

EVALUACIÓN ESTRATÉGICA SOBRE LA SITUACIÓN E IMPACTOS SOCIALES Y AMBIENTALES

ZONA ECONÓMICA ESPECIAL – SALINA CRUZ, OAXACA

TAREA 3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Índice

3	Estudio de impacto ambiental	3
3.1	Señalamiento de que la ubicación y superficie del proyecto para el establecimiento de la zona, se encuentra, en su caso, en áreas naturales protegidas, federales o locales; zonas sujetas a protección ambiental, nacional o internacional, o áreas con especies sujetas a algún tipo de restricción jurídica en términos de las disposiciones ambientales federales.	3
3.1.1	Ubicación del proyecto y obras coligadas respecto al SAR.....	3
3.1.2	Ubicación del SAR y la ZEE respecto a instrumentos de planeación	10
3.2	Relación de los ordenamientos sobre el uso de suelo en los terrenos donde se pretenda asentar la zona con los criterios aplicables al sitio respectivo	1
3.2.1	OET aplicables a la zona de estudio.....	1
3.2.2	Análisis de los OET respecto a la ZEE y SAR	6
	Estrategia	9
	Vinculación	9
3.3	Descripción de los recursos naturales involucrados o susceptibles de aprovechamiento, uso o afectación para el desarrollo y operación de la zona.....	7
3.3.1	Factores abióticos.....	7
3.3.2	Factores bióticos	36
3.3.3	Síntesis ambiental	71
3.4	Análisis sobre el cumplimiento de las disposiciones de protección ambiental, preservación y conservación del equilibrio ecológico en los ámbitos federal, estatal o municipal, así como los efectos sobre el ambiente que pueda causar la ejecución de las obras correspondientes para el establecimiento y operación de la Zona	80
3.4.1	Identificación, descripción y valoración de los impactos ambientales.....	80
3.4.2	Capacidad de asimilación de las afectaciones que pudieran derivarse debido a la ejecución de las obras y actividades del proyecto.	132
3.4.3	Compatibilidad del proyecto con instrumentos de protección ambiental.....	135
3.4.4	Compatibilidad del proyecto con los OET.....	140
4	BIBLIOGRAFÍA	152

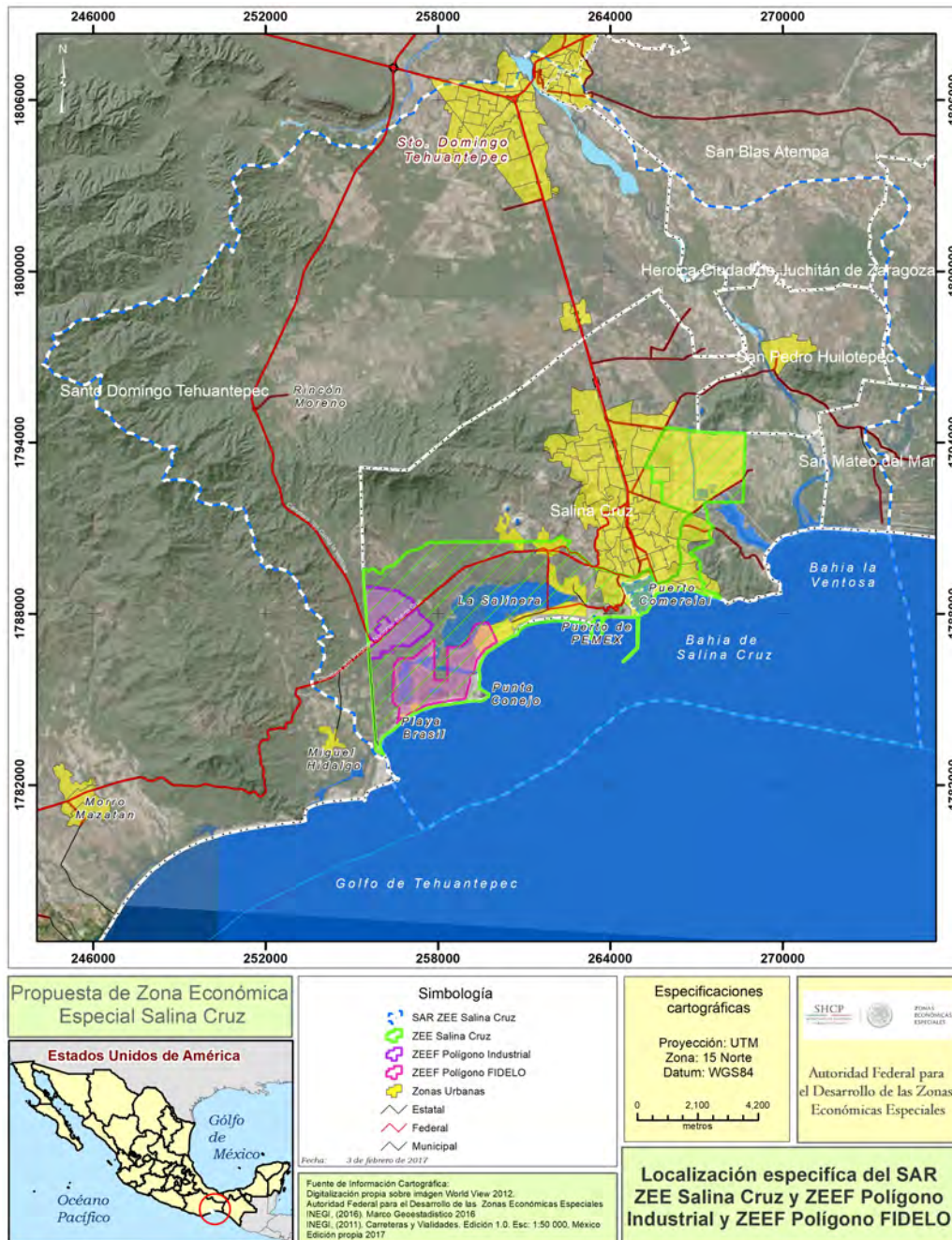
3 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1 SEÑALAMIENTO DE QUE LA UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL PROYECTO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA ZONA, SE ENCUENTRA, EN SU CASO, EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, FEDERALES O LOCALES; ZONAS SUJETAS A PROTECCIÓN AMBIENTAL, NACIONAL O INTERNACIONAL, O ÁREAS CON ESPECIES SUJETAS A ALGÚN TIPO DE RESTRICCIÓN JURÍDICA EN TÉRMINOS DE LAS DISPOSICIONES AMBIENTALES FEDERALES.

3.1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO Y OBRAS COLIGADAS RESPECTO AL SAR

Con base en el artículo 45 del Reglamento de la Ley Federal de Zonas Económicas Especiales, esta evaluación analiza la ubicación del polígono de la Zona Económica Especial Salina Cruz, misma que tiene como base tres escalas de análisis territorial: 1. Sistema Ambiental Regional (SAR), 2. Polígono amplio de la Zona Económica Especial Salina Cruz (ZEE SC), 3. Sección Federal o Zona Económica Especial en inmueble de la federación Polígono industrial (ZEEF Polígono Industrial) y Sección Federal o Zona Económica Especial en inmueble de la federación Polígono FIDELO (ZEEF FIDELO) (mapa 3.1). Los criterios para su delimitación se describen en la tarea 1 de la presente evaluación. La superficie del SAR es de 50,152 ha, de la ZEE es de 4,816.26 ha y de la ZEEF Polígono industrial de 351.99 ha, y del Polígono FIDELO es de 550.99 ha.

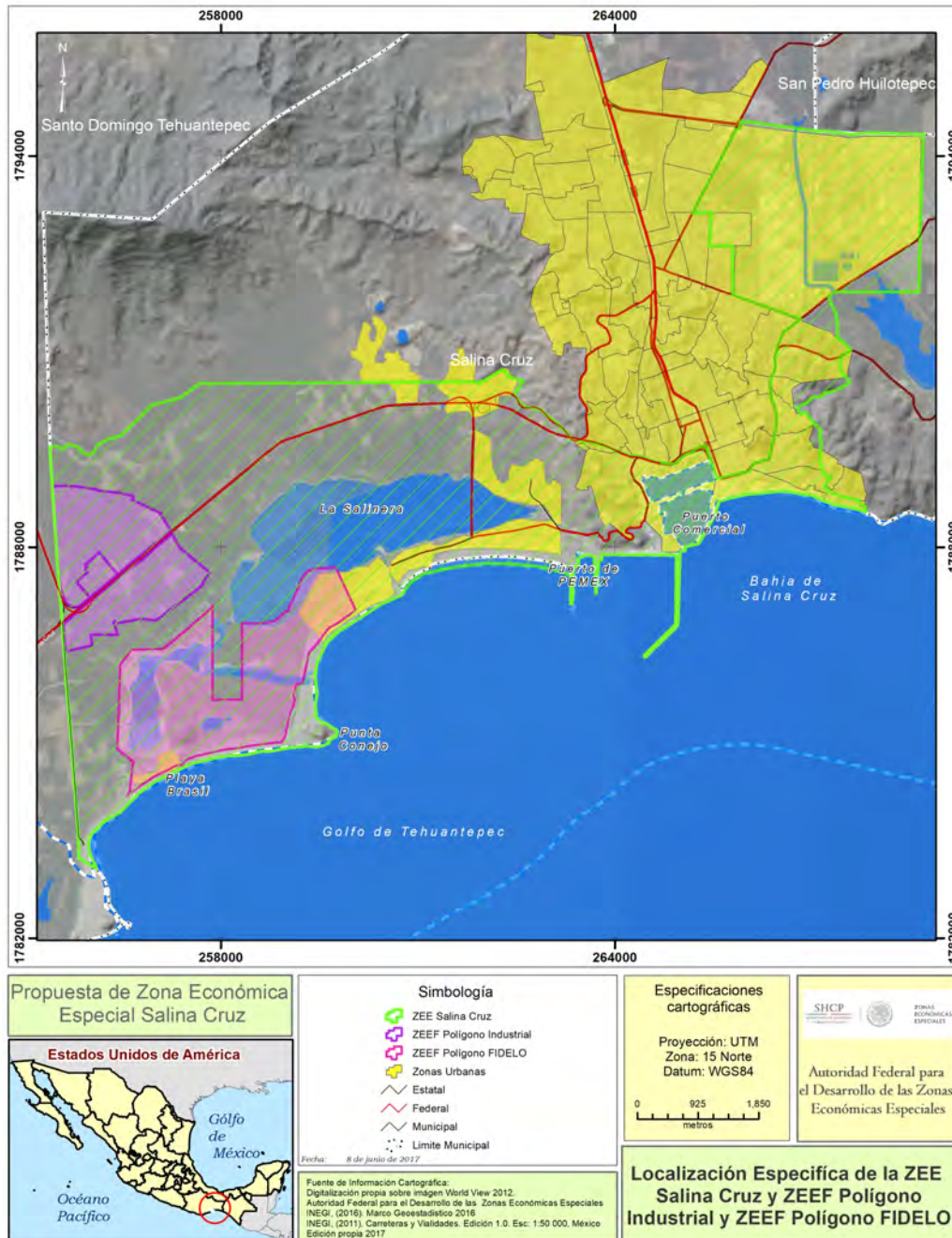
El Sistema Ambiental Regional (SAR) considera una extensión de 50,152 ha, de las cuales 41,274.30 ha corresponden a la región terrestre hasta el límite costero y 8,877.7 ha corresponde a la zona marina hasta la primera curva batimétrica, con una profundidad de hasta 20 metros.



Mapa 3. 1 Ubicación del Sistema Ambiental Regional, Zona Económica Especial Salina Cruz (ZEE), ZEEF Polígono Industrial y ZEEF Polígono FIDELO
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

La superficie de la ZEE Salina Cruz es de **4,816.26 ha**, y los criterios considerados para la definición de este polígono incluyeron, principalmente, las ventajas estratégicas de su ubicación geográfica en la Región del Istmo de Tehuantepec, las vías generales de comunicación y las condiciones de desarrollo socioeconómico regional; asimismo, se incluyó el análisis de algunos instrumentos como el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de

Salina Cruz (PMDUSC 2014-2016) y criterios del marco legal a nivel federal, estatal y municipal. Desde el marco de división geoestadístico del INEGI, la ZEE Salina Cruz se ubica en un municipio: Salina Cruz (Mapa 3.2).

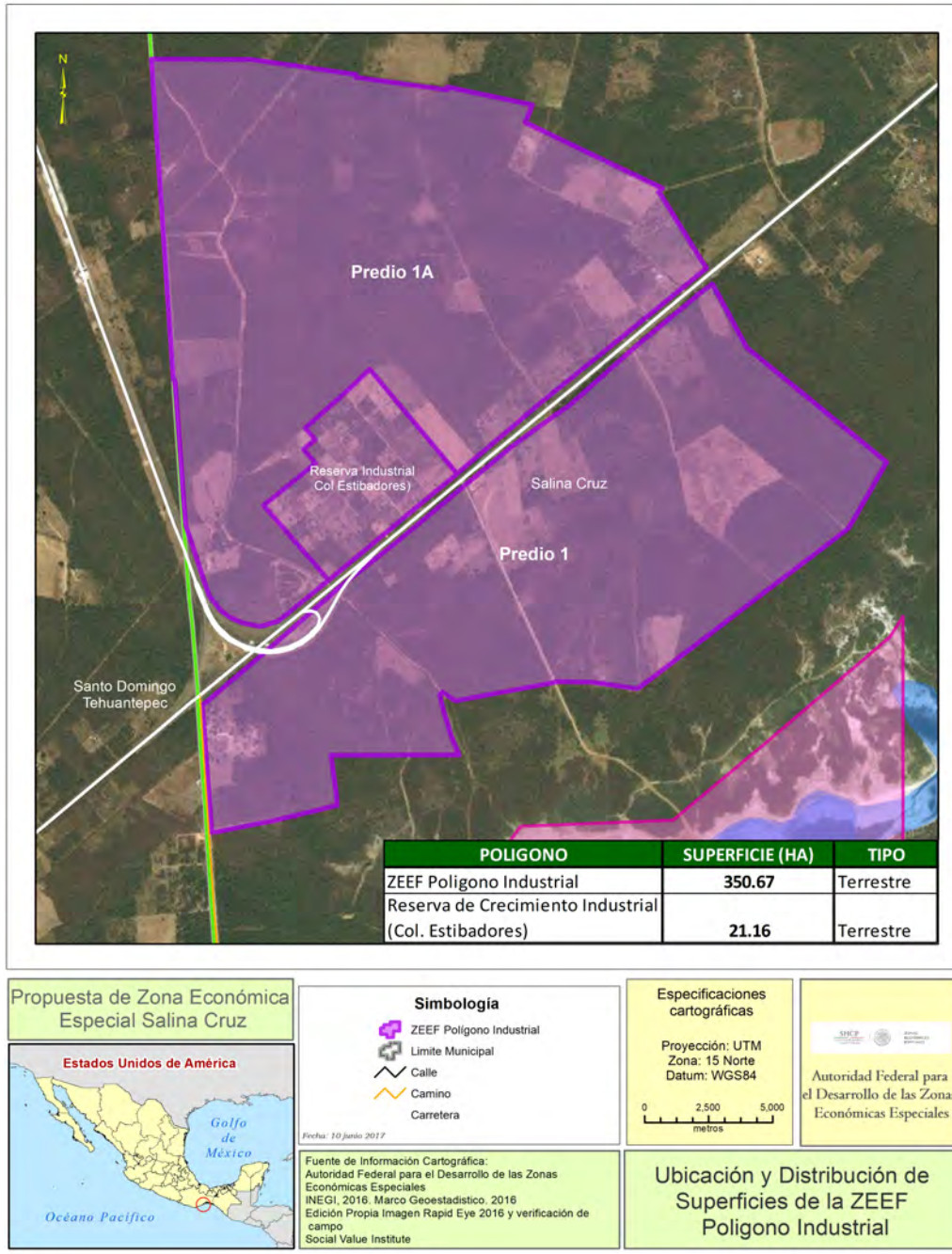


Mapa 3. 2 Ubicación de la ZEE Salina Cruz
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

La **ZEEF Polígono Industrial** ocupa una extensión de **351.99 ha**, dividido por la carretera Federal 200 o Costera del Pacífico (Mapa 3.3), el predio seleccionado tiene uso de suelo industrial tal como lo



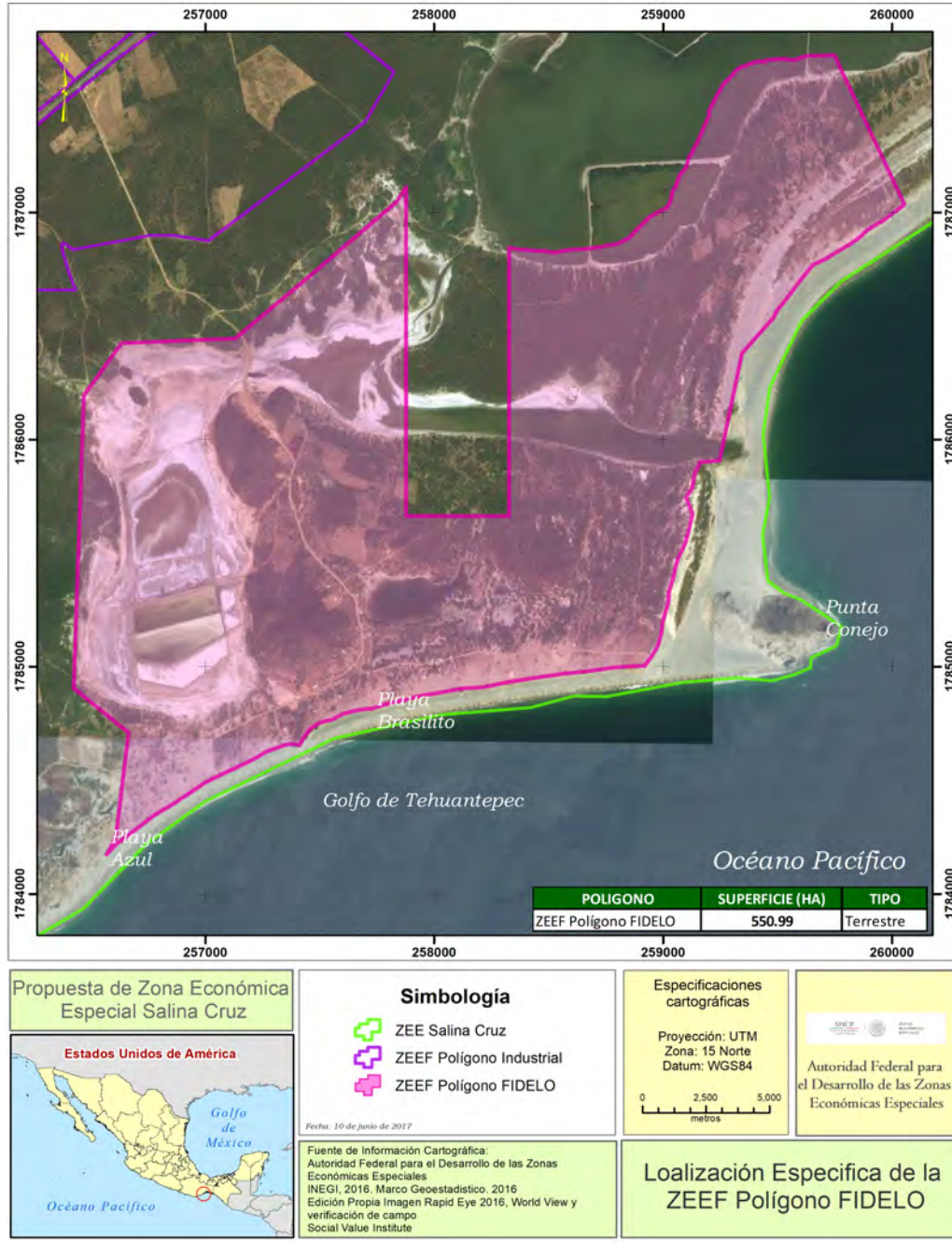
establece el PMDUSC 2014-2016; de éstas 254.88 ha de selva baja caducifolia en sus diferentes grados de conservación, 91.61 ha de agricultura de temporal y 21.16 ha de asentamientos humanos (col. Estibadores) y asentamientos humanos dispersos en 4.20 ha.



Mapa 3.3 Ubicación y superficie de la ZEEF Polígono Industrial
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

Así mismo, la **ZEEF Polígono FIDELO**, tiene una extensión de 550.99 ha, distribuidas en 40.76 ha de asentamientos humanos, 107.16 ha de cuerpos de agua, 83.22 ha de manglar; 196.96 ha de selva baja

caducifolia en sus diferentes grados de conservación, 20.52 ha sin vegetación aparente, 29.01 ha de vegetación de dunas costeras y 73.34 ha de zona de inundación.



Mapa 3. 4 Ubicación y superficie de la ZEEF FIDELO
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

Las vocaciones productivas identificadas para la **ZEEF Polígono Industrial** son eléctrico-electrónica, metalmecánica, agroindustria, textil y vestido y, maquinaria y equipo; por su parte para la **ZEEF Polígono FIDELO** las vocaciones productivas son: acuacultura, agroindustria (ver sección 1.1.3 de la

Tarea 1 de esta evaluación). La demanda de la industria respecto a los recursos mínimos indispensables y plantas planeadas por ciclo para su operación se muestra en el cuadro 3.1 y pueden consultarse en la sección 1.1.3 de la Tarea 1 de esta evaluación.

Terreno (ha)	Empleo Directo	Empleo Indirecto	Gas (Mil m ³ /a)	Electricidad (Gwh/a)	Agua (Miles m ³ /a)	Materia Prima	Terreno (ha)	Empleo Directo
ZEEF Polígono Industrial								
Eléctrico-electrónica								
100	2,000	6,000	30	150	1,590	105	105	7
Metalmecánica								
15	450	2,025	1	13	160	58	50	10
Agroindustria								
8	128	59	0	50	100	6	6	7
Textiles								
100	1,613	5,945	420	1,200	1,000	1,300	1,000	7
Maquinaria y equipo								
(5	110	110	0	50	100	6	5	
ZEEF Polígono FIDELO								
Acuicultura								
40	2,000	6,000	30	150	1,590	105	105	7
Agroindustrias								
40	450	2,025	1	13	160	58	50	10

Cuadro 3.1 Parámetros para cada planta tipo de los sectores ancla seleccionados para las ZEEFs en Salina Cruz
Fuente: Consorcio, Social Value Institute

En relación con la infraestructura productiva las principales necesidades están enfocadas a:

- Agua y saneamiento
- Energía
- Transporte y logística
- Telecomunicaciones

Las obras programadas para el SAR, ZEE y ZEEFs se describen ampliamente en la sección 1.2 de la Tarea 1 de la presente evaluación. Las obras coligadas identificadas y propuestas en materia de infraestructura para atender las necesidades identificadas para el desarrollo de las ZEE Salina Cruz, se dividen en infraestructura urbana y social e infraestructura productiva, en el siguiente cuadro se abordan las obras con mayor impacto dentro de la zona (Cuadro 3.2):

Componente	Infraestructura	ZEEF Polígono Industrial	ZEEF Polígono FIDELO	ZEE	SAR
Energía	Línea de transmisión de media tensión	-	-	X	-
	Subestación derivadora en predio	X	-	-	-
	Línea de transmisión de media tensión a FIDELO	-	X	X	-
	Estudios Indicativos, de Impacto al Sistema y de Instalaciones	-	-	X	-
	Central Eólica Sureste IV y V	-	-	X	-
	Reforzamiento de red	-	-	X	-
	Cogeneración Salina Cruz	-	-	X	-

Componente	Infraestructura	ZEEF Polígono Industrial	ZEEF Polígono FIDELO	ZEE	SAR
	Gasoducto Jáltipan-Salina Cruz	-	-	X	X
Agua	Perforación y equipamiento de 3 pozos profundos	-	-	X	-
	Perforación y equipamiento de 2 pozos profundos (FIDELO)	-	X		-
	Perforación y equipamiento de 4 pozos profundos adicionales	-	-	X	-
	Línea de interconexión de pozos y conducción (30 km)	-	-	X	-
	Línea de interconexión de pozos y conducción (30 km) a sitio de extracción II	-	-	X	-
	Plantas de Bombeo	-	-	X	-
	Plantas de Bombeo II	X	-		-
	Tanque de Regulación 1000 m3 de capacidad	X	-	X	-
	Tanque de Regulación 1500 m3 de capacidad	-	-	X	-
	Línea de transmisión eléctrica	-	-	X	-
	Línea de transmisión eléctrica a Sitio II	X	-	X	-
	Construcción de caminos, compra de terrenos y derechos de paso	-	-	X	-
	ZEE: Planta Acondicionamiento Fase I	X	-	-	-
	FIDELO: Planta Acondicionamiento	-	X	-	-
	ZEE: Planta Acondicionamiento Fase II	X	-	-	-
	ZEE: PTAR Modular Fase I	X	-	-	-
	ZEE: PTAR Modular Fase II	X	-	-	-
	ZEE: Canal difusor	X	-	-	-
FIDELO: PTAR	-	X	-	-	
FIDELO: Canal difusor	-	X	-	-	
Carreteras	Polígono Industrial: Acceso Carretero con gasa de distribución al interior del Polígono Industrial	X	-	-	-
	Modernización a 4 carriles carretera 200 entronque súper carretera Salina Cruz – La Ventosa hasta Túnel Salina Cruz 9 km	X	-	X	-
	Gasa de desviación al Polígono 2 del FIDELO en el entronque MEX 200 y MEX 185D	X	-	X	-
	Modernización tramo Playa Azul, Polígono 2 del FIDELO-Entronque MEX 200 4.5 km	X	X	X	-
	Acceso carretero al Aeropuerto de Ixtepec (3.5 km)	-	-	X	X
	Carretera Acayucan – La Ventosa	-	-	-	X
Ferrocarril	Libramiento Ferroviario a Salinas del Marqués	X	-	X	X
	Rectificación curvas y pendiente y ampliación laderos del FIT	-	-	-	X
Aeropuertaria	Construir un aeropuerto en la región del Istmo (Ixtepec)	-	-	-	X
	Equipamiento Aeropuerto Ixtepec	-	-	-	X
Puertos	Estudio para acceso ferroviario al Puerto de Salinas del Marqués	X	-	X	-
	Construcción de un muelle de usos múltiples	-	-	X	-
	Dragado de construcción en el canal de navegación, área de ciaboga y frentes de muelle en el puerto de Salina Cruz	-	-	X	-
	Construcción de Centro Regulador de Tráfico y obras complementarias asociadas al nuevo acceso del puerto de Salina Cruz	-	-	X	-
	Diseño Plan Maestro del Nuevo Puerto Salinas del Marqués	-	-	X	-
	Prolongación de 950 m de Bordo de protección marginal a base de rocas y tetrápodos	-	-	X	-

Componente	Infraestructura	ZEEF Polígono Industrial	ZEEF Polígono FIDELO	ZEE	SAR
	Reforzamiento de Muelle de contenedores en el puerto de Salina Cruz, Oax.	-	-	X	-
	Construcción de una Terminal (Ro-Ro)	-	-	X	-
	Construcción del Puerto Salinas del Marqués	-	-	X	-
	Adquisición de Reserva Puerto Salinas del Marqués	-	-	X	-
	Equipamiento y grúa de muelle (2 Pórticos y 5 Grúas)	-	-	X	-
	Ampliación de zona de almacenamiento	-	-	X	-
	Almacenes cubiertos, servicios públicos y áreas de apoyo.	-	-	X	-

ZEEF= Zona Económica Especial Federal (Polígono Industrial y Polígono FIDELO); ZEE= Zona Económica Especial; SAR= Sistema Ambiental Regional.

Cuadro 3.2. Obras coligadas al área de estudio ZEEFs, ZEE y SAR.

Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

Las principales inversiones requeridas en infraestructura urbana y social incluyen la construcción y la modernización de equipamientos de educación, cultura, recreación y salud.

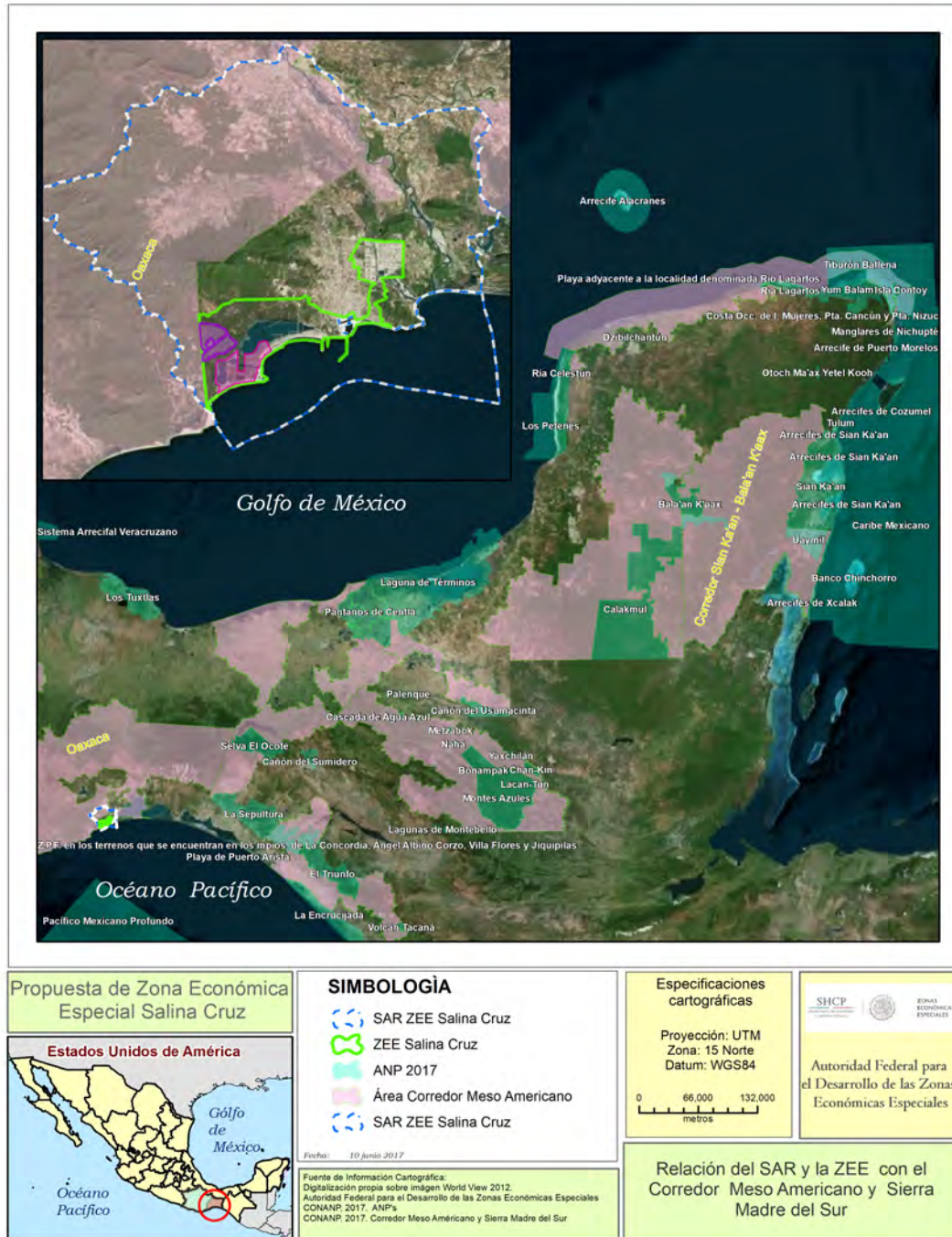
3.1.2 UBICACIÓN DEL SAR Y LA ZEE RESPECTO A INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

En el punto 1.2.6 se analiza la vinculación del proyecto con los planes y programas de desarrollo a nivel nacional, estatal y municipal. A continuación, se explica su relación con convenios internacionales, áreas naturales protegidas, regiones prioritarias.

Convenios Internacionales

El Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) fue establecido en 1997 por los gobiernos de los países que conforman la región mesoamericana: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y México. Sus objetivos son mantener la diversidad biológica, disminuir la fragmentación y mejorar la conectividad del paisaje y los ecosistemas; promover procesos productivos sustentables que mejoren la calidad de vida de las poblaciones humanas locales que usan, manejan y conservan la diversidad biológica.

En México, la implementación del CBM inició en 2002 y se planeó para un intervalo de siete años. El CBM en México se desarrolla en los estados de Chiapas, Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco y Oaxaca.



Mapa 3. 4 Ubicación de la ZEE respecto al Corredor Sierra Madre del Sur.
Fuente: CONABIO (2012) Áreas de interés para la generación de Corredores Biológicos

En 2009 el CBM es acogido por la Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad con el fin de impulsar esta nueva herramienta de conservación en territorio mexicano: los corredores biológicos. Los ejes de dicha estrategia parten de la convicción de que la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad no es posible si no se trabaja al mismo tiempo en reducir la pobreza y en fortalecer la viabilidad económica de las poblaciones rurales. Como se observa en el mapa la ZEE y ambas ZEEFs se localizan fuera del CBM.



Otro convenio internacional del que México forma parte es el de sitios RAMSAR para la conservación de humedales a nivel internacional, los cuales tienen una gran importancia al reconocer ecosistemas con gran biodiversidad que ofrecen servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano. Los sitios RAMSAR, abarcan todos los lagos, ríos, acuíferos subterráneos, pantanos, marismas, pastizales húmedos, turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, manglares y otras zonas costeras, arrecifes coralinos y sitios artificiales, como estanques piscícolas, arrozales, reservorios y salinas.

Existen tres sitios RAMSAR cercanos a la ZEE Salina Cruz: el Sistema Estuarino Puerto Arista; playa Barra de la Cruz y cuencas Corales Zona Costera Huatulco.

Acuerdos y Convenios Internacionales en Materia Ambiental firmados por el Gobierno federal Convenio RAMSAR.	Vinculación del proyecto con el instrumento
<p>Los Humedales son áreas donde el agua es el factor primordial de control del medio ambiente y la vida vegetal y animal conexas. Constituyen el eslabón básico e insustituible del ciclo del agua y figuran entre los ambientes más productivos del planeta. Su conservación y manejo sustentable pueden asegurar la riqueza biológica y los servicios del ecosistema que estos presentan, tales como el control de inundaciones, reposición de aguas subterráneas, estabilización de costas y protección contra tormentas, retención y exportación de sedimentos, depuración de aguas, reservorios de biodiversidad, producto de los humedales, valores culturales, recreación y turismo y mitigación al cambio climático y adaptación a él.</p>	<p>No es aplicable a la ZEE Salina Cruz, Oaxaca, en virtud de que el terreno propuesto no se encuentra en ningún sitio RAMSAR</p>

*Cuadro 3. 1 Vinculación con sitios RAMSAR
Fuente: elaboración propia, Social Value Institute*



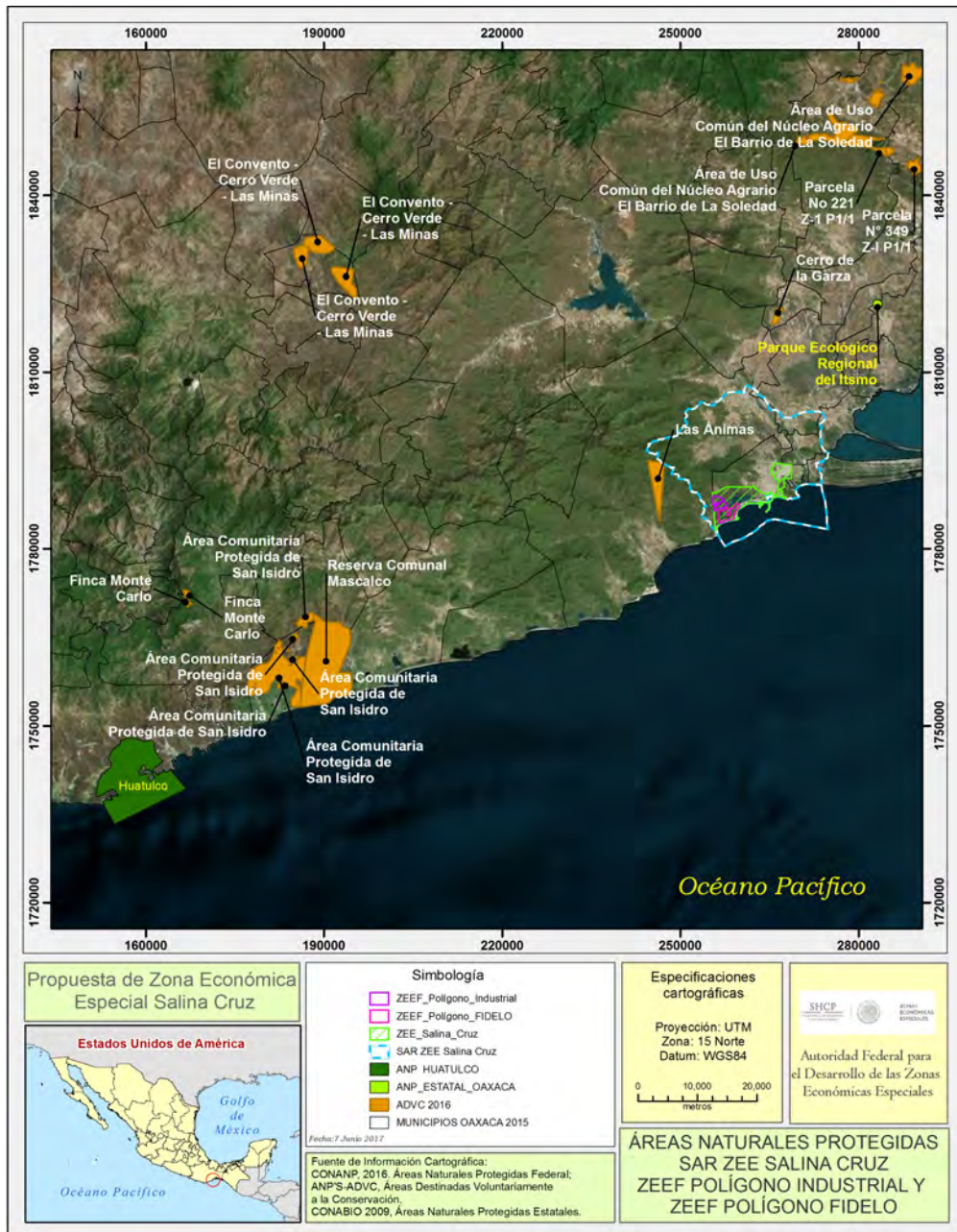
Mapa 3. 5 Ubicación de los sitios RAMSAR respecto al SAR, ZEE y ZEEF.
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

Áreas Naturales Protegidas

Es una porción del territorio (terrestre o acuático) cuyo fin es conservar la biodiversidad representativa de los distintos ecosistemas para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos y cuyas características no han sido esencialmente modificadas.



