aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente en el proyecto. En este sentido tendrían posibilidades de persistir aquellos impactos que:

- Carecen de medidas correctivas.
- Que se mitigan solo de manera parcial, y
- Aquellos impactos que no alcanzan el umbral suficiente para la aplicación de medidas de mitigación o corrección.

Los impactos residuales dependen, fundamentalmente de la tipología del proyecto, y por supuesto de las características del entorno donde se desarrolle. En este caso, se trata de una extracción de materiales pétreos de un cauce, constituida básicamente por tres actividades simples: *Excavación, extracción y nivelación*.

Es importante señalar que una vez terminada la etapa de operación del proyecto, quedarán modificados algunos subfactores ambientales con respecto a la situación inicial del mismo, pero después de un periodo de tiempo razonable existe la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a las actividades impactantes por medios naturales, una vez que dejen de actuar sobre el medio (véase: *Matriz de Calificación y Valoración de Impactos Ambientales: método Vicente Conesa*).

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronósticos del escenario ambiental

Los pronósticos ambientales permiten tener una imagen a futuro de las condiciones ambientales del Sistema Ambiental (SA), así como del polígono total del Sitio del Proyecto (SP) y del área aprovechable del proyecto, a fin de prever las posibles afectaciones que tendrían los recursos y procesos naturales por el desarrollo del mismo.

Con la construcción de escenarios, es posible indicar lo que puede suceder o esperar, como consecuencia de la implementación del proyecto, es decir son premisas o suposiciones básicas en que se basan la planeación y la toma de decisiones.

En realidad, los pronósticos ambientales no sólo se utilizan como elemento de los modelos de solución de problemas, sino que establecen además las premisas a partir de las cuales se elaboran los planes y controles.

Los pronósticos ambientales del proyecto, se desarrollaron a partir de la construcción de escenarios; un escenario no es una predicción de un hecho específico, sino una descripción de lo que puede ocurrir por la influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo éstos pueden evolucionar en un lapso de tiempo y espacio determinados.

En el caso del proyecto, el desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones que se tendrían sobre los recursos naturales, con y sin la influencia del proyecto. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y /o de compensación consideradas dentro del desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención de los impactos ambientales previstos.

Es así que a través de estos escenarios se puede evaluar la pertinencia, y en su caso reconsiderar las medidas de mitigación propuestas, y sus alcances a fin de establecer las más adecuadas para la prevención y mitigación de las posibles afectaciones generadas por el proyecto. Con esto se pretende enfocar los esfuerzos, recursos materiales y humanos al cumplimiento de las metas establecidas.

Para la elaboración de los escenarios, se consideró en primera instancia la información base del capítulo IV de la presente MIA-P, mismo que proporcionó las condiciones de deterioro o conservación de los recursos naturales del SA y del SP.

En la práctica no existe una sola forma de elaboración de escenarios, algunas son sencillas y otras más sofisticadas. La construcción de escenarios involucra un conjunto de procedimientos y herramientas cuya aplicación requiere de una determinada conceptualización y coherencia procedimental que conduce al método de escenarios.

En la aplicación el método es posible distinguir varios tipos de escenarios: *deseables*, *probables* y *posibles*.

Considerando que, desde la prospectiva, los escenarios no muestran un comportamiento lineal, sino que son varias las posibilidades. Los escenarios pueden ser desde *deseables*, *probables* y *posibles*.

- *Futuro deseable*: Es la expresión de un estado de cosa que se ambicionan porque reflejan nuestras aspiraciones y valores.
- *Futuro probable*: Son los acontecimientos que pueden suceder; es decir sobre los que existen razones aparentemente suficientes (fundamentadas en el pasado y el futuro) para creer que determinados eventos se presentarán en el futuro.
- *Futuro posible*: Aquí se involucra la acción y el esfuerzo en la formulación de este futuro, la evaluación de su viabilidad deberá de confirmar que se cuenta con los recursos necesarios y suficientes para llevarlo a cabo en buen término.

Para el caso de la presente evaluación de la MIA-P, la identificación de los escenarios es en base a los escenarios probables.

Los insumos necesarios para la construcción de estos escenarios se basan en un contexto tendencial, cuyo análisis parte de un proceso histórico de ocupación del territorio:

- Análisis de los procesos históricos de ocupación del territorio (SA). Este apartado permite entender los factores históricos que han incidido en la actual configuración del territorio. Este apartado permite explicar de qué forma el proyecto se inserta dentro de las estrategias de desarrollo económico a una escala local.
- Un segundo aspecto para definir los posibles escenarios es el análisis de las políticas y estrategias en los instrumentos de regulación en materia ambiental y urbana, estos instrumentos de planeación permiten identificar los escenarios esperados a mediano y largo plazo.
- Un tercer aspecto que se consideró para el análisis de los escenarios fueron los procesos y componentes que definen la estructura, el funcionamiento y los componentes críticos. A partir del análisis de la interacción del proyecto con su entorno, es posible reconocer la capacidad que tendrá el ecosistema de recuperarse ante los posibles impactos derivados del proyecto.

VII.1.1. Escenario del SA previo a la implementación del proyecto

Considerando que, en los escenarios *tendenciales*, uno de sus insumos indispensables es tomar en cuenta el proceso histórico de ocupación del espacio, esto conlleva a investigar las políticas de cambio de uso de suelo hacia una transformación del territorio.

En el proceso de ocupación de cualquier espacio se relaciona a su vez con las transformaciones ambientales a lo largo del tiempo, tomando en cuenta lo anterior, se retoman los procesos de cambio

más importantes identificados a nivel SA, que describen los escenarios tendenciales derivados de un análisis de extrapolación de las principales problemáticas.

Las actuales condiciones de conservación y/o deterioro del SA, están definidas por un contexto más amplio que el propio SA. Es por ello que, en el presente análisis de las tendencias de cambio y los pronósticos ambientales para el presente proyecto, parten desde un contexto histórico de ocupación, y transformación del territorio, así como de los instrumentos de planeación actualmente vigentes.

Procesos históricos de ocupación del SA

El proceso de ocupación de cualquier espacio nos habla de las transformaciones ambientales a lo largo del tiempo, por lo cual es necesario retomar los procesos de cambio más importantes que nos ayuden a describir los pronósticos tendenciales derivados de un análisis de extrapolación de las principales problemáticas.

Las tendencias de cambio al interior del SA, está determinada por un contexto externo a nivel suprarregional. Es por ello que sus tendencias de cambio y por ende sus pronósticos no pueden ser solamente analizados desde una división política – administrativa.

En la época prehispánica Tuxpan fue un asentamiento importante denominado Ayutuxpan, el cual tributaba al reino de Sentispac. En la localidad de Coamiles establecieron su más importante centro ceremonial.

Durante su expedición militar, el conquistador Nuño Beltrán de Guzmán cruzó por estas tierras. En 1607 se fundó el convento de Santa Catalina en Tuxpan, cuyo propósito fue el de evangelizar a los indígenas. Después de la Independencia, Tuxpan fue subprefectura del nascente territorio de Tepic, posteriormente, se anexó al municipio de Santiago Ixcuintla y, a partir de la promulgación de la Constitución de 1917, quedó constituida como municipio del Estado Libre y Soberano de Nayarit. Dos años después, a solicitud de los campesinos, se llevó a cabo la dotación de tierras del ejido de Tuxpan, el más grande de México.

Es importante destacar el principal corredor carretero regional, que es el que asegura la conectividad interurbana de la cabecera municipal de Tuxpan y del SP, es el siguiente: la ciudad se enlaza con el eje carretero 15, que es la ruta de México – Nogales, o más allá el corredor CANAMEX, que va desde Centroamérica hasta Alaska, pasando por Ciudad de México, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, Sonora, Baja California, el Oeste de los EUA y de Canadá hasta Alaska.

La configuración del relieve, la distribución del clima y del recurso hídrico, representan una fortaleza para el municipio de Tuxpan, ya que son los indicadores que permiten que el SA tenga una vocación para la producción agrícola, principalmente: frijol, sorgo, tabaco, plátano y mango.

Escenarios definidos a partir de los instrumentos de planeación

El *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio* aplicable al SA del proyecto, permite visualizar a partir de un instrumento de planeación, los escenarios esperados a mediano y largo plazo para un territorio específico, es por ello que, dentro del presente capítulo, se realiza un breve análisis de las problemáticas y las estrategias consideradas dentro del referido POEGT.

Este instrumento de planeación tiene la finalidad de regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

Por los beneficios sectoriales que supone, el POEGT contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad social para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad.

El POEGT zonifica al SA dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 34, denominada *Delta del Río Grande de Santiago*, la cual define el estado actual del medio ambiente y plantea diferentes escenarios, así mismo, asigna una política ambiental y propone diferentes estrategias.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: **Medianamente estable. Conflicto Sectorial Medio.**

Alta superficie de Áreas Naturales Protegidas. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Inestable.

Política Ambiental: Aprovechamiento sustentable, Preservación y Restauración; véase vinculación del proyecto con respecto a las políticas ambientales asignadas a la UAB 34 en el apartado *III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)*.

Prioridad de Atención: Baja.

Rectores del desarrollo: Preservación de flora y fauna.

Coadyuvantes del desarrollo: Ganadería – turismo.

Asociados del desarrollo: Agricultura

Caracterización y Diagnóstico del SA terrestre y acuático

El Sistema Ambiental (SA) en cuyo sitio se pretende realizar el proyecto, representa una zona de valor ambiental, por encontrarse dentro o colindante de las siguientes áreas de importancia ambiental:

- 1) El SA, incluido el Sitio del Proyecto (SP) se localizan dentro de la zona de influencia y colindante al Área Natural Protegida Federal Marismas Nacionales.
- 2) El SA colinda al oeste con el Sitio RAMSAR Marismas Nacionales.
- 3) El SA, incluido el SP, forman parte del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) Marismas Nacionales.
- 4) El SA, incluido el SP, forman parte de la Región Hidrológica Prioritaria Río Baluarte – Marismas Nacionales.
- 5) El SA, incluido el SP, forman parte de la Región Marina Prioritaria Marismas Nacionales.
- 6) El SA colinda al oeste con la Región Terrestre Prioritaria Marismas Nacionales.

El SA es una llanura fluvial baja, que constituye el tope emergido del edificio deltaico. Corresponde a la parte emergida del delta del río Santiago. En ella existe un claro predominio de fenómenos fluviales representados, en un momento determinado, por una serie de canales que delimitan zonas casi llanas o pequeñas depresiones limitadas por los márgenes de éstos y ocupados por pantanos y marismas.

El medio formador del SA corresponde al curso fluvial del río San Pedro Mezquital, el cual es considerado como el séptimo río más caudaloso de México y el último que atraviesa la Sierra Madre Occidental sin presas, comunicando así el Desierto Chihuahuense con el Golfo de California. El río nace en la sierra en el sur de Durango; desciende hacia el sureste por el altiplano mexicano; cruza las montañas de la Sierra Madre hacia el suroeste e irriga los valles tropicales de Nayarit, para desembocar en el océano Pacífico tras 540 kilómetros de recorrido. El cauce principal con sus numerosos afluentes, las laderas y todo el territorio cuyas aguas escurren hacia el cauce principal forman una inmensa cuenca de casi tres millones de hectáreas

El encuentro del río con el océano da lugar a los interminables humedales de Marismas Nacionales, que albergan el manglar más extenso del Pacífico mexicano. El San Pedro Mezquital es el principal aporte de agua dulce al ecosistema. Es una gran arteria que mantiene el necesario equilibrio de salinidad de este entramado de lagunas, esteros, canales y ciénagas. Además de ser un importante foco de diversidad biológica y una región de gran productividad, estos humedales desempeñan funciones tan importantes como la protección frente a huracanes o la fijación de carbono atmosférico, con una eficiencia muy superior a la de los bosques tropicales.

En esta región el San Pedro Mezquital se comporta como un río vivo cuyo caudal aumenta y disminuye varias veces a lo largo del año de manera natural. Como consecuencia de las lluvias sus aguas vienen cargadas de sedimentos y nutrientes, pequeñas partículas arrancadas del suelo y arrastradas río abajo desde las partes más altas de la sierra. Cuando baja la velocidad del agua, toda esa

materia se deposita en las orillas y vegas, creando terrenos muy fértiles para la agricultura. Esos mismos nutrientes y sedimentos son, a su vez, el ingrediente secreto de la gran productividad de Marismas Nacionales. Aves migratorias, pescadores y ostricultores lo saben bien: su subsistencia depende de ellos.

Muchas comunidades de la cuenca encuentran en el San Pedro Mezquital un lugar al que ir a descansar, a bañarse o a meditar. Hoy es un privilegio seguir disfrutando de un río que además de ser una valiosa fuente de agua limpia, ofrece tantas otras posibilidades a quienes viven en sus orillas.

En la cuenca baja del río San Pedro Mezquital se localiza *Marismas Nacionales*, el cual es un sistema de humedales que se extiende por más de 300,000 hectáreas y forma un intrincado mosaico de canales, lagunas, dunas costeras y selva baja caducifolia. Las grandes extensiones de terreno sin casi presencia humana y la enorme productividad de estos humedales convierten a Marismas Nacionales en el territorio ideal para muchas especies animales. Se han registrado casi 500 vertebrados, de los cuales las aves son el grupo predominante con aproximadamente 350 especies, muchas de ellas migratorias. Espátulas, rayadores pelícanos y una multitud de aves playeras acuden cada invierno a un encuentro en lo que se considera una parada clave en las rutas migratorias del Pacífico norte. Muchos mamíferos también campean este laberinto de manglares: jaguares, ocelotes y pecaríes, entre otros. Y reptiles antediluvianos como el cocodrilo de río todavía sobreviven en sus canales.

Cuando el río crece en la estación de lluvias, el agua se extiende de forma natural por las llanuras de inundación formadas hace cientos de miles de años por los sedimentos. Esto ocurre con mayor o menor intensidad todos los años y permite que el río y sus ecosistemas asociados mantengan sus procesos y ciclos naturales. Gran parte del tejido económico de la región se basa en este fenómeno: la pesca, el cultivo del ostión o la agricultura de temporal dependen del agua y los nutrientes que aportan las crecidas estacionales. Estas actividades generan un valor bruto anual de 1,250 millones de pesos y son la principal fuente de ingresos de más de 12,000 familias que en su mayoría se han dedicado a este trabajo durante varias generaciones.

Las crecidas son también esenciales para la salud de los manglares, que necesitan un equilibrio en la salinidad del agua que se consigue gracias al aporte de los ríos. Los manglares son un ecosistema de enorme valor ecológico. Las pesquerías se benefician directamente de ellos ya que muchas de las especies comerciales de pesca pasan su fase larvaria y juvenil bajo la protección de sus raíces. Se estima que el valor de los servicios que proveen los manglares del Golfo de California a las pesquerías es de alrededor de \$37,500 USD por hectárea cada año. Además, algunos de los servicios indirectos que desempeñan son los que mayor valor económico tienen para el ser humano, como la depuración del agua, cuyo valor se estima en \$6,700 USD por hectárea al año. Es tal la productividad de este ecosistema en Marismas Nacionales que su área de influencia llega hasta las inmediaciones de la isla Isabel, a 28 kilómetros de la desembocadura, un caladero muy valorado por los pescadores, pero también por las enormes colonias de fragatas y bobos que anidan en la isla, y por ballenas jorobadas y tiburones ballena que rondan estas aguas.

La riqueza biológica de la zona y los servicios que presta a las comunidades han sido reconocidos con numerosas figuras de protección, entre las que destacan la de Reserva de la Biosfera de la Red de Áreas Naturales Protegidas de México o la categoría de Humedal de Importancia Internacional de la Convención RAMSAR. La conservación a largo plazo de este tesoro para la biodiversidad depende de un San Pedro Mezquital caudaloso y lleno de vida. Sus destinos están ligados inexorablemente y es nuestro deber protegerlos para que así sea.

Problemáticas ambientales:

El análisis de cambio climático indica un alto riesgo de afectaciones posibles por la tendencia de los huracanes a alcanzar grandes dimensiones, en cuanto a cobertura y cantidades de agua que transportan. Sin embargo, esta situación sobrepasa el ámbito municipal y constituye, en realidad un problema estatal, interestatal y nacional.

De lo anterior, parte de las oportunidades, es que el gobierno municipal y estatal, junto con las instituciones de Educación superior que operan en la entidad, así como la Universidad Autónoma de Nayarit, han venido trabajando en el Plan Estatal contra el Cambio Climático Global, y una vez que esté completamente concluido será utilizado para llevar a cabo el conjunto de medidas que fenómenos de tal envergadura exigen, para el largo plazo, mediano y corto plazo.

En cuanto a la situación demográfica a nivel local (cabecera municipal de Tuxpan), del año 1900 a 1980 se manifestó un incremento progresivo en su número de habitantes, pasando de 2352 a 24476, manteniéndose la población relativamente constante hasta 1990 donde se pone de manifiesto un decremento en su número de habitantes hasta la fecha (proceso de emigración), notablemente por la falta de oportunidades laborales de los jóvenes que tienen a migrar a la capital de Nayarit, a otros estados o incluso a Estados Unidos de América y la crisis del sector agrícola. Esto responde al fenómeno demográfico general, que se observa en México, referente al proceso de urbanización.

En cuanto al desarrollo de las actividades que inciden en el medio biótico, la agricultura de riego y la pesca son uno de los factores de mayor incidencia en la fauna nativa.

Las principales amenazas a las que se encuentran expuestos los mamíferos que viven en la zona son la expansión de la frontera agrícola, las pescas ribereñas y la contaminación derivada de la agricultura y asentamientos humanos.

Pronóstico del SA sin la presencia del proyecto

En los apartados anteriores, se expuso el panorama general del SA desde el contexto social, urbano y ambiental. Esto permitió reconocer las actuales problemáticas a las que se enfrenta el ecosistema, y por ende constituye el contexto actual de donde se pretende emplazar el proyecto.