De acuerdo con el artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las áreas naturales protegidas son “las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas...”. Se establece, además, ocho categorías de manejo: Reserva de la Biósfera; Parques nacionales; Monumentos naturales; Áreas de protección de recursos naturales; Áreas de protección de flora y fauna; Santuarios; Parques y reservas estatales y zonas de Preservación ecológica de los centros de población”.



Mapa 3. 6 Ubicación de la ZEEF, ZEE y SAR respecto a Área Natural Protegida Federal.

Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute.

Es importante resaltar que como resultado del análisis espacial que se realizó al SAR de la ZEE Salina Cruz, este se encuentra fuera de cualquier Área Natural Protegida (ANP) Federal, el más cercano está a 95.90 km del Parque Nacional Huatulco.

En los últimos años, se ha generado una base de conocimientos científicos sobre la importancia de los bienes y servicios ecológicos que genera la biodiversidad y las áreas naturales de México. Sin embargo, la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad CONABIO (2000) en su Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad que se indican a continuación.

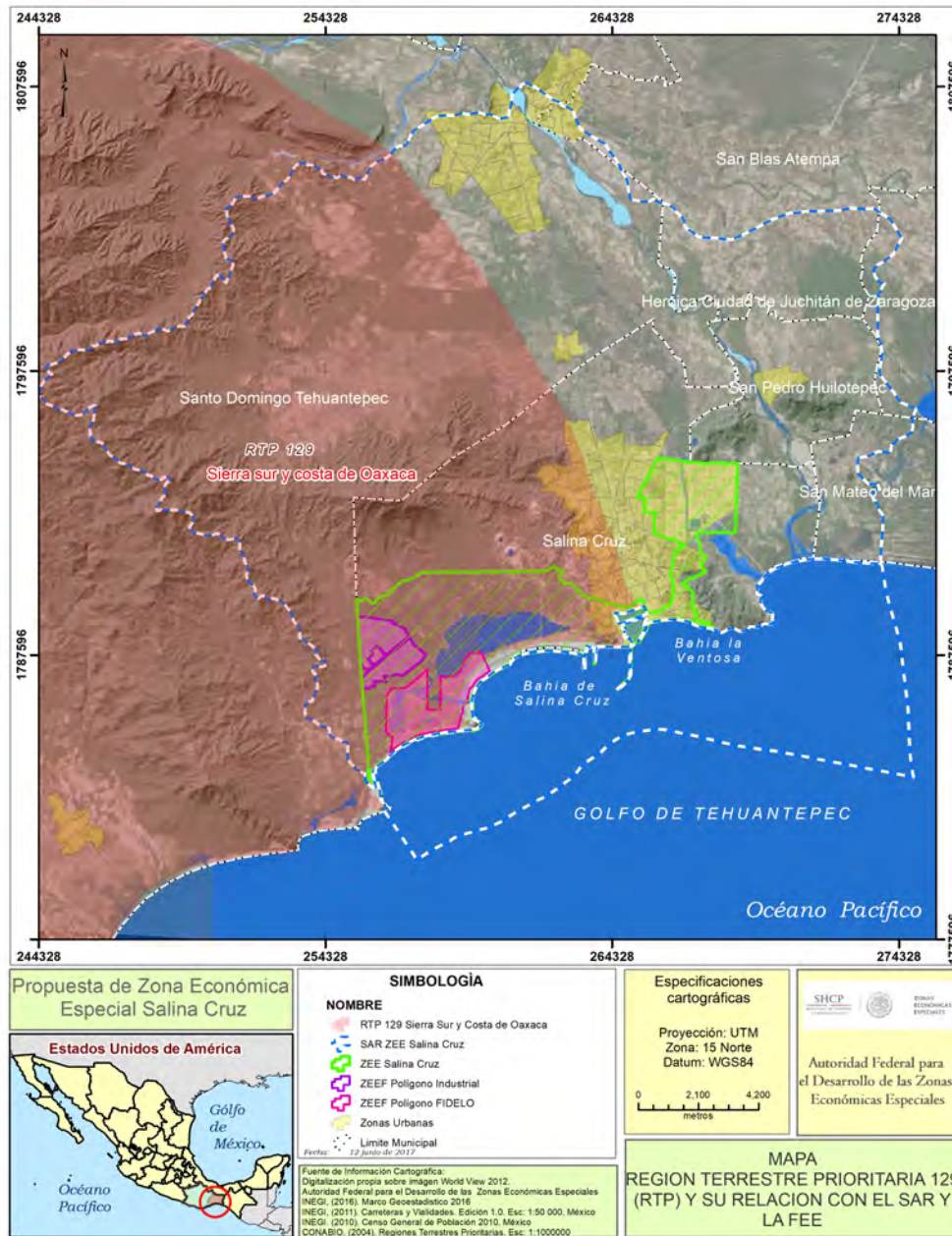
3.1.2.1 REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. (Arriaga Cabrera *et al.* (2009) Regiones Prioritarias y Planeación para la Conservación de la Biodiversidad, en Capital Natural de México, Vol. II; Estado de conservación y tendencias de cambio, pp 433-457).

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias tiene como objetivo general determinar 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. Cuando se pretende desarrollar proyectos industriales como el que nos ocupa en sitios donde este decretada una Región Terrestre Prioritaria, será necesario conocer las restricciones que impone el instrumento y demostrar que las obras y actividades no afectarán el funcionamiento integral del ecosistema. Las localidades de referencia son: Salina Cruz; Santo Domingo Tehuantepec; Crucecita; Santa María Huatulco; San Gabriel Mixtepec, todas en el estado de Oaxaca. La RTP 129 Sierra sur y costa de Oaxaca incide en ambos polígonos de la ZEEFs (mapa 3.7).



Mapa 3. 7Región Terrestre Prioritaria 129, respecto al SAR, ZEE y ZEEFs
Fuente: elaboración propia, Social Value Institute.

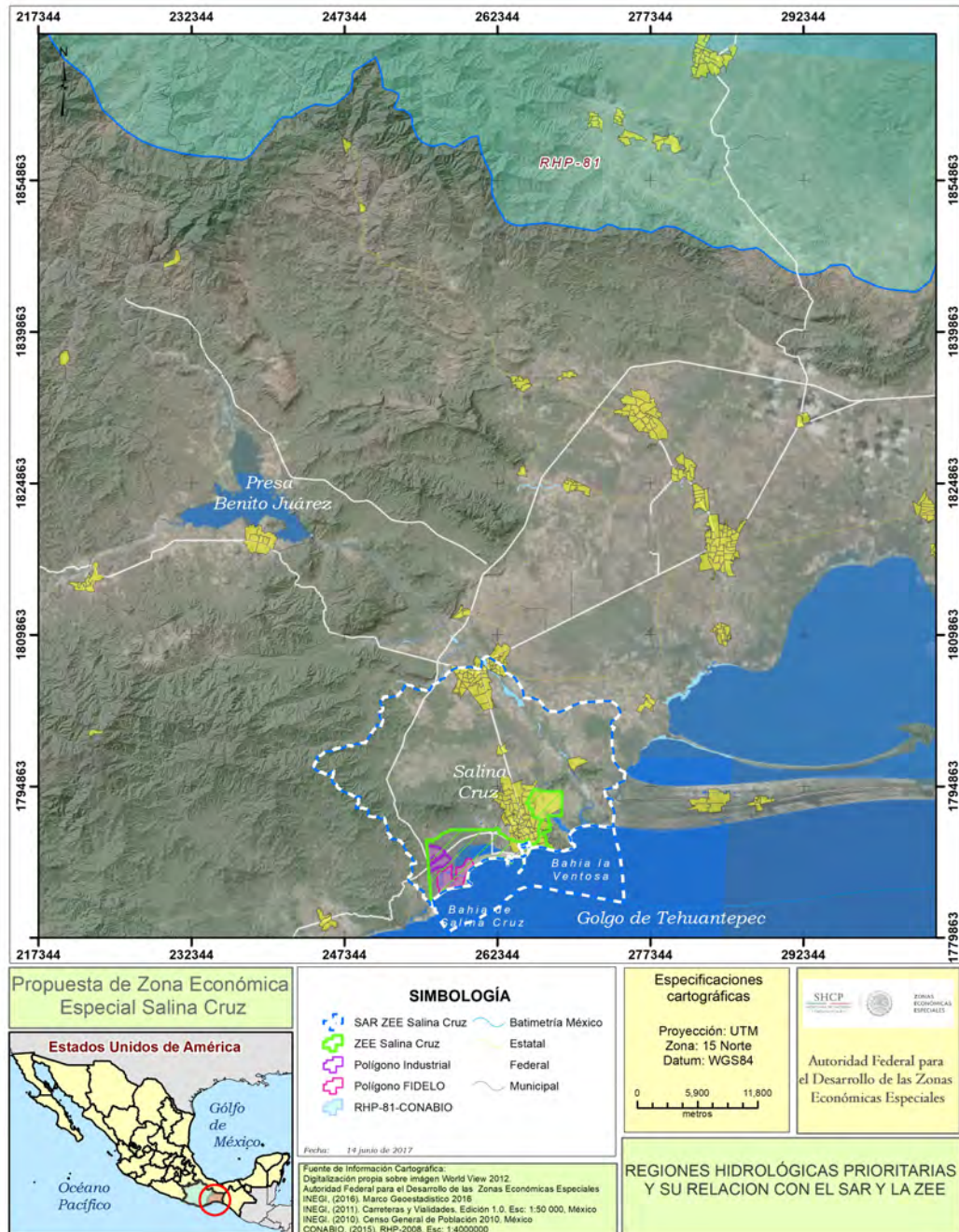
RTP	CLAVE	IMPORTANCIA
Sierra sur y costa de Oaxaca	129	Su importancia como RTP se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas. Existe, además, una gran diversidad de encinos, así como una alta concentración de vertebrados endémicos. Incluye diversos tipos de vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y en la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña. Hacia el sureste, en la costa, queda incluida el ANP Bahía de Huatulco.

Cuadro 3. 2 Región Terrestre Prioritaria 129, Sierra sur y costa de Oaxaca con incidencia en los polígonos ZEEFs.

Fuente: Arriaga et al. (2000). Regiones Terrestres Prioritarias de México. CONABIO.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Con base en la zonificación de las regiones hídricas prioritarias de la CONABIO, se establece que el SAR, ZEE Salina Cruz y ZEEFs se localizan fuera de cualquier RHP, 48.5 km de distancia la más cercana es la RHP 81 Cuenca Media y Alta del río Coatzacoalcos, como se aprecia en el siguiente mapa.



Mapa 3. Ubicación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias cercanas al SAR ZEE y ZEEFs.

Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

Ninguno de los tres polígonos (ZEEFs, ZEE y SAR) se localiza dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP), sin embargo, es importante destacar que el 100% de la superficie de la ZEEFs y un 30% de la superficie de la ZEE, están en el acuífero del Morro-Mazatán de acuerdo a CONAGUA, no existe información sobre la calidad de agua o sobre su balance hídrico.

Regiones Marinas Prioritarias (RPM)

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del ser humano de los recursos marinos, ha creado conciencia de que son fuertemente impactados por las mismas actividades humanas.

Bajo esta perspectiva, la CONABIO instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México. La información que se obtiene en cada una de las fichas técnicas de las Regiones Marinas Prioritarias es resultado de la experiencia y el conocimiento amplio y diverso de los participantes sobre los ecosistemas y biodiversidad marina.

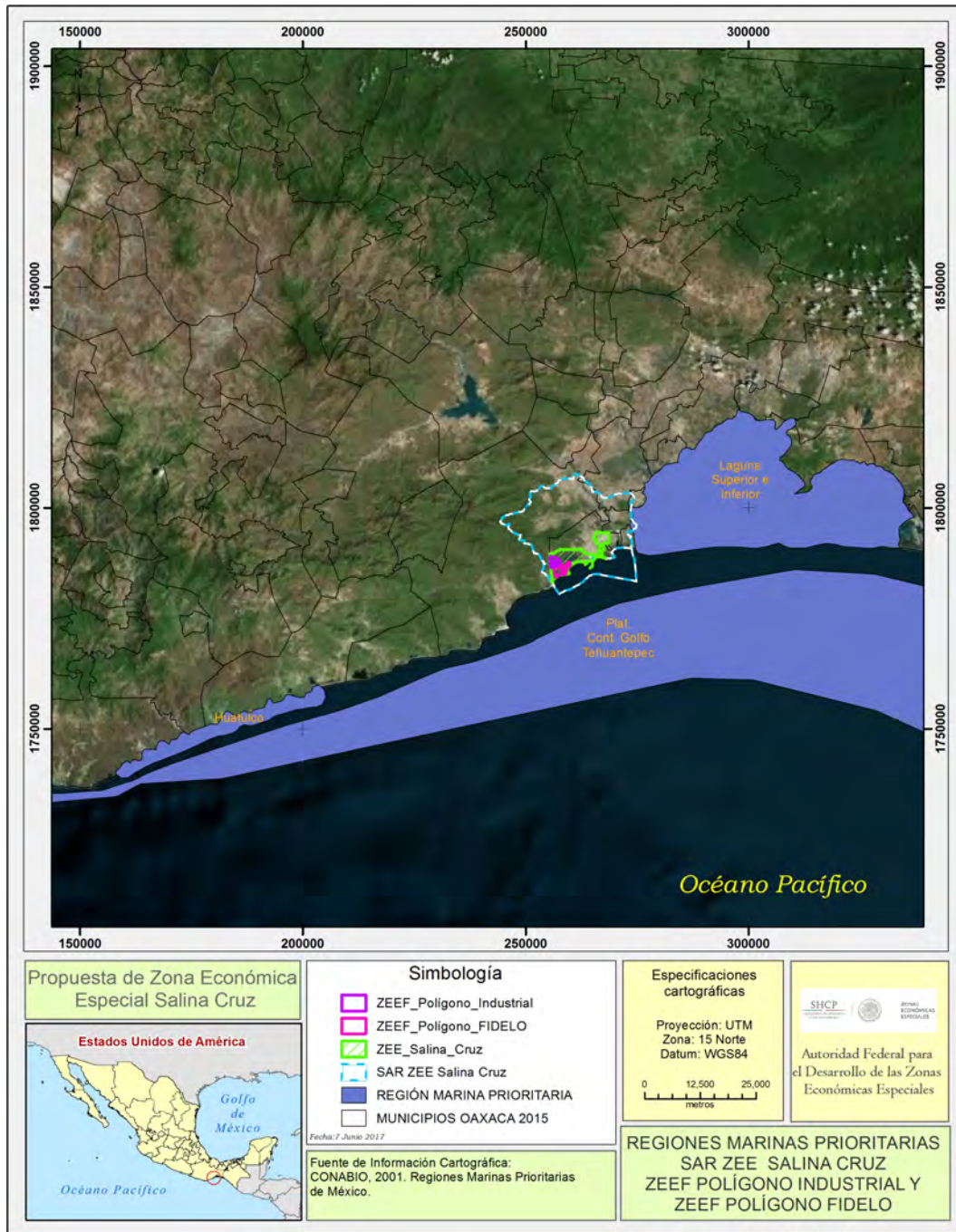
Aun cuando el SAR del proyecto tiene una porción del mismo dentro del océano Pacífico, este no se ubica dentro de ninguna RMP, no obstante, si tiene influencia por su cercanía, la RMP 41, plataforma continental Golfo de Tehuantepec, a continuación, se da información sobre la ficha técnica respectiva (Mapa 3.10 y Cuadro 3.5.).

REGIÓN MARINA PRIORITARIA 41 "PLATAFORMA CONTINENTAL GOLFO DE TEHUANTEPEC"	
Estados	Oaxaca-Chiapas
Extensión	18 489 km ²
Oceanografía	Surgencias en invierno; predomina la corriente Norecuatorial y la Costanera de Costa Rica. Oleaje alto. Aporte dulceacuícola por ríos. Ocurren marea roja y "El Niño".
Geología	Placa de Cocos; trinchera mesoamericana (fosa de subducción) con rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias.
Características	Clima: cálido subhúmedo con vientos estacionales y lluvias en otoño. Temperatura media anual mayor de 26° C. Ocurren vientos tehuantepecanos, huracanes. Temperatura media anual: 26°C. Latitud. 16°08'24" a 14°12'36" Longitud. 96°35'24" a 92°16'48"
Biodiversidad	Plancton, moluscos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos. Bajo endemismo de crustáceos y peces, alto para equinodermos (<i>Luidia latiradiata</i>); zonas de migración de aves y mamíferos.
Aspectos económicos	No existe turismo. La pesca es intensiva a nivel cooperativas y sindicatos, con explotación de tiburón, peces y camarón. Se cuenta con petróleo y fosforita.
Conservación	No se conoce a fondo la riqueza de especies; hacen falta inventarios. Se requieren estudios oceanográficos para entender los procesos que conducen a una alta productividad y redefinir su manejo.

REGIÓN MARINA PRIORITARIA 41 "PLATAFORMA CONTINENTAL GOLFO DE TEHUANTEPEC"

Grupos e instituciones	Universidad del Mar (Pto. Ángel, Oax.), INP (CRIP), UABC, U de G, Cicese, UAM-I, Semarnat, Pemex, IMP, Secretaría de Marina, Universidad de Gales.
------------------------	--

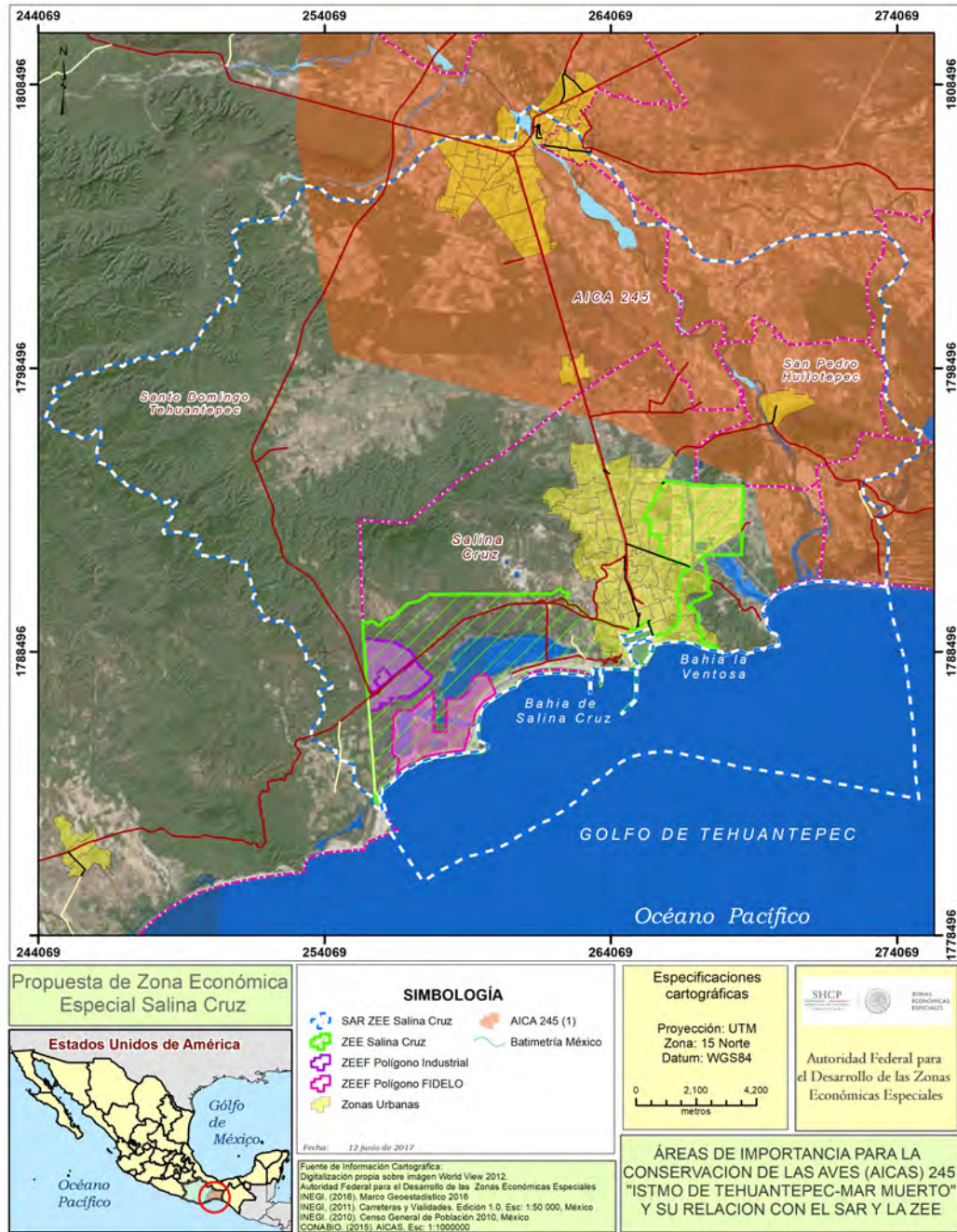
Cuadro 3. 3 Características generales de la RMP 41.
Fuente: CONABIO (2016).



Mapa 3. 9 Regiones Marítimas Prioritarias
Fuente: Social Value Institute

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

En el SAR incide en 1,810.35 ha del AICA 245 “Istmo de Tehuantepec-Mar Muerto”, la cual tiene una superficie total de 3,199.22 ha, sus límites del área cubierta van desde la laguna “La Ventosa” en la esquina suroeste del polígono, al norte hasta la parte norte de la Sierra Atravesada dentro del Estado de Oaxaca (la cual en diferentes partes de su recorrido recibe nombres locales), recorriendo esta sierra hacia el este hasta llegar entre las ciudades de Santo Domingo Ingenio-Niltepec. Ya en el Estado de Chiapas llega a las estribaciones de la Sierra Madre de Chiapas en el municipio de Arriaga y Tonalá para de ahí bajar a la costa a la altura de la cabecera municipal de Tonalá y, posteriormente prolongarse sobre la planicie costera de Chiapas antes de la Laguna La Joya y rodearla en su extremo Occidental para tener el límite sudoriental al Este de Puerto Arista. En el área que cubre este polígono incluyen a 33 municipios o parte de ellos.



Mapa 3. 10 Ubicación de las AICA 245 con respecto al SAR, ZEE y ZEEFs.
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

La flora está representada principalmente por la comunidad de mangle negro o madreal (*Avicennia germinans*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*), con árboles con alturas variables de 4 a 30 m. Hay un estrato herbáceo dominado por *Batis maritima* y *Sporolobus sp.* En algunos lugares forma una franja angosta de 5 a 20 metros de ancho con raíces y zancos de 1 a 3 metros como en los sitios cercanos a Paredón. La segunda comunidad está formada por *Avicennia germinans* y otras especies asociadas.



También se encuentran otros tipos de asociaciones vegetales como Manglar, Pastizal halófilo, Pastizal inducido, Selva baja caducifolia, Laguna Costera y Esteros.

Es un área que se crea por existir especies amenazadas a nivel mundial con distribución restringida y a un bioma. Hay especies que solo tiene el 1% de una población biogeográfica de una especie acuática congregaría, al igual que de la población global de una especie marina o terrestre y se conoce o sospecha que el sitio excede los niveles críticos establecidos para especies migratorias en sitios “cuellos de botella”.

Cumplimiento de la normatividad

Se procede a la vinculación jurídica del proyecto, donde se presenta el cumplimiento de los instrumentos normativos con respecto a las actividades que se desarrollarán dentro del proyecto; esto con las finalidad de que el proyecto no contravenga las políticas de planeación y regulación estipuladas en el marco regulatorio mexicano, así como los compromisos adquiridos internacionalmente, a fin de proteger e impulsar el desarrollo nacional, el bienestar social y la protección y conservación ambiental.

Respecto a las autorizaciones en materia ambiental a nivel federal se citan las siguientes:

REQUERIMIENTO Y/O TRÁMITE	FUNDAMENTO LEGAL
Autorización de impacto ambiental y cambio de uso de suelo forestal	De acuerdo al Art. 28 de la LGEEPA y Art. 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPAMEIA), una de las actividades de competencia federal que debe autorizar la SEMARNAT es la construcción y operación de Parques Industriales, donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas, por lo que se requiere presentar este documento, en caso de que alguna o varias empresas superen las cantidades de reportes del primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas, publicado en el D.O.F. el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, respectivamente; además de que existen superficies dentro de los predios en inmueble de la federación que serán susceptibles a Cambio de uso de suelo de terrenos forestales .
Cambio de uso de suelo en terrenos forestales	El Art. 117de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y los Art. 120 y 120 de su Reglamento; establecen que la SEMARN, sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF), por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y, con base en los estudios técnicos justificativos (ETJ) que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada. En este sentido, en la ZEEF Polígono Industrial existen 254.88 ha, sujetas a CUSTF, ya que se trata de vegetación forestal con vegetación predominante de selva baja caducifolia (SBC); por otra parte, en el Polígono FIDELO (ZEEF FIDELO) se identifican 196.96 ha de SBC, las cuales deberán ser removidas para desarrollar los proyectos acuícolas y agroindustriales.
Estudio de riesgo ambiental (ERA) para empresas que realizan actividades altamente riesgosas	Es aplicable a los establecimientos que manejan cantidades iguales o superiores de una o más de las sustancias que se encuentran definidas en el Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el DOF el 28 de marzo de 1990 o en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, también publicado en el DOF el 4 de mayo de 1992. En el caso de que misma sustancia se encuentre en ambos listados se considerará la cantidad menor.
Programa para la prevención de accidentes en empresas	De acuerdo a lo establecido en el Trámite SEMARNAT-07-013, este Programa, se debe ingresar simultáneamente para su revisión y evaluación de manera conjunta con el ERA, ya que este último tiene un vínculo con el Programa para la prevención de accidentes. En este Programa, se identifican, jerarquizan y evalúan los riesgos por el manejo de materiales peligrosos en las instalaciones, lo que conlleva al desarrollo de las medidas preventivas, correctivas, de control, de mitigación y de atención en el caso de presentarse un accidente, por lo que, en la actualidad el estudio de riesgo sirve de sustento técnico para la elaboración del programa para la prevención de accidentes, emitiendo la SEMARNAT, únicamente la resolución correspondiente para el programa para la prevención de accidentes
Licencia Ambiental Única (LAU)	Se requiere de la Licencia Ambiental Única, cuando una empresa nueva tenga como finalidad



REQUERIMIENTO Y/O TRÁMITE	FUNDAMENTO LEGAL
	<p>desarrollar operaciones o procesos industriales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera y que se encuentre incluida dentro de los sectores industriales tales como: químico, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgico, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementero y calero y de tratamiento de residuos peligrosos establecidos en el art. 111 Bis de la LGEEPA, y además su actividad este considerada en el listado de subsectores específicos del artículo 17 Bis del Reglamento de la Ley en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la atmósfera.</p>
Cédula de Operación Anual (COA)	<p>El trámite sirve para reportar las emisiones y transferencias de los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal (fuentes fijas de jurisdicción federal), grandes generadores de residuos peligrosos, prestadores de servicios de manejo de residuos, los que descarguen aguas residuales a aguas nacionales y los que emiten 25,000 toneladas o más de CO₂ equivalente de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI) de los diferentes sectores productivos del país.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es aplicable el art. 111 Bis párrafo 2° de la LGEEPA, cuando el establecimiento sea una Fuente Fija de Jurisdicción Federal en Atmósfera. Asimismo, aplica únicamente para los subsectores establecidos en los artículos 17 Bis y 21 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. • Si el establecimiento descarga aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales: ríos, mares, barrancos, etc. Art. 9 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. • Cuando los establecimientos sean grandes generadores de residuos peligrosos, generan ≥10 ton de residuos peligrosos al año; Reglamento de la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos (LPGIR), art. 72. • Si el establecimiento es prestador de servicios de manejo de residuos peligrosos, quienes realizan actividades de: reutilización, centros de acopio, reciclaje, co-procesamiento, incineración, tratamiento, tratamiento por inyección profunda, tratamiento de suelos contaminados, instalaciones de disposición final y transporte. Reglamento de la LGPGIR, art. 72. • Los diferentes sectores: energía, industria, transporte, agropecuario, residuos, y comercio y servicios; deberán reportar obligatoriamente sus emisiones directas e indirectas de gases o compuestos de efecto invernadero de todas sus instalaciones cuando excedan las 25,000 tCO₂e (toneladas de CO₂ equivalente). Art. 87 de la Ley General de Cambio Climático (LGCC), el art. 9o. fracción V del Reglamento de la LGCC en materia del Registro Nacional de Emisiones
Registro de generadores de residuos peligrosos	Con fundamento en lo dispuesto en los Arts 45, 46, 47 y 48 de la LGPGIR y 42 y 43 de su Reglamento,



REQUERIMIENTO Y/O TRÁMITE	FUNDAMENTO LEGAL
	<p>toda persona física o moral que produce residuos peligrosos, como resultado de la realización de procesos productivos o de consumo, están obligados a registrarse en la SEMARNAT.</p>
<p>Registro de planes de manejo</p>	<p>El trámite tiene su fundamento en los Artículos 17, 27, 28, 31, 33, 46 de la LGPGIR. Te permite registrar el plan de manejo de grandes generadores de residuos peligrosos; a) de productos que al desecharse se convierten en residuos peligrosos; b) con condiciones particulares de manejo y de los residuos de la industria minera-metalúrgica y c) adhesiones a planes de manejo previamente registrados ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT.</p>
<p>Concesión de aprovechamiento de aguas subterráneas</p>	<p>De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales subterráneas se realizará mediante concesión o asignación otorgada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), a través del trámite CNA-01-004 Concesión de aprovechamiento de aguas subterráneas.</p> <p>Conjuntamente con la solicitud se solicitará el permiso de descarga de aguas residuales y un permiso para la realización de las obras que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas.</p> <p>El trámite y la información requerida en él, se fundamenta en lo dispuesto en los artículos, 20, 21, 21 BIS, 22, 24, 25 y 42 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales (LAN); 29, 30, 31, 32 y 38 de su Reglamento; 28 de la LGEEPA; 3°, 192 fracción I y 192-D de la Ley Federal de Derechos; 3°, 15 y 15-A fracción III de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, Norma Oficial Mexicana NOM-011- CONAGUA -2000 “Conservación del recurso agua que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales” y 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.</p>
<p>Permiso de descarga de aguas residuales</p>	<p>Las personas físicas o morales que viertan, infiltren, depositen o inyecten aguas residuales a un cuerpo receptor de propiedad nacional (corriente o depósito natural de agua: río, cuenca, vaso, presa, cauce o zona marina), en forma permanente o intermitente, o bien cuando se infiltren en terrenos, sean o no bienes nacionales, y puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, requieren permiso de descarga expedido por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el cual se solicita a través del trámite CONAGUA-01-001 Permiso de descarga de aguas residuales.</p> <p>Dichas aguas residuales deben tratarse previamente a su vertido a los cuerpos receptores para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas, así como cumplir con lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento (LAN), la Ley Federal de Derechos (LFD) y las Normas Oficiales Mexicanas</p>
<p>Concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la</p>	<p>Las personas físicas o morales podrán ocupar las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional (lagos, lagunas o esteros) si cuentan con una</p>



REQUERIMIENTO Y/O TRÁMITE	FUNDAMENTO LEGAL
Comisión Nacional del Agua	<p>concesión, misma que puede ser solicitada a través del trámite CNA-01-006 concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la CONAGUA.</p> <p>El presente trámite y la información requerida en él se fundamenta en lo dispuesto en los artículos 21, 21BIS, 22, 113 y 118 de la LAN; 30, 174, 175 y 176 de su Reglamento; 3, 192-A fracciones II y V y 192-D de la Ley Federal de Derechos; y 3, 15 y 15-A fracción III de la Ley Federa de Procedimiento Administrativo; 28 de la LGEEPA y 5° del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental</p>
Permiso para realizar obras de infraestructura hidráulica	<p>Cuando se quiera construir una obra localizada en los bienes nacionales a que se refiere el artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales, cuya administración está a cargo de la Comisión Nacional del Agua, y con motivo de dichas obras se pueda afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o vasos de propiedad nacional o de las zonas federales o de protección correspondientes.</p> <p>La información requerida se fundamenta en lo dispuesto en los Artículos 21, 21 BIS, 97, 113 y 118 de la Ley de Aguas Nacionales; 29, 30, 31, 174 y 175 de su Reglamento; 3, 15, 15-A fracción III, 35 y 69-C de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y el Artículo Tercero Transitorio del Acuerdo por el que se dan a conocer los trámites y servicios inscritos en el Registro Federal de Trámites y Servicios que aplica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; y 192-A de la Ley Federal de Derechos</p>

*Cuadro 3. 4. Síntesis de los requerimientos legales dentro del marco ambiental.
Fuente: elaboración propia, Social Value Institute*

Respecto al cumplimiento del orden estatal y municipal y en concordancia a lo establecido en la LGPGIR, se deberá dar observancia al manejo integral de residuos de manejo especial y sólidos urbanos de acuerdo a lo previsto en los Artículo 9 fracción III donde se señala que son facultades de las entidades federativas “Autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial” y Artículo 10 que a la letra dice “Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final”.