Las páginas anteriores también permitieron conocer la importancia de cada uno de los componentes en el funcionamiento del sistema.

Considerando la deposición de sedimentos en el lecho del río San Pedro como el proceso del medio físico-natural que condicionará la posibilidad de continuar o no con el proyecto de explotación de materiales detríticos en el sitio del proyecto, se asume que el aporte estacional de materiales sólidos en suspensión o arrastrados por el curso fluvial será continuo en el tiempo salvo variaciones ocasionales, tomando en cuenta que hasta la fecha no existe ningún tipo de obra hidráulica aguas arriba que limite la acumulación de materiales desplazados o en suspensión en las aguas del río San Pedro.

Lo anterior queda demostrado, con la existencia histórica de zonas explotación minera superficial en el lecho del río San Pedro a lo largo de su trayecto en el estado de Nayarit; por ejemplo, en la porción alta existen bancos como *El Tamarino* y serie de bancos en la localidad de *El Venado*.

La explotación minera histórica que se ha venido dando en la sección del sitio del proyecto, correspondiente a la altura de la cabecera municipal de Tuxpan, ha prevenido daños a la localidad por la susceptibilidad de desbordamiento del río San Pedro; por tanto, de no continuarse con la operación del proyecto se estaría poniendo en riesgo el patrimonio de los habitantes de la localidad de Tuxpan por la introducción y permanencia del agua a sus hogares.

Escenarios tendenciales desde el enfoque ecosistémico

Por lo anterior, es necesario conocer la importancia relativa que guardan cada uno de los componentes a nivel del SAR: Los procesos que definen la estructura y el actual funcionamiento del SA.

La estructura y funcionamiento del SA está regida por las macroestructuras:

La forma de aproximación del diagnóstico establecido en el capítulo IV de la presente MIA-P, permite identificar que en un primer nivel de análisis espacio – temporal son los componentes macroestructurales los que definen la estructura y el funcionamiento del SA; en un segundo nivel de análisis, los componentes mesoestructurales son los que se encargan de la regulación y estabilidad del sistema.

Los componentes macroestructurales (climáticos y geológico – geomorfológicos) son componentes duros y que han definido la estructura horizontal y vertical del paisaje a lo largo del tiempo. Son componentes que no son vulnerables ante los cambios, ya que los cambios que en ellos ocurra solamente son observables en un largo periodo de tiempo.

El componente climático y específicamente la presencia de fenómenos meteorológicos de gran magnitud, así como el componente geológico (tectónicos – estructurales) son los de mayor influencia en el sistema. La interacción de los fenómenos meteorológicos junto con condiciones de degradación en la cobertura vegetal y del suelo.

Por su parte los componentes mesoestructurales (hidrológicos, vegetación y suelo) son vulnerables ante los cambios, y cualquier efecto negativo en el ambiente son los primeros en resentirlo, es por ello que para la presente MIA-P se les denomina *Componentes críticos*.

El diagnóstico del SA del proyecto presentado en el capítulo IV de la presente MIA-P, lo clasificó como un sistema *integrado* con tendencia a la morfogénesis, es decir que se trata de un medio que desde hace tiempo se encuentra estable, sin embargo, tiene cierta tendencia a la morfogénesis por la morfología del relieve que incide en la generación de procesos y de mecanismos recientes y que se encuentran actualmente activos.

La llanura deltaica que conforma el SA, es una zona sujeta a avenidas estacionales, cuya influencia proviene de flujos hidrológicos subterráneos del medio costero – marino y del aporte continental ocasionado por la saturación del suelo por flujos superficiales.

De esta forma, la presencia de suelo *fluvisol* como sustrato litológico, así como los tipos de vegetación testigo en las fronteras del SA, indican que estas subunidades naturales están sujetas a cambios estacionales periódicos durante los cuales el grado de humedad es el que varía de mayor a menor, según sea la temporada. Aun cuando estos cambios son cíclicos no permiten un mayor grado de estabilidad del medio, ya que existe un ingreso constante y periódico de energía que renueva al sistema.

- Los procesos y/o componentes que se encargan de la *regulación* del SA

Con la finalidad de entender el funcionamiento y la relevancia que adquieren cada uno de los componentes ambientales en el funcionamiento del sistema, se realizó la delimitación del SA.

El SA está conformado por las unidades naturales que tienen incidencia directa con el proyecto y cuyo funcionamiento es posible explicarse una vez que se analiza el funcionamiento hidrológico. La referencia inicial para la delimitación del SA fueron las unidades hidrográficas básicas de influencia directa con el sitio del proyecto; en primer lugar, se delimitó el SA al norte con los límites de la subcuenca hidrográfica Río San Pedro (RH11Aa) y al sur con la microcuenca hidrográfica “Tuxpan” de FIRCO, para posteriormente ajustar la poligonal del SA a la unidad geológica que pertenece el sitio del proyecto, que para este caso es el suelo aluvial del Cuaternario.

El principal proceso que define el actual funcionamiento del SA, es el funcionamiento hidrológico superficial, el cual se encarga de aportar la Energía, Materia, e Información (EMI), hacia las partes bajas del relieve.

Conclusiones SA sin la presencia del proyecto

Retomando las tendencias establecidas en el capítulo IV de la presente MIA-P, se establecen dos posibles escenarios; en el primer escenario en cuanto al crecimiento económico se espera un aumento, en cuanto a la población las tendencias han mostrado que alcanza su valor máximo hasta mitad del siglo y disminuye posteriormente, introducción de tecnologías nuevas y eficientes.

En el segundo escenario se muestra un comportamiento más heterogéneo. En donde el desarrollo económico está orientado a las regiones y al crecimiento económico por habitante, en cuanto a la tecnología está más fragmentado y están más lentos que otras líneas evolutivas.

En cuanto al cambio climático, para esta región se espera un incremento de 3°C a principios de siglo y 6°C para finales del mismo.

Para la precipitación anual acumulada se espera de 980 a 1600 mm con una posible disminución de más de 60 mm en la mayor parte de los municipios.

VII.1.2. Escenario del SA con el proyecto, sin medidas de mitigación

Con la finalidad de establecer los probables pronósticos del SA, *CON* el proyecto *SIN* medidas de mitigación, fue necesario considerar el contexto actual en que se encuentra el SA, así como la interacción del proyecto con la estructura y funcionamiento del sistema.

Por lo anterior, el presente proyecto en evaluación consiste en extracción de materiales detríticos (arenas y gravas), albergados en una sección del río San Pedro, con el objetivo de cubrir la demanda de dichos materiales por el sector de la construcción de la región. Dentro de las fortalezas del proyecto, es que por su dimensión y sus características del proyecto no se requiere de procesos de desmonte.

Ahora bien, considerando el tipo de actividad y las características específicas del proyecto (descritas de forma detallada en el capítulo II de la presente MIA-P), los impactos que serán considerados para la presente MIA-P; se encuentran los siguientes:

Tabla 63. Listado de impactos ambientales del proyecto.

SUBFACTOR AMBIENTAL AFECTADO		IMPACTOS AMBIENTALES
Empleo	F44	Aumento de la población económicamente activa
Especies y poblaciones en general	F29	Perturbación y desplazamiento de fauna silvestre
Calidad del agua	F11	Contaminación de aguas continentales
Renta per cápita	F49	Aumento de ingresos de la población
Calidad del suelo y subsuelo	F8	Contaminación del suelo y subsuelo
Población ocupada por ramas de actividad	F43	Crecimiento de la industria de la construcción
Presión fiscal	F50	Financiamiento del Estado
Actividades económicas inducidas	F52	Incremento de actividades económicas
Recursos minerales	F7	Explotación de recursos minerales
Equipamiento comercial	F58	Abastecimiento de materiales para construcción a la población
Salud y seguridad	F46	Salud de la población humana
Deposición	F22	Desazolve de la sección del río
Aceptabilidad social del proyecto	F45	Percepción social positiva y negativa hacia el proyecto
Exposición visual	F34	Emisión de vistas
Confort sonoro	F2	Contaminación acústica ambiental
Calidad del aire	F1	Efecto invernadero
Polvos, humos, partículas en suspensión	F3	Incremento en la concentración de polvos, humos y partículas en suspensión
Uso extractivo	F41	Aprovechamiento congruente del suelo rústico
Estructura de la propiedad	F48	Participación de la sociedad en el derecho de la tierra
Dinámica de cauces	F14	Cambio en la forma del curso fluvial
Incendios	F17	Incendio forestal
Recreo concentrado	F39	Reducción de áreas de concentración de personas
Viario rural	F54	Aumento de tránsito poblacional
Riesgo de accidentes	F53	Accidente de tránsito
Olores	F4	Contaminación olfativa

VII.1.3. Escenario del SA con el proyecto, con medidas de mitigación

Los impactos en el SA y en el sitio del proyecto se pueden disminuir con la implementación de ciertas medidas y programas para la mitigación de impactos. Los programas propuestos en el Capítulo VI de la presente MIA-P cumplen esta función, por lo tanto, los impactos que se generarán por el proyecto serán de carácter prácticamente puntual y no tendrán una relevancia ambiental a nivel del SA.