Las normas que se consideran dentro de la misma sección se presentan en el siguiente cuadro, en donde se establece la vinculación de las actividades con el cumplimiento de las especificaciones de cada norma, así como la pertinencia del proyecto, que deberá cumplir la ZEE y las ZEEFs, durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento, se presentan en el siguiente cuadro. Etapa del proyecto donde la norma es aplicable: 1. Preparación del sitio; 2. Construcción; 3. Operación.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	FORMA DE CUMPLIMIENTO	ETAPA
FLORA Y FAUNA			
<u>NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.</u>	En virtud de que en la ZEEF FIDELO, existen 50 ha de manglar, establece que el manglar deberá preservarse como comunidad vegetal y por ello, en la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo.	Las comunidades de manglar serán respetadas ya que no se ejecutarán obras a una distancia mínima de 100 m con respecto al límite de la vegetación, tal y como lo establece el numeral 4.16 de las especificaciones; así mismo no se llevarán a cabo obras o actividades de ninguna otra naturaleza que ponga en riesgo la integridad del flujo hidrológico del humedal costero; la integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; su productividad natural; la Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; la integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y el cambio de las características y servicios ecológicos.	1,2,3
<u>NOM-059-SEMARNAT-2010. Que establece la 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.</u>	En los polígonos industriales del proyecto de referencia, existen especies listadas en esta Norma Oficial Mexicana	Con la identificación y la propuesta de medidas de protección y conservación de las especies citadas en esta norma, el proyecto de la ZEEFs da cumplimiento a las recomendaciones citadas. Adicionalmente se establecerá un programa de rescate y reubicación de las especies en las zonas aledañas a los polígonos industriales.	1,2
AGUA			
<u>NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece</u>	La vinculación del proyecto con esta Norma	Se verifica mediante el análisis	1,2,3

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	FORMA DE CUMPLIMIENTO	ETAPA
<p><u>los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</u></p>	<p>es a través de la construcción y operación de las plantas de tratamientos de aguas residuales que tendrá el complejo industrial, tanto en la ZEEF Polígono Industrial y en el ZEEF Polígono FIDELO. En este sentido, al proyecto le es aplicable el numeral 4.1 de las especificaciones de la Norma, que determina la concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, estableciendo que no se debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible de las Tablas 2 y 3 y que el rango permisible del potencial hidrógeno (pH) deberá ser de 5 a 10 unidades.</p>	<p>trimestral de la calidad del agua, los cuales tienen que estar disponibles para revisión de las autoridades de la CONAGUA.</p>	
EMISIONES FUENTES FIJAS			
<p><u>NOM-043-SEMARNAT-1993 que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.</u></p>	<p>Las industrias que conformarán los parques industriales en las ZEEFs emitirán partículas sólidas provenientes de sus procesos productivos, en este sentido, el proyecto tiene una vinculación directa con esta norma al ser consideradas como fuentes fijas de emisiones a la atmósfera. El numeral 5.2 de la norma señala que Los niveles máximos de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de las fuentes fijas a que se refiere el punto 1, de acuerdo con el flujo de gases son los que se establecen en la tabla 1 “Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas” particularmente al flujo de gases que se emiten en el resto del país.</p>	<p>Cada una de las industrias que emitan partículas sólidas, contarán con sistemas de filtros en las áreas emisoras. Para dar cumplimiento a la normatividad señalada en esta norma, se llevará a cabo la verificación y mantenimiento continuo a la maquinaria que será utilizada</p>	3
<p><u>NOM-081-SEMARNAT-1994 que</u></p>	<p>Esta norma tiene aplicación en la pequeña,</p>	<p>El predio donde se asentará la industria</p>	3

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	FORMA DE CUMPLIMIENTO	ETAPA
<p><u>establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición</u></p>	<p>mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública, razón por la cual tiene una relación directa con el proyecto</p> <p>En este sentido, la norma estable en su numeral 5.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitido por fuentes fijas, los cuales son establecidos en la Tabla 1.</p> <p>Donde se señala los horarios y límites máximos permisibles que son los siguientes; de 6:00 a 22:00 68 dB(A) de 22:00 a 6:00 65 dB(A).</p>	<p>contara con barrera de árboles que harán una disminución significativa del ruido que se emite con la operación de la maquinaria; adicionalmente, la maquinaria y equipo instalado, estará sujeto a programas de mantenimiento periódico, a fin de que su funcionamiento de cumplimiento a esta norma.</p>	
<p><u>NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.</u></p>	<p>Es aplicable esta norma, en virtud de que se llevarán a cabo actividades industriales en fuentes fijas de jurisdicción federal y por tener considerado la utilización de equipos de combustión de calentamiento indirecto con combustibles convencionales o sus mezclas.</p> <p>La Norma señala que los niveles máximos permisibles de emisión de humo, partículas, monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x) de los equipos de combustión de calentamiento indirecto se establecen en función de la capacidad térmica nominal del equipo, del tipo de combustible, de la ubicación dela fuente fija y de las condiciones de referencia, según lo señalado en la Tabla 1 para equipos existentes y en la Tabla 2 para quipos nuevos.</p> <p>Adicionalmente, refiere que los responsables de las fuentes fijas deben llevar la bitácora de operación y mantenimiento de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y de</p>	<p>Cada una de las industrias, en particular, deberán de llevar un mantenimiento periódico y continuo de sus fuentes de emisión y registrarlos en las bitácoras correspondientes, las cuales deberán estar disponibles en todo momento para ser mostrados a las autoridades responsables de la inspección de emisión de contaminantes.</p>	3



NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	FORMA DE CUMPLIMIENTO	ETAPA
	control de emisiones, ya sea en formato impreso o electrónico.		
EMISIONES FUENTES MÓVILES			
<p><u>NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</u></p>	<p>Es aplicable al proyecto, en virtud de que en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se utilizarán vehículos automotores y maquinaria que usarán gasolina como combustible. Se vincula con el proyecto a través de lo establecido en el numeral 4.2.1 donde se señalan los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, según lo establecido en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.</p>	<p>El cumplimiento de esta norma requiere verificación de emisiones, en este sentido en el estado de Oaxaca, no existen centros de verificación; no obstante, lo anterior, los usos de vehículos en las distintas etapas del parque deberán de tener una periódica revisión del motor y contar con las afinaciones que marcan los manuales de los vehículos, a efecto de disminuir los contaminantes a la atmosfera</p>	<p>1,2,3</p>
<p><u>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.</u></p>	<p>En las distintas etapas del proyecto es factible el uso de vehículos que utilizan diésel como combustible; en este sentido, esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación</p>	<p>En las distintas etapas del proyecto, se implementará un programa de supervisión ambiental, el cual incluye un programa de verificación vehicular, circunscribiendo la maquinaria que se utilizará en la construcción. Las bitácoras contendrán información referente al kilometraje máximo permitido para llevar a cabo las afinaciones, los cambios de aceite y todo lo necesario para un adecuado funcionamiento del vehículo que tenga como consecuencia la disminución de emisiones de contaminantes a la</p>	<p>1,2,3</p>



NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	FORMA DE CUMPLIMIENTO	ETAPA
	y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.	atmosfera.	
<u>NOM-048-semarnat.1993</u> Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, proveniente del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible-	En la etapa de operación de los proyectos asentados en las ZEEFs, se utilizarán motocicletas para la entrega y recolección de mercancías, por ello le es aplicable esta norma que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos (HC), monóxido de carbono (CO) y humo proveniente del escape de motocicletas en circulación en función del volumen del desplazamiento del motor y para ello deberán de cumplir con los niveles máximos descritos en la tabla 1 de la Norma.	Al igual que en el caso de los vehículos, el programa de supervisión ambiental deberá de tener un control sobre las bitácoras de mantenimiento que se realizan a las motocicletas y con ello cumplir cabalmente con la norma.	3
<u>NOM-050-SEMARNAT-1993</u> , Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible	Indistintamente, desde las etapas de preparación del sitio, hasta la operación del proyecto, pasando por la construcción de las obras, es probable el uso de vehículos que utilizan gas natural o gas licuado como combustible alternativo y por ello deberán dar cumplimiento a esta norma que de acuerdo al numeral 5. “Especificaciones de los niveles máximos permisibles de emisiones por el escape de vehículos en circulación, señala en el apartado 5.1 Los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los automóviles y vehículos comerciales en circulación, en función del año-modelo, de acuerdo a la tabla 1.	Se implementará un programa de supervisión ambiental, el cual incluye un programa de verificación vehicular. El control se efectuará a través de bitácoras que contendrán información referente al kilometraje máximo permitido para llevar a cabo las afinaciones, los cambios de aceite y todo lo necesario para un adecuado funcionamiento del vehículo que tenga como consecuencia la disminución de emisiones de contaminantes a la atmosfera	1,2,3
RESIDUOS PELIGROSOS			
<u>NOM-052-SEMARNAT-2005</u> , Que establece	Las industrias que constituirán los parques	Desde el momento de preparación del	1,2,3

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	FORMA DE CUMPLIMIENTO	ETAPA
<u>las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</u>	industriales asentadas en la ZEEF polígono Industrial y ZEEF Polígono FIDELO, generarán residuos peligrosos en cualquier estado físico y que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general.	sitio, hasta la operación misma, se deberá de llevar a cabo, procesos y procedimientos para identificar, almacenar y disponer adecuadamente los residuos, tal y como lo establecen los listados de residuos peligrosos 1,2,3,4, y 5.	
<u>NOM-053-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</u>	En virtud de que, en las distintas empresas asentadas en las ZEEFs, generarán residuos peligrosos, le es aplicable esta norma, la cual señala con toda precisión el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, así como las técnicas de manejo más apropiadas y la toxicidad al ambiente de un residuo peligroso.	Las empresas estarán comprometidas a dar cumplimiento a la Norma y estableciendo los controles que señala el numeral 12 requisitos de control.	3
<u>NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, protección ambiental – salud ambiental - residuos peligrosos biológico- infecciosos- clasificación y especificaciones de manejo.</u>	Esta Norma es de observancia obligatoria para los establecimientos que generen residuos peligrosos biológico-infecciosos y los prestadores de servicios a terceros que tengan relación directa con los mismos. En este sentido la norma en comento es aplicable al proyecto ya que algunas de las industrias se establecerán dispensarios médicos o espacios dedicados a la curación de heridas que sufran los trabajadores y por consecuencia se generarán residuos peligrosos biológico-infecciosos.	Las industrias que generen residuos peligrosos biológico-infecciosos, deberán obtener el registro ante la SEMARNAT; disponerlos adecuadamente y entregarlos a transportistas especializados para su disposición final; se llevará una bitácora de generación y realizar los manifiestos de entrega de dichos residuos.	3
RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL			
<u>NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de</u>	Gran parte de los residuos que se generan en los procesos industriales, y actividades	el cumplimiento de esta norma se hará a través de la elaboración, desarrollo y	3

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	FORMA DE CUMPLIMIENTO	ETAPA
<p><u>Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</u></p>	<p>comerciales y de servicios, como subproductos no deseados o como productos fuera de especificación, son Residuos de Manejo Especial. Incorporados a tales residuos, se generan residuos derivados del consumo, operación y mantenimiento de las demás áreas que forman parte de las instalaciones industriales, comerciales y de servicios, como oficinas, comedores, sanitarios y mantenimiento, los cuales por sus características se consideran como Residuos Sólidos Urbanos, pero que por sus volúmenes de generación superiores a 10 toneladas por año o su equivalente en otras unidades, se convierten en Residuos de Manejo Especial.</p>	<p>aplicación de los Planes de Manejo para los Residuos de Manejo Especial en todas las empresas que generen más de 10 toneladas cumpliendo con lo establecido en los numerales 6 al 10 de la presente norma.</p>	
SUELOS			
<p><u>NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.</u></p>	<p>Esta Norma se vincula con el proyecto solamente en el caso de que se produzcan accidentes de derrames de hidrocarburos en las ZEEFs. Bajo ese supuesto, el proyecto se vincula con la Norma de referencia cuando los productos asociados a los derrames de hidrocarburos, para los que se establecen límites máximos permisibles de contaminación estén enlistados en la tabla "Hidrocarburos que deberán analizarse en función del producto contaminante".</p>	<p>Cuando ocurran accidentes de derrames, se deberá contratar a empresas especialistas en la remediación del suelo. En condiciones normales, deberán efectuarse protocolos en almacenes para evitar accidentes de derrames de hidrocarburos al suelo</p>	3

Cuadro 3. 5 Vinculación con las normas en materia ambiental.
Fuente: elaboración propia, Social Value Institute.



3.2 RELACIÓN DE LOS ORDENAMIENTOS SOBRE EL USO DE SUELO EN LOS TERRENOS DONDE SE PRETENDA ASENTAR LA ZONA CON LOS CRITERIOS APLICABLES AL SITIO RESPECTIVO

3.2.1 OET APLICABLES A LA ZONA DE ESTUDIO

En este apartado se analiza la localización del establecimiento del Sistema Ambiental Regional (SAR), el Polígono amplio de la Zona Económica Especial (ZEE), la Zona Económica Especial Inmueble de la Federación Polígono Industrial (ZEEF Polígono Industrial) y Zona Económica Especial en Inmueble de la Federación FIDELO (ZEEF FIDELO) respecto a los instrumentos que regulan el uso del territorio que se enlistan a continuación.

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de septiembre de 2012.
- El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO); publicado el 27 de febrero de 2016 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Oaxaca.
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Salina Cruz, Oaxaca, 2016

a) Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.

La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

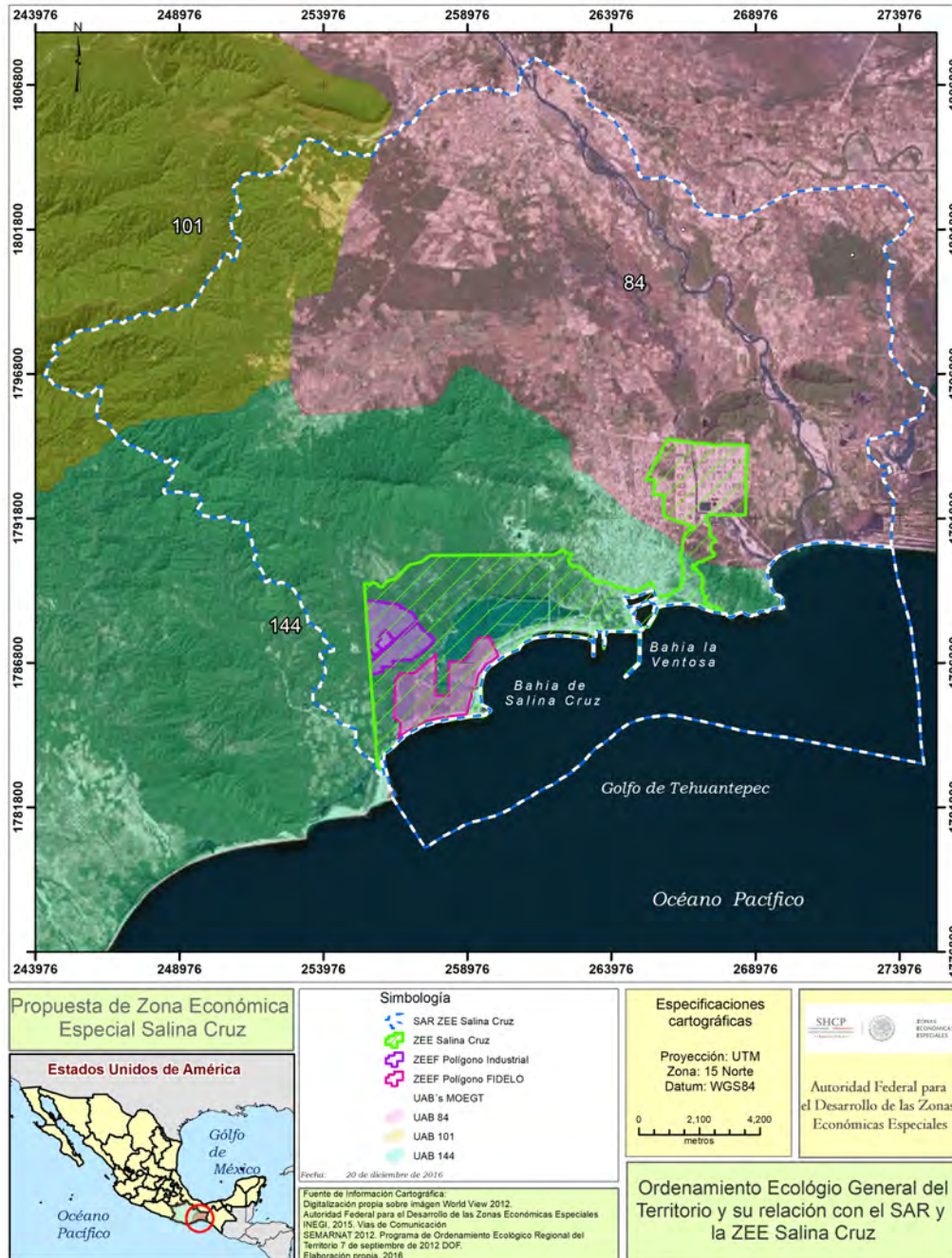
El ROE establece que el objeto del POEGT es *“llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la Administración Pública Federal”* (Artículo 22 del Reglamento de la LGEEPA, en materia de Ordenamiento ecológico, publicado en el DOF el 8 de agosto de 2003).

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF, a quienes está dirigido este Programa, que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Por lo que se refiere al POEGT, decretado el 7 de septiembre de 2012, el **SAR** del proyecto incide en tres de las unidades ambientales biofísicas (UAB), todas con una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable, la UAB 84 Llanuras del Istmo, que tiene una superficie de 27,784 ha en el SAR; la UAB 101 Cordillera Costera Oriental de Oaxaca con superficie de 5,768 ha y UAB 144, Costas del sur del este de Oaxaca con superficie de 16.600 ha (ver cuadro y mapa siguiente).





Mapa 3.11 UAB 84, 101 y 144 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
Fuente: POEGT, 2012

Por su parte la ZEE Salina Cruz incide en las UAB 84 con política ambiental de Restauración y aprovechamiento sustentable en proporción menor y la UAB 144 con política ambiental es de protección, aprovechamiento sustentable y restauración con la mayor parte de la superficie para el polígono amplio.

UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Región indígena	Estado actual	Mediano plazo 2023	Largo plazo 2033	Estrategias.
84	Llanuras del istmo	18	Restauración y aprovechamiento sustentable	Muy alta	Ganadería industria	Desarrollo social	Agricultura turismo	Chimalapas	Critico	Muy critico		4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15bis, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.
101	Cordillera costera oriental de Oaxaca	18	Restauración y aprovechamiento sustentable	Alta	Forestal, preservación de flora y fauna	poblacional	Agricultura y ganadería	Costa y sierra sur	Inestable a critico	Inestable a critico	critico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15bis, 19, 20, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44.
144	Costas del sur del este de Oaxaca	8	Protección, aprovechamiento sustentable y restauración	Muy alta	Desarrollo social, preservación de flora y fauna	Ganadera poblacional	Agricultura minería turismo	Costa y sierra sur	Critico	Critico	Muy critico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15bis, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

Cuadro 3.8 UAB 84, 101 y 144 dentro del SAR y UAB 84 y 144 dentro del ZEE Salina Cruz del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Fuente: POEGT, 2012

ZEEF Polígono Industrial y ZEEF FIDELO con el POEGT.

Por lo que se refiere al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, decretado mediante acuerdo publicado el 7 de septiembre de 2012, los polígonos de ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO, inciden en la unidad ambiental biofísicas UAB 144, Costas del sur del este de Oaxaca.

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO
8.15	144	Costas del sur del este de Oaxaca	Desarrollo social Preservación de flora y fauna	Ganadera Poblacional	Agricultura Minería Turismo
OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL		NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS	
CFE Pueblos indígenas	Protección Aprovechamiento sustentable y restauración		Muy alta	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,15bis, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44	

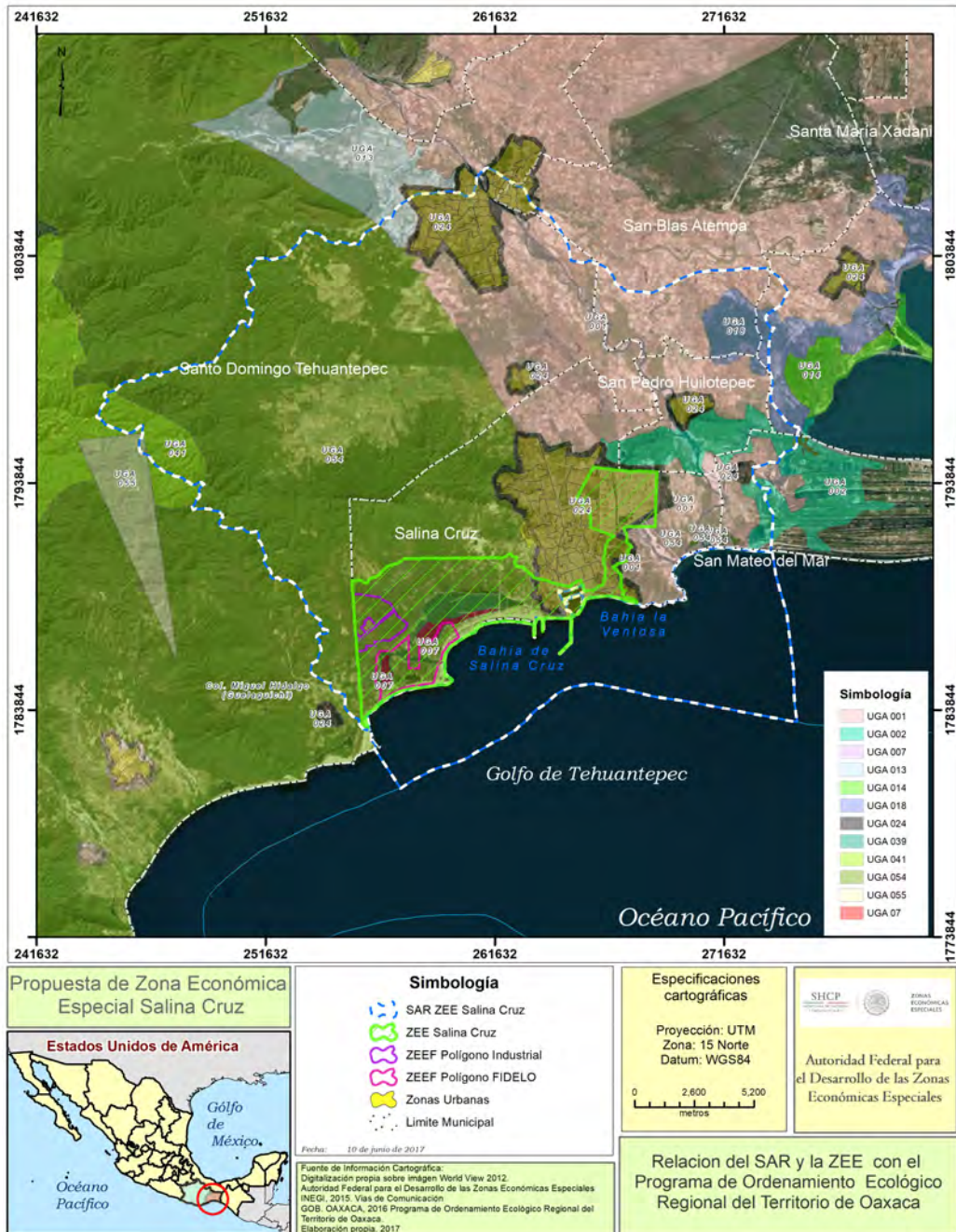
*Cuadro 3.9 UAB que incide en las ZEEFs
Fuente: Elaboración propia, Social Value.*

b) Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO); publicado el 27 de febrero de 2016 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Oaxaca

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) es un instrumento de política ambiental y de observancia obligatoria para las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal, que tiene como objetivo promover la planeación del uso del suelo y las actividades productivas; publicado el 27 de febrero de 2016 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Oaxaca, fecha a partir de la cual entró en vigor para su instrumentación que busca proteger el ambiente, así como la preservación y el aprovechamiento de los recursos naturales.

Respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del estado de Oaxaca (POERTEO), el SAR coincide con las UGAS 1, 2, 3, 4, 7, 13, 18, 24, 54 y 55; la ZEE Salina Cruz incide con las UGA's 1, 7, 24 y 54; ambos polígonos en inmueble federal, ZEEF Polígono Industrial y ZEEF Polígono FIDELO se insertan en la UGA 54, sin embargo la ZEEF FIDELO se ubica también en la UGA 07; sus características generales se muestran en el siguiente cuadro y se representa su distribución en el siguiente mapa.





Mapa 3.12 Unidades de Gestión Ambiental del POERTEO y su relación con la SAR, ZEE Salina Cruz y FIDELO
Fuente: elaboración propia, Social Value.

UGA	UGA/USOS/ETC.	POLÍTICA	SAR	ZEE	ZEEF POLIGONO INDUSTRIAL	ZEE POLIGONO FIDELO
54	Ecoturismo/Forestal, apícola, industria, industria eólica, minería/turismo/agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería/alta/medio/bajo.	Protección propuesta	√	√	√	√
55	Ecoturismo/Forestal, apícola/turismo, industria/agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería, industria eólica, minería/alta/medio/bajo.	protección	√			
01	Agrícola, acuícola, ganadería/industria, minería, industria eólica, asentamientos humanos/apícola, ecoturismo, turismo/forestal/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	√	√		
02	Apícola, acuícola, ganadería/industria, agrícola, industria eólica/ecoturismo, turismo/asentamientos humanos, minería/forestal/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	√			
03	Asentamientos humanos, minería/industria, ganadería, acuícola, agrícola, industria, industria eólica/apícola, ecoturismo, turismo/forestal/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	√			
04	Forestal, apícola/industria, minería, industria eólica/ecoturismo, turismo/agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	√			
07	Acuícola, ecoturismo/industria, minería, agrícola/apícola, turismo/forestal, ganadería, industria eólica, asentamientos humanos/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	√	√		√
13	Turismo, ecoturismo/industria, agrícola, minería, asentamientos humanos, acuícola, industria eólica/apícola/forestal, ganadería/alta/medio/bajo	Aprovechamiento sustentable	√			
18	Ecoturismo, turismo/agrícola, ganadería, acuícola, minería, industria eólica/apícola, industria/asentamientos humanos, forestal/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	√			
24	Asentamientos humanos/agrícola, acuícola, industria, ganadería/ecoturismo, turismo/apícola, forestal, industria eólica, minería/alta/medio/bajo.		√	√		

*Cuadro 3.10 UGA's que inciden dentro del SAR, ZEE, ZEEF Polígono industrial y ZEEF FIDELO
Fuente: Social Value.*

A continuación, se presenta la política, usos y descripción de las UGA's aplicables al SAR, este se encuentra dentro de las UGAS 1, 2, 3, 4, 7, 13, 18, 24, 54, y 55, del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del estado de Oaxaca (POERTEO).

UGA	UGA/USOS/ETC.	POLÍTICA	ORDENAMIENTO	TIPO
54	Ecoturismo/Forestal, apícola, industria, industria eólica, minería/turismo/ agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería/alta/medio/bajo.	Protección propuesta	POERTEO	Regional
55	Ecoturismo/Forestal, apícola/turismo, industria/agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería, industria eólica, minería/alta/medio/bajo.	protección	POERTEO	Regional
01	Agrícola, acuícola, ganadería/industria, minería, industria eólica, asentamientos humanos/apícola, ecoturismo, turismo/forestal/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	POERTEO	Regional
02	Apícola, acuícola, ganadería/industria, agrícola, industria eólica/ecoturismo, turismo/asentamientos humanos, minería/forestal/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	POERTEO	Regional
03	Asentamientos humanos, minería/industria, ganadería, acuícola, agrícola, industria, industria eólica/apícola, ecoturismo, turismo/forestal/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	POERTEO	Regional
04	Forestal, apícola/industria, minería, industria eólica/ecoturismo, turismo/agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	POERTEO	Regional
07	Acuícola, ecoturismo/industria, minería, agrícola/apícola, turismo/forestal, ganadería, industria eólica, asentamientos humanos/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	POERTEO	Regional
13	Turismo, ecoturismo/industria, agrícola, minería, asentamientos humanos, acuícola, industria eólica/apícola/forestal, ganadería/alta/medio/bajo	Aprovechamiento sustentable	POERTEO	Regional
18	Ecoturismo, turismo/agrícola, ganadería, acuícola, minería, industria eólica/apícola, industria/asentamientos humanos, forestal/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	POERTEO	Regional
24	Asentamientos humanos/agrícola, acuícola, industria, ganadería/ecoturismo, turismo/apícola, forestal, industria eólica, minería/alta/medio/bajo.			Regional

Cuadro 3. 6 UGA's que inciden dentro del SAR de la ZEE Salina Cruz
Fuente: Social Value Institute.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA's se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis.

Polígono de la ZEEF polígono Industrial y ZEEF FIDELO con POERTEO

Respecto al POERTEO, la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO se localizan dentro de las UGA 54 y 007 del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del estado de Oaxaca.

UGA	POLÍTICA	SECTORES RECOMENDADOS	SUPERFICIE (HA)	BIODIVERSIDAD	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE PRESIÓN
054	Protección propuesta	Ecoturismo	1,270,739	Alta	Medio	Bajo
007	Aprovechamiento sustentable	Acuícola, ecoturismo	114,592	Alta	Medio	Bajo

Cuadro 3.11 UGA del POERTEO que inciden dentro de la ZEEF Polígono Industrial y la ZEEF Polígono FIDELO
Fuente: elaboración propia, Social Value Institute.

c) Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Salina Cruz, Oaxaca, 2016

El **Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Salina Cruz, Oaxaca 2016** constituye el instrumento técnico-jurídico y rector para ordenar, orientar y regular los procesos urbanos locales. Entre sus funciones sustantivas, tiene la definición de las modalidades de uso del suelo, los criterios para dosificar la infraestructura, la vivienda y el equipamiento; así como el establecimiento de la Zonificación Primaria.

Tanto la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO., se encuentran dentro de la Zonificación del PMDU, **en uso de suelo industrial (I)**.

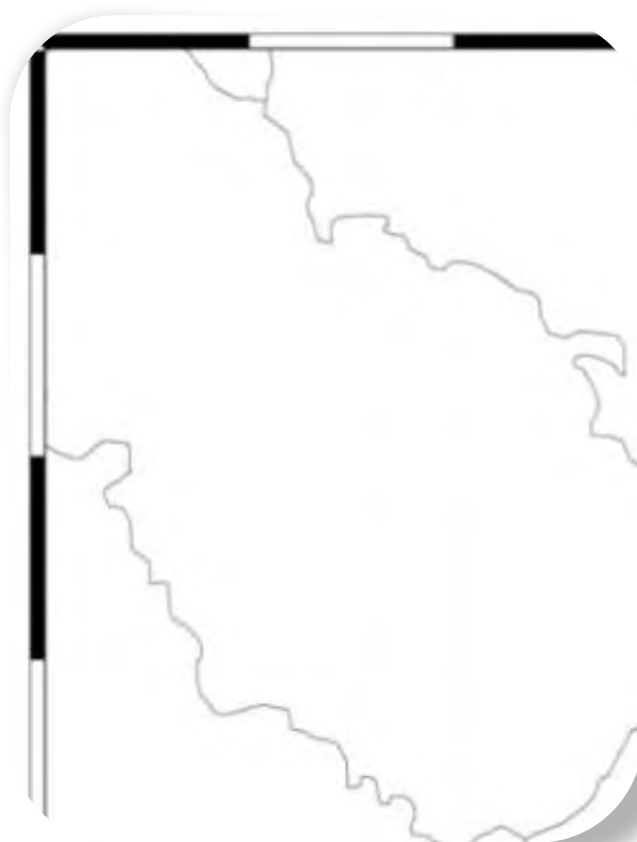
Objetivos generales	Medio Ambiente	Actividad Económica	Desarrollo Social	Gestión del Riesgo	Zonificación del Territorio
PMDU	Restaurar los activos físico-ambientales del municipio, en particular los mantos freáticos, ríos, humedales y áreas forestales de Salina Cruz.	Ampliar y mejorar la cobertura de servicios públicos e infraestructura urbana en las zonas de consolidación económica de Salina Cruz, especialmente aquellas de posible aprovechamiento para el desarrollo de la Zona Económica Especial del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec.	Ampliar y mejorar la cobertura de servicios públicos e infraestructura urbana y rural en las localidades de Salina Cruz, impactando positivamente en la calidad de vida de la población.	Reducir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos y de la Población de Salina Cruz, ante Fenómenos naturales y antropogénicos, a través de la gestión del riesgo y la resiliencia urbana.	Ordenar los grandes usos del suelo de Salina Cruz, impactando positivamente en la estructura territorial municipal.

Cuadro 3.1X Zonificación del PMDU, que incide dentro de la ZEEF Polígono Industrial y la ZEEF Polígono FIDELO
Fuente: elaboración propia, Social Value Institute.

3.2.2 ANÁLISIS DE LOS OET RESPECTO A LA ZEE Y SAR

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012. Unidad ambiental biofísica UAB 144, Costas del sur del este de Oaxaca.



*Figura 3.1 UAB 144
Fuente: POEGT (2012)*

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

A) Preservación

En el siguiente cuadro se enlistan las estrategias de la UAB 144 del POEGT y como cada una de ellas se vincula con el ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
1.-Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	La ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO, contemplados para el desarrollo del proyecto, presentan terrenos agrícolas, urbanos y vegetación primaria bien conservada, es vegetación nativa, al oriente se identificó un área de manglar de 80 ha; el manglar está sujeto a protección por la legislación federal y estatal, por lo que no se llevarán



ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
2.-Recuperación de especies en riesgo.	obras de ningún tipo donde haya presencia de este ecosistema. Derivado del estudio de flora realizado en la ZEE, el SAR y ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO, se registró un total de 7 especies identificadas en categoría de amenazadas (A), de las cuales, 2 especies además son endémicas, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que será necesario elaborar un programa de rescate de estas especies.
3.-Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto llevó a cabo un estudio de caracterización de flora y fauna de la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO, para determinar qué acciones implementar encaminadas a la protección y preservación de las mismas.

B) Aprovechamiento sustentable

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes recursos naturales, por lo que esta estrategia no le es aplicable
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto no contempla actividades de índole agrícola o ganadera, por lo que esta estrategia no le es aplicable
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El proyecto no contempla infraestructura hidroagrícola, ni actividades de índole agrícola, por lo que esta estrategia no le es aplicable.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto no contempla aprovechamiento de los recursos forestales, por lo que esta estrategia no le es aplicable.
8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto llevó a cabo los estudios correspondientes respecto a los servicios ambientales existentes en el sitio, con el fin de conocer los impactos y proponer adecuadamente las acciones requeridas para la salvaguarda del ecosistema en el sitio.

C) Protección de los recursos naturales

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	Considerando la presencia de manglar y su total dependencia de los flujos hidrológicos, se aplicará la NOM-022-SEMARNAT-2003, la cual no permite la construcción de infraestructura que altere los flujos por lo que no se afectarán los escurrimientos en el sitio.
10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	Esta estrategia corresponde implementarla a la autoridad federal, la Comisión Nacional del Agua, y el proyecto aplicará totalmente la legislación aplicable en la materia.
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	El proyecto no contempla intervención con ninguna presa, por lo que esta estrategia no le es aplicable.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
12. Protección de los ecosistemas.	El proyecto promoverá la conservación y el manejo de los ecosistemas de selva baja caducifolia y el manglar, así como la protección de especies amenazadas por medio de programas y estudios.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto no contempla el uso de agroquímicos, ni de biofertilizantes en ninguna de sus actividades, por lo que esta estrategia no le es aplicable.

D) Restauración

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto, promoverá la conservación y el manejo de los ecosistemas de selva baja caducifolia y el manglar, así como la protección de especies amenazadas por medio de programas y estudios.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con recursos naturales no renovables, por lo que esta estrategia no le es aplicable.
15bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El proyecto no contempla ninguna actividad minera, por lo que esta estrategia no le es aplicable.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	El proyecto no llevará a cabo ninguna actividad relacionada con el turismo, por lo que esta estrategia no le es aplicable.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	El proyecto no llevará a cabo ninguna actividad relacionada con el turismo, por lo que esta estrategia no le es aplicable.
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).	El proyecto no llevará a cabo ninguna actividad de índole turística, por lo que esta estrategia no le es aplicable.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

A) Suelo urbano y vivienda

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El desarrollo del proyecto pretende mejorar la calidad de vida de los trabajadores y sus familias, que laborarían en el municipio, también se pretende impulsar el desarrollo sustentable de la región, aumentar el número de

empleos, la calidad de las viviendas, proporcionar mayores opciones para educación y recreación de los habitantes, entre otras acciones que generarán diversos beneficios para la comunidad.

B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	Al responsable del proyecto le corresponde observar los trámites y autorizaciones enmarcadas en las legislaciones de cada orden de gobierno, mismos que llevará a cabo previo al desarrollo, sin embargo, la coordinación entre ellos corresponderá únicamente a las autoridades.
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	El proyecto promoverá la permanencia de la selva baja caducifolia de ambas secciones de la Federación y el manglar presentes en el polígono de FIDELO, ya que actúan como un sistema natural de control de inundaciones y como barrera contra huracanes e intrusión salina, controlan la erosión y protegen las costas, mejoran la calidad del agua al funcionar como filtro biológico, mantienen los procesos naturales tales como respuestas a cambios en el nivel del mar, mantienen procesos de sedimentación y sirven de refugio de flora y fauna silvestre, entre otros servicios ambientales.

C) Agua y Saneamiento

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Esta estrategia es responsabilidad directa de la autoridad municipal, no obstante, el proyecto aplicara la normatividad aplicable.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Corresponde a la autoridad federal, la Comisión Nacional del Agua, llevar a cabo este posicionamiento, el proyecto será observador de la legislación aplicable.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Corresponde a la autoridad federal, la Comisión nacional del Agua, llevar a cabo este posicionamiento, el proyecto será observador de la legislación aplicable.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
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.	El acceso principal al predio se integrará a la carretera Salina Cruz-Huatulco. Así mismo el proyecto definitivo deberá contemplar vialidades principales y secundarias para la intercomunicación y movimiento vehicular entre estas áreas.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El proyecto impulsará el crecimiento y desarrollo sustentable de la comunidad, aumentando los empleos, la infraestructura coligada al desarrollo de la ZEE polígono industrial y ZEEF FIDELO, pretende propiciar el aumento de la calidad y cantidad de viviendas con toda la infraestructura y servicios, proporcionando mayores opciones para la educación y recreación de los habitantes, entre otras acciones.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	El proyecto considera obras coligadas encaminadas a hacer eficiente y ordenar el desarrollo de la ZEEF polígono industrial. Mediante el desarrollo del proyecto los trabajadores, tendrán la posibilidad de concentrarse cerca de su zona de trabajo, junto con sus familias que además tendrán opción de asistir a la escuela y hacer otras actividades deportivas y recreativas en la zona, lo que

ayudara al problema de la dispersión irregular de los asentamientos humanos.