Los impactos generados por el proyecto implican un deterioro temporal en el ecosistema, sin embargo, el grado de deterioro que puede alcanzar el sitio del proyecto, no sólo depende de la aplicación de una serie de programas de mitigación y compensación, sino en la elección correcta de los programas más adecuados, en la eficiencia de su aplicación en cada una de las etapas, así como de su seguimiento y monitoreo a largo plazo.

La falta de implementación de medidas de mitigación, implicaría un mayor grado de deterioro ambiental a nivel del sitio del proyecto, y por ende los costos de las medidas de recuperación incrementan porque el ecosistema pierde su capacidad de recuperación por sí mismo (resiliencia).

Es por ello que el proyecto integra dentro de su diseño medidas de tipo estructural que minimizarán los efectos negativos, así como una serie de Programas de mitigación expuestos de forma detallada en el capítulo VI de la presente MIA-P.

Las medidas de diseño estructural contempladas para el presente proyecto son los siguientes:

- Se solicitará autorización a la Comisión Nacional del Agua para la extracción de materiales de aluvión en el cauce del río San Pedro, una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Para la explotación de materiales detríticos no se requerirá agua como insumo.
- El suministro de agua potable para consumo de los trabajadores será a través de garrafones de 20 litros y serán adquiridos en la cabecera municipal de Tuxpan, Nayarit.
- Los residuos sólidos y líquidos generados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores serán atendidos a través de la colocación de un sanitario portátil; para tal efecto, se contratará a una empresa que realice este tipo de servicios, siendo esta misma la responsable de darle mantenimiento y limpieza adecuada, así como la disposición final de los residuos que se generen.
- Los residuos sólidos urbanos a generarse en el sitio del proyecto serán almacenados temporalmente en depósitos de 200 litros de capacidad rotulados y con tapa, los cuales serán recogidos y depositados por la promovente en los sitios autorizados de la localidad de Tuxpan para su recolección por parte de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Tuxpan.

Las medidas anteriores forman parte del diseño mismo del proyecto y tienen como objetivo mitigar los posibles impactos identificados previamente.

Los siguientes programas de mitigación tienen como objetivo minimizar los impactos generados por el proyecto.

Los objetivos y procedimiento de cada uno de los programas, se desarrollaron de forma detallada en el capítulo VI de la presente MIA-P. Estos programas son complementarios e integrales entre sí y se llevarán a cabo en todas las etapas del proyecto.

Estructura del Sistema de Manejo y Gestión Ambiental:

- Programa de Supervisión Ambiental
- Programa de Manejo Integral de Residuos
 - Manejo Integral de Residuos Líquidos y Sanitarios
 - Manejo Integral de Residuos Sólidos
 - Manejo Integral de Residuos Peligrosos
- Programa de Manejo Integral de Fauna
 - Protección y Conservación de Fauna
- Programa de Educación y Capacitación Ambiental
- Programa de Salud y Seguridad
- Programa de Buenas Prácticas Ambientales
 - Subprograma de Extracción de Materiales Pétreos

El ruido ocasionado por la actividad de explotación se considerará de acuerdo a la NOM-080-SEMARNAT-1994, por lo que los vehículos tendrán un límite mínimo permitido. Mientras que la generación de contaminantes a la atmósfera se regulará de acuerdo a la NOM-041-SEMARNAT-2006, la NOM-044-SEMARNAT-2006 y la NOM-045-SEMARNAT-2006. Por lo que el impacto al SA será dentro de lo permitido por dichas NOMs y dado que en el SA se encuentran varias comunidades de tamaño considerable no representará un cambio considerable a corto plazo. Lo anterior se indica en el Programa de Control de Emisiones a la Atmósfera en el capítulo VI de la presente MIA-P.

Para evitar impactos que pueden ser prevenidos con buenas conductas o con instalaciones adecuadas se aplicará el Programa de Buenas Prácticas Ambientales. En dicho programa se aplicarán medidas como las siguientes: instalar en el sitio del proyecto contenedores debidamente identificados para el almacenamiento temporal de residuos sólidos y la colocación de un sanitario portátil para el servicio de los trabajadores. Llevar a cabo una capacitación de los operadores para evitar prácticas que afecten al ambiente como la caza de animales en la zona del proyecto, así como en primeros auxilios. Tener un buen manejo de residuos sólidos y líquidos, así como una señalización apropiada.

Para disminuir la pérdida de fauna silvestre se aplicará el Programa de Manejo Integral de Fauna descrito en el capítulo VI de la presente MIA-P. En dicho programa se plantea el rescate y ahuyentamiento de fauna, con el cual se garantizará que la pérdida de individuos de fauna disminuirá.

Cabe señalar que, a escala local debido a las actividades del proyecto, con la implementación de las medidas estructurales y de mitigación la afectación al medio será a corto plazo con posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previo a las actividades impactantes por medios naturales.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

Este programa será aplicado por personal de la empresa o contratado especialmente para ello, y tendrá como objetivo el establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular.

Tabla 64. Sistema de cumplimiento de indicaciones y medidas de mitigación incluidas en la MIA-P.

NO.	PROCEDIMIENTO	INDICADOR
1	Supervisión de la acción de mitigación a) Verificar su aplicación b) Verificar su eficiencia	I. Si es eficiente: 1. Asegurar su aplicación durante el tiempo propuesto o necesario. II. Si no es suficiente: 1. Identificar la causa de la insuficiencia 2. Identificar y evaluar los impactos residuales 3. Proponer una nueva medida 4. Aplicar la nueva medida 5. Si ocurren impactos residuales proponer su remediación 6. Indicar de nuevo el ciclo de verificación de la aplicación de las medidas propuestas.
2	Verificación de sanitarios portátiles	a. Revisión de su instalación b. Revisión de la instalación de suficientes equipos en relación con el número de trabajadores c. Revisión de los niveles de los tanques de almacenamiento i. Si el nivel está por rebasarse 1. Dar aviso a la empresa para su mantenimiento ii. Si el nivel está normal 1. Espera visita programada d. Verificación del buen estado de la letrina i. Si se detectan fugas 1. Avisar a la empresa correspondiente para su reparación ii. Si la fuga alcanzó a llegar al suelo 1. Solicitar a la empresa correspondiente la remediación del suelo contaminado. e. Verificación del buen uso del sanitario portátil
3	Mantenimiento de equipo y maquinaria	a) Verificación visual de la opacidad del humo que se emita por el escape i. Cuando el humo sea opaco u oscuro y en exceso 1. Solicitar a la empresa correspondiente el retiro del vehículo del sitio del proyecto para su revisión y mantenimiento. b) Verificación visual del estado de las mangueras y líneas y depósitos líquidos i. Cuando se detecten fugas 1. Solicitar a la empresa correspondiente el retiro del vehículo del sitio del proyecto para su revisión y reparación 2. Si la fuga se derramó al suelo, solicitar a la empresa correspondiente la remediación del suelo contaminado c) Verificar que se realice el mantenimiento de los equipos y vehículos en el sitio del proyecto i. Cuando se detecte que se realiza mantenimiento de los equipos o vehículos en el sitio del proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

NO.	PROCEDIMIENTO	INDICADOR
		1. Se solicitará a la empresa correspondiente el retiro del equipo y/o vehículo del sitio del proyecto y se verificará su ingreso a un taller especializado para su revisión y reparación.
4	Instalación de contenedores para residuos sólidos	a) Verificar la instalación de los contenedores - Cuando no se encuentren instalados - Dar aviso al Representante Legal del Proyecto para que proceda a su instalación. b) Verificar que el sitio de los contenedores es el adecuado - Si no es el adecuado - Solicitar su reubicación c) Verificar que el número de contenedores sea el adecuado - Si no es el adecuado - Solicitar el ajuste en cantidad d) Verificar el estado de los contenedores - Si están en mal estado - Solicitar el cambio o reposición
8	Verificar el cumplimiento de los términos y condicionantes contenidos en la autorización en materia de impacto ambiental.	El técnico ambiental contratado por la empresa será el encargado de verificar el cumplimiento de los términos y condicionantes y de elaborar el informe de cumplimiento ambiental y de enviar los informes correspondientes a las autoridades competentes.

VII.3. Conclusiones

Del análisis integral del proyecto y Sistema Ambiental se logró llegar las siguientes conclusiones:

- El proyecto generará impactos al medio ambiente, mismos que se producirán esencialmente en la etapa de operación del proyecto (el 57.41% del impacto global del proyecto se producirá durante ésta etapa). Los daños al medio ambiente producto de estos impactos, son los que generalmente se producen en cualquier proyecto clásico de minería a cielo abierto de graveras secas, debiendo destacar que la buena condición ambiental que hoy se observa en el trazo del proyecto y su área de influencia ha sido debido a explotaciones pasadas a cargo de la promotora y reguladas por la Comisión Nacional del Agua, observándose hasta el día de hoy que la actividad minera no ha tenido un peso significativo dentro del área cartografiada como sitio del proyecto; por tanto, el desarrollo del proyecto no presentará un factor de cambio importante debido a que los impactos ocasionados durante dicha etapa no implicarán impactos negativos severos.
- Los impactos ambientales generados durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto serán de carácter temporal y local.
- El diseño del proyecto de explotación de materiales se realizó en apego a las especificaciones técnicas de la Comisión Nacional del Agua, reduciendo significativamente la generación de impactos.
- Se prevé que el desarrollo del proyecto propuesto también generará impactos beneficiosos, tales como: empleo (*aumento de la población económicamente activa*); actividades económicas inducidas (*incremento de actividades económicas*); población ocupada por ramas de

actividad (*crecimiento de la industria de la construcción*); renta per cápita (*aumento de ingresos de la población*); y presión fiscal (*financiamiento del Estado*).