E) Desarrollo Social

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	El proyecto definitivo deberá tomar en cuenta acciones de capacitación y educación, a corto, mediano y largo plazo para los habitantes de la zona y se garantice una igualdad de oportunidades para obtener los mejores empleos posibles.
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	El proyecto debe hacer énfasis en generar nuevas alternativas y mejora en la calidad de vida para los pobladores de la región que en su mayoría está enfocada a la agricultura y pesca.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Mediante el desarrollo del proyecto, los trabajadores, tendrán la posibilidad de concentrarse cerca de su zona de trabajo, junto con sus familias que además tendrán opción de asistir a la escuela y hacer otras actividades deportivas y recreativas en la zona, adicionalmente se abren nuevas opciones de empleo y vivienda, lo que generará mayor crecimiento y desarrollo en la región y mejor calidad de vida para sus integrantes.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Mediante el desarrollo del proyecto, los trabajadores, tendrán la posibilidad de concentrarse cerca de su zona de trabajo, junto con sus familias que además tendrán opción de asistir a la escuela y hacer otras actividades deportivas y recreativas en la zona, adicionalmente se abren nuevas opciones de empleo y vivienda, lo que generará mayor crecimiento y desarrollo en la región y mejor calidad de vida para sus integrantes.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Esta estrategia deberá ser contemplada en el proyecto definitivo, sin embargo, como se ha especificado anteriormente, el proyecto resultará en beneficios a la calidad de vida de los habitantes de la región.
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	Esta estrategia deberá ser contemplada en el proyecto definitivo, sin embargo, como se ha especificado anteriormente, el proyecto resultara en beneficios a la calidad de vida de los habitantes de la región.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	Esta estrategia deberá ser contemplada en el proyecto definitivo, sin embargo, como se ha especificado anteriormente, el proyecto resultara en beneficios a la calidad de vida de los habitantes de la región.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El proyecto coadyuvara con las autoridades federales y estatales, responsables del desarrollo social, para implementar esta estrategia, ya que como se ha especificado anteriormente, el proyecto resultara en beneficios a la calidad de vida de los habitantes de la región.



Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A) Marco jurídico

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Los límites territoriales de la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO se encuentran definidos claramente y no violentara ningún derecho propiedad rural.

B) Planeación del Ordenamiento Territorial

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
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.	Tanto al SAR como al polígono de la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO, le son aplicados todos los instrumentos de ordenamiento de los tres niveles de gobierno, así como leyes y NOM's

Cuadro 3.12 Vinculación con Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Fuente: elaboración propia Social Value Institute.

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO); publicado el 27 de febrero de 2016 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Oaxaca

Criterios de regulación ecológica

En este apartado se muestran los criterios de regulación ecológica, así como las UGA's a las que se aplicarán cada uno de éstos. La columna de política/sector, hace referencia a las políticas y sectores con aptitud de las UGA's a las que compete el cumplimiento de los criterios ecológicos.



CLAVE	UGA'S	POLÍTICA/ SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN
C-001	54	Protección	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANP's que aún no cuenten con este instrumento	Dentro del SAR como en la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO, no se encuentra ninguna ANP, la más cercana es la de Huatulco por lo que este criterio no es aplicable al proyecto.
C-002	54	Protección	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANP's que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANP's alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción.	Dentro del SAR como en la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO, no se encuentra ninguna ANP, la más cercana es la de Huatulco por lo que este criterio no es aplicable al proyecto.
C-003	54	Protección	En Zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema.	En los trabajos de campo para la caracterización del polígono de la ZEEF, al oriente de este, se encontró una zona de manglar, así como individuos dispersos de <i>Conocarpus erectus</i> , no se aplicará el área de influencia de 1 kilómetro de radio, ya que este criterio es de carácter general, prevalece jurídicamente la aplicación de la NOM-022-SEMARNAT-2003, que es específica para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar(*) . Por lo que se aplicará el numeral 4.16, donde se establece que las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo. Esto obedece a que los humedales y manglares son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan funciones de control de inundaciones, protección contra tormentas, recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas), control de erosión, retención de sedimentos

CLAVE	UGA'S	POLÍTICA/ SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN
				y nutrientes, recreación y turismo, también son áreas de refugio de especies endémicas y áreas de reproducción de especies con potencial económico importantes
C-004	54	Protección	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de ningún tipo, y es respetuoso de los usos y costumbres de la población rural e indígena, por lo que no le aplica este criterio.
C-005	54	Protección	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas subzonas.	Dentro del SAR como al polígono de la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO, no se encuentra ninguna ANP, la más cercana es la de Huatulco por lo que este criterio no es aplicable al proyecto.
C-006	54	Protección	En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos; en las ANP's que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en este instrumento se establezca al respecto.	El desarrollo del proyecto está fuera de cualquier ANP, por lo que este criterio no le es aplicable.
C-007	54	Protección, Restauración, Conservación	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	Se dará total observación a este criterio, cuando se requiera elaborar programas de Protección, Restauración y Conservación, como resultado de un requerimiento por parte cualquiera de los tres niveles de gobierno, cuando estos expidan alguna autorización a favor del promovente.
C-008	54	Protección, Restauración, Conservación	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno	Corresponde a las autoridades Federales y Estatales elaborar los programas de reforestación, el proyecto coadyuvara para el logro de los objetivos y metas planteadas.



CLAVE	UGA'S	POLÍTICA/ SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN
C-009	54	Protección, Restauración, Conservación	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de ninguno de los recursos mencionados en el criterio, por lo que no le es aplicable dicho criterio.
C-010	54	Protección, Restauración, Conservación	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.	Con la finalidad de garantizar el cumplimiento de este criterio, los estudios hidrológicos que se lleven a cabo determinaran las medidas para preservar dichas corrientes.
C-011	54	Restauración	Se evitará el desmonte, quema o remoción de ecosistemas naturales en áreas de Restauración.	Para poder llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que requiere el proyecto, se deberán obtener de la SEMARNAT, las autorizaciones en Materia de Impacto Ambiental y del Estudio Técnico Justificativo, en el que se deberá demostrar técnica y científicamente que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Así mismo se deberá declarar área de protección toda la superficie de manglar que se encuentra en la ZEE, ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.
C-012	54	Restauración, Conservación	Las actividades productivas y recreativas deberán realizarse fuera de las zonas de anidación, reproducción y alimentación de la fauna silvestre.	El desarrollo social que conlleva el proyecto prevé que las actividades productivas y recreativas se lleven en los lugares donde no afecten a la fauna silvestre.
C-013	07 54	Transversal	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Corresponde a la autoridad federal, imponer las condicionantes necesarias para garantizar el cumplimiento de este criterio, y será el responsable del proyecto quien las atienda y las lleve a cabo cuando le sean requeridas en las autorizaciones expedidas por la autoridad.

CLAVE	UGA'S	POLÍTICA/ SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN
C-014	07 54	Transversal	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto no contempla obras o actividades que modifiquen la hidrología del SAR, ZEE, ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO:
C-015	07 54	Transversal	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	Corresponde a la autoridad federal, imponer las condicionantes necesarias para garantizar el cumplimiento de este criterio, y será el responsable del proyecto quien las atienda y las lleve a cabo cuando le sean requeridas en las autorizaciones expedidas por la autoridad.
C-016	07 54	Transversal varios	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	Dado la importancia de las plantas halófilas que prosperan en las dunas costeras, el proyecto no contempla ninguna obra que afecte a este ecosistema.
C-017	07 54	Transversal	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	El proyecto coadyuvará con las autoridades para crear la infraestructura necesaria para gestionar adecuadamente la disposición final de los residuos sólidos generados por las actividades productivas.
C-019	07	Todas- Acuícola	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	El proyecto no prevé actividades acuícolas directamente en los cuerpos de agua naturales, por lo que este criterio no le aplica.
C-020	07	Todas- Acuícola	Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	Dentro de las obras coligadas del proyecto, se prevé la construcción de cuando menos una planta tratadora que resultará indispensable para el proyecto.
C-029	07 54	Todas- AH, minería, industria, turismo	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Los escombros que llegará a generar el proyecto tendrán una disposición final acorde con la legislación aplicable y las condicionantes de la autoridad correspondiente.
C-033	07	Todas- AH,	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo	Toda la superficie del SAR está sujeta a diferentes riesgos,

CLAVE	UGA'S	POLÍTICA/ SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN
	54	turismo, ecoturismo, industria	de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	sobre todo a fenómenos naturales extremos, por lo que se construirán obras que respeten los flujos hidrológicos.
C-034	54	Todas-Apícola	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	El proyecto no prevé la instalación de apiarios, por lo que este criterio no le es aplicable.
C-035	54	Todas-Apícola	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	El proyecto no prevé la instalación de apiarios, por lo que este criterio no le es aplicable.
C-036	54	Todas-Apícola	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	El proyecto no prevé la instalación de apiarios, por lo que este criterio no le es aplicable.
C-039	54	Todas-Forestal	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	El proyecto no contempla el aprovechamiento forestal maderable por lo que este criterio no le es aplicable.
C-045	07 54	Todas- Industria	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	La disposición de desechos peligrosos forzosamente se llevará a cabo por empresas especializadas que cuenten con la autorización correspondiente, minimizando el riesgo para la población
C-046	07 54	Todas- Industria	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	En el caso que esto ocurriera, los responsables del proyecto contrataran una empresa especializada en la remediación de contaminación de suelos.
C-047	54	Todas-	Se deberán prevenir y en su caso reparar los	El proyecto no contempla la instalación de generadores

CLAVE	UGA'S	POLÍTICA/ SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN
		Industria (energía alternativa)	efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	eólicos, por lo que este criterio no le es aplicable.

Cuadro 3.13 Vinculación con POERTEO para el SAR, ZEE y ZEEFs.

Fuente: elaboración propia Social Value Institute

(*) Anatomías o conflictos de Leyes, criterios de solución. La antinomia es la situación en que dos normas pertenecientes a un mismo sistema jurídico, que concurren en el ámbito temporal, espacial, personal y material de validez, atribuyen consecuencias jurídicas incompatibles entre sí a cierto supuesto fáctico, y esto impide su aplicación simultánea.

3. Criterio de especialidad (*lex specialis derogat legi generali*), ante dos normas incompatibles, una general y la otra especial (o excepcional), prevalece la segunda, el criterio se sustenta en que la ley especial substraer una parte de la materia regida por la de mayor amplitud, para someterla a una reglamentación diversa (contraria o contradictoria).

Fuente: 165344. I.4o.C.220 C. Tribunales Colegiados de Circuito. Novena Época. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. Tomo XXXI, febrero de 2010, Pág. 2788



3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES INVOLUCRADOS O SUSCEPTIBLES DE APROVECHAMIENTO, USO O AFECTACIÓN PARA EL DESARROLLO Y OPERACIÓN DE LA ZONA

3.3.1 FACTORES ABIÓTICOS

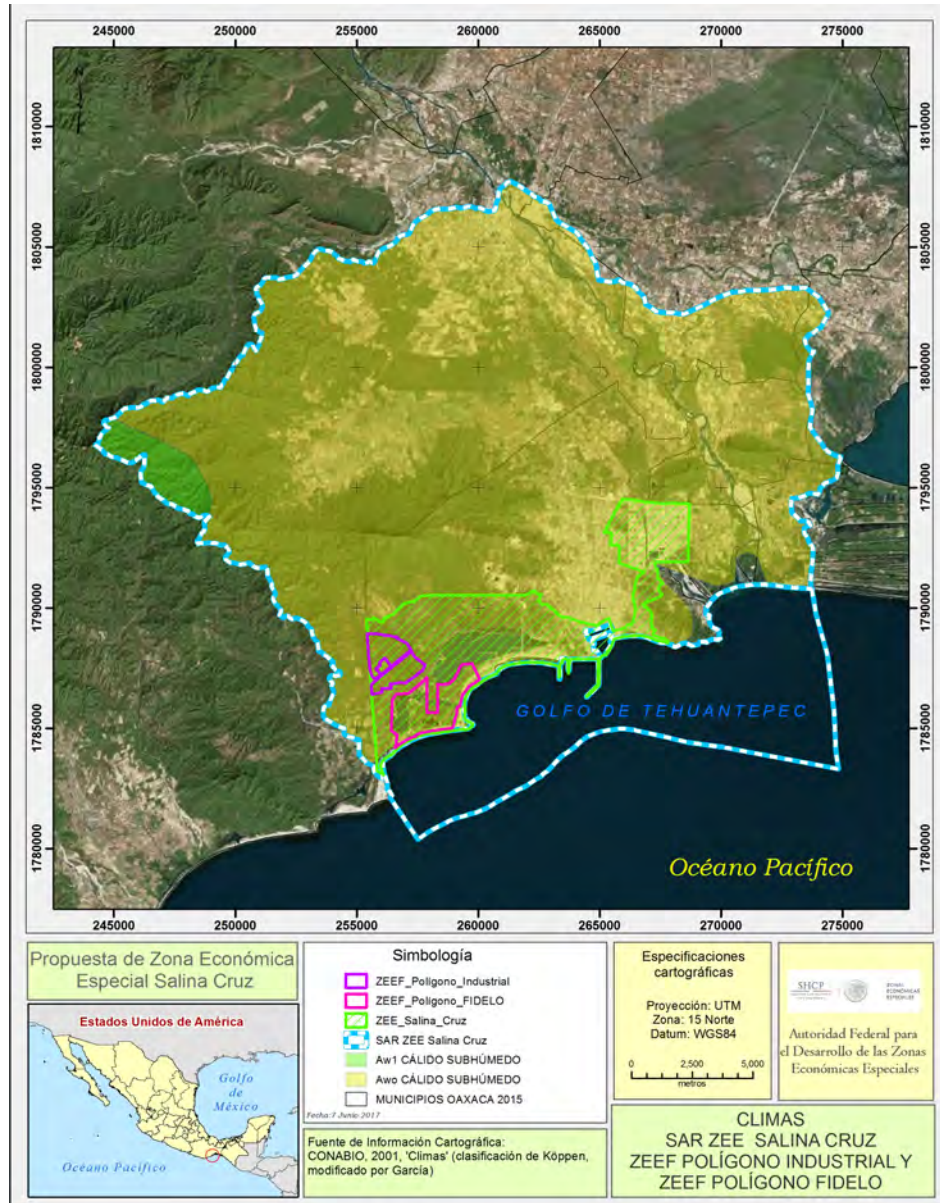
a) Clima

De acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García (1970), el clima del SAR se inscribe en el grupo de climas cálidos A, Awo, cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

La temperatura media anual es de 27.4°C, el mes más frío, enero, llega a 25.5°C y el más caliente, mayo, a 29.4°C de temperatura media, por tanto, la oscilación media anual de la temperatura es de 3.9°C. La precipitación total anual es de 1,057.8 mm, el mes más seco es marzo con 1.4 mm de lluvia y el más húmedo, septiembre con 255.2 mm.

Los meses húmedos son junio, julio, agosto, septiembre y octubre; estos aportan el agua suficiente para el desarrollo de las plantas que integran la selva baja caducifolia principalmente, que anualmente ven reducida su superficie para dar paso a la agricultura o alguna actividad de urbanización. Donde el suelo se inunda, crece el manglar. Las condiciones de temperatura y precipitación permiten realizar agricultura de temporal con restricciones moderadas por deficiencia de humedad, por lo que solo se puede establecer un ciclo agrícola en la temporada de lluvias, pero requiere riego de auxilio. La agricultura es básicamente de autoconsumo. Las áreas agrícolas se localizan en San Antonio Monterrey, San José del Palmar y Boca del Río.

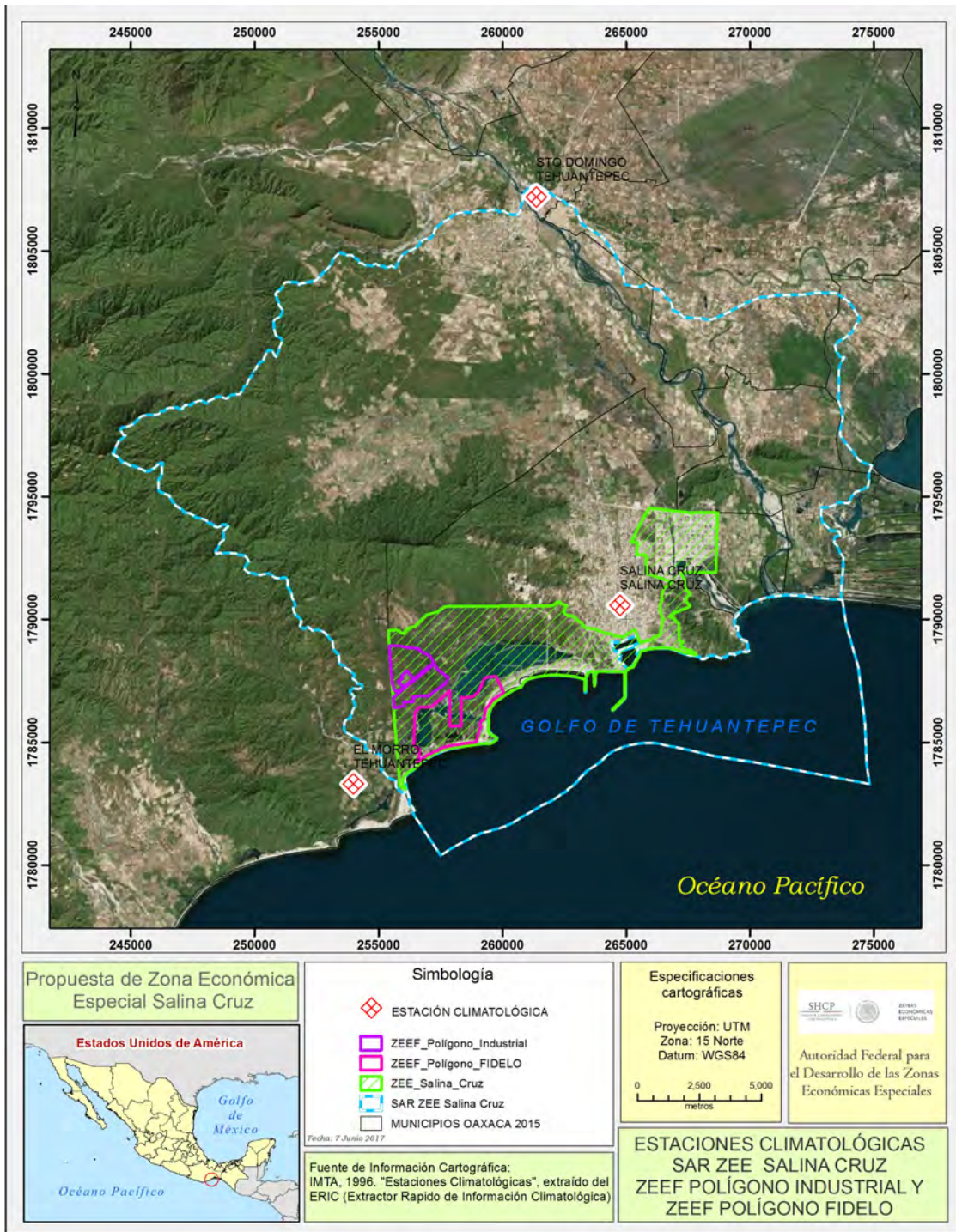
Tomando en cuenta a las 3 estaciones climatológicas próximas el predio del proyecto que se encuentran operando y considerando que las normales climatológicas se definen como medias de datos climatológicos, calculadas para períodos consecutivos de 30 años, se consultaron las normales más recientes que comprenden el periodo 1981-2010 publicadas por el Servicio Meteorológico Nacional en su portal de internet. Sin embargo, las estaciones de Salina Cruz y El Morro, aparecen como suspendidas o sin datos, por lo tanto, en el siguiente cuadro se presentan los datos arrojados por la estación climatológica de Tehuantepec, de acuerdo a los criterios antes descritos, consideradas para el cálculo de las normales climatológicas promedio.



Mapa 3.11 Climas dentro de la ZEE y las ZEEFs.
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

ESTACIÓN	TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	TEMPERATURA MEDIA (°C)	TEMPERATURA MÍNIMA(°C)	PRECIPITACIÓN (MM)	EVAPORACIÓN (MM)	NIEBLA (M)	GRANIZO (CM)
20149 Tehuantepec	35.1	28.6	22.1	918.8	2588.8	0	0
Promedio	35.1	28.6	22.1	918.8	2588.8	0	0

Cuadro 3.7 Estaciones climatológicas
Fuente: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) Servicio Meteorológico Nacional (SMN) 2016



Mapa 3. 12 Estaciones climatológicas relacionadas con la ZEE y las ZEEFs.
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

Viento

En la región sureste del Estado de Oaxaca, principalmente en la parte sur de la región del Istmo de Tehuantepec, se concentra mejor el recurso eólico. Los mapas eólicos muestran muchas áreas cuyo recurso eólico se considera bueno a excelente (Clase 4 y mayor). La región con recurso eólico del Istmo se extiende desde la costa hacia el norte aproximadamente 60 km y aproximadamente 60 a 80 km de este a oeste. Existe un excelente recurso eólico (Clase 5 y superior) generalizado en la región del Istmo. El mayor recurso (Clase 7) del Istmo ocurre cerca de las colinas (incluyendo La Mata, La Venta y La Ventosa), cordilleras y en la costa.

Clase	Potencial	Fuerza del viento Densidad (W/m ²) a 50 m s.n.m.	Velocidad del viento (m/s) a 50 m s.n.m.
1	Pobre	0-200	0.0-5.3
2	Marginal	200-300	5.3-6.1
3	Moderado	300-400	6.1-6.7
4	Bueno	400-500	6.7-7.3
5	Excelente	500-600	7.3-7.7
6	Excelente	600-800	7.7-8.5
7	Excelente	>800	>8.5

Cuadro 3. 8Clasificación de vientos para el istmo de Tehuantepec
Fuente: Atlas de Recursos Eólicos del Estado de Oaxaca, 2004.

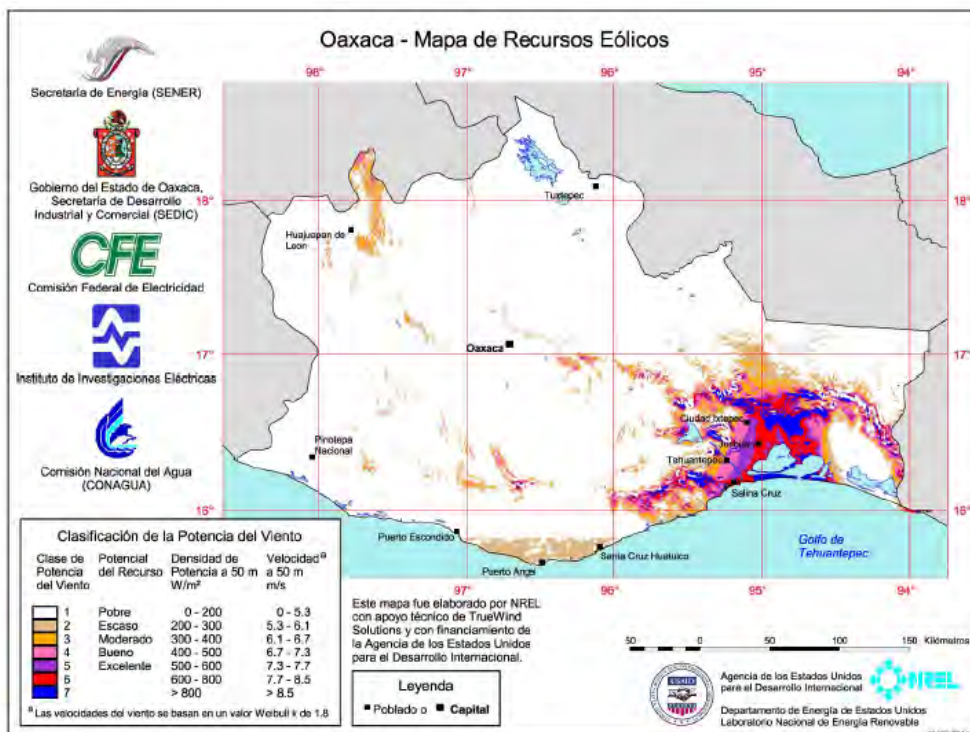


Figura 3. 1Recursos Eólicos Región del Istmo de Tehuantepec
Fuente: Atlas de Recursos Eólicos del Estado de Oaxaca, 2004.

En el SAR y polígonos de la ZEEF están presentes todas las clases de potencial del viento, los potenciales más altos se presentan hacia la zona de la costa muy cerca de la ciudad de Salina Cruz. Mientras que, en la zona noroeste, la calidad del viento es pobre. Se debe evitar construcción de obras débiles y altas, como las de tipo comercial o publicitario.

Fenómenos meteorológicos extremos

El polígono del SAR y la ciudad de Salina Cruz por su localización geográfica presentan un riesgo alto de presencia de huracanes, ciclones, tormentas tropicales e inundaciones principalmente, por ello resulta necesario contar con un estudio técnico de Riesgo de fenómenos Meteorológicos detallado para las secciones impulsadas por la federación y otras secciones que se establezcan en la ZEE donde se identifiquen cada una de las zonas de riesgo con su correspondiente plan de acción.

El municipio de Salina Cruz se localiza en la zona del Golfo de Tehuantepec, que es una región ciclónica en que se forman huracanes que anualmente provocan afectaciones al emplazamiento físico, así como a los habitantes. La secuela de inundaciones constituye uno de los mayores peligros que cíclicamente se presentan en el municipio de Salina Cruz, especialmente cuando aquellos fenómenos hidrometeorológicos conllevan mucha precipitación. Su potencialidad de ocurrencia está permanentemente planteada.

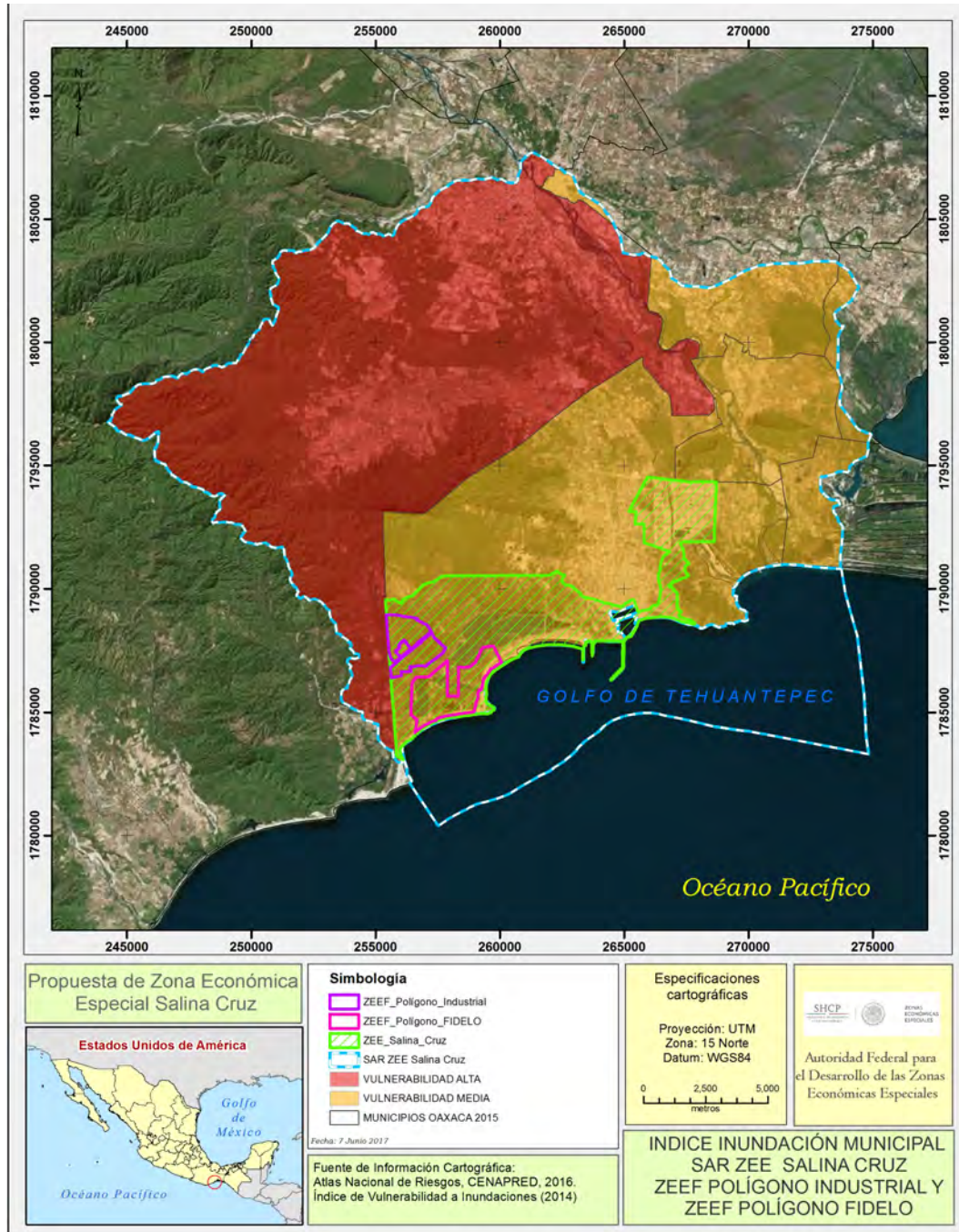
Se ha registrado un conjunto de huracanes y tormentas tropicales que han producido inundaciones en el municipio de Salina Cruz, entre ellos: del 5 al 10 de octubre de 1997 se desarrolló el huracán "Pauline"; del 1 al 5 de octubre de 2005 Huracán "Stan"; del 21 al 28 de agosto de 2010 el huracán "Frank"; del 26 de septiembre al 12 de octubre de 1997 la tormenta tropical "Olaf"; del 25 al 27 de junio de 2003 la tormenta tropical "Carlos"; del 21 al 23 de agosto de 2010 la onda tropical número 24; en el año 2011 se presenta la tormenta tropical más catastrófica de que se tenga memoria en el municipio de Salina Cruz. Carlotta del 13 al 16 junio de 2012, este fue el último huracán que afectó al SAR y a la ZEEF, hasta la fecha.

FENÓMENO	TIPO
Ciclones, huracanes	Hidrometeorológico
Ciclones, ondas tropicales	
Tormentas eléctricas	
Sequías	
Temperaturas máximas extremas	
Vientos fuertes	
Inundaciones	

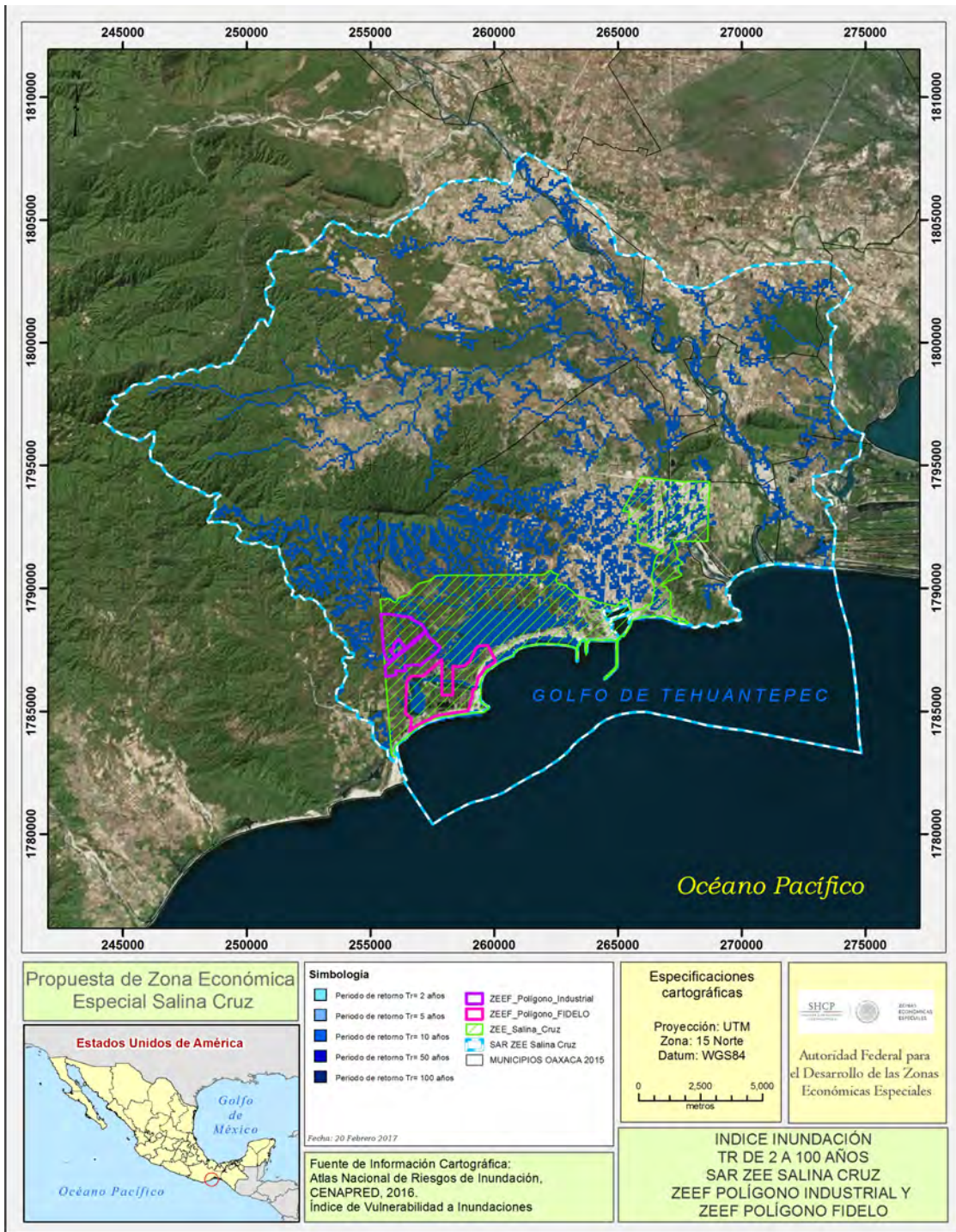
*Cuadro 3. 9 Fenómenos perturbadores naturales
Fuente: Actualización del Atlas de Riesgos de Salina Cruz, Oaxaca, 2011.*

Estos fenómenos hidrometeorológicos han afectado las zonas de laderas en los lomeríos este y oeste, así como las estribaciones de aquellas y las partes bajas de la llanura en que se encuentra los polígonos Federales (ZEEFs; Información Climatológica por estado del Servicio Meteorológico Nacional y la Actualización del Atlas de Riesgos de Salina Cruz, Oaxaca, 2011). Se puede ver en los mapas siguientes que tanto la ZEE de Salina Cruz como ambas ZEEFs se encuentran en una

vulnerabilidad media por inundación, lo que se corrobora con el mapa de índice de inundación considerando un retorno de 100 años.