- El respeto y priorización del uso del sitio del proyecto para la recreación al aire libre sobre el uso productivo, durante ciertos días del año, ha quedado resuelto mediante acuerdo verbal histórico entre la promovente y los habitantes locales, incluyendo lo siguiente:
 - Respeto a las áreas recreativas tradicionales usadas por los habitantes locales;
 - Establecimiento de horarios prudentes para las actividades de extracción;
 - El mantenimiento, libre y en buenas condiciones, de los caminos y vados utilizados por la promovente y los habitantes locales;
 - El compromiso de los habitantes locales de recolectar los residuos sólidos urbanos, una vez finalizadas las actividades de recreación a fin de no afectar a la promovente; y
 - La consideración de los habitantes locales hacia la promovente, respecto a los horarios y plazos necesarios para la realización de las actividades de explotación.
- Con respecto a las actividades económicas acuáticas, no se contempla su afectación, puesto que el proyecto no pretende tener interacción con el medio acuático.
- Del impacto sobre las especies de fauna, algunas citadas dentro de la NOM-059-SEMAR-NAT-2010, el proyecto implementará una serie de medidas encaminadas a su protección con lo cual el impacto se reducirá considerablemente.
- En resumen, de acuerdo a la metodología planteada, el impacto global por la ejecución del proyecto en el Sistema Ambiental puede calificarse como irrelevante.
- Las actividades a realizar cumplirán con todos los requisitos establecidos en las leyes, normas, reglamentos y programas aplicables.
- Finalmente, al realizar un análisis costo-beneficio ambiental, se puede concluir que los impactos que se generarán, pueden ser mitigados realmente, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el proyecto representa una alternativa viable para el desarrollo socio-económico de la zona, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales y federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos de la región.

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. Presentación de la información

En este apartado se presentan los procesos metodológicos que se llevaron a cabo como apoyo para la delimitación del Sistema Ambiental (SA), al trabajo en campo y gabinete para la caracterización ambiental, así como la metodología propuesta para la estimación de los impactos ambientales.

VIII.1.1. Capítulo III

Para la elaboración de este Capítulo se demostró la viabilidad del proyecto en cuanto a su ajuste a las disposiciones jurídicas ambientales que le son aplicables, es decir, se vinculó el proyecto con cada instrumento jurídico y norma, evidenciando mediante un análisis si cumple o no con las regulaciones aplicables.

VIII.1.2. Capítulo IV

VIII.1.2.1. Delimitación y caracterización del área de estudio

Delimitación del área de estudio

Utilizando como herramienta los sistemas de información geográfica SIG (ArcMap 10.2.2.) y la evaluación mediante la técnica de sobreposición de mapas temáticos e imágenes. Se consideraron las cartas del INEGI en formato digital a escalas 1:50 000 y 1:250 000. El procedimiento y los criterios considerados se presentan a continuación.

1. Se hizo una delimitación preliminar, con base en un análisis espacial de la zona realizado sobre imágenes de satélite y cartas topográficas.
2. La delimitación definitiva del Sistema Ambiental (SA) se realizó con base en la uniformidad y continuidad de los componentes ambientales, particularmente las geoformas, escorrentías, suelo, flora, fauna, población, infraestructura y condiciones paisajísticas. Apoyado con imágenes de satélite y en Sistemas de Información Geográfica. La demarcación del SA incluyó el espacio afectado por la obra proyectada, así como también la identificación de los impactos.

Para la delimitación definitiva del SA se requirió de lo siguiente:

Regionalización. - Consistió en la selección de una determinada área, conservando unidades especialmente homogéneas en lo referente a parámetros del medio ambiente abiótico y biótico. En cada una de estas unidades ambientales se analizó la estructura y funcionamiento y ser diferentes de las demás, con el fin de permitir caracterizar los efectos que un proyecto como el que nos ocupa puede ocasionar en ellas, así como sus beneficios. En la definición

del sistema ambiental, fue necesario utilizar de forma jerarquizada, criterios geomorfológicos, hidrológicos, florísticos, distribución de fauna y sociales, así como la determinación sociopolítica de la zona, con la intención de identificar unidades espaciales homogéneas tanto en su estructura como en su función.

3. Criterios establecidos para la delimitación en función de su nivel de generalización, desde lo más general, hasta lo más particular.

1er Nivel: Cuencas Hidrográficas y subcuencas.

Áreas de Importancia Ambiental (RTP, RHP, RMP, AICAS, RAMSAR, Humedales, etc.)

Áreas Naturales Protegidas

2do Nivel: Unidades Geomorfológicas.

Principales unidades del relieve

3er Nivel: Distribución de los principales tipos de vegetación y usos del suelo, así como fauna.

Vegetación y Uso de Suelo

Fauna: Preferencias de hábitat

Caracterización del medio físico

La metodología aplicada para realizar el diagnóstico del medio abiótico fue el siguiente:

- Se recabó la información de fuentes bibliográficas para establecer el marco de referencia sobre los diferentes componentes del medio en la zona.
- Mediante el uso de mapas: topográfico, geológico, edafológico, hidrológico y vegetación, del INEGI escala 1:50 000 y 1:250 000, se delimitaron las unidades de estudio.

Caracterización del medio biótico

Vegetación

- Se recabó información de fuentes bibliográficas para establecer el marco de referencia sobre los diferentes tipos de vegetación de la zona.
- Mediante el uso de la carta de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250 000 del INEGI, se delimitaron las diferentes coberturas de vegetación y uso de suelo.
- Con la delimitación de las unidades se creó el mapa correspondiente y se identificaron sitios de verificación para recabar la información requerida.

Fauna

- Se recabó información de fuentes bibliográficas para establecer un marco de referencia sobre los diferentes componentes faunísticos de la zona.
- Mediante el uso de cartografía escala 1:50 000 se delimitaron las unidades geomorfológicas y de vegetación, así como la red hidrológica y caminos, con la finalidad de conocer los distintos ecosistemas establecidos dentro de la zona.

- Con los ecosistemas o micrositios establecidos se determinó de forma preliminar el tipo de fauna que posiblemente existe en la zona y los sitios de desplazamiento a lo largo de las zonas de vegetación poco perturbadas.

Toda la información anterior se conjuntó para generar criterios y establecer límites de una superficie funcionalmente homogénea en lo referente a la interacción de sus componentes y con relación al proyecto, la que se definió como Sistema Ambiental.

VIII.1.2.2. Levantamiento de datos en campo

Factores abióticos

El levantamiento de los recursos abióticos se llevó a cabo mediante reconocimiento de la zona de estudio. La delimitación del sistema se llevó a cabo mediante la interpretación de los mapas topográfico a escala 1:50 000 y 1:250 000, e imágenes de satélite, que fueron visualizadas mediante el programa Google Earth versión 7. El análisis geomorfológico se llevó a cabo por medio de una separación de las principales unidades y posteriormente obteniendo las unidades de relieve.

Además, se tomó en cuenta la información fisiográfica, geológica e hidrológica superficial del INEGI. En el caso de la información de clima se obtuvo a partir de la estación meteorológica más cercana. La información hidrológica se obtuvo a partir de diversas fuentes bibliográficas y cartográficas.

Las unidades geomorfológicas fueron identificadas mediante observaciones y se tomaron en cuenta la vulnerabilidad del material geológico y edáfico a derrumbes en función de las fuertes pendientes existentes. En el caso de la determinación de los principales grupos y unidades de suelo, para su clasificación de acuerdo con WRB (FAO, ISRIC & ISSS 2006), se llevó a cabo el muestreo de suelos en las unidades de suelo sobre las cuales cruza el trazo del proyecto.

Factores bióticos

Vegetación

Previo al trabajo de campo se recopiló la bibliografía a nivel regional principalmente los trabajos sobre vegetación y florística. Se realizó un recorrido en el área circundante al sitio del proyecto analizando la vegetación en función de las características litológicas, edáficas y de relieve. Se elaboró una lista florística de las especies presentes en los principales tipos de vegetación; se definió el sistema ambiental y las subunidades y las unidades o subdivisiones de éste.

Fauna

Se consultaron publicaciones sobre la fauna relacionada con el área de estudio o zonas cercanas a ésta. Como resultado de lo anterior, se integró un listado bibliográfico preliminar de las especies de vertebrados reportado para el área en cuestión, con la finalidad de conocer el tipo de precauciones y cuidados que se deben tener sobre la fauna característica de la zona. Además, a dichas especies se les asignó su estado de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con la información contenida en la literatura se ubicaron las familias de vertebrados con posible presencia en la región. Además, se consultaron las bases de datos de las Colecciones de Anfibios, Reptiles y Mamíferos de CONABIO.

Por otra parte, se consultó el orden filogenético de Flores-Villela (1993), Escalante *et al.* (1996) y Ceballos y Oliva (2005) para la herpetofauna, las aves y los mamíferos respectivamente; así mismo, los nombres comunes de las aves que se utilizaron fueron los empleados por Escalante *et al.* (1996).

Para el caso de reptiles, se caminó lentamente a través del área elegida revisando cada microhábitat potencial para localizar a la herpetofauna, tales como troncos de árboles huecos y hendiduras, troncos, bajo troncos caídos o piedras, entre la hojarasca, plantas, grietas, charcas temporales y permanentes.

Para las aves solo se realizaron los registros a través de la observación o avistamiento, pero también durante el tiempo de estancia en cada uno de los puntos de verificación.

Para el registro de los mamíferos de talla mediana y grande se realizaron recorridos diurnos a lo largo de los caminos existentes de manera que se incluyeran los distintos tipos de hábitats presentes en los puntos de verificación.

Así mismo, se realizaron entrevistas a pobladores locales para obtener información sobre la presencia de mamíferos grandes, hábitos, consumo local, frecuencia de caza, tiempo invertido en la casa, etc. Además, se registró información del uso que se da a los animales cazados o capturados como por ejemplo alimenticio, mascotas, medicinal, entre otros.

VIII.1.2.3. Realización del diagnóstico ambiental

Se conjuntó toda la información descriptiva del sistema ambiental y se identificaron los rasgos de mayor relevancia. Se presentaron las características generales de los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos. A partir de dicha presentación se sintetizaron los factores ambientales elementales para el diagnóstico ambiental y se discutieron las tendencias de deterioro.

Para conocer el diagnóstico sobre los recursos naturales y el estado de su conservación fue necesario lo siguiente:

- a) Establecer la funcionalidad de los factores ambientales.
- b) Determinar los principales indicadores del SA.
- c) Conocer el estado actual de los factores ambientales más relevantes.
- d) Analizar la problemática del área de influencia.

VIII.1.3. Capítulo V

VIII.1.3.1. Identificación y evaluación de impactos ambientales

Método de Vicente Conesa Fernández-Vítora

Vicente Conesa³ propone una metodología para realizar la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales generados por distintos tipos de proyectos. La metodología fue propuesta en 1987 y sucesivamente revisada en 1991, 1995 y 1997. Según Conesa, el proceso de valoración de los impactos comprende dos etapas: la valoración cualitativa (importancia) y la valoración cuantitativa (magnitud). Los criterios que se consideran para ambas valoraciones se pueden observar en la tabla 65.

Tabla 65. Criterios que caracterizan el impacto ambiental.

IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO	Positivo (+) Negativo (-) Indeterminado (x)		
	VALOR (GRADO DE MANIFES- TACIÓN CUALITATIVA)	IMPORTANCIA (GRADO DE MANIFESTACIÓN CAULITATIVA)	Grado de incidencia	Intensidad
			Caracterización	Extensión Plazo de manifestación Persistencia Reversibilidad Sinergia Acumulación Efecto Periodicidad Recuperabilidad
				MAGNITUD (GRADO DE MANI- FESTACIÓN CUANTITATIVA)
		Calidad		

Fuente: CONESA, V. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 1997.

Valoración cualitativa del impacto ambiental

La metodología puede resumirse en los siguientes pasos, que se detallan a continuación:

- 1) Describir el medio ambiente como un conjunto de factores ambientales.
- 2) Describir el proyecto que se evalúa como un conjunto de actividades.
- 3) Identificar los impactos que cada actividad tiene sobre cada factor ambiental.
- 4) Caracterizar cada impacto mediante la estimación de su importancia.
- 5) Analizar la importancia global del proyecto sobre el medio ambiente, utilizando para ello las importancias de cada impacto.
- 6) Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos

1) Factores ambientales del Sistema Ambiental

El medio ambiente, está dividido en tres subsistemas ambientales: subsistema físico natural; subsistema población y actividades; y subsistema poblamiento, los cuales a su vez se subdividen en factores ambientales, que por último, pueden descomponerse en un determinado número de subfactores o parámetros ambientales; dependiendo el número de estos de la minuciosidad con que se pretende ejecutar el estudio de impacto ambiental.

A cada factor ambiental se le asigna una medida de su importancia relativa al medio ambiente en *Unidades de Importancia (UIP)*, que servirá posteriormente para efectuar ponderaciones en las estimaciones de los impactos. La finalidad de esta etapa es detectar aquellos aspectos del medio

³ CONESA, V. Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental, 1997. pp 71-106.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

ambiente cuyos cambios motivados por las distintas actividades del proyecto en sus sucesivas fases (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Los principales factores ambientales que integran los subsistemas mencionados son expuestos en la siguiente tabla (véase: tabla 66).

Tabla 66. Factores ambientales de un sistema ambiental.

SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	UIP
SUBSISTEMA FÍSICO NATURAL	MEDIO INERTE	Aire	60
		Clima	60
		Agua	60
		Tierra y suelo	60
		Procesos	60
		TOTAL MEDIO INERTE	300
	MEDIO BIÓTICO	Vegetación	60
		Fauna	60
		Procesos	60
		TOTAL MEDIO BIÓTICO	180
	MEDIO PERCEPTUAL	Valor testimonial	20
		Paisaje intrínseco	20
		Intervisibilidad	20
		Componentes singulares	20
		Recursos científico-culturales	20
		TOTAL MEDIO PERCEPTUAL	100
	TOTAL MEDIO FÍSICO		580
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	MEDIO RURAL	Recreativo al aire libre	20
		Productivo	20
		Conservación de la naturaleza	20
		Viario rural	20
		Procesos	20
		TOTAL MEDIO RURAL	100
	MEDIO DE NÚCLEOS HABITADOS	Estructura de los núcleos	30
		Estructura urbana y equipamientos	30
		Infraestructura y servicios	40
		TOTAL MEDIO NÚCLEOS HABITADOS	100
	MEDIO SOCIO CULTURAL	Aspectos culturales	30
		Servicios colectivos	30
		Aspectos humanos	30
		Patrimonio histórico y artístico	30
		TOTAL MEDIO SOCIAL CULTURAL	120
	MEDIO ECONÓMICO	Economía	50
		Población	50
		TOTAL MEDIO ECONÓMICO	100
	TOTAL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL		420
	TOTAL MEDIO AMBIENTE AFECTADO		1000

Una vez identificados los factores del medio susceptibles de ser impactados, es conveniente conocer su estado de conservación actual, antes de iniciar el proyecto, o sea la calidad ambiental del medio ambiente que puede verse alterado. La medida de esa calidad ambiental se conoce como valor ambiental.

2) Identificación de actividades que pueden causar impactos

Existen diversos medios para identificar las actividades de un proyecto, entre los que podemos destacar los cuestionarios específicos para cada tipo de proyecto, las consultas a paneles de expertos, escenarios comparados, consultas a los diseñadores del proyecto, gráficos de interacción causa–efecto, etc.

3) Caracterización de impactos

Se inicia con la identificación de las actividades que pueden causar impactos, sobre una serie de factores ambientales, o sea, determinar la matriz de identificación de impactos.

Tabla 67. Matriz de identificación de impactos.

FACTORES DEL MEDIO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO							
	A ₁	A ₂	A ₃			A _i		A _n
F ₁				X		X		
F ₂			X					X
F ₃					X		X	
.	X	X						
.				X		X		X
F _j	X							
.		X			X			
F _m			X				X	X

Fuente: CONESA, V. Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental, 1997.

La matriz nos permitirá identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos.

4) Matriz de importancia ambiental

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de identificación de impactos (tabla 67). Los expertos del equipo multidisciplinario deben determinar la importancia de cada impacto. Los resultados quedarán consignados en la matriz de importancia de impactos del proyecto, cuya estructura se muestra en la tabla 68. Los elementos de la matriz de importancia identifican la trascendencia del impacto ambiental (I_{ij}) generado por una acción simple de una actividad (A_j) sobre un factor ambiental considerado (F_i).

5) Determinación de la importancia de los impactos

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto. Los criterios a través de los cuales se llega a establecer la importancia del impacto son los siguientes atributos ambientales:

Tabla 68. Matriz de importancia para el subsistema medio físico.

		AC	TE	AC	TE	AC	TE	AC	TE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

										ABSOLUTA	RELATIVA
SUBSISTEMA MEDIO FÍSICO NATURAL	MEDIO INERTE	P ₁	FACTOR 1								
		P ₂	FACTOR 2								
		P _p	FACTOR p				I _{jp}				
		TOTAL IMPACTO MEDIO FÍSICO INERTE									
	MEDIO BIÓTICO		FACTOR 1								
			FACTOR 2								
		P _j	FACTOR j				I _{ij}		I _j	I _{Rj}	
		TOTAL IMPACTO MEDIO FÍSICO BIÓTICO									
	MEDIO PERCEPTUAL		FACTOR 1								
			FACTOR 2								
		P _q	FACTOR q				I _{iq}				
		TOTAL IMPACTO MEDIO FÍSICO PERCEPTUAL									
TOTAL IMPACTO SUB-SISTEMA	ABSOLUTO	ABSOLUTO					I _i				
	RELATIVO	RELATIVO					I _{Ri}				I _R

Signo

El signo del impacto indica el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas actividades impactantes que van a actuar sobre los distintos factores ambientales considerados. En algunos casos determinados, se puede incluir un tercer carácter: “previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos” (representado por el signo “x”).