Mapa 3.13 Índice de inundación municipal relacionadas con el SAR, ZEE y las ZEEFs.
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute



Mapa 3. 14 Inundación periodo de retorno de 100 años
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

b) *Geología: Caracterización y peligros*

En el SAR, están presentes seis variedades de rocas que se describen a continuación a partir del período del que son características, se muestra su cable y significado:

Cuaternario

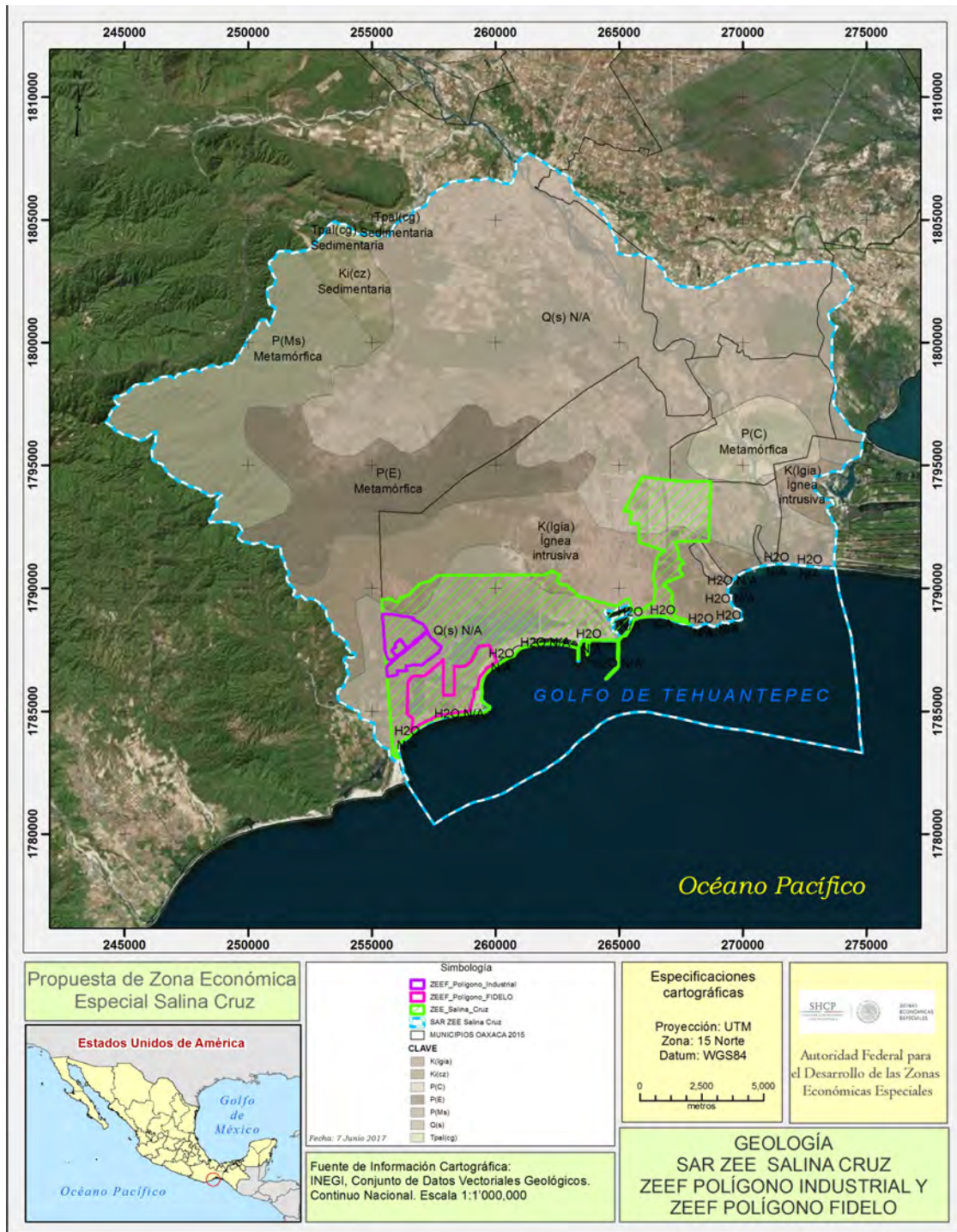
Q(s) formado por la desintegración de rocas sedimentarias; Q(al), El **aluvión** cubre a la mayor parte del área, su composición es de arcillas, arenas y gravas producto de la desintegración de las formaciones adyacentes y también de lugares lejanos, que han sido transportados por corrientes de ríos o arroyos; el espesor de este material es variable. Es de especial relevancia debido a que casi toda la superficie del polígono de la ZEEF tiene este tipo de geología, Aquí se localizan las Salinas del Marqués (oeste). Estos suelos actualmente están poco urbanizados, los mismos presentan una fatiga del terreno baja, que dificulta la edificación de obras pesadas por su magnitud, requiriendo de cimentaciones especiales. Q (li), formado por materiales sueltos que se acumulan en zonas costeras por acción de las olas y las corrientes marinas (arenas de playa). Q (la), integrado por depósitos recientes que ocurre en los lagos. Generalmente está formado por arcillas y sales. Q (eo), producido por la acción del viento, de forma homogénea y disposición localizada.

Paleozoico:

P(C), Cuarzita, roca metamórfica. Roca muy dura, formada a partir de arenisca con alto contenido de cuarzo, sus granos constituyentes recristalizan y desarrollan una textura de mosaico, con poca o ninguna traza de matriz, es decir, pierden sus rasgos de roca clástica. Es de tono blanco, pero los óxidos de hierro producen tintes rojizos. P (E), Esquistos, roca metamórfica. Roca en la que predomina algún mineral laminar como talco, mica, clorita o hematita, también son comunes los minerales en forma fibrosa, esta roca contiene frecuentemente cuarzo y feldespato, así como cantidades menores de: augita, horblenda, granate, epidota y magnetita; se caracteriza por tener foliación consistente, en una disposición paralela de la mayor parte de sus minerales.

Cretácico.

Ki (cz) caliza. Roca química o bioquímica, es la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio (>80% CaCO₃), pudiendo estar acompañada de: aragonito, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica. Por su contenido orgánico, arreglo mineral y textura existen gran cantidad de clasificaciones en calizas. Sin embargo, en ninguna se considera la presencia de material clástico. En los casos donde es considerable o relevante la presencia de clásticos se clasifica la caliza y el tamaño de la partícula determina el nombre secundario: caliza arcillosa, caliza arenosa y caliza conglomerática



Mapa 3. 15 Geología SAR, ZEE y ZEEFs
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

K(lg) Son rocas de origen ígneo intrusivo (granito) se encuentran distribuidas en la mayor parte del área y es más notoria en la parte suroeste de la ciudad de Tehuantepec, en el valle se hacen notar

pequeños afloramientos ocasionalmente agrupados formando montículos. K(Igia) Granito, roca ígnea intrusiva ácida. Son rocas ígneas intrusivas de tipo granítico, estas rocas se encuentran intrusionando a las rocas calizas, forman grandes cuerpos de forma alargada y afloran en la porción norte de Tehuantepec.

A continuación, se presentan los principales peligros que reporta el Atlas de recurso Eólicos del Estado de Oaxaca, ya que en su territorio se localiza la ZEE Salina Cruz. Riesgos.

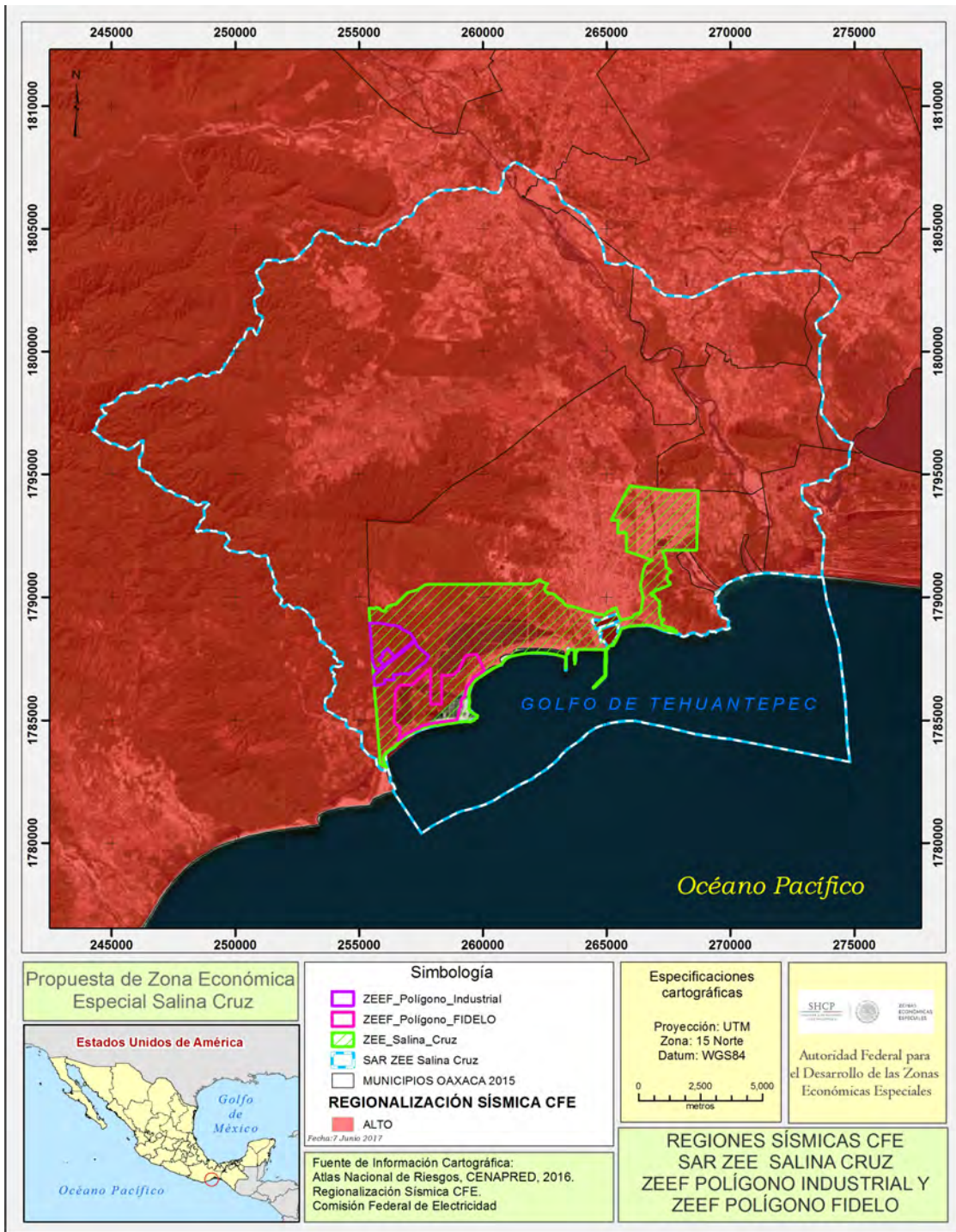
FENÓMENO	TIPO
Fallas y fracturas	Geológico
Sismos	
Tsunamis o maremotos	
Deslizamientos	
Derrumbes	
Flujos	
Hundimientos	
Erosión	

Cuadro 3. 10 Fenómenos naturales con potencialmente riesgosos
Fuente: Atlas de Recursos Eólicos del Estado de Oaxaca, 2004

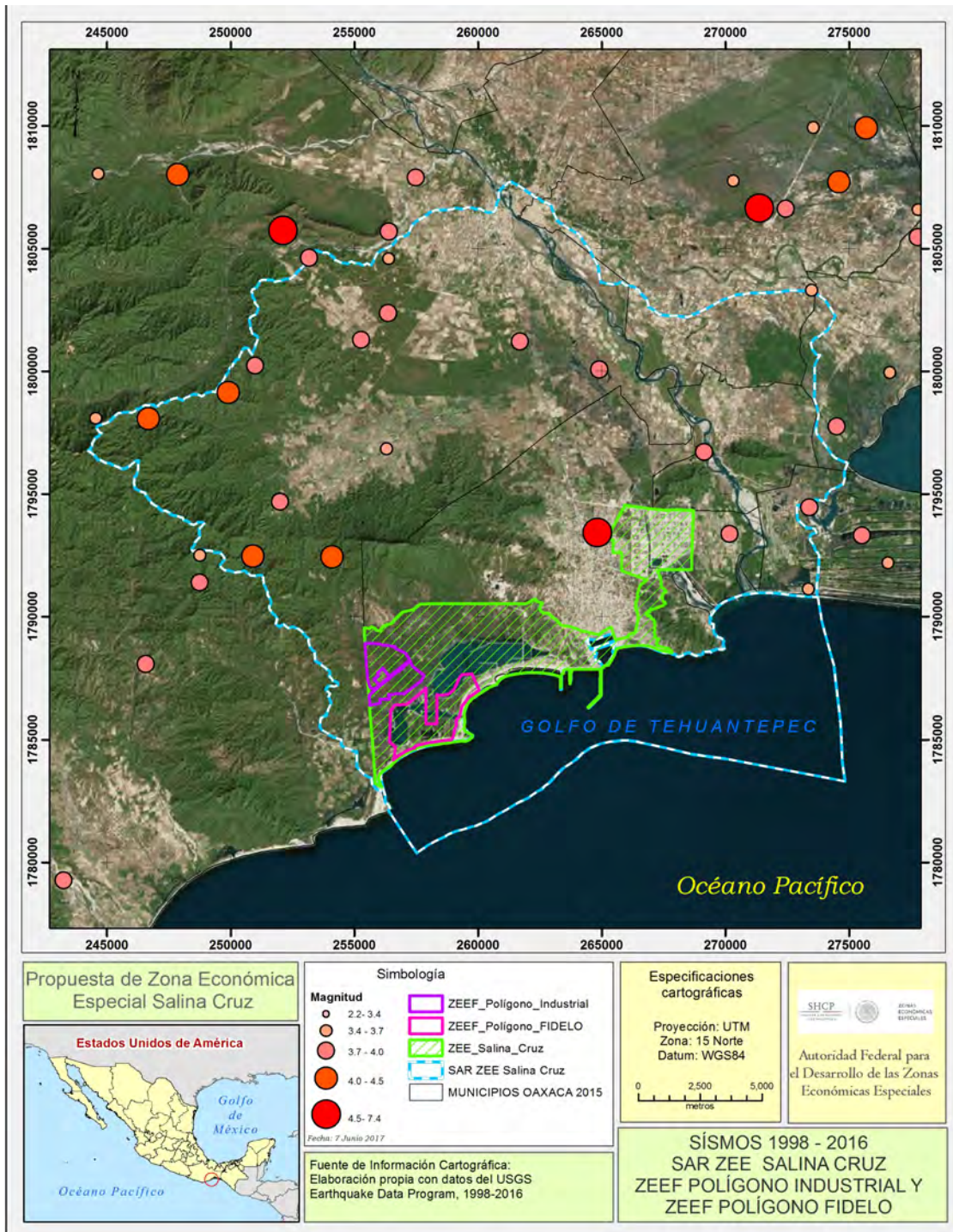
De acuerdo a la Actualización del Atlas de Riesgos de Salina Cruz, Oaxaca (2011) existen evidencias observables de la presencia de paredes de cortes de terreno en las depresiones del territorio, zanjas, donde pueden apreciarse diferentes capas geológicas, con la traza de estas estructuras, mismas que pueden representarse.

La falla se inscribe en el corredor sísmico Yautepec-Salina Cruz, tal falla se desarrolla en la zona geológica de contacto de los suelos: aluvial Q(al), esquisto(E) y granito P(Gr).

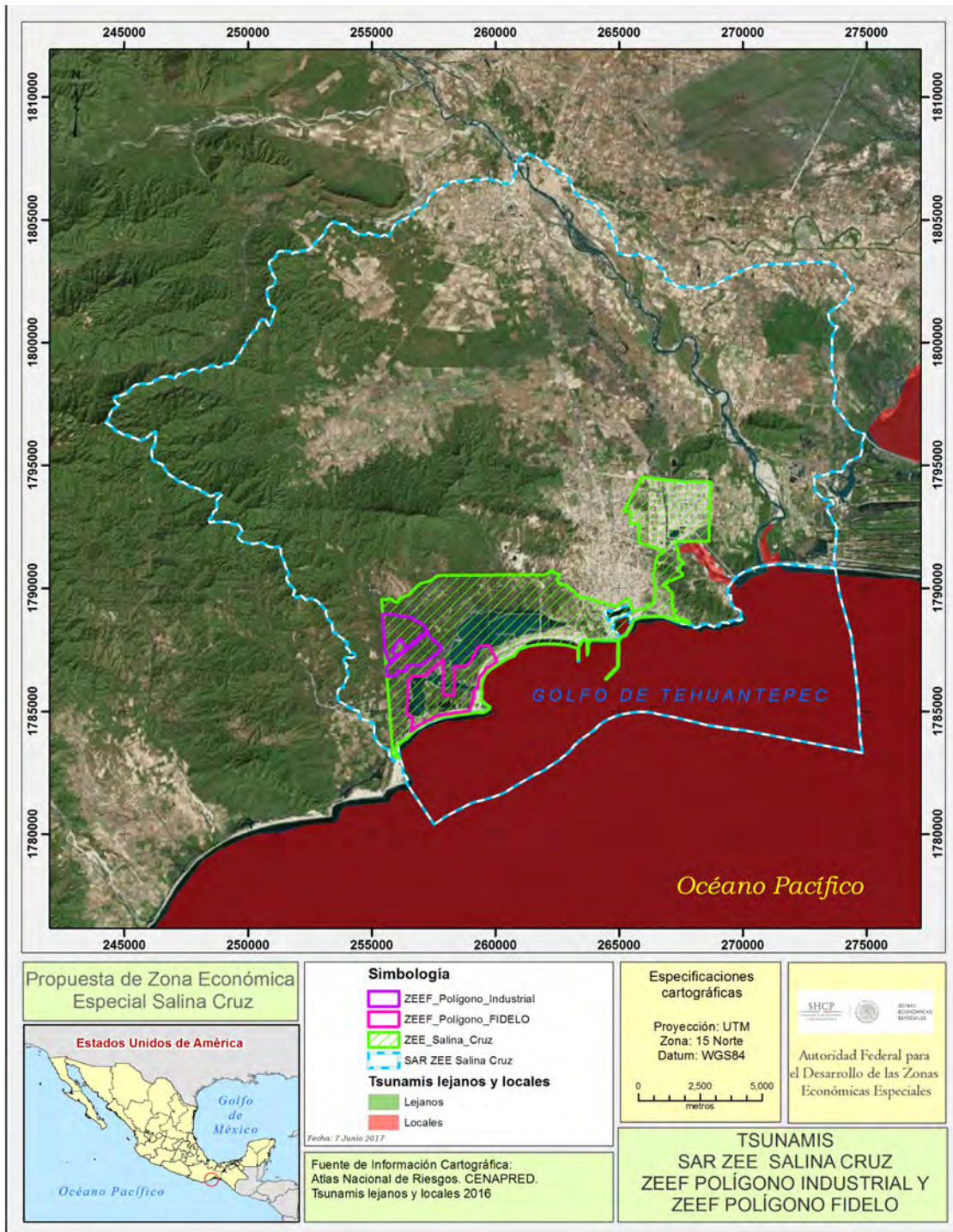
El municipio de Salina Cruz tiene una relación directa con la Bahía de Salina Cruz y con el Océano Pacífico que es donde se localiza la placa tectónica de Cocos, esta situación le confiere a Salina Cruz una exposición permanente a la ocurrencia de un tsunami.



Mapa 3. 20 Regiones sísmicas SAR, ZEE y ZEEFs
Fuente: Elaboración propia, Social Value



Mapa 3. 21Sismos1998-2016 SAR, ZEE y ZEEFs
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

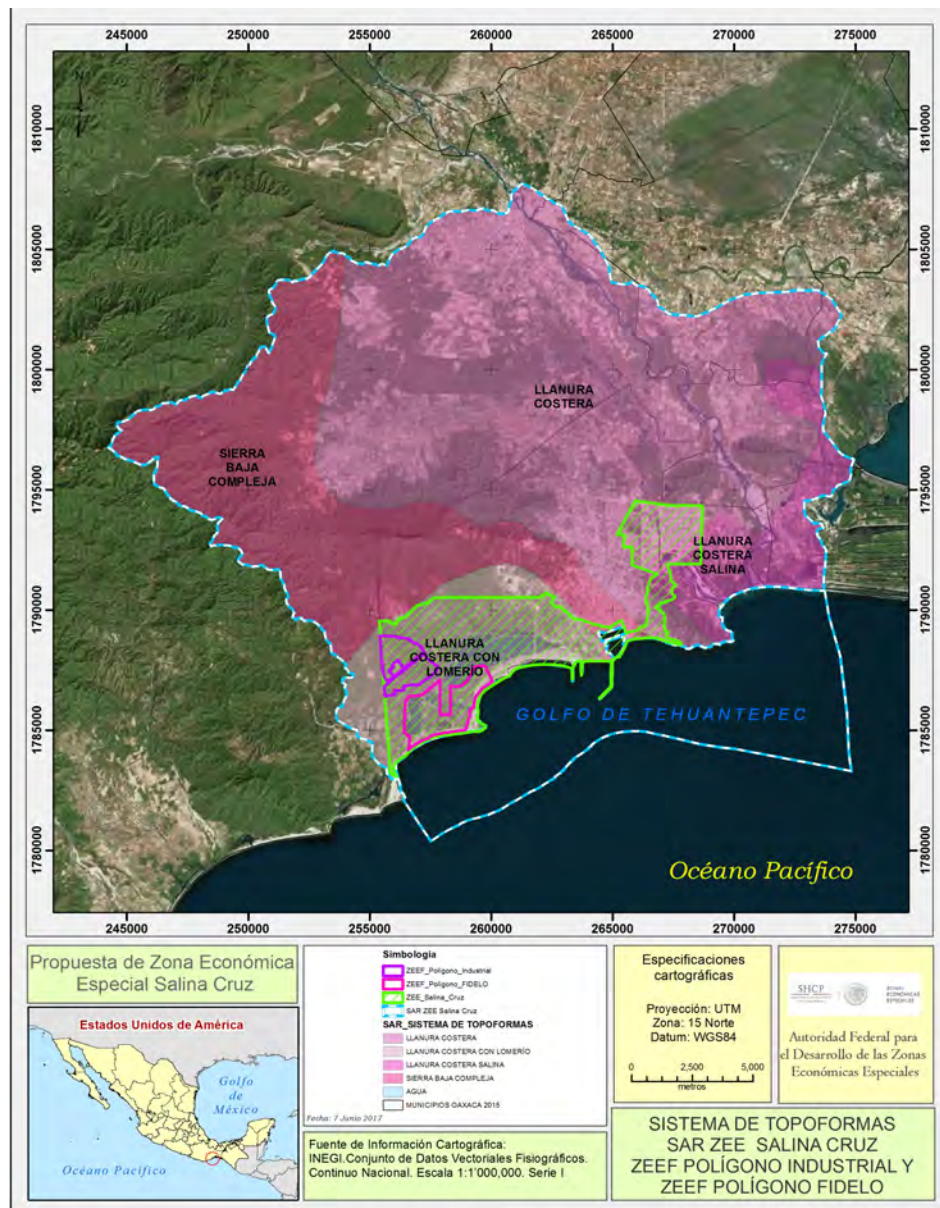


Mapa 3. 16Tsunamis SAR, ZEE y ZEEF
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

c) Geomorfología: Caracterización y peligros

El SAR presenta un relieve con pendientes de poca elevación debido a que se localiza en la costa del pacífico. Al sur se desarrolla el litoral que relaciona tierra firme con el mar. Tal litoral aloja las bahías de Salina Cruz y la Ventosa.

Al norte de este último se identifica una llanura que se expande ampliamente en la zona norte y suroeste paralela al litoral, con una pendiente que presenta una inclinación general que desciende de norte a sur con un ángulo de 0.25 grados.



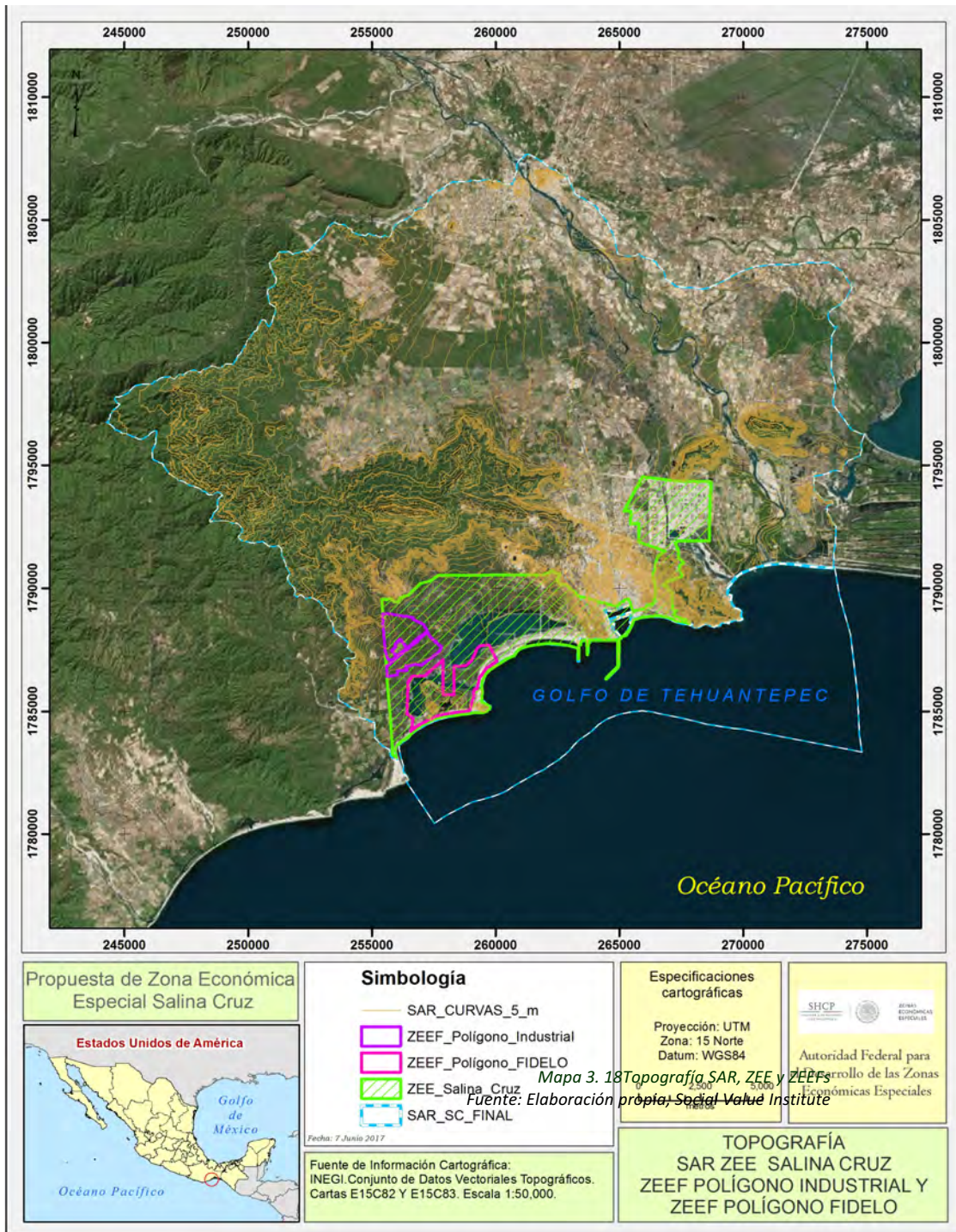
Mapa 3. 17 Sistemas de topoformas SAR, ZEE y ZEF
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

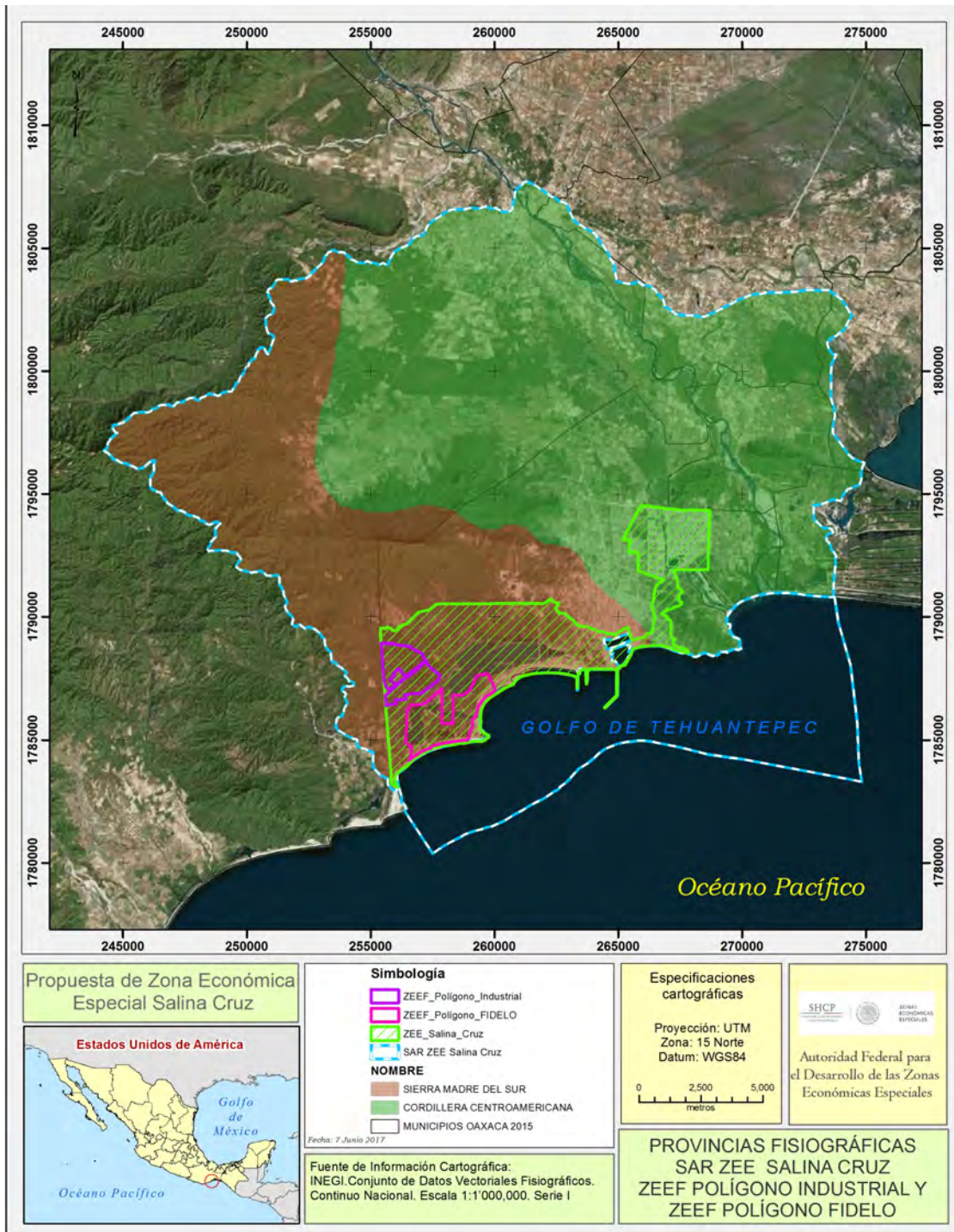
Se observan lomeríos al este y oeste, los primeros tienen una elevación máxima de 160 m s.n.m. con inclinaciones que varían entre los 17° y 45°, mientras que los del occidente presentan una altura máxima de 280 m s.n.m. con inclinaciones que varían entre los 15° y 64°. El límite de la llanura con el inicio de las laderas da lugar al pie de monte, que sigue las formas orgánicas en correspondencia con las curvas de nivel.

En el transcurso del siglo veinte se ha expandido física territorialmente la ciudad sobre estos lomeríos. Justamente en estos se ha originado una falta de correspondencia entre la morfología de los lomeríos y la traza urbana, así como la disposición de las construcciones, modificando además de la forma los escurrimientos pluviales, conduciendo al resultado de una modificación geomorfológica que origina deslaves, deslizamientos y desgajamientos de las laderas creando situaciones de riesgo para los habitantes de estos lomeríos.

Susceptibilidad de la zona a deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

De acuerdo a la Actualización del Atlas de Riesgos de Salina Cruz, Oaxaca (2011), en la ladera existe la potencialidad de producción de flujos de detritos que contienen rocas. Estos últimos pueden destruir parte de las construcciones existentes. Las paredes muy inclinadas de las laderas presentan una inestabilidad susceptible de originar desprendimientos sobre todo ante la presencia de fenómenos extraordinarios de lluvia.





Mapa 3. 19 Provincia fisiográfica en el SAR, ZEE y ZEEFs.

Fuente: Elaboración propia Social Value Institute con base en cartografía de INEGI (2000). Escala 1:1 000 000

d) *Suelos: Tipos*

En el SAR se distribuyen siete unidades de suelo:

Phaeozem (PH) aloja suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental, son intensamente lixiviados. Consecuentemente, tiene horizonte superficial oscúrico en humus que son menos ricos en bases. Pueden o no tener carbonatos secundarios, pero tienen alta saturación con bases en la superficie del suelo. Suelos porosos, fértiles y son excelentes tierras agrícolas. Casi toda la superficie del polígono de la ZEEF Polígono Industrial tiene este tipo de suelo y una fracción de este tipo de suelo se presenta en la ZEEF FIDELO (ver mapa siguiente). Las tierras son fuertemente salinas y se mantienen mejor bajo manglares o alguna otra vegetación tolerante a sales. Tales áreas son ecológicamente valiosas y pueden, con cuidado, usarse para pesca, caza, panes de sal para sean lamidos por el ganado o cortar madera para carbón o combustible.

Fluvisol (FL) Suelos azonales genéticamente jóvenes, en depósitos aluviales. El nombre Fluvisol puede ser confuso en el sentido de que este suelo no está confinado sólo a los sedimentos de ríos (latín fluvius, río); también puede ocurrir en depósitos lacustres y marinos.

Cambisol (CM) combina 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. Generalmente constituyen buenas tierras agrícolas y se usan intensivamente.

Leptosol (LP) es suelo muy somero sobre roca continua y suelo extremadamente graviloso y/o pedregoso. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en cerros. Son un recurso potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestal.

Luvisol (LV) suelo que tiene mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial árgico. El Luvisol tiene arcillas de alta actividad en todo el horizonte árgico y alta saturación con bases a ciertas profundidades. Son suelos fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas.

Se localiza el asentamiento humano Ensenada La Ventosa, que presenta una traza irregular carente de una solución técnica adecuada que plantea problemas de deslave, deslizamiento y desgajamiento de laderas. También se localiza en esta zona la fracción sureste de la Refinería. El resto del espacio bordea una laguna.

Regosol (RG) suelo mineral muy débilmente desarrollado en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, este suelo no es muy somero ni muy rico en gravas, arenas o materiales flúvicos. Está extendido en tierras erosionadas, particularmente en arenas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Se usa para pastoreo extensivo.

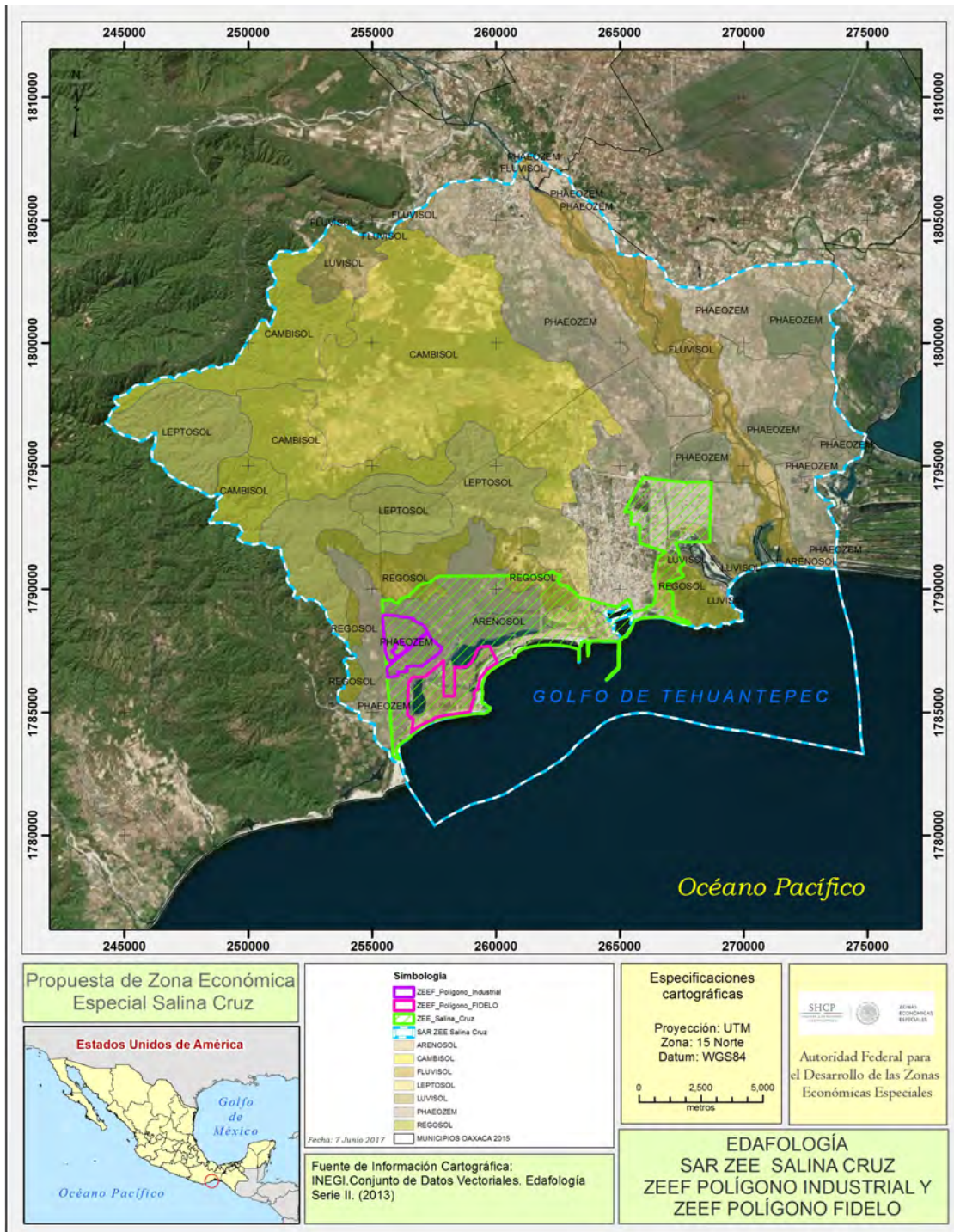
Actualmente se están produciendo tendencias de urbanización que están en la etapa de compraventa u ocupación de esta zona.

Arenosol (AR) comprende suelos arenosos, incluyendo tanto suelos desarrollados en arenas residuales después de la meteorización in situ de sedimentos o rocas ricos en cuarzo, y suelos desarrollados en arenas recién depositadas tales como tierras de playas. Ofrecen facilidad de labranza, enraizamiento y cosecha de cultivo de raíz y tubérculos. La mayor parte de la ZEEF FIDELO se encuentra en este tipo de suelo (ver mapa siguiente).

En este caso se localiza una zona de playa en la que se ha desarrollado una vegetación natural en correspondencia con la aptitud del suelo. Se inscriben asentamientos humanos como: Salinas del Marqués, Playa Brasil y Playa Azul. Estos últimos con poca densidad de viviendas y con una urbanización incipiente.

Riesgos:

De acuerdo a la Actualización del Atlas de Riesgos de Salina Cruz, Oaxaca (2011), no existen riesgos asociados a los tipos de suelo presentes en el SAR y en las ZEEFs.



Mapa 3. 20Edafología SAR, ZEE y ZEEF
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

a) *Hidrología*

Hidrología Superficial

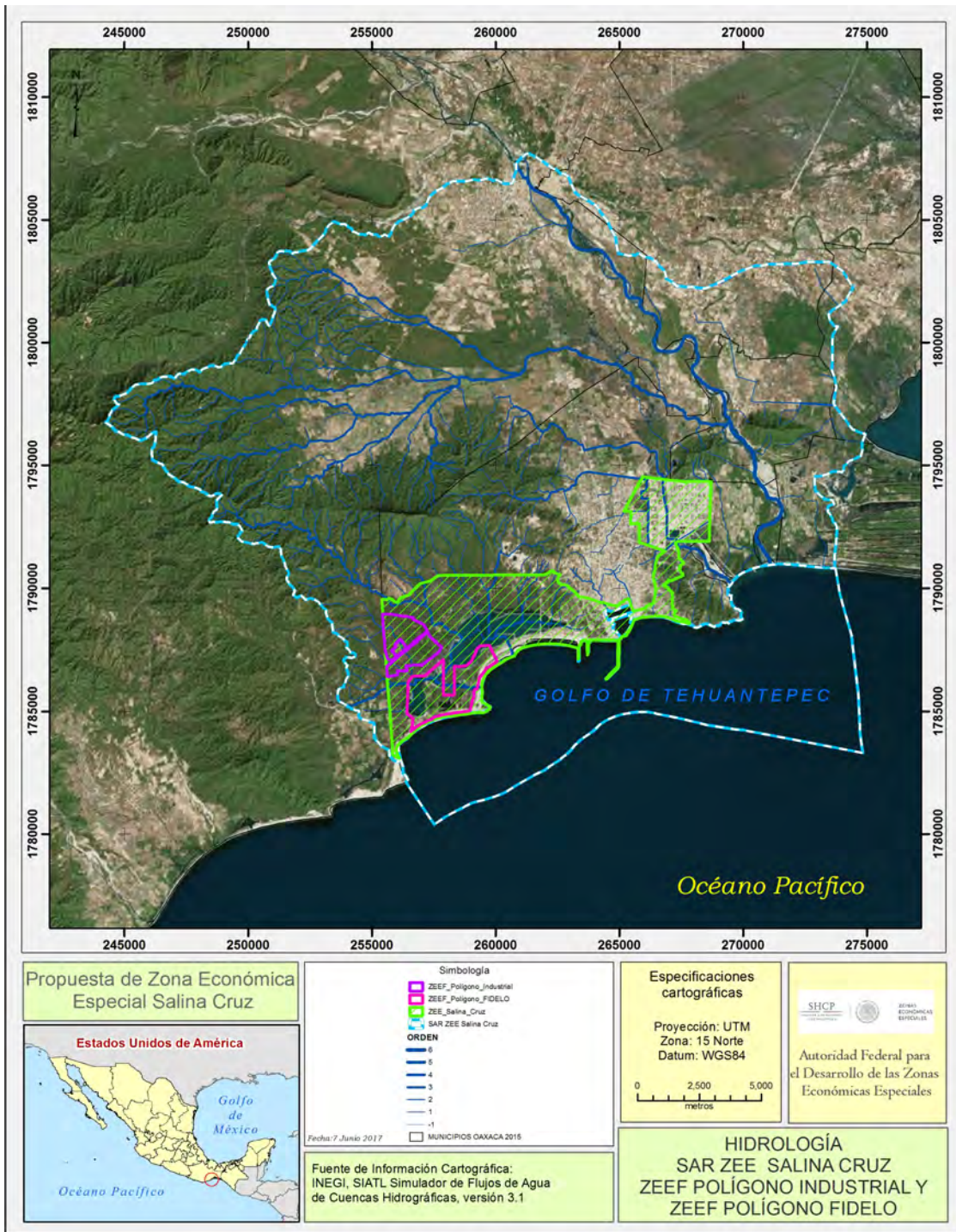
El SAR se inscribe en dos regiones hidrológicas (RH), RH 22 “Tehuantepec” y RH 21 “Costa de Oaxaca”, mismas que se describen a continuación:

a) La Región Hidrológica 22, Tehuantepec (RH22) se ubica al norte del municipio de Salina Cruz, y aloja la Cuenca Río Tehuantepec (B). En ésta se inscribe la Subcuenca Río Bajo Tehuantepec; las microcuencas de 22-087-05-004, San Blas Atempa, Salina Cruz.

b) La Región Hidrológica 21, Costa de Oaxaca (RH21) se ubica al sur del municipio y aloja la Cuenca Río Astatá y Otros (A). En ésta se inscribe la Subcuenca Salina Cruz. Las microcuencas La Hacienda y Playa Brasil.

La Subcuenca Río Bajo Tehuantepec tiene valores de precipitación bajos, varían de 600 a 1,200 mm, siendo el promedio de 700 mm. El intervalo de escurrimiento de 5 y 10% con áreas de permeabilidad media alta, vegetación de densidad media e isoyetas que varían de 800 a 1,000 mm. El intervalo de escurrimiento de 10 a 20% los suelos yacen sobre material no consolidado de baja permeabilidad, vegetación densa. El río Tehuantepec es el de mayor importancia en la Cuenca y desemboca en el Golfo de Tehuantepec, al este de Salina Cruz.

En la Subcuenca Salina Cruz dominan terrenos de baja permeabilidad. Las isoyetas son del orden de 800 a 1,200 mm. Las unidades de escurrimiento de 10 a 20% son de mayor extensión en la Subcuenca, las zonas que entran en el rango que va de 0 a 5% tienen alta permeabilidad, la pendiente del terreno es baja y la densidad de vegetación es media.



Mapa 3. 21 Hidrología superficial SAR, ZEE y ZEEF
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

Hidrología Subterránea

Acuíferos

Ninguno de los tres polígonos (ZEEFs, ZEE y SAR), se localiza dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP), es importante destacar que el 100% de la superficie de las ZEEFs y un 30% de la superficie de la ZEE, están en el acuífero del Morro-Mazatán, del cual, de acuerdo a la propia CONAGUA, no existe información sobre la calidad de agua o sobre su balance hídrico.

El 70% de la superficie de la ZEE y casi todo el SAR están dentro del acuífero Tehuantepec. El municipio de Salina Cruz se abastece de este acuífero, recibiendo aportaciones del río Tehuantepec; cuenta con 13 pozos profundos con los que se realiza la captación del líquido con un gasto total de 471 L/s. Además de un sistema de bombeo ubicado en San Pedro Huilotepec, San José del Palmar, San Isidro Pishishi y Monte Grande, sin embargo, estos no alcanzan a cubrir las necesidades de la población pues solo abastecen 15 días al mes. El servicio de agua potable está disponible en el 78% de la comunidad incluyendo al Área de Estudio bombeada desde los pozos a los 9 tanques de distribución con capacidad de almacenamiento de 8,300 m³ a través de tuberías de 45 cm de diámetro (Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Tehuantepec, publicada en el DOF el día 20 de abril de 2015).

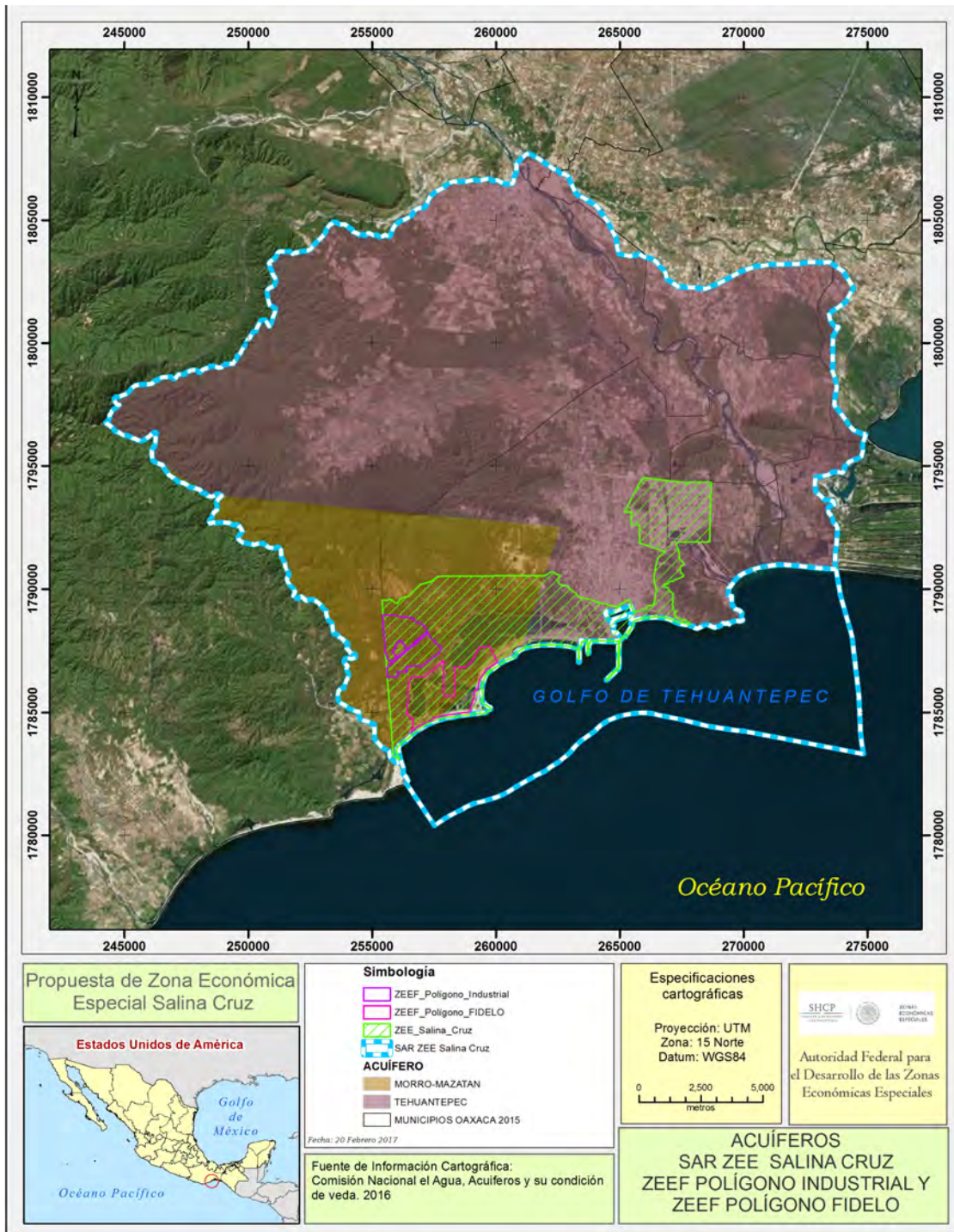
El SAR pertenece a la zona de explotación de mantos acuíferos Tehuantepec-Salina Cruz, se trata de un acuífero libre constituido por material granular de acarreo como son gravas, arenas, limos y arcillas, en general el conjunto tiene rangos de permeabilidad que van de media a baja en material consolidado, y sobre todo es alta en material no consolidado; el espesor varía de 5 a 100 m. Presenta discontinuidad en el funcionamiento hidrológico por la presencia de antiguos cauces y suelos lacustres sepultados por material aluvial. La recarga se lleva a cabo mediante la infiltración directa de la lluvia, entradas subterráneas horizontales de las sierras que rodean la llanura e infiltración de los ríos que fluyen sobre la llanura.

Las unidades de permeabilidad que presenta la zona de estudio son tres:

1. Material consolidado con permeabilidad baja. Se encuentra al noreste y sureste del SAR. Destacan rocas como gneises, esquistos y cataclasitas.
2. Material no consolidado con permeabilidad alta. Se encuentra al norte, noreste y oeste del SAR. Los materiales que integran esta unidad son los sedimentos del Cuaternario.
3. Material no consolidado con permeabilidad baja. Se desarrolla de noroeste a sureste del SAR. Se debe a la formación de barras lacustres a las que se les asignó este rango de permeabilidad.

Riesgos

De acuerdo a la Actualización del Atlas de Riesgos de Salina Cruz, Oaxaca (2011) pueden ocurrir inundaciones ocasionadas en las zonas de llanuras costera por el desborde de ríos localizados al norte de los polígonos de las ZEEFs afectando a viviendas y vías públicas.



Mapa 3. 22Acuíferos SAR, ZEE y ZEEF
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

Calidad del agua

En 2010, la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua contaba con 1,627 sitios, distribuidos en todo el país, que está integrada por 13 laboratorios ubicados en organismos de cuenca y 15 en direcciones locales. Para la evaluación de la calidad del agua se utilizan tres indicadores principales: la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO₅), la Demanda Química de Oxígeno (DQO), ambas se utilizan para la estimación de la materia orgánica en los cuerpos de agua y los Sólidos Suspendidos Totales (SST), miden todos aquellos sólidos que no se disuelven en el agua, y quedan suspendidos. La diferencia entre la DBO₅ y la DQO es que la primera mide la materia orgánica que es susceptible a descomponerse por medios biológicos, es decir, que es biodegradable, mientras que la segunda mide la cantidad de materia orgánica que es degradada por medios químicos. En otras palabras, son resultado del vertido de aguas residuales urbanas, y un aumento en la concentración de éstos significa una reducción en el contenido de oxígeno disuelto en el agua, afectando considerablemente a los organismos y los ecosistemas acuáticos (CONAGUA, 2012).

Los SST pueden tener su origen por contaminación con aguas residuales o por procesos de erosión hídrica. Un aumento en este parámetro puede ocasionar turbidez en el agua, impidiendo o reduciendo la actividad fotosintética de organismos acuáticos, de gran importancia para la producción de oxígeno disuelto. El monitoreo de dichos parámetros es muy importante para valorar los niveles de contaminación por aguas residuales tanto domésticas e industriales, así como desechos agrícolas y procesos erosivos en tierras de cultivo y zonas deforestadas (CONAGUA, 2012).

En la siguiente tabla se muestra información obtenida de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad de las Aguas Nacionales (CONAGUA, 2012), sobre los tres indicadores de la calidad del agua correspondientes al año 2012 en la cuenca hidrológica Río Tehuantepec. A partir de los valores se puede decir de manera general que la calidad del agua de esta región es de buena calidad.

AÑO	CUENCA	SUBCUENCA	SUBTIPO	VALORES CUANTITATIVOS			VALORES CUALITATIVOS		
				DBO	DQO	SS T	DB O	DQ O	SST
2012	Río Tehuantepec	Bahía Ventosa	Océano-Mar	ND	ND	60	ND	ND	Buena calidad
	Río Tehuantepec	Bahía Ventosa	Bahía	ND	ND	48	ND	ND	buena calidad
	Río Tehuantepec	Bahía Ventosa	Bahía	ND	ND	28	ND	ND	buena calidad

Cuadro 3. 11Red Nacional de Monitoreo de la Calidad de las Aguas Nacionales

Fuente: CONAGUA, 2012

Abreviaturas: DBO= Demanda Bioquímica de Oxígeno, DQO= Demanda Química de Oxígeno, SST= Sólidos Suspendidos Totales, ND= no disponible. Fuente: CONAGUA, Red Nacional de Monitoreo de la Calidad de las Aguas Nacionales, 2012.

a) *Oceanografía física*

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas.

Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México. Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación.

La información que se obtiene en cada una de las fichas técnicas de las Regiones Marinas Prioritarias, es resultado de la experiencia y el conocimiento amplio y diverso de los participantes sobre los ecosistemas y biodiversidad marina. Sin embargo, tiene ciertas limitaciones: no implica una revisión exhaustiva de cada uno de los temas incluidos en la ficha (clima, geología, oceanografía, biología, etc.).

Aun cuando el SAR del proyecto tiene una porción del mismo dentro del océano pacífico, este no se encuentra dentro de ninguna RMP, no obstante, si tiene la influencia la RMP 41, plataforma continental golfo de Tehuantepec, a continuación, se da información sobre la ficha técnica respectiva.

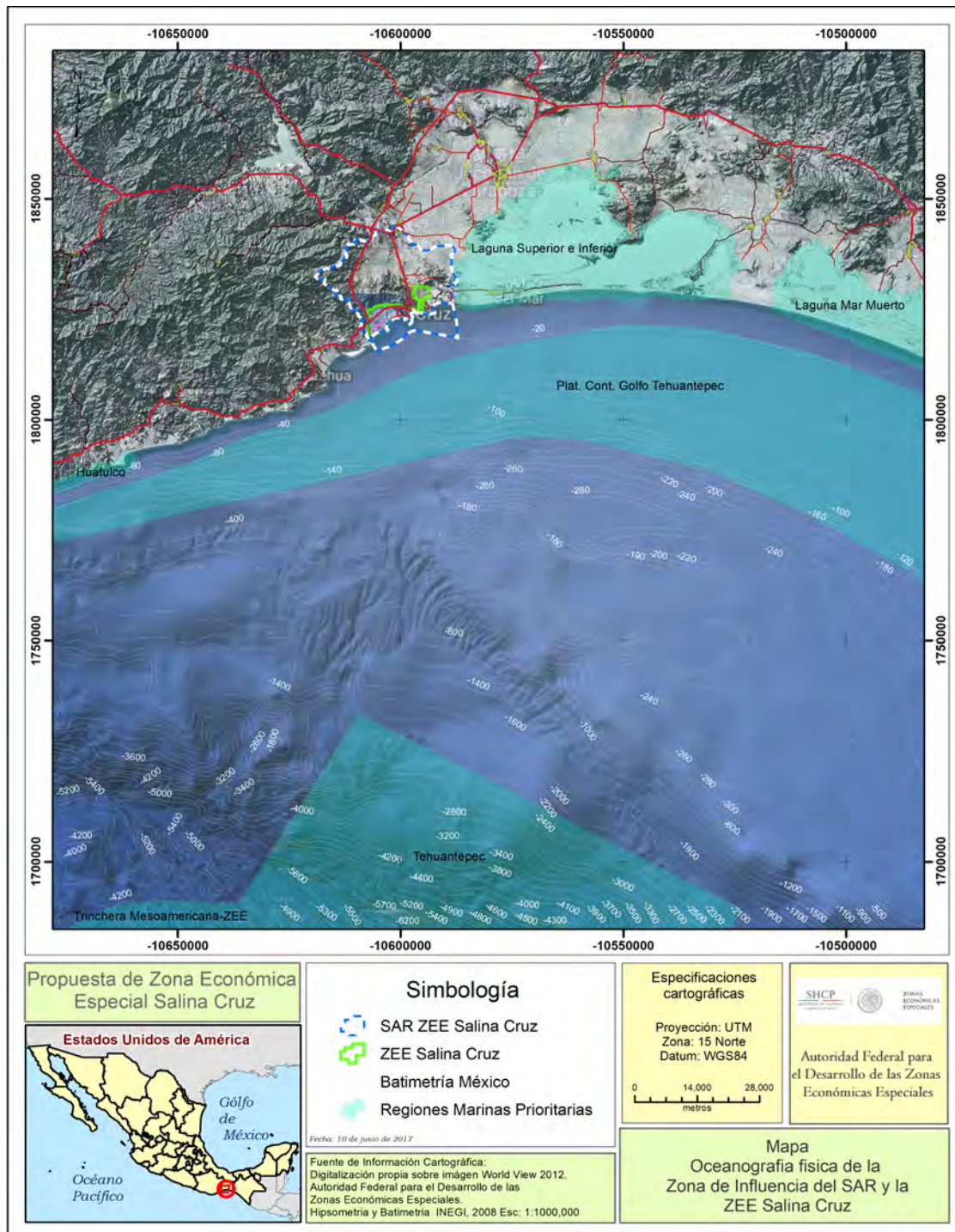
La RMP se encuentra en los estados de Oaxaca-Chiapas con una extensión de 18,489 km², entre las coordenadas geográficas Latitud. 16°08'24" a 14°12'36" N y longitud. 96°35'24" a 92°16'48". Presenta un clima cálido subhúmedo con vientos estacionales y lluvias en otoño; con una temperatura media anual mayor de 26° C. Ocurren vientos tehuantepecanos y huracanes. Se encuentra en la placa de Cocos; la trinchera mesoamericana (fosa de subducción) con rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias (ver mapa siguiente).

Existe la surgencia en invierno con predominancia de Norecuatorial y la Costanera de Costa Rica, en la costa se presenta un oleaje alto y hay aporte dulceacuícola por los ríos. Ocurren fenómenos estacionales como la marea roja y "El Niño".

En relación a la Biodiversidad hay plancton, moluscos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos. Bajo endemismo de crustáceos y peces, alto para equinodermos (*Luidia latiradiata*); zonas de migración de aves y mamíferos. No se conoce a fondo la riqueza de especies; hacen falta inventarios. Se requieren estudios oceanográficos para entender los procesos que conducen a una alta productividad y redefinir su manejo. Sin embargo, existen grupos e instituciones en la región como la Universidad del Mar (Pto. Ángel, Oax.), INP (CRIP), UABC, UdeG, Cicese, UAM-I, Semarnat, Pemex, IMP, Secretaría de Marina, Universidad de Gales.

No existe turismo en la región y la principal actividad económica es la pesca intensiva a nivel de cooperativas y sindicatos, con explotación de tiburón, peces y camarón. Se cuenta con petróleo y fosforita.

Los principales problemas son la contaminación por petróleo y agroquímicos, la constante descarga de agua y arrastre camarero; hay sobreexplotación de tiburón y camarón.



Mapa 3. 23 Oceanografía física SAR, ZEE y ZEEFs
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

b) Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de diagnóstico ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto «paisaje» como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto. También es considerado un servicio ambiental intangible, proporcionado por la vegetación, se reconoce su valor cultural y lo que representa en términos de educación y recreación.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo.

Método

Es por ello que se considera para este punto la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico. Modalidad: particular, editada por la SEMARNAT, por lo que se consideran tres aspectos importantes: la visibilidad; la calidad paisajística y la fragilidad visual.

Para comprender la composición del paisaje se analizaron tres elementos, unidades del relieve altitud, el tipo de clima, coberturas de uso del suelo y vegetación, a pesar de que el SAR tiene un solo tipo de clima, en este tema se considera que el paisaje no es homogéneo, sino que está formado por elementos que resultan de cambios en las coberturas de vegetación y usos del suelo, y los cuales pueden tomarse como indicadores de procesos de disturbio y de regeneración del mismo.

Visibilidad

El paisaje dentro del SAR presenta amplias superficies relativamente plana, compuestas por zonas de cultivos y pastizales inducidos para el ganado que dominan todo el norte y poniente, en la pequeña sierra al oriente, con elevaciones no mayores a 600 m s.n.m. se encuentra la selva baja caducifolia casi sin alteración, sin embargo, adentrándose en estas zonas se encuentran pequeños manchones que han sido utilizados como potreros para ganado, la mancha urbana domina el centro sur del SAR.

Calidad paisajística

La calidad paisajística del SAR no es especialmente notable, la baja calidad del paisaje incluye las montañas bajas y lomeríos. La intensificación de los procesos agropecuarios se correlaciona con un patrón de fragmentación cerrado, en las ZEEFs predominan fragmentos de selvas arbustivas muy abiertas que limitan la recuperación ambiental y del valor del paisaje. A excepción de las montañas, el aspecto social tiene importantes consecuencias sobre la erosión del suelo.

Fragilidad

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él, A diferencia de las montañas, en las partes planas cercanas a la costa al poniente del SAR con SBC la accesibilidad y la cercanía a los asentamientos humanos se incrementa y permiten mayor expansión

de los usos del suelo. El patrón de fragmentación se caracteriza por manchones de SBC, inmersos en acahuales y parcelas agrícolas o activas e inactivas. El patrón es muy dinámico debido al repetido uso y abandono de los acahuales para la producción agrícola y ganadera, lo cual permite cambios constantes entre las coberturas, limita la recuperación forestal e incrementa la intensificación del uso y la permanencia de las coberturas secundarias en amplias extensiones, con consecuencias sobre la caída en el valor del paisaje.

Este patrón de fragmentación es resultado de un sistema de usos que es similar al reportado en otras áreas tropicales y consiste en la agricultura de temporal combinada con ganadería extensiva. De manera contraria a otros casos, la extracción de leña para uso doméstico y comercial continúa siendo una actividad común en el área. Además de las limitantes naturales –principalmente escasez de agua– que caracterizan a los ecosistemas secos, el nulo desarrollo tecnológico (fertilizantes, maquinaria, semillas mejoradas, etc.) limitan la producción, que se basa en la fuerza de labor y el fuego como principales herramientas de trabajo. Las actividades económicas continúan subordinadas a eventos naturales extremos, que pueden ser catalizadores de pobreza, emigración y degradación ambiental.

Análisis

Este análisis permite determinar el estado actual y el valor del paisaje, las causas de los cambios en el mismo y sus consecuencias sobre el SAR y las ZEEFs, es posible evaluar la forma, el funcionamiento y el cambio del paisaje.

El valor del paisaje puede considerarse bajo en la mayor parte del área de estudio, lo cual se relaciona con la amplia expansión de los acahuales, sobre todo en los lomeríos y partes bajas, donde los niveles de perturbación son altos. Si bien este tipo de vegetación secundaria posibilita la regeneración de las selvas elevando su valor paisajístico de naturalidad, éste disminuye debido a que el sistema de usos del suelo actual incluye la posibilidad de reactivación de parcelas abandonadas (mediante la tala y quema de los acahuales) y la cría de ganado disperso en amplias extensiones. Por otro lado, si los procesos de deterioro derivados del uso agroforestal son un fenómeno generalizado, también son de baja intensidad; sin embargo, los daños se compensan por una alta capacidad de resiliencia, bajo la cual, la naturaleza es capaz de regenerarse del disturbio con cierta rapidez. Las selvas bajas, característicamente estacionales, con coberturas vegetales más bajas y abiertas, además de afectadas por claros signos de perturbación, son vistas con menor interés paisajístico comparadas con otros ecosistemas como las selvas húmedas y los bosques templados.

En consecuencia, la fragmentación de los paisajes forestales es y tiende a mantenerse alta, particularmente en el área de distribución potencial de la SBC. El fenómeno es más notable en las llanuras y lomeríos bajos y suaves próximos a la costa, donde la fragmentación espacial resultó ser muy alta debido a que la suavidad de los relieves y la accesibilidad han favorecido el poblamiento y desarrollo de las actividades agropecuarias. Las áreas de baja fragmentación correspondieron con las montañas y lomeríos altos más alejados de los accesos carreteros e inaccesibles por su topografía, lo que supone mayores dificultades para la ocupación y el desarrollo socioeconómico.

3.3.2 FACTORES BIÓTICOS

a) *Vegetación SAR (Superficie, distribución y evolución)*

En términos de cambio de uso del suelo se realizó un análisis cualitativo para el período 1976-2012 con base en la Carta de Vegetación y uso del suelo de INEGI Serie I (1976) y Serie V de INEGI (2012). A partir de este análisis se busca establecer las tendencias de deterioro del SAR en el componente vegetación y suelo.

La superficie de vegetación natural se ha reducido significativamente en el período 1976-2012 debido a la expansión de la frontera agrícola y la zona urbana de Salina Cruz. Para 1976, INEGI reporta la Selva Baja Caducifolia y Selva Baja Espinosa como vegetación primaria, siendo la primera la de mayor extensión. Sin embargo, a partir de 2002, INEGI ya sólo registra la Selva Baja Caducifolia como vegetación primaria mientras que la Selva Baja espinosa se presenta ya como vegetación secundaria.

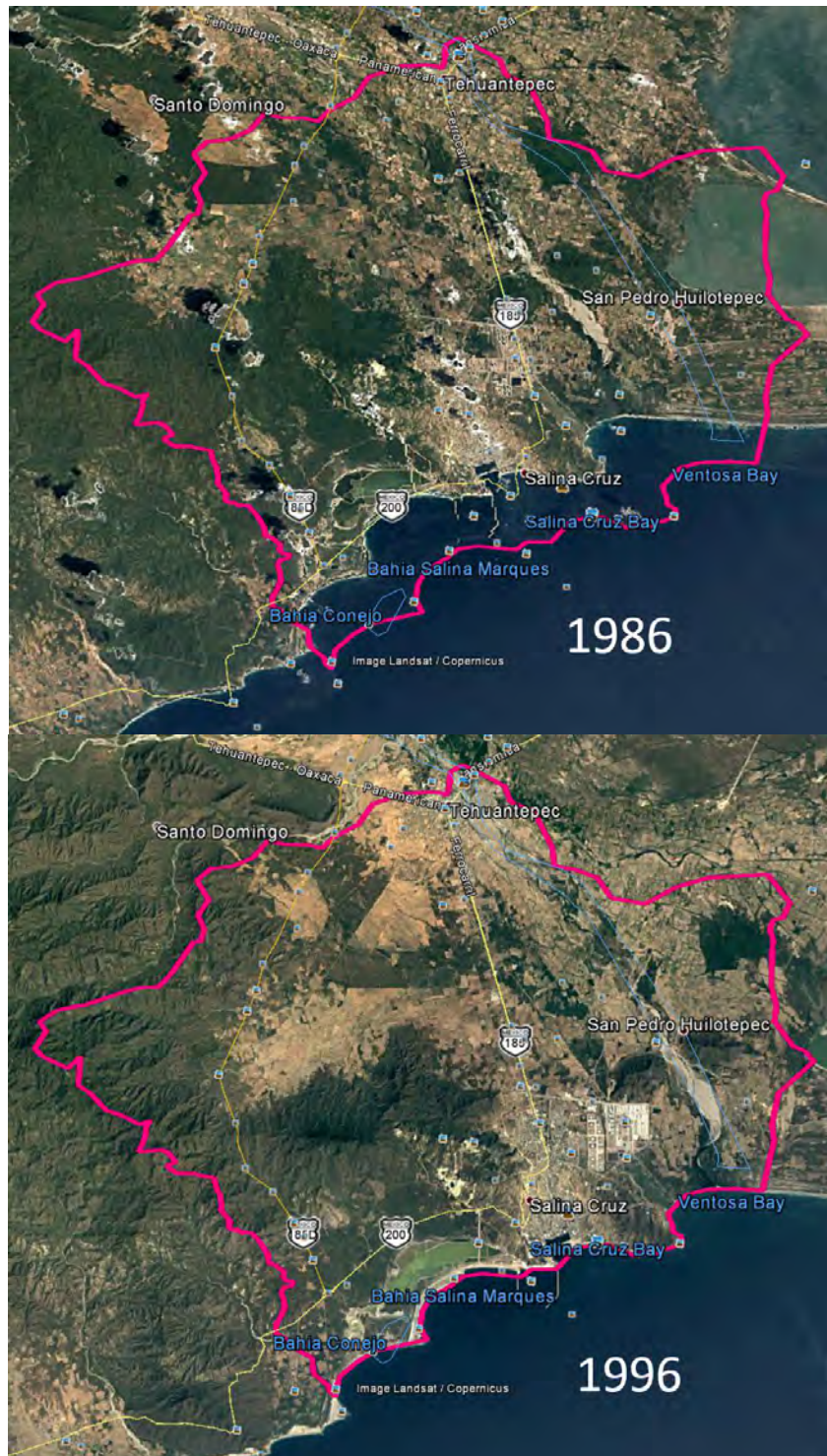
La vegetación primaria se distribuye en la unidad natural de montaña conformando un gran manchón continuo. Mientras que la vegetación secundaria se encuentra formando un mosaico fragmentado, como resultado del incremento en el uso agrícola, así como de la zona urbana.

En términos de integridad ecológica, el SAR sólo mantiene un cierto nivel de conservación específicamente en las montañas, pues en ellas aún se mantiene vegetación primaria con una cobertura continua y con un bajo nivel de fragmentación. El resto del SAR ha sido modificado previamente y durante el período 1976-2012 los relictos de vegetación primaria existentes en la llanura han sido sustituidos por zonas de cultivo. En aquellos remanentes que aún permanecen, sobre todo en los lomeríos aislados, predomina la vegetación secundaria arbustiva. Razón por la cual, en la mayor parte del SAR se ha reducido la integridad ecosistémica.

Con la finalidad de ilustrar la evolución de la vegetación dentro del polígono de la SAR, en los últimos 30 años, a continuación, se muestran cuatro imágenes correspondientes a los años de 1986, 1996, 2006 y 2016.

Se puede apreciar el cambio en la configuración espacial de los ecosistemas de selva baja caducifolia y del manglar, ocurre una modificación en la distribución espacial de los recursos, haciéndolos más inaccesibles y frágiles, con consecuencias en la reducción de la diversidad biológica. Debido a lo anterior, la conservación de los recursos naturales requiere de una perspectiva geográfica que analice los procesos de los cambios de uso del suelo con una visión centrada en su estructura espacial, para generar criterios para el manejo y la conservación de recursos naturales.

Del mismo modo ocurre en el aspecto espacial. La dinámica de la vegetación puede ser concebida como un proceso de desarrollo y cambio en el paisaje. Una comunidad puede ser un mosaico cambiante de parches de diferentes tamaños, edades, estructura y composición (Watt, 1947; Sousa, 1984; Pickett y White, 1985; Martínez-Romos *et al.*, 1989). En este contexto, el proyecto solo contribuiría a una mayor fragmentación de los ecosistemas.