Intensidad (I)

Se refiere al grado de incidencia de la actividad sobre un factor ambiental. Los valores asignados a esta variable están comprendidos entre 1 y 12, en el que 12 representará una destrucción total del factor y el 1 una afección mínima. Los valores entre 1 y 12 expresan situaciones intermedias. La tabla 69 muestra los valores asignados.

Tabla 69. Intensidad del impacto.

CATEGORÍA	GRADO DE DESTRUCCIÓN DEL IMPACTO	VALOR
Baja	Afectación mínima del factor	1
Media		2
Alta		4
Muy alta		8
Total	Destrucción total del factor	12

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al total del área del entorno, en que se manifiesta el efecto). La tabla 70 muestra los valores asignados.

Tabla 70. Extensión del impacto.

CATEGORÍA	EXTENSIÓN DEL IMPACTO	VALOR
Puntual	Efecto muy localizado	1
Parcial	Situación intermedia	2
Extenso		4

CATEGORÍA	EXTENSIÓN DEL IMPACTO	VALOR
Total	No puede ubicarse en un punto concreto del entorno, influye en toda su extensión	8

En el caso de que el impacto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.) se le atribuirá un valor de +4 por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

Momento (MO)

El momento hace referencia al tiempo transcurrido desde la aparición de la actividad, hasta que se manifiesta el efecto sobre el factor ambiental. Refleja el período de manifestación. Los valores correspondientes son mostrados en la tabla 71.

Tabla 71. Momento del impacto.

CATEGORÍA	MOMENTO DEL IMPACTO	VALOR
Inmediato	El tiempo transcurrido es nulo	4
Corto plazo	Menor a un año	4
Medio plazo	El periodo de tiempo es de 1 a 5 años	2
Largo plazo	El impacto tarda en manifestarse más de 5 años	1

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades por encima de las especificadas.

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que se supone que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado volvería a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales o por la introducción de medidas correctoras. La tabla 72 muestra los valores asignados.

Tabla 72. Persistencia del impacto.

CATEGORÍA	PERSISTENCIA DEL IMPACTO	VALOR
Fugaz	La permanencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año	1
Temporal	Dura entre 1 y 10 años	2
Permanente	Mayor de 10 años	4

La persistencia, es independiente de la reversibilidad. Un efecto permanente puede ser reversible o irreversible. Por el contrario, un efecto irreversible puede presentar una persistencia temporal. Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables.

Reversibilidad (RV)

Indica la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actividad impactante por medios naturales, una vez que deja de actuar sobre el medio. Los valores asignados pueden ser observados en la tabla 73.

Tabla 73. Reversibilidad del impacto.

CATEGORÍA	REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO	VALOR
Corto plazo	La reversibilidad del impacto tiene lugar durante menos de 1 año	1
Mediano plazo	Dura entre 1 y 10 años	2

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro

Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

CATEGORÍA	REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO	VALOR
Irreversible	Mayor de 10 años	4

Recuperación del impacto (MC)

Indica la posibilidad de retornar (total o parcialmente) a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). En la tabla 74 se observa los valores asignados.

Tabla 74. Recuperación del impacto.

RECUPERACIÓN DEL IMPACTO	VALOR
Totalmente recuperable de forma inmediata	1
Totalmente recuperable a mediano plazo	2
Parcialmente	4
Irrecuperable con posibilidad de introducir medidas correctoras	
Irrecuperable	8

Sinergia (SI)

Atributo que contempla la interacción y reforzamiento de dos o más efectos simples, provocando un efecto superior al que generan actuando independientemente. Los valores son mostrados en la tabla 75.

Tabla 75. Sinergia del impacto.

SINERGIA DEL IMPACTO	VALOR
No existe sinergia del impacto	
Existe sinergia entre una acción y otra/s que actúan sobre el mismo factor	2
Altamente sinérgico	4

Acumulación (AC)

Indica el incremento progresivo de la manifestación del efecto a medida que la acción impactante actúa de forma continuada. Cuando una actividad no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como 1. Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a 4.

Efecto (EF)

Indica la forma de manifestación de un efecto sobre un factor, como resultado de una acción. Si la repercusión de la acción es consecuencia directa de ella, el efecto será directo y valdrá 4. Si la repercusión de la acción no es consecuencia directa de ella, el efecto será indirecto valdrá 1.

Periodicidad (PR)

Indica la regularidad de manifestación de un efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). La tabla 76 muestra los valores asignados.

Tabla 76. Periodicidad del impacto.

PERIODICIDAD DEL IMPACTO	VALOR
Irregular o inhabitual y discontinuo	1

PERIODICIDAD DEL IMPACTO	VALOR
Periódico	2
Continuo	4

Importancia del impacto (I)

Una vez calificadas las once variables de la valoración ambiental, se procede a calcular el valor de la importancia del impacto (no del componente). Este valor se calcula mediante la siguiente expresión matemática:

$$I = \pm [3I + 2X + M + V + I + AC + MC]$$

Donde:

I= Intensidad
EX= Extensión
MO= Momento
PE= Persistencia
RV= Reversibilidad
SI= Sinergia
AC= Acumulación
EF= Efecto
PR= Periodicidad
MC= Recuperabilidad

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100 y presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

6) Análisis cualitativo global

Una vez calculada la importancia de cada uno de los impactos, y consignados estos valores en la matriz de importancia, se procede al análisis del proyecto en su conjunto; para ello se efectúa, como paso preliminar, una *depuración* de la matriz, en la que se eliminan aquellos impactos:

- Irrelevantes, es decir aquellos cuya importancia está por debajo de un cierto valor umbral.
- Que se presentan sobre factores intangibles para los que no se dispone de un indicador adecuado.

- Extremadamente severos, y que merecen un tratamiento específico. Generalmente se adoptan alternativas de proyecto en donde no se presenta estos casos, por esta razón al eliminarlos no se está sesgando el análisis cualitativo global.

Valoración cualitativa del impacto ambiental total

Para valorar cualitativamente la importancia del efecto de cada actividad sobre estos factores se realiza una doble valoración: la relativa y la absoluta. Para obtener la valoración absoluta de estas acciones se pueden sumar las importancias del impacto de cada elemento por columnas (los resultados que darían reflejados en la penúltima fila de la tabla 68). El valor más alto identificaría a la acción más agresiva. Sin embargo, los valores de la importancia de cada cuadro de la matriz no guardan una proporción entre sí, es decir, sí que podemos decir que una acción tiene un impacto mayor o menor que otra, pero no podemos saber cuánto mayor o menor es.

Del mismo modo, si sumamos las importancias por filas, obtendríamos cuáles son los factores ambientales impactados en mayor o menor medida (los resultados quedarían reflejados en la penúltima columna de la tabla 68) pero no podríamos deducir si su contribución al deterioro del medio ambiente total es pequeña o grande.

La valoración relativa es más laboriosa de calcular (los resultados quedarían reflejados en la última fila y columna de la tabla 68). Este sistema da una buena aproximación para comparar acciones entre sí y deducir en qué proporción se diferenciarán sus impactos. También permite saber en qué porcentaje va a contribuir un factor ambiental al deterioro del medio ambiente total.

Al comparar los resultados que se obtienen en situaciones diferentes, podrá hacerse una valoración cualitativa de las distintas alternativas del proyecto.

Las fórmulas utilizadas son:

- La importancia total I_i , de los efectos debidos a cada acción i .

$$I = \sum I$$

- La importancia total ponderada de I_{Ri} , de los mismos.

$$I_R = \sum I * / \sum$$

- La importancia total I_j , de los efectos causados a cada factor j .

$$I = \sum I$$

- La importancia total ponderada I_{Rj} , de los mismos.

$$I_R = \sum I * / \sum$$

- La importancia total I (es la absoluta), de los efectos debidos a la actuación.

$$I = \sum I$$

- La importancia total ponderada I_R (es la relativa), de los efectos debidos a la actuación.

$$I_R = \sum I_R$$

Los valores que aparecen en la matriz de importancia nos informan numéricamente sobre las alteraciones que sufren los factores del medio por parte de las acciones impactantes del proyecto, en las diferentes fases del proyecto.

VIII.1.3. Capítulo VI

Se llevará a cabo la implementación de un **Sistema de Gestión y Manejo Ambiental (SGMA)** como un instrumento, en el que establecen los siguientes objetivos:

- Implementar medidas para prevenir y mitigar los impactos, comprometidas en la presente MIA-P, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados de los impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto, en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales.
- Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la SEMARNAT imponga en el caso de autorizarlo.
- Verificar el estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.
- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el **proyecto** y según las condiciones en que ha sido autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

VIII.1.4. Capítulo VII

Los pronósticos ambientales del proyecto, se desarrollaron a partir de la construcción de escenarios; un escenario no es una predicción de un hecho específico, sino una descripción de lo que puede ocurrir por la influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo éstos pueden evolucionar en un lapso de tiempo y espacio determinados.

En el caso del proyecto, el desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones que se tendrían sobre los recursos naturales, con y sin la influencia del proyecto. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y /o de compensación consideradas dentro del

desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención de los impactos ambientales previstos.

Es así que a través de estos escenarios se puede evaluar la pertinencia, y en su caso reconsiderar las medidas de mitigación propuestas, y sus alcances a fin de establecer las más adecuadas para la prevención y mitigación de las posibles afectaciones generadas por el proyecto. Con esto se pretende enfocar los esfuerzos, recursos materiales y humanos al cumplimiento de las metas establecidas.

Para la elaboración de los escenarios, se consideró en primera instancia la información base del capítulo IV de la presente MIA-P, mismo que proporcionó las condiciones de deterioro o conservación de los recursos naturales del SA y del sitio del proyecto.

En la práctica no existe una sola forma de elaboración de escenarios, algunas son sencillas y otras más sofisticadas. La construcción de escenarios involucra un conjunto de procedimientos y herramientas cuya aplicación requiere de una determinada conceptualización y coherencia procedimental que conduce al método de escenarios.

En la aplicación el método es posible distinguir varios tipos de escenarios: *deseables*, *probables* y *posibles*.

Considerando que, desde la prospectiva, los escenarios no muestran un comportamiento lineal, sino que son varias las posibilidades. Los escenarios pueden ser desde deseables, probables y posibles.

Futuro deseable: Es la expresión de un estado de cosa que se ambicionan porque reflejan nuestras aspiraciones y valores.

Futuro probable: Son los acontecimientos que pueden suceder; es decir sobre los que existen razones aparentemente suficientes (fundamentadas en el pasado y el futuro) para creer que determinados eventos se presentarán en el futuro.

Futuro posible: Aquí se involucra la acción y el esfuerzo en la formulación de este futuro, la evaluación de su viabilidad deberá de confirmar que se cuenta con los recursos necesarios y suficientes para llevarlo a cabo en buen término.

Para el caso de la presente evaluación de la MIA-P, la identificación de los escenarios es en base a los escenarios probables.

Los insumos necesarios para la construcción de estos escenarios se basan en un contexto tendencial, cuyo análisis parte de un proceso histórico de ocupación del territorio:

- **Análisis de los procesos históricos de ocupación del territorio (SA).** Este apartado permite entender los factores históricos que han incidido en la actual configuración del territorio.

Este apartado permite explicar de qué forma el proyecto se inserta dentro de las estrategias de desarrollo económico a una escala regional.

- Un segundo aspecto para definir los posibles escenarios regionales es el análisis de las políticas y estrategias en los instrumentos de regulación en materia ambiental y urbana, estos instrumentos de planeación permiten identificar los escenarios esperados a mediano y largo plazo.
- Un tercer aspecto que se consideró para el análisis de los escenarios fueron los procesos y componentes que definen la estructura, el funcionamiento y los componentes críticos. A partir del análisis de la interacción del proyecto con su entorno, es posible reconocer la capacidad que tendrá el ecosistema de recuperarse ante los posibles impactos derivados del proyecto.

VIII.2. Fuentes bibliográficas

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2012. *PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)*.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2013. *PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE RESERVA DE LA BIOSFERA MARISMAS NACIONALES, NAYARIT*.
- Comisión Nacional del Agua. *INVENTARIO NACIONAL DE HUMEDALES*.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2015. *ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)*.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2002. *REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS DE MÉXICO*.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2002. *REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE MÉXICO*.
- ARRIAGA CABRERA, L. 2009. *REGIONES PRIORITARIAS Y PLANEACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Ley General de Bienes Nacionales (LGBN).
- Ley General de Vida Silvestre.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental.
- BLANCO, M. Y CORREA (Ed.). 2011. Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales. Informe final de los convenios de coordinación entre la Universidad Autónoma de Nayarit y la Comisión Nacional Forestal con el patrocinio del Gobierno del Reino Unido, Tepic, Nayarit. 190 p.
- BOJÓRQUEZ, I., NÁJERA, O., HÉRNANDEZ, A., FLORES, F., GONZÁLEZ, A., GARCÍA, D. y MADUEÑO, A. 2006. Particularidades de formación y principales suelos de la llanura costera norte del estado de Nayarit, México. *Cultivos Tropicales*. 27(4): 19-26 p.
- CONTRERAS, E. F. Las lagunas costeras mexicanas. 1988. CECODES-SEPESCA, México 2ª. Ed. 263 p.

- CURRAY, J. R., MOORE, D. G. 1963. Sedimentos e historia de la costa de Nayarit, México. Bol. Soc. Geol. Mexicana 26(2):107-116 p.
- De la LANZA, E. G., ORTIZ-PÉREZ, M. A., CARBAJAL-PÉREZ, J. L. 2013. Diferenciación hidrogeomorfológica de los ambientes costeros del Pacífico, del Golfo de México y del Mar Caribe. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía. UNAM. 81:33-50 p.
- GONZÁLEZ, A., BOJÓRQUEZ, I., NÁJERA, O., GARCÍA, D., MADUEÑO, A. y FLORES, F. 2009. Regionalización ecológica de la llanura costera norte de Nayarit, México. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. 69: 21-32 p.
- ACO, P. A. 2003. Fisiografía y Evolución de la Planicie Costera del Delta del Río Grande de Santiago, Nayarit, México. Tesis de licenciatura. Instituto Politécnico Nacional. México. 70 p.
- Sistema de Información Geográfica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Portal de Geoinformación del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- CONABIO. 2008. Catálogo Taxonómico de Especies de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- PÉREZ V.A. *ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DEL RELIEVE DEL ESTADO DE NAYARIT*. COLEGIO DE GEOGRAFÍA. FAC. DE FILOSOFÍA Y LETRAS UNAM. EN MEMORIA DEL XII CONGRESO NACIONAL DE GEOGRAFÍA, INEGI, SOCIEDAD MEXICANA DE GEOGRAFÍA Y ESTADÍSTICA. MARZO DE 1990. TEPIC NAYARIT.
- PIZA E.J.1990. LA ACTIVIDAD DEL RIFT: NAYARIT-JALISCO-COLIMA, Y SU IMPACTO AMBIENTAL. EN MEMORIA DEL XII CONGRESO NACIONAL DE GEOGRAFÍA, INEGI, SOCIEDAD MEXICANA DE GEOGRAFÍA Y ESTADÍSTICA. MARZO DE 1990. TEPIC NAYARIT. TOMO 2. 1073PP. (127-136).
- RAMÍREZ-PULIDO J., LÓPEZ W.R., MUDESPACHER C., LIRA I. 1982. *CATÁLOGO DE LOS MAMÍFEROS TERRESTRES NATIVOS EN MÉXICO*. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA. 126P.
- STRAKER L. 2000. *FAUNA SILVESTRE DE MÉXICO*. EDIT. PAX. MÉXICO.
- ESCALANTE P.B.P. 1988. *AVES DE NAYARIT*. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT.
- FLORES V.O. 1993. *RIQUEZA DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES*. CIENCIAS NO. ESP. 7. 33-42.
- Censos económicos, de población y vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) más recientes y de acceso para la empresa.
- ANDRÉS MUÑOZ-PEDREROS. *LA EVALUACIÓN DEL PAISAJE: UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN AMBIENTAL*. Escuela de Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile.
- GÓMEZ, D. O. Y GÓMEZ, M. T. 2013. *EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL*. 3ª EDICIÓN. EDITORIAL MUNDI-PRENSA.



Escola, S.A. de C.V.

Especialistas en Calidad Ambiental y Laboral, S. A. de C. V.

Sistemas de Gestión para la Calidad Ambiental y el Desempeño Empresarial

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

BANCO DE MATERIALES DE ALUVIÓN “LA PASADITA”

Ubicado al margen izquierdo del cauce del río San Pedro
Cabecera municipal de Tuxpan, estado de Nayarit

- CONESA, V. – VÍTORA. 2003. *GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL*. 3ª EDICIÓN. EDITORIAL MUNDI-PRENSA.
- BOJÓRQUEZ, T. L.A. Y ORTEGA, R.A. 1988. *LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL, CONCEPTOS Y METODOLOGÍA*. CENTRO DE INVESTIGACIONES DE BAJA CALIFORNIA SUR, A.C. LA PAZ, B.C.S. 59 PP.
- BOLAÑOS F. 1990. *EL IMPACTO BIOLÓGICO. PROBLEMA AMBIENTAL CONTEMPORÁNEO*. COORDINACIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO. INSTITUTO DE BIOLOGÍA. UNAM. 476PP.
- CANTER, L. 2000. *MANUAL DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL*. MC GRAW HILL