Uso de suelo y vegetación en el SAR

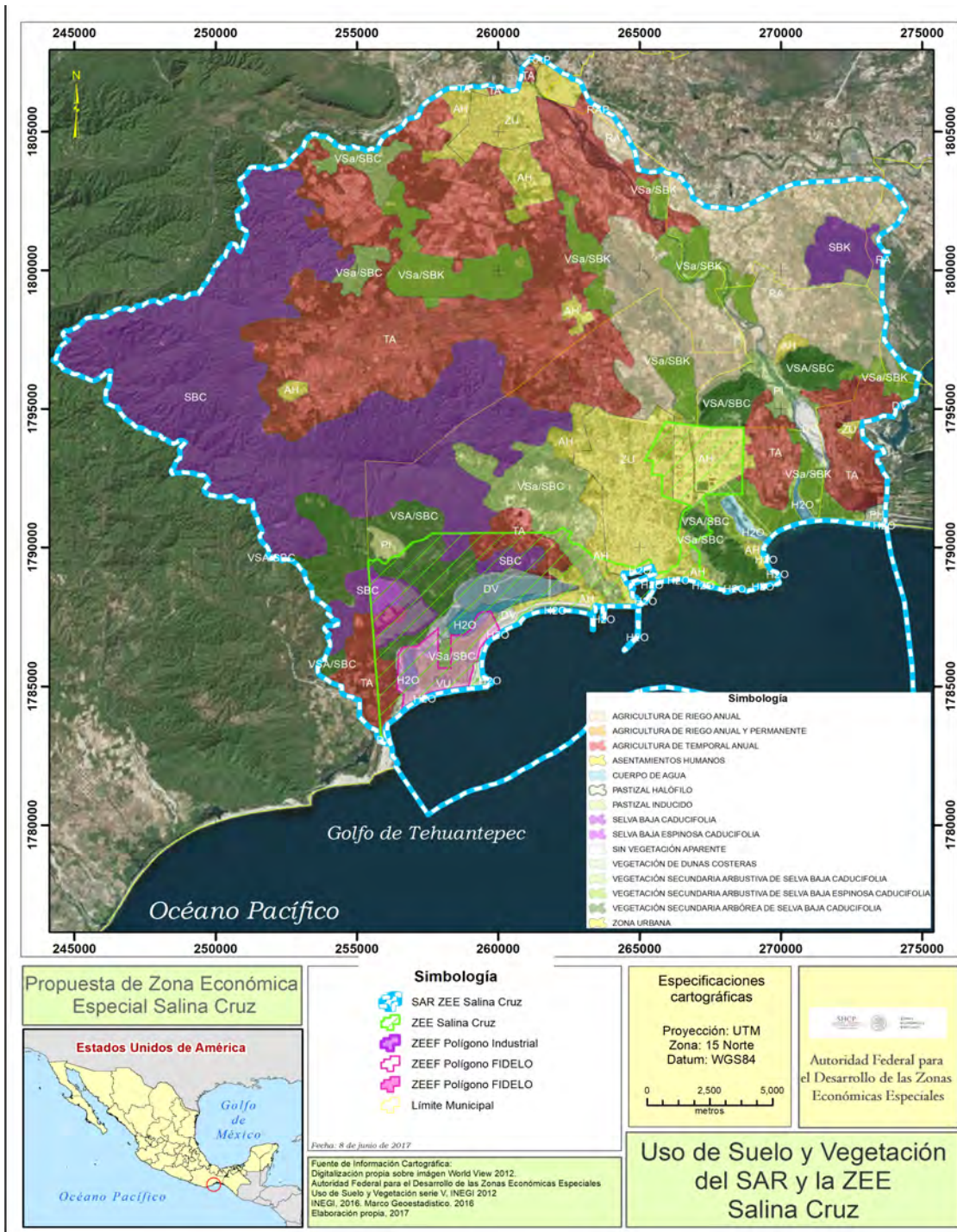
De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI serie V (2012), el SAR presenta en mayor proporción agricultura de temporal (30.14%), le sigue selva baja caducifolia (24.49%) y agricultura de riego (12.78%); los asentamientos humanos y la zona urbana alcanzan casi el 8% de la superficie total del SAR,. Otros tipos de vegetación en el SAR son selva baja espinosa caducifolia, pastizal inducido, vegetación de dunas costeras y pastizal halófilo (ver siguiente cuadro).

Tipo de vegetación y uso del suelo	Superficie en el SAR (ha)	Porcentaje del SAR (%)
Agricultura de temporal	12,439.98	30.14
Agricultura de riego	5,274.82	12.78
Selva baja caducifolia (SBC)	10,108.00	24.49
Selva baja caducifolia con Vegetación Secundaria (SBC VS)	4,709.36	11.41
Selva baja espinosa caducifolia (SBEC)	478.78	1.16
Selva baja espinosa caducifolia con Vegetación Secundaria (SBEC VS)	3,095.55	7.50
Pastizal halófilo	12.38	0.03
Vegetación de dunas costeras	189.86	0.46
Sin vegetación aparente	788.33	1.91
Pastizal inducido	499.42	1.21
Asentamientos humanos	932.79	2.26
Zona urbana	2,501.20	6.06
Cuerpo de agua	210.50	0.51
TOTAL	41,240.98¹	100

Cuadro 3.19 Distribución de la superficie y porcentaje de las asociaciones vegetales presentes en el área del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Fuente: elaboración propia Social Value.

¹ El SAR tiene una superficie de 50,152 ha, de las cuales 41,240.98 ha corresponden a la superficie terrestre, la diferencia de 8,877.7 ha es la zona marina, hasta el primer nivel batimétrico de los 20 m de profundidad.



Mapa 3.30 Uso de suelo y vegetación SAR, ZEE, ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute

Descripción de los tipos de vegetación y uso de suelo en el SAR y en la ZEE

Selva Baja Caducifolia

Se localiza al oeste, noroeste y sureste del SAR. Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta en BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1,500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.

Se encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1,900 m, rara vez hasta 2,000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800 m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

Destacan varias especies de *Bursera*, además de *Amphipterygium adstringens*, *Ceiba sp.*, *Lysiloma divaricata*, *Pachycereus pectenaboriginum* (organo), *Plumeria rubra*, *Thevetia ovata* (venenillo), *Lonchocarpus sp.*, *Lysiloma sp.* y *Pithecellobium spp.*; en el nivel entre 1.5 y 3.0 m: *Acacia cochliacantha*, *Jacquinia aurantiaca*, *Randia nelsonii* (crucetillo), *Jatropha sp.*, *Opuntia sp.* y *Mimosa sp.*; el nivel entre 3.0 y 0.5 m con: *Opuntia sp.*, *Croton sp.*, *Cnidioscolus sp.*, *Bromelia pinguin* (bagueña) y *Turnera diffusa* (damiana); existe un estrato inferior herbáceo que se encuentra muy pobremente representado en la época de sequía, en él se encuentran algunas especies de gramíneas, entre las que se mencionan a: *Bouteloua sp.*, *Aristida sp.* y *Muhlenbergia sp.* La atmosfera reinante en este ecosistema es clima cálido subhúmedo. Esta selva prospera en varios tipos de roca: ígneas intrusivas como el granito y rocas metamórficas como esquisto.

Selva Baja Espinosa Caducifolia

Se localiza al noreste y este del SAR. Se distribuye en las partes bajas de la Llanura Costera del Pacífico (Sonora y Sinaloa), en algunas porciones costeras de Jalisco y Colima, en el norte de Yucatán y en la Llanura Costera del Golfo Norte (Tamaulipas), en el estado de Puebla y Oaxaca, las partes bajas de la cuenca del río Balsas y del Istmo de Tehuantepec.

Se desarrolla en climas similares a los de la Selva Baja Caducifolia o ligeramente más secos, pero en climas más húmedos que los matorrales xerófilos, con marcadas características de aridez, con precipitaciones comunes del orden de 900 mm o ligeramente menores, aunque el rango va de 350 a 1,200 mm y temperaturas medias anuales entre 20 y 27 °C. Los climas en los que se presenta son Cálidos subhúmedos muy secos y Secos semicálidos. Se puede desarrollar sobre terrenos planos o muy ligeramente ondulados desde cerca del nivel del mar hasta los 1,000 m s.n.m. El material

geológico que da soporte a esta selva puede estar constituido por calizas, margas o lutitas y material metamórfico.

Los suelos en donde por lo regular crece, son más o menos arcillosos, con abundante materia orgánica y drenaje deficiente. Es una comunidad de porte bajo, dominada por árboles espinosos. La mayoría de las especies de esta selva están desnudas durante periodos prolongados en la temporada seca; sólo *Ebenopsis ebano*, una de las especies dominantes, queda sin hojas durante un lapso muy corto. Los componentes de estas selvas miden de 8 a 10 m de alto y sólo eventualmente llegan a alcanzar 12 m. Muchas de las especies más abundantes son leguminosas con ramas espinosas. Aparte del estrato arbóreo, se encuentra un estrato arbustivo de 2 a 4 m de alto, bien desarrollado, pero falta casi completamente el estrato herbáceo.

Entre los elementos más importante están: *Acacia cornigera*, *Opuntia sp.*, *Stenocereus sp.*, *Crescentia kujete* (jícara), *Randia aculeata*. (cruceto), *Phyllostylon brasiliense* (cerón), *Cercidium sp.* (palo verde), *Ebanopsis ebano* (ébano), *Haematoxylon brasiletto* (Brasil, palo de Brasil), *Caesalpinia sp.* (cascalote, iguanero), *Pithecellobium dulce* (chukum, guamúchil), *Ziziphus* (amole, limoncillo), *Prosopis sp.* (mezquite), *Prosopis juliflora*, *Crescentia alata* (cuautecomate), *Acacia pringlei*, *Bumelia laetevirens*, *Bursera simaruba*, *Esenbeckia berlandieri*, *Ficus sp.*, *Achatocarpus nigricans*, *Sideroxylon verruculosum*, *Cephalocereus palmeri*, *Colubrina reclinata*, *Croton glabellus*, *Karwinskia humboldtiana*, *Morisonia americana*, *Phyllanthus micranthus*, *Psidium ehrenbergii*, *Trichilia havanensis*, *Yucca treculeana*, *Zanthoxylum fagara*, *Bromelia pinguin*, *Cercidium praecox* (palo mantecoso), *Bursera odorata*, *B. submoniliformis*, *B. morelensis*, *B. aloexylon*, *Cyrtocarpa procerca* (chupandía) *Amphipterygium adstringens*, *Ceiba parvifolia*, *Cassia emarginata*, *Pseudosmodingium multifolium*, *Gyrocarpus jatrophiifolius* y *Cercidium floridum*.

Pastizal Inducido

Se localiza al oeste del SAR. Este tipo de vegetación prospera donde es eliminada la vegetación original; aparece como consecuencia de desmontes de cualquier tipo de vegetación; también se establece en áreas agrícolas abandonadas o bien en terrenos donde se incendia con frecuencia. Estos pastizales son mantenidos artificialmente por el hombre, generalmente a través de incendios periódicos, para perpetuar en ellos la capacidad de sostenimiento de una ganadería extensiva y son control de los hatos de ganado.

Sin vegetación aparente

Se ubica al suroeste del SAR. Comprende eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de ríos desprovistos de vegetación o donde esta no es aparente. En esta zona se inscribe la urbanización dispersa de Salinas del Marqués, así como una franja paralela vinculada a presas existentes.

Vegetación de dunas costeras

Se localiza al suroeste del SAR. Corre a lo largo de la costa de la Bahía de Salina Cruz, en las arenas de playa, de origen litoral, con drenaje rápido y cierto grado de salinidad marina. Se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como

pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pescaprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton spp.*), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanos icacos*), cruceto (*Randia sp.*), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus sp.*) entre otros.

Agricultura

Las condiciones de temperatura y precipitación permiten realizar agricultura de temporal con restricciones moderadas por deficiencia de humedad, por lo que solo se puede establecer un ciclo agrícola en la temporada de lluvias, pero requiere riesgo de auxilio. Las áreas agrícolas se localizan en San Antonio Monterrey, San José del Palmar y Boca del Río.

Zona urbana

Comprende enteramente la urbanización actual, cuenta con una población de 82,371 habitantes los cuales están distribuidos en 29 localidades, destacando sólo la localidad de Salina Cruz está catalogada como urbana, abarcando un 93% de la población total del municipio o lo equivalente a 76,596 habitantes. Salinas de Marqués y Ensenada de la Ventosa son las únicas localidades que se encuentran en un rango de entre 1,000 y 1,500 habitantes, ya que los restantes presentan una población menor a 999 habitantes, inclusive hay localidades que presentan poblaciones entre 1 y 10 habitantes, como el caso de: Palo Grande (8), El Ciruelo (6), La brecha (3), Colonia Estibadores (2) y Colonia el Paraíso (8).

Manglar

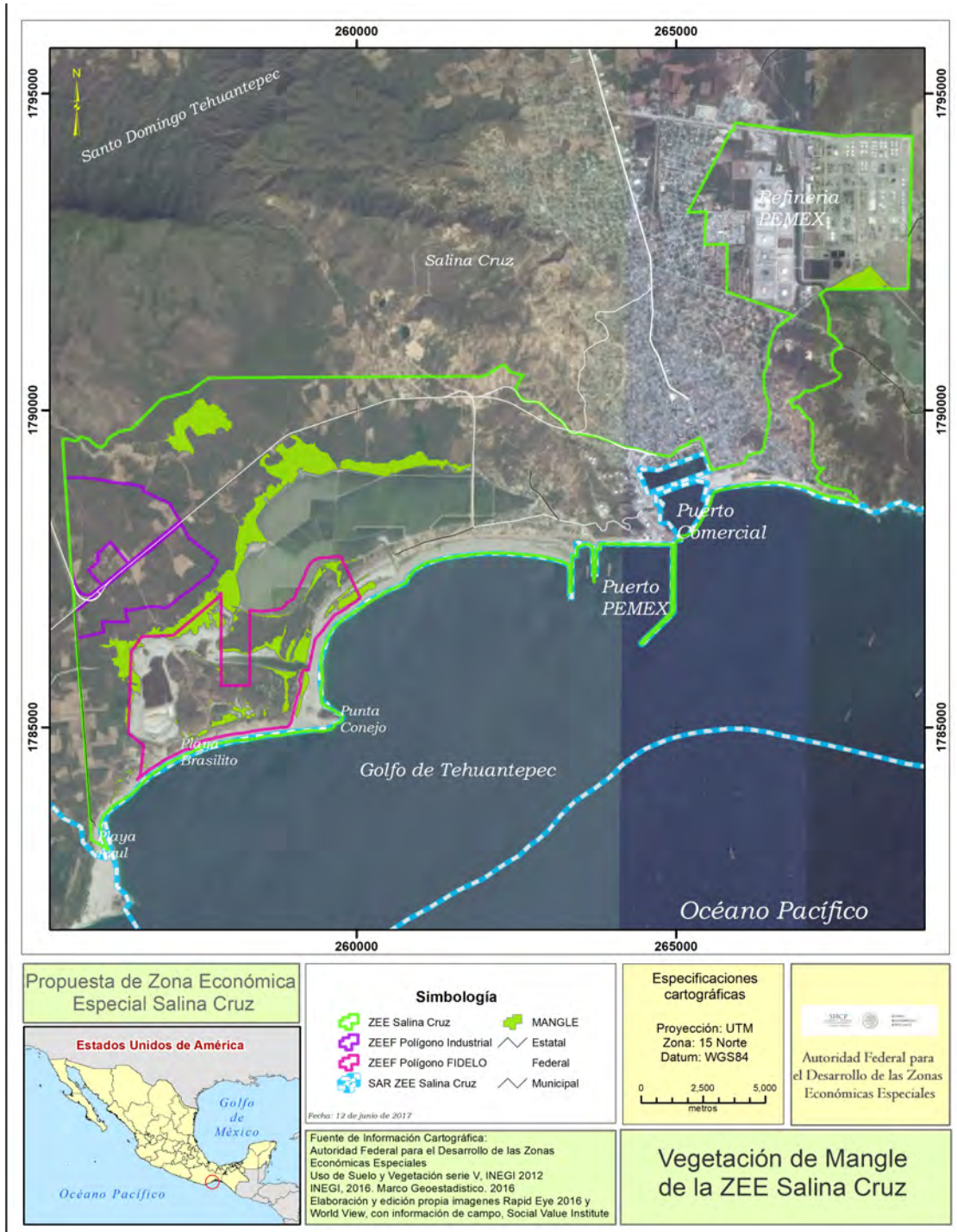
Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud.

En Oaxaca se localiza en la Planicie Costera del Pacífico en los Distritos de Juchitán, Pochutla, Tehuantepec, y a lo largo de la zona costera del Distrito de Tehuantepec en los municipios de Santiago Astata, Salina Cruz, y San Mateo del Mar.

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. Un rasgo peculiar que presentan los manglares es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

Los manglares están compuestos por especies perennifolias y, el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros. En México predominan cuatro especies: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco

(*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.



Mapa 3.32 Vegetación de manglar en la ZEE Salina Cruz, ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.
Fuente: Elaboración propia, Social Value

Especies de flora dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

Derivado del estudio de flora realizado en el SAR, la siguiente tabla presenta el registro total de 4 especies identificadas en categoría de amenazadas (A).

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059
Acanthaceae	<i>Avicennia</i>	<i>germinans</i>	Mangle negro	A
Combretaceae	<i>Conocarpus</i>	<i>erectus</i>	Mangle de botoncillo	A
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora</i>	<i>mangle</i>	Mangle rojo	A
Zygophyllaceae	<i>Guaiaacum</i>	<i>coulteri</i>	Guayacán	A

Cuadro 3.26 Especies de flora protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la IUCN, en los trabajos de campo en el Sistema ambiental Regional (SAR)

Fuente: Elaboración propia Social Value.

b) Vegetación ZEE (Superficie, distribución y evolución, riqueza, composición, estructura)

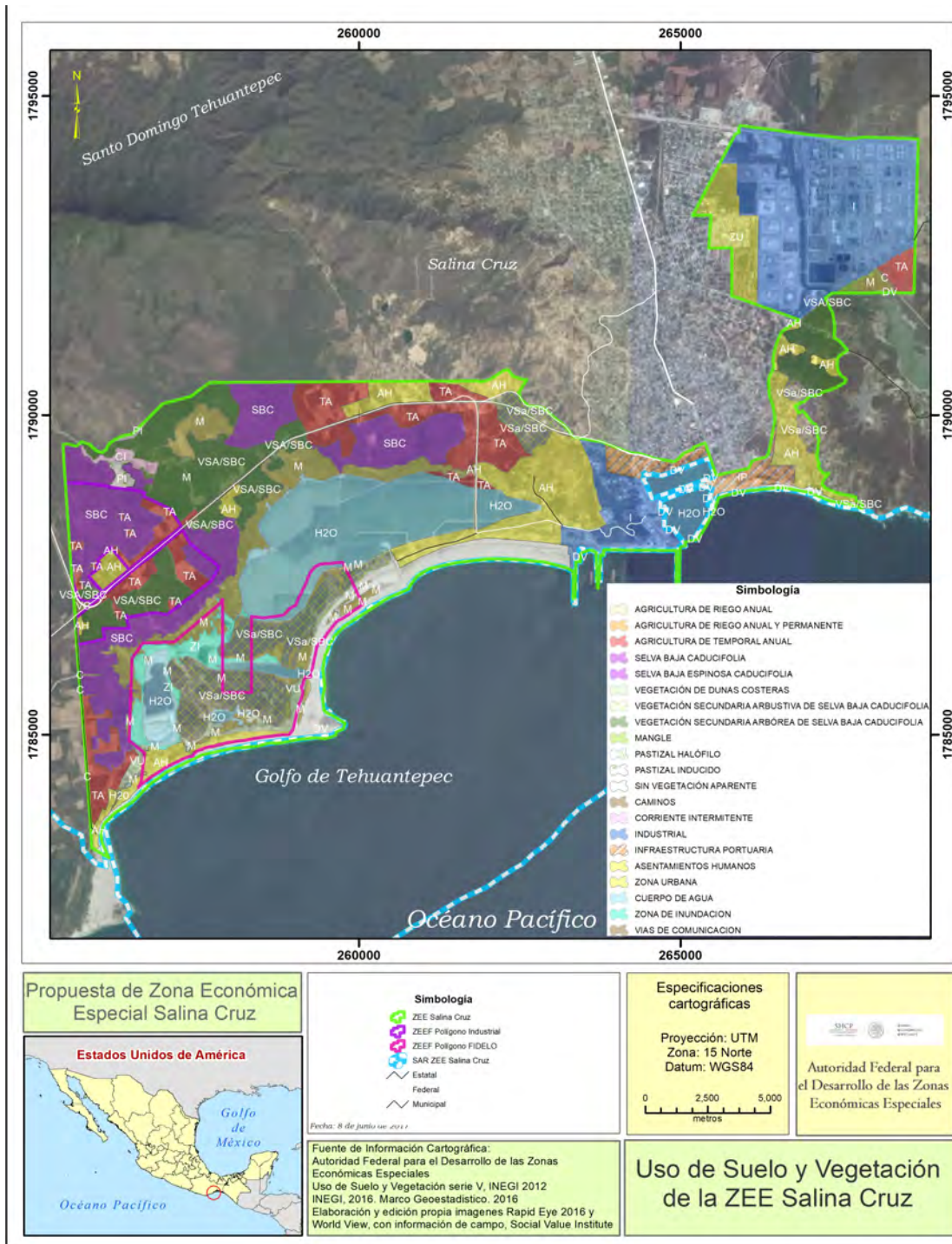
Para conocer los tipos de vegetación, su estructura y composición florística de estas comunidades vegetales existentes en la superficie donde se pretende ubicar el proyecto se realizó la caracterización de la misma. En la ZEE Salina Cruz se representan los usos de suelo y vegetación siguientes: vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia, cuerpos de agua, agricultura de temporal, vegetación de dunas costeras, asentamientos humanos, pastizal inducido, área urbana.

Metodología de muestreo para la caracterización biótica

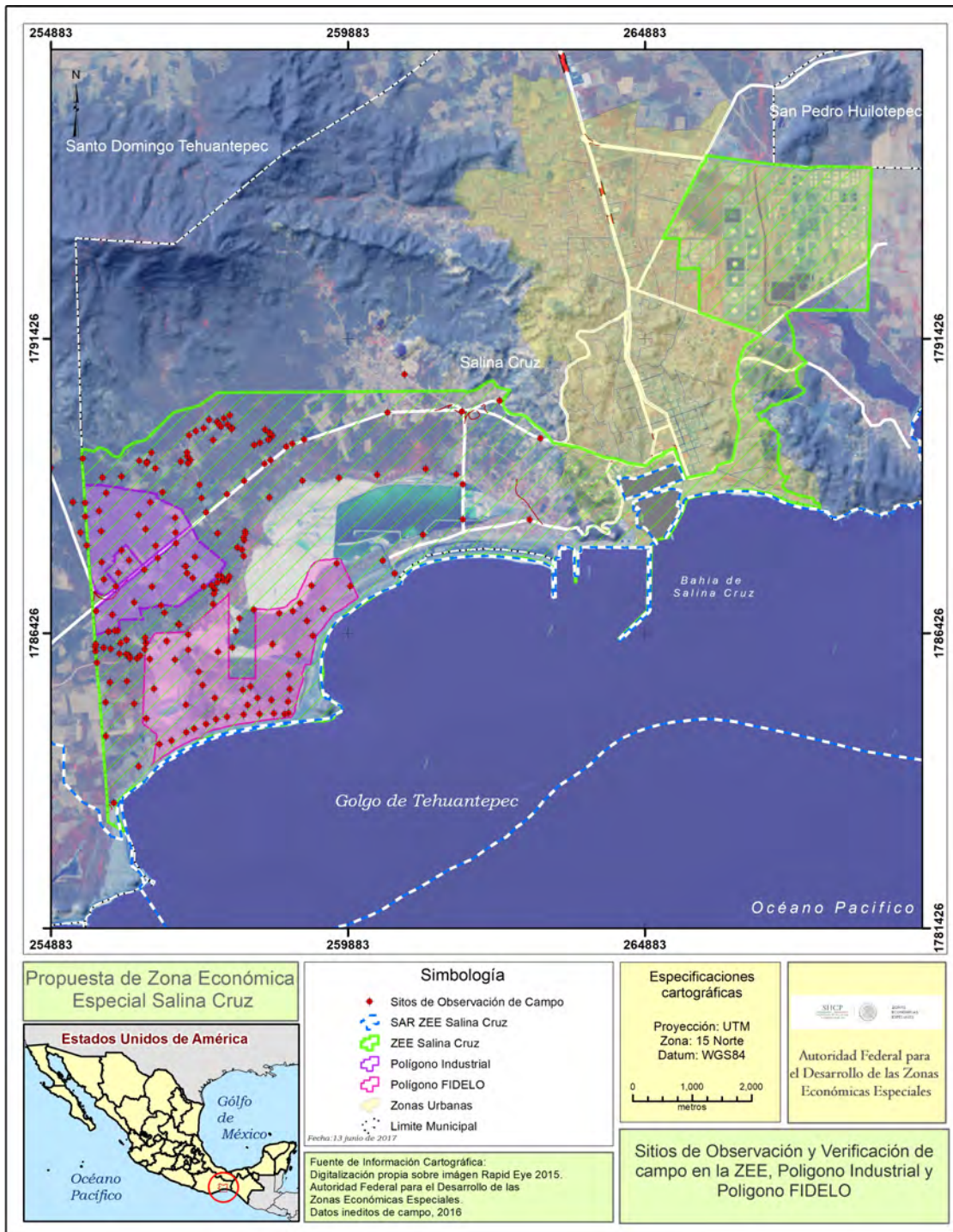
La caracterización de la vegetación y fauna se llevaron a cabo a partir de tres escalas de análisis: el Sistema Ambiental Regional y ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO. La metodología que se llevó a cabo para obtener la caracterización biótica, esta fue mediante la búsqueda bibliográfica a nivel subcuenca, para obtener datos y listados de la probable presencia de las especies de flora silvestre que se encuentran registradas en la zona.

Selección y ubicación de puntos de muestreo

Con la finalidad de verificar la presencia y distribución de flora y fauna silvestre a partir de la revisión de fuentes documentales, los días 9, 10, 11 y 15 de diciembre del 2016 se llevaron a cabo dos prospecciones de campo con el objeto de confirmar la existencia de los especímenes que aparecen reportados para el SAR, ZEE y los polígonos federales (ZEEFs) (ver siguiente mapa).



Mapa 3.31 Uso de suelo y vegetación en la ZEE Salina Cruz.
Fuente: Elaboración propia, Social Value Institute



Mapa 3.33 Ubicación de sitios de muestreo en la ZEE Salina Cruz, ZEEF Polígono Industrial y ZEEF FIDELO.

El método utilizado fue el de transectos, que se diseña de acuerdo con la fisiografía del terreno y las características particulares de cada masa, constituye el método idóneo para poder ratificar o rectificar la información bibliográfica.

Fases aplicadas en el inventario:

- 1.- Dividir el territorio en unidades homogéneas en cuanto al tipo de masa.
- 2.- Decidir la intensidad de muestreo. Se caminó a lo largo y ancho de la superficie.
- 3.- Diseñar las dimensiones de los transectos. La anchura puede variar entre 8 y 10 metros a cada uno de los lados del eje longitudinal (16-20 m total), lo que permite el trabajo cómodo de dos personas, una a cada lado del eje. Después, la superficie total a muestrear en cada tipo de masa, se conseguirá mediante la longitud de cada transecto.
- 4.- Decidir el emplazamiento de los transectos.
- 5.- Definición de los parámetros que se van a medir en campo. En este caso únicamente presencia de la especie y número de individuos.
- 6.- Georreferenciar los puntos de inicio y final del transecto para poder replantearlos en futuros inventarios.

Índice de Valor de importancia

Medición de la diversidad alfa. Los métodos propuestos se refieren a la medición de la diversidad dentro de comunidades. Para diferenciarlos en función de las variables biológicas que miden, se dividen en dos grandes grupos:

- a) Métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica);
- b) Métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (abundancia relativa de los individuos, su biomasa, cobertura, productividad, etc.).

Índices de Diversidad: es un número que se obtiene como resultado de una relación matemática entre el número de especies de una comunidad y el número de individuos de cada especie.

Índice de Simpson

Índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat. El índice de Simpson fue propuesto por el británico Edward H. Simpson en la revista Nature en 1949.

La fórmula para el índice de Simpson es:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

S es el número de especies

N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas)

n es el número de ejemplares por especie

Resultados

Se levantaron 99 sitios de muestreo en el SAR y ZEE Salina Cruz (polígono amplio), 34 sitios de muestreo en la ZEEF polígono industrial y 43 sitios de muestreo en ZEEF FIDELO, para un total de 176 sitios de muestreo.

De los trabajos realizados en el SAR y ZEE Salina Cruz, se obtuvo un total de 45 especies pertenecientes a 13 órdenes, 22 familias, 32 géneros (ver siguiente tabla). Las familias mejor representadas son: la familia Fabaceae con 9 géneros y 12 especies, la familia Cactaceae con cuatro géneros y cuatro especies, seguido de la familia Leguminosae de la cual se registraron tres especies para cada familia

	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común
1	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Nyctocereus</i>	<i>serpentinus</i>	Reina de la noche
2			<i>Pachycereus</i>	<i>pecten-aboriginum</i>	Cardón
3			<i>Stenocereus</i>	<i>stellatus</i>	Flor de pitaya
4			<i>Opuntia</i>	<i>decumbens</i>	Nopal rastrero
5	Ericales	Sapotaceae	<i>Manilkara</i>	<i>zapota</i>	Chicle
6	Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>niveus</i>	Taocuni
7			<i>Croton</i>	<i>sp</i>	Croton
8	Fabales	Leguminosae	<i>Lysiloma</i>	<i>acapulcensis</i>	Tepehuaje
9			<i>Parkinsonia</i>	<i>aculeata</i>	Chibele
10			<i>Prosopis</i>	<i>articulata</i>	Mezquite
11		Fabaceae	<i>Enterolobium</i>	<i>Cyclocarpum</i>	Guanacaste
12		Leguminosae	<i>Lysiloma</i>	<i>divaricatum</i>	Tepemezquite
13		Fabaceae	<i>Pithecellobium</i>	<i>dulce</i>	Guamúchil
14		Mimosaceae	<i>Acacia</i>	<i>farnesiana</i>	Huizache
15			<i>Prosopis</i>	<i>laevigata</i>	Cascalote
16			<i>Lonchocarpus</i>	<i>lanceolatus</i>	Cabo de hacha
17			<i>Lonchocarpus</i>	<i>minimiflorus</i>	Carao
18			<i>Parkinsonia</i>	<i>praecox</i>	Palo verde
19			<i>Acacia</i>	<i>senegal</i>	Acacia
20			<i>Caesalpinia</i>	<i>sp-</i>	Caesalpinia
21		Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>sp.</i>	Senna
22		Leguminosae	<i>Lysiloma</i>	<i>sp</i>	Lysiloma

	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común
23		Fabaceae	Chloroleucon	sp	Tallo cuadrado
24		Mimosaceae	Acacia	picachensis	Uña de gato
25		Fabaceae	Pithecellobium	sp	Guamúchil
26	Gentianales	Apocynaceae	Thevetia	ovata	De San Juan
27		Rubiaceae	Randia	thurberi	Crucecillo
28	Lamiales	Boraginaceae	Cordia	elaegnoides	Bogote
29		Acanthaceae	Avicennia	germinans	Mangle negro
30			Tabebuia	impetiginosa	Roble
31			Cordia	myxa	Cordia
32			Cordia	sp	Cordia
33			Bignonaceae	Cordia	dentata
34		Malvaceae	Ceiba	parvifolia	Pochote
35	Malvales	Sterculiaceae	Guazuma	ulmifolia	Guásimo
36		Bixaceae	Cochlospermum	vitifolium	Vainillo
37	Myrtrales	Combretaceae	Conocarpus	erectus	Mangle de botoncillo
38	Polygonales		Coccoloba	liebmannii	Carnero
39		Polygonaceae	Coccoloba	barbadensis	Uvero
40	Rhizophorales	Rhizophoraceae	Rhizophora	mangle	Mangle rojo
41	Rosales	Rhamnaceae	Ziziphus	amole	Shubá bé zá
42	Sapindales	Anacardiaceae	Amphipterygium	adstringens	Cuachalala
43		Burseraceae	Bursera	excelsa	Bursera
44		Zygophyllaceae	Guaiacum	coulteri	Guayacán
45	Violales	Caricaceae	Jacaratia	mexicana	Cuaguayote

Cuadro 3.20 Listado taxonómico de las especies de flora identificadas en el SAR
Fuente: Elaboración propia Social Value.

Se encontraron 251 especies arbóreas con mayor abundancia *Prosopis articulate* (0.119), *Lysiloma divaricatum* (0.115), *Conocarpus erectus* (0.107) y *Guazuma ulmifolia* (0.103); en el estrato arbustivo se encontraron 47 especies arbustivas con mayor abundancia *Conocarpus erectus* (0.212) y *Lysiloma divaricatum* (0.148); para el estrato herbáceo se encontraron 13 especies, de las cuales con mayor abundancia es *Opuntia decumbens* (0.384), *Avicennia germinans* y *Pithecellobium dulce* (ambas con 0.230).

	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Especie	Abundancia relativa		
<i>Acacia farnesiana</i>	0.01593625	0	
<i>Acacia picachensis</i>	0	0.0212766	
<i>Acacia Senegal</i>	0.01593625	0	
<i>Amphipterygium adstringens</i>	0.00398406	0	
<i>Avicennia germinans</i>	0.01992032	0.0212766	0.23076923

	Árboreo	Arbustivo	Herbáceo
Especie	Abundancia relativa		
<i>Bursera excelsa</i>	0.00398406	0	
<i>Caesalpinia sp-</i>	0.00398406	0	
<i>Ceiba parvifolia</i>	0.01195219	0	
<i>Chloroleucon sp</i>	0	0.0212766	
<i>Coccoloba barbadensis</i>	0	0.08510638	
<i>Coccoloba liebmannii</i>	0	0.04255319	
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0.04780876	0	
<i>Conocarpus erectus</i>	0.10756972	0.21276596	0.07692308
<i>Cordia dentata</i>	0	0	0.07692308
<i>Cordia elaeagnoides</i>	0.01593625	0	
<i>Cordia myxa</i>	0.00398406	0	
<i>Cordia sp</i>	0.0876494	0	
<i>Croton niveus</i>	0	0.0212766	
<i>Croton sp</i>	0	0.0212766	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	0.00796813	0	
<i>Guaiacum coulteri</i>	0	0.0212766	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.10358566	0.04255319	
<i>Jacaratia mexicana</i>	0.00398406	0	
<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	0.00398406	0	
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	0.02390438	0	
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	0.00398406	0	
<i>Lysiloma divaricatum</i>	0.11553785	0.14893617	
<i>Lysiloma sp</i>	0	0.0212766	
<i>Manilkara zapota</i>	0.00398406	0	
<i>Nyctocereusserpentinus</i>	0	0.04255319	
<i>Opuntia decumbens</i>	0	0	0.38461538
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	0	0.04255319	
<i>Parkinsonia aculeata</i>	0.09163347	0	
<i>Parkinsonia praecox</i>	0.00796813	0	
<i>Pithecellobium dulce</i>	0.08366534	0.04255319	0.23076923
<i>Pithecellobium sp</i>	0	0.0212766	
<i>Prosopis articulata</i>	0.11952191	0.04255319	
<i>Prosopis laevigata</i>	0.03585657	0	
<i>Randia thurberi</i>	0	0.04255319	
<i>Rhizophora mangle</i>	0.02390438	0	
<i>Senna sp.</i>	0	0.0212766	
<i>Stenocereus stellatus</i>	0	0.04255319	
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	0.00398406	0	
<i>Thevetia ovata</i>	0.00398406	0	
<i>Ziziphus amole</i>	0.02390438	0.0212766	
N	251	47	13

Cuadro 3.22. Valores de abundancia relativa por estrato de flora en el SAR y ZEE Salina Cruz
Fuente: Elaboración propia Social Value

La biodiversidad es definida como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (SEMARNAT 2010).

Es importante resaltar que en este análisis se utilizó el Índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. Es un método basado en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica); por lo que el presente análisis no se hace por tipo de vegetación. A continuación, se presenta la Dominancia y abundancia relativa de las especies de flora en el SAR y ZEE Salina Cruz.

Nombre científico	Nombre común	Total	
		D (indiv/m ²)	AR (pi)
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	0.0025	0.0001
<i>Acacia senegal</i>	Acacia	0.0025	0.0001
<i>Acacia picachensis</i>	Uña de gato	0.0100	0.0127
<i>Amphipterygium adstringens</i>	cuachalalate	0.0006	0.0007
<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	3.0131	0.1817
<i>Bursera excelsa</i>	Bursera	0.0006	0.0001
<i>Caesalpinia sp</i>	Caesalpinia	0.0006	0.0000
<i>Ceiba parvifolia</i>	Pochote	0.0019	0.0024
<i>Chloroleucon sp.</i>	Tallo cuadrado	0.0100	0.0127
<i>Coccoloba liebmannii</i>	Carnero	0.0200	0.0254
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Uvero	0.0400	0.0508
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Vainillo	0.0075	0.0065
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle de botoncillo	1.1168	0.0673
<i>Cordia elaeagnoides</i>	Bogote	0.0025	0.0032
<i>Cordia myxa</i>	cordia	0.0006	0.0000
<i>Cordia sp.</i>	Cordia	0.0138	0.0175
<i>Cordia dentata</i>	Gulabere	1.0000	0.0404
<i>Croton niveus</i>	Taocuni	0.0100	0.0127
<i>Croton sp.</i>	Croton	0.0100	0.0127
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	0.0013	0.0016
<i>Guayacum coulteri</i>	Guayacan	0.0100	0.0127
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásimo	0.0362	0.0051
<i>Jacaratia mexicana</i>	Cuaguayote	0.0006	0.0001
<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	Cabo de hacha	0.0006	0.0008
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Carao	0.0038	0.0048
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	0.0006	0.0001
<i>Lysiloma divaricatum</i>	Tepemezquite	0.0881	0.0101
<i>Lysiloma sp.</i>	Lysiloma	0.0100	0.0008
<i>Manilkara zapota</i>	Chicle	0.0006	0.0008
<i>Nyctocereus serpentinus</i>	Reina de la noche	0.0200	0.0254
<i>Opuntia decumbens</i>	Nopal rastrero	5.0000	0.2417
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardón	0.0200	0.0254
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Chibele	0.0144	0.0010

Nombre científico	Nombre común	Total	
		D (indiv/m ²)	AR (pi)
<i>Parkinsonia praecox</i>	Palo verde	0.0013	0.0001
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	3.0581	0.2038
<i>Pithecellobium sp.</i>	Guamúchil	0.0100	0.0004
<i>Prosopis articulata</i>	Mezquite	0.0188	0.0008
<i>Prosopis laevigata</i>	Cascalote	0.0256	0.0020
<i>Randia thurberi</i>	Crucecillo	0.0200	0.0131
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	0.0037	0.0002
<i>Senna sp.</i>	Senna	0.0100	0.0008
<i>Stenocereus stellatus</i>	Flor de pitaya	0.0200	0.0008
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Roble	0.0006	0.0000
<i>Thevetia ovata</i>	De San Juan	0.0006	0.0000
<i>Ziziphus amole</i>	Shubá bé zá	0.0137	0.0007
Total		13.6518	1.0000
Riqueza de especies (S)		61	

Cuadro 3.21. Listado de riqueza y de abundancia relativa (pi) de especies de flora silvestre en los diferentes sitios de muestreo del SAR y ZEE Salina Cruz. D: densidad representada como número de individuos por m².
Fuente: Elaboración propia Social Value

Diversidad y dominancia de especies por estrato

Estrato arbóreo

El estrato arbóreo analizado en el SAR y ZEE Salina Cruz mostró una alta diversidad de especies y baja dominancia ($1 - \lambda = 0.920$, $\lambda = 0.079$) en comparación con el estrato arbustivo y está representado por 29 especies de las cuales 4 especies: *Prosopis articulata*, *Lysiloma divaricatum*, *Conocarpus erectus* y *Guazuma ulmifolia*, se registran como las especies dominantes.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI (%)
<i>Prosopis articulata</i>	0.0020	0.0256	2.3668	2.3944
<i>Lysiloma divaricatum</i>	0.0101	0.0881	11.9526	12.0508
<i>Conocarpus erectus</i>	0.0673	1.1168	79.6449	80.829
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.0051	0.0362	6.0355	6.0768

Cuadro 3.23 Índice del Valor Importancia (IVI) de las principales especies arbóreas en el Sistema ambiental Regional (SAR) y ZEE Salina Cruz.
Fuente: Elaboración propia Social Value.

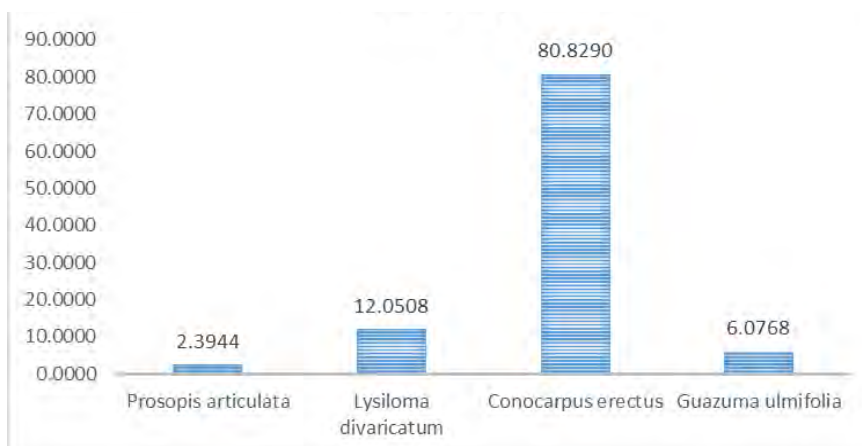


Figura 3.3 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies arbóreas en la vegetación de manglar en el SAR y ZEE Salina Cruz.
Fuente: Elaboración propia Social Value.

Estrato arbustivo.

El estrato arbustivo presentó una baja diversidad y una alta abundancia mayor que la del estrato arbóreo ($1 - \lambda = 0.906$, $\lambda = 0.093$), se encuentra representado por 21 especies y dominado por especies como: *Conocarpus erectus*, *Lysiloma divaricatum* y *Coccoloba barbadensis*.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI (%)
<i>Conocarpus erectus</i>	0.0673	1.1168	42.373	129.284
<i>Lysiloma divaricatum</i>	0.0101	0.0881	40.678	124.566
<i>Coccoloba barbadensis</i>	0.0508	0.0400	11.864	25.497

Cuadro 3.24 Índice del Valor Importancia (IVI) de las especies arbustivas en el SAR y ZEE Salina Cruz.
Fuente: Elaboración propia Social Value

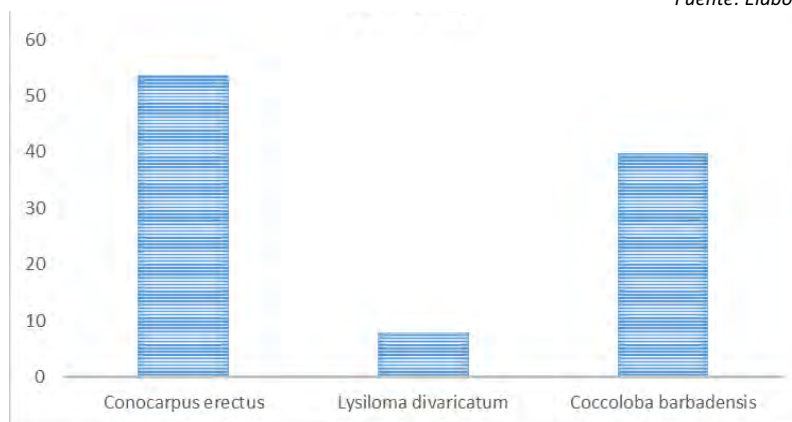


Figura 3.4 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies arbustivas en el SAR
Fuente: Elaboración propia Social Value.

Estrato herbáceo.

El estrato herbáceo mostró una baja diversidad ($1 - \lambda = 0.634$) y una dominancia mayor ($\lambda = 0.365$), presenta 5 especies siendo *Opuntia decumbens*, *Avicennia germinans* y *Pithecellobium dulce* las especies dominantes.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI (%)
<i>Opuntia decumbens</i> ,	0.2417	5.0000	2.3668	2.3944
<i>Avicennia germinans</i>	0.1817	3.0131	11.9526	12.0508
<i>Pithecellobium dulce</i>	0.2038	3.0581	79.6449	80.829

Cuadro 3.25 Índice del Valor Importancia (IVI) de las principales especies en el estrato herbáceo en el Sistema ambiental Regional y la ZEE Salina Cruz

Fuente: Elaboración propia Social Value.

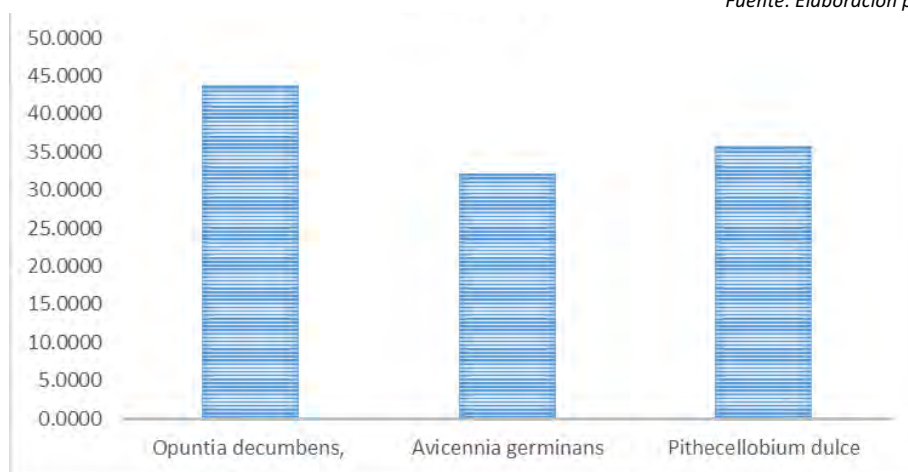


Figura 3.5 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies herbáceas en el SAR y la ZEE Salina Cruz

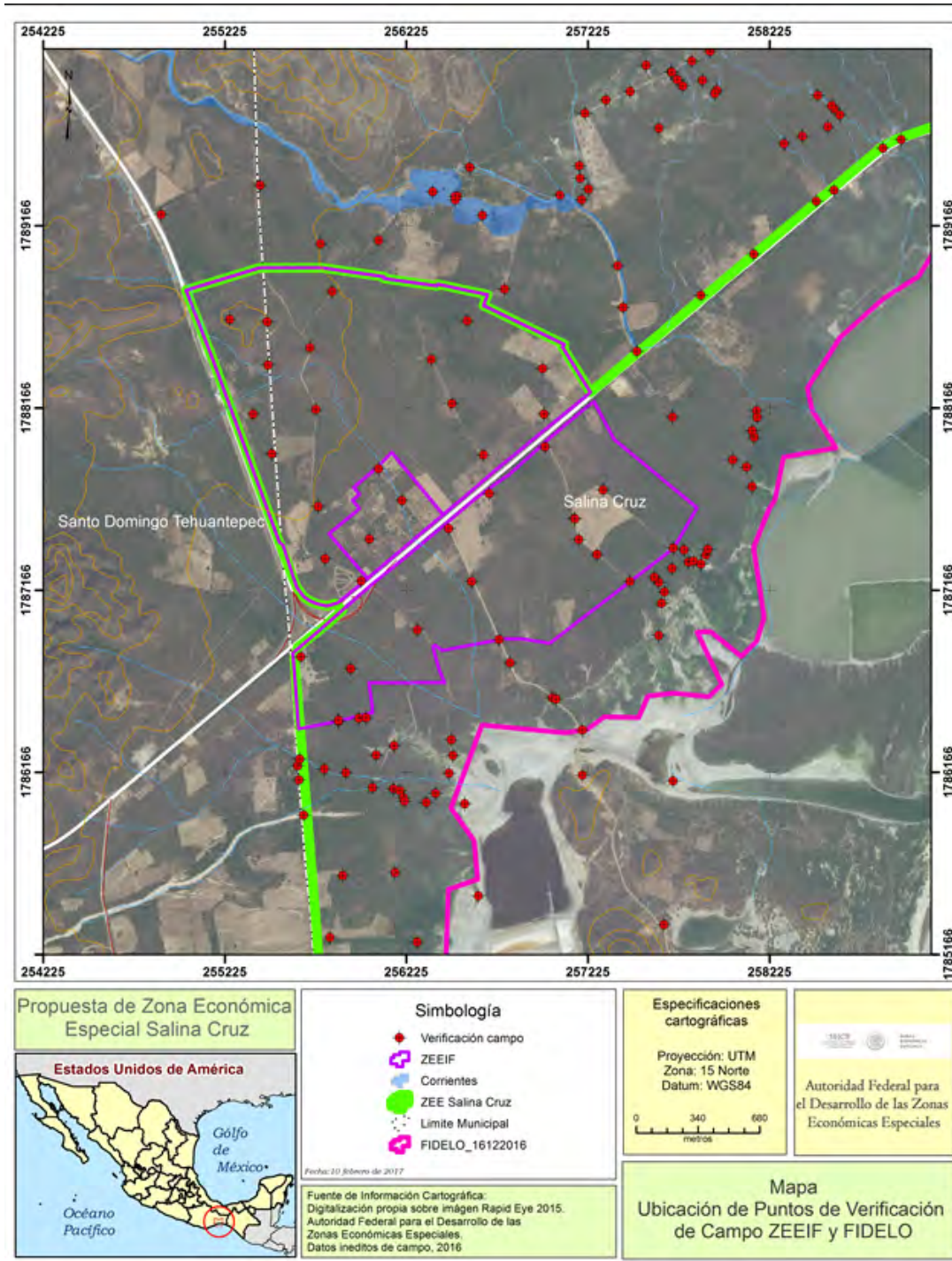
Fuente: Elaboración propia Social Value.

c) *Vegetación ZEEF Polígono Industrial y ZEEF FIDELO (Superficie, distribución y evolución, riqueza, composición, estructura)*

Consideración técnica:

Tomando en cuenta que la ZEEF Polígono Industrial y ZEEF FIDELO se encuentran ambas en la UGA 54 del POERTEO, es decir que ambas pertenecen a una unidad mínima territorial donde se aplican los mismos lineamientos, así como las mismas estrategias ambientales, de política territorial, aunado con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad. Son parte de una unidad homogénea que comparten características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual. Por lo que se analizan de manera conjunta.

A continuación, se presentan los sitios de muestreo y su distribución en la ZEEF Polígono Industrial.



Mapa 3.34 Acercamiento de la ubicación de los sitios de muestreo en el ZEEIF Polígono Industrial.
Fuente: Elaboración propia, Social Value

Composición florística

Mientras que en ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELo, como resultado de los levantamientos de campo se identificó un total de 21 especies, pertenecientes a 8 órdenes, 13 familias, 17 géneros. Las especies dominantes o que comúnmente se encuentran en ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELo son: *Amphipterygium adstringens*, *Lysiloma acapulcense*, *Prosopis laevigata* y *Bursera aloexylon* en el estrato arbóreo; en el estrato arbustivo *Prosopis laevigata*, *Ziziphus amole*, *Sideroxylon celastrinum* y *Lysiloma acapulcense*, mientras que en el estrato herbáceo lo más común es encontrar organismos de *Ipomoea pes caprae*, *Malvastrum coromandelianum* y *Cordia truncatifolia*. El estrato arbustivo concentra la mayor diversidad de especies.

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Pachycereus</i>	<i>pectenaboriginum</i>	Cardón
		<i>Stenocereus</i>	<i>queretaroensis</i>	Pitaya
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Jatropha</i>	<i>curcas</i>	Piñon
Fabales	Leguminosae	<i>Lysiloma</i>	<i>acapulcensis</i>	Tepehuaje
		<i>Haematoxylum</i>	<i>brasiletto</i>	Brasil
	Mimosaceae	<i>Acacia</i>	<i>farnesiana</i>	Huizache
		<i>Acacia</i>	<i>cochliacantha</i>	Cucharita
		<i>Mimosa</i>	<i>tenuiflora</i>	Tepezcohuite
	Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>	<i>sp-</i>	Caesalpinia
Gentianales	Rubiaceae	<i>Randia</i>	<i>thurberi</i>	Crucecillo
Lamiales	Bignonaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>impetiginosa</i>	Roble
		<i>Crescentia</i>	<i>alata</i>	Morro
		<i>Cordia</i>	<i>truncatifolia</i>	Gulabere
Myrtrales	Combretaceae	<i>Conocarpus</i>	<i>erectus</i>	Mangle de botoncillo
Polygonales	Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>uvifera</i>	Carnero
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Amphipterygium</i>	<i>adstringens</i>	Cuachalala
	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>simaruba</i>	Palo mulato
		<i>Bursera</i>	<i>bipinnata</i>	Copal
	Simaroubaceae	<i>Simarouba</i>	<i>glauca</i>	Negrito
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum</i>	<i>coulteri</i>	Guayacán	

Cuadro 3.27 composición florística en la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELo.
Fuente: Elaboración propia Social Value.

Índice de Valor de importancia (IVI) en la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELo.

Estrato	Diversidad (1- λ)
Arbóreo	0.931994248
Arbustivo	0.940942056
Herbáceo	0.634920635

Cuadro 3.28 Resumen del Índice de diversidad de Simpson (1- λ) en la ZEEF polígono industrial y la ZEEF FIDELo.
Fuente: Elaboración propia Social Value.

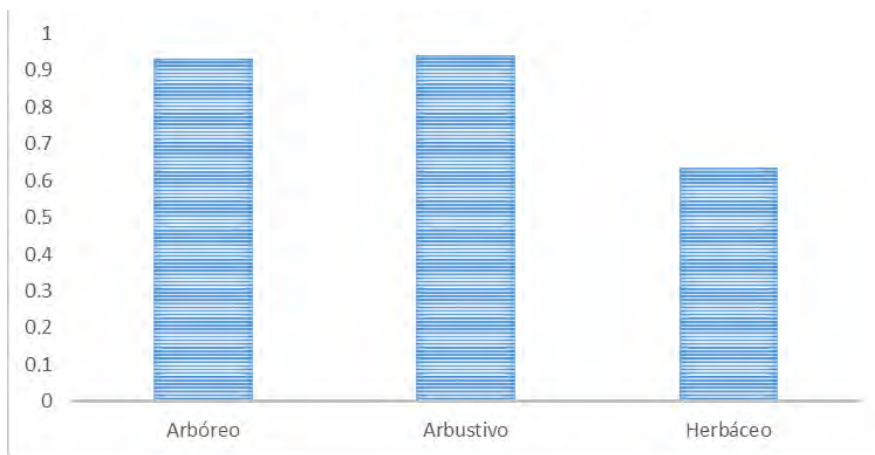


Figura 3.6 Índice de diversidad (1- λ) por estrato en la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.
Fuente: Elaboración propia Social Value.

Análisis comparativo de la composición florística en el SAR y las ZEEFs

Como se puede observar en la tabla y en los gráficos siguientes, del total de 45 especies identificadas para todos los polígonos, de esas mismas 21 están presentes en la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO; se aprecia que el SAR presenta una mayor riqueza específica (68%) respecto a las ZEEF's (32%), por lo que podemos afirmar que la afectación, resultado de la realización del proyecto, no afecta la biodiversidad ya que las especies eventualmente afectadas, también están representadas en el SAR.

Polígono	Ordenes	Familias	Géneros	Especies
SAR	13	22	32	45
ZEEF Polígono industrial y ZEEF FIDELO	8	13	17	21

Cuadro 3.29 Resumen taxonómico de las especies de flora identificadas en el SAR, ZEEF Polígono industrial y ZEEF FIDELO
Fuente: Elaboración propia Social Value.

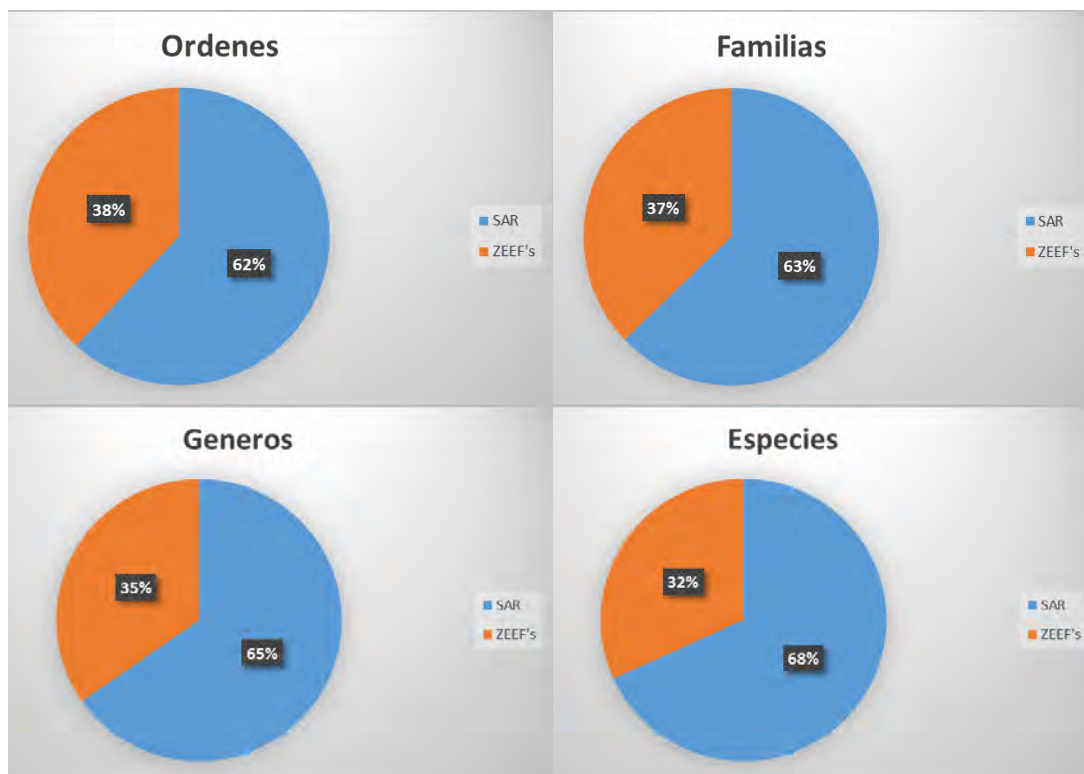


Figura 3.7 Comparativo de riqueza florística entre el SAR con respecto a las ZEEFs

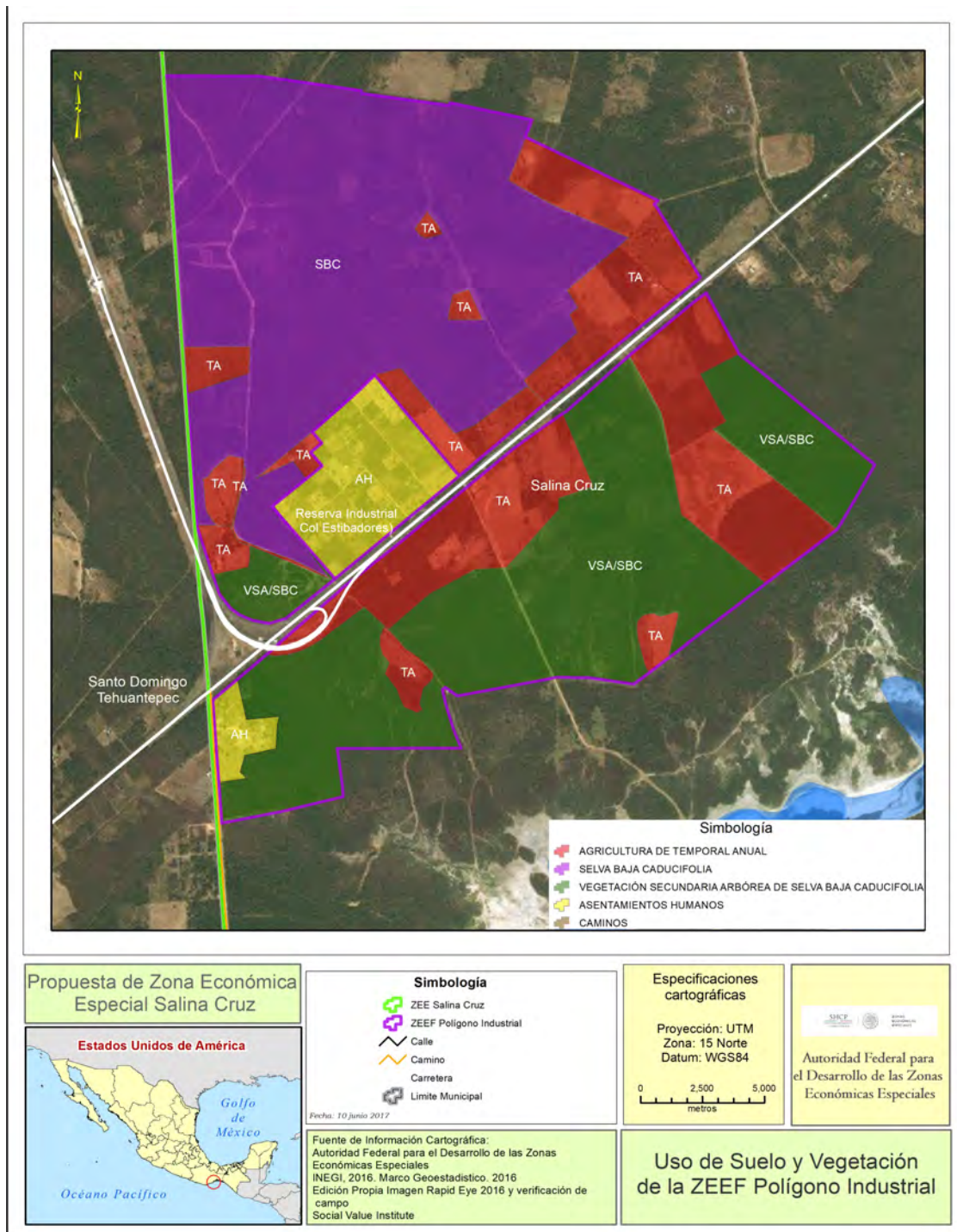
Áreas susceptibles a cambio de uso de suelo, ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.

Dentro del polígono de la ZEEF industrial será necesario llevar a cabo un cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), en aproximadamente 254.88 ha de selva baja caducifolia, mientras que en la ZEEF FIDELO el cambio de uso de suelo es de 196.96 ha, por lo se deberá elaborar el Estudio Técnico Justificativo, que demuestre que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se proponen sean más productivos a largo plazo.

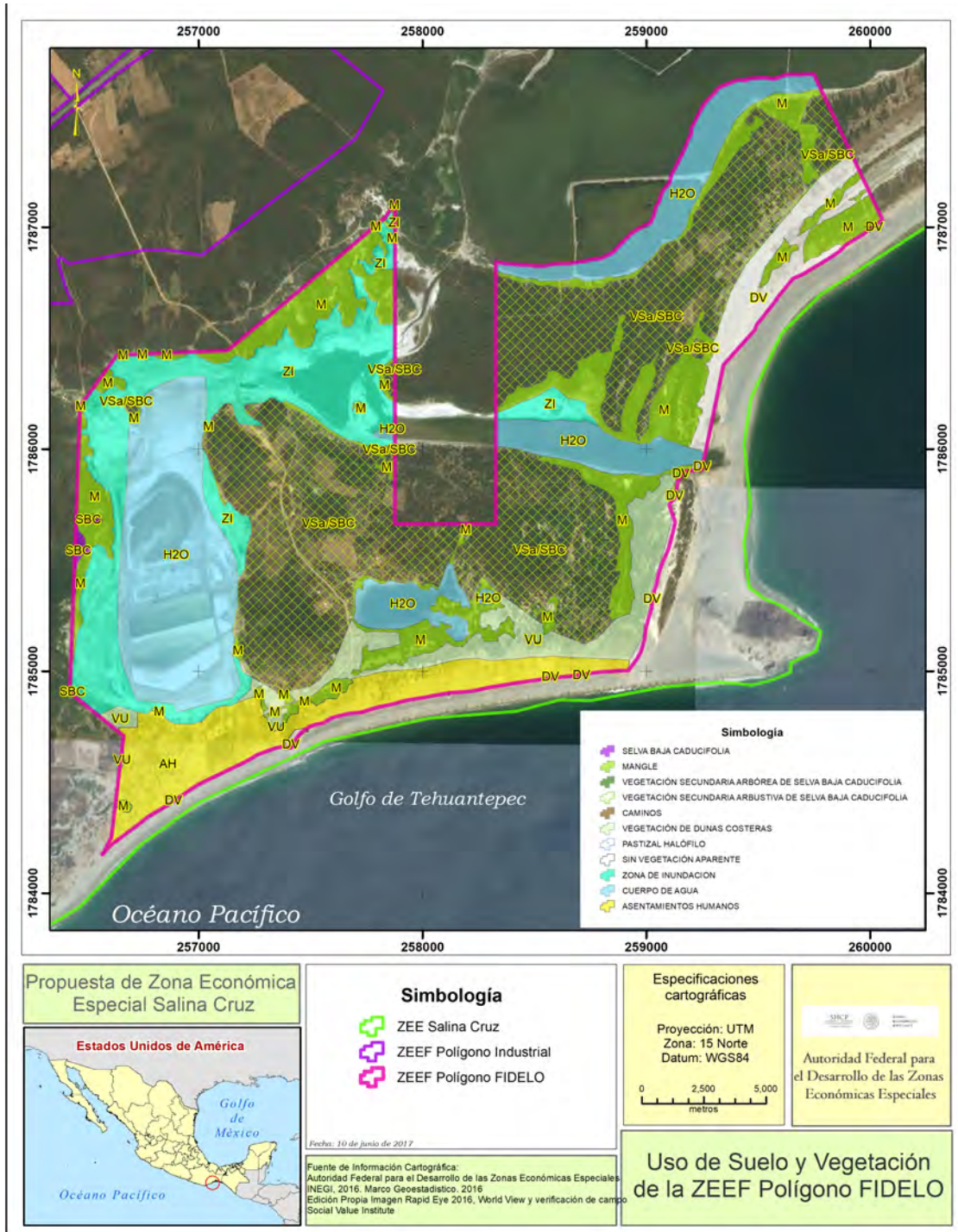
El cambio de uso de uso de suelo de terrenos forestales es una de las principales causas de pérdida de los recursos naturales y contribuyen a la degradación ambiental en escalas locales, regionales y globales.

Para el desarrollo del parque industrial en la ZEEF, de Salina Cruz, Oaxaca, será necesario llevar a cabo actividades de remoción de la vegetación natural, lo que conlleva a la pérdida de cobertura vegetal del terreno con la consecuente afectación a otros elementos como el agua el suelo y la fauna. En este sentido cobra gran importancia conocer a través de la ejecución de estudios los elementos que conforman el SAR, La ZEE y la ZEEF, debido a que los ecosistemas forestales como son, en este caso, la selva baja caducifolia sustentan una importante diversidad biológica y ofrecen al mismo tiempo los servicios ambientales que contribuyen a la estabilización de los suelos, captura de carbono, la

regulación del ciclo hídrico y el clima lo cual puede generar un mayor incremento en la evaporación que a su vez incrementa la salinidad del suelo y del agua.



Mapa 3.34 Áreas susceptibles a cambio de uso de suelo forestal dentro de la ZEEF polígono industrial



Mapa 3.35 Áreas susceptibles a cambio de uso de suelo forestal dentro de la ZEEF polígono FIDELO

d) Vegetación y fauna marina

Biodiversidad: plancton, moluscos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos. Bajo endemismo de crustáceos y peces, alto para equinodermos (*Luidia latiradiata*); zonas de migración de aves y mamíferos.

Ictiofauna (peces)

Orden	Familia	Género	Especie
Characiformes	Characidae	Astyanax	<i>Astyanax fasciatus</i>
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Poecilia	<i>Poecilia mexicana</i>
Perciformes	Cichlidae	Cichlasoma	<i>Cichlasoma trimaculatum</i>
		Cichlasoma	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>
	Eleotridae	Dormitator	<i>Dormitator latifrons</i>
		Gobiomorus	<i>Gobiomorus dormitor</i>
S=6 (Número de especies)			

Cuadro 3.29 Especies de peces observados en el SAR, ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.

Fuente: Elaboración propia Social Value

e) Fauna terrestre

Por su ubicación geográfica, el Istmo de Tehuantepec, representa una de las zonas de contacto de los Reinos Biogeográficos, Neotropical y Neártico. Es también una zona de gran interés ecológico por sus extensas superficies cubiertas con pastizales asociados a diversas especies vegetales. En el caso particular el Istmo de Tehuantepec, los distritos de Juchitán y Tehuantepec, son reconocidos como centros de endemismos para vertebrados terrestres, incluyendo anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

La investigación documental sobre el registro potencial de las especies de fauna en el sistema ambiental regional (SAR), se llevó a cabo por medio de la revisión bibliográfica especializada para el estado de Oaxaca. Esto con el fin de corroborar y comparar la diversidad esperada (revisión bibliográfica) con la diversidad registrada en campo. La revisión documental de las especies se documentó con base en los registros de colecciones científicas, literatura especializada y bases de datos especializadas para fauna.

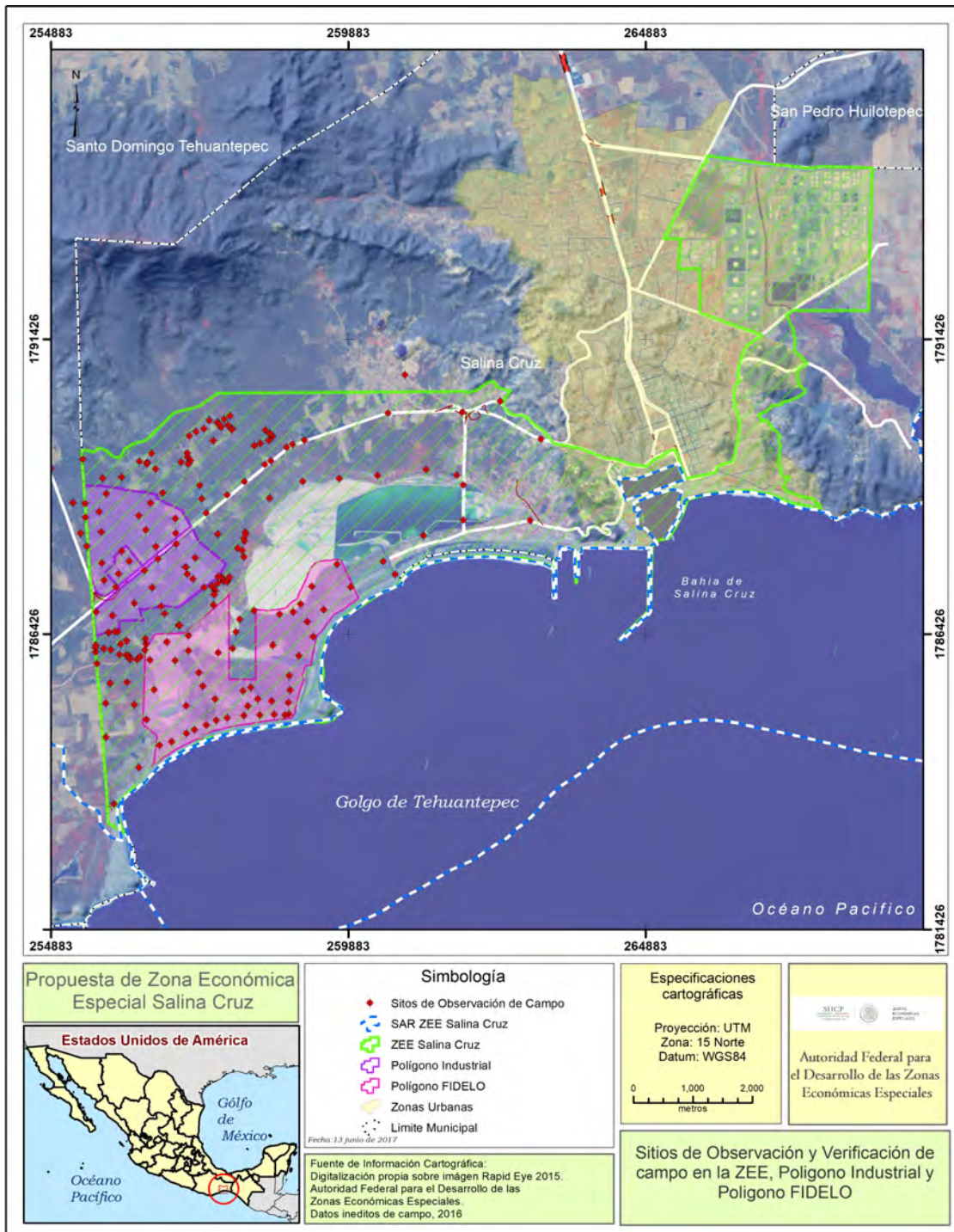
Selección y ubicación de puntos de muestreo.

Con la finalidad de verificar la presencia y distribución de flora y fauna silvestre a partir de la revisión de fuentes documentales, los días 9, 10, 11 y 15 de diciembre se llevaron a cabo dos prospecciones de campo con el objeto de confirmar la existencia de los especímenes que aparecen reportados para el SAR y el polígono de la ZEEF.

El método utilizado fue el de transectos, que se diseña de acuerdo con la fisiografía del terreno y las características particulares de cada masa, constituye el método idóneo para poder ratificar o rectificar la información bibliográfica.

Fases aplicadas en el inventario:

- 1.- Dividir el territorio en unidades homogéneas en cuanto al tipo de masa.
- 2.- Decidir la intensidad de muestreo. Se caminó a lo largo y ancho de la superficie de la ZEEF.
- 3.- Diseñar las dimensiones de los transectos. La anchura puede variar entre 8 y 10 metros a cada uno de los lados del eje longitudinal (16-20m total), lo que permite el trabajo cómodo de dos personas, una a cada lado del eje. Después, la superficie total a muestrear en cada tipo de masa, se conseguirá mediante la longitud de cada transecto.
- 4.- Decidir el emplazamiento de los transectos.
- 5.- Definición de los parámetros que se van a medir en campo. Entre ellos, la especie.
- 6.-Georreferenciar los puntos de inicio y final del transecto para poder replantearlos en futuros inventarios.



Mapa 3.35 Ubicación geográfica del proyecto y puntos de muestreo de fauna del ZEE Salina Cruz, ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.
Fuente: Elaboración propia, Social Value

Análisis de diversidad

A nivel del SAR y de la ZEE Salina Cruz, derivado de los trabajos en campo se obtuvo un total de 38 especies de vertebrados, contenidas en 14 órdenes, 27 familias y 33 géneros. De las 38 especies de fauna de vertebrados identificadas en el SAR, ZEE Salina Cruz, ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO., 37 registros corresponden a nombres válidos y sólo un registro fue determinado a nivel de género (*Empidonax* sp.). De las 37 especies, 27 especies fueron registradas en las unidades de muestreo y tomadas en cuenta para los análisis de diversidad y demás índices ecológicos, mientras que se excluyeron las especies de peces y aquellas especies que fueron observadas fuera de las unidades de muestreo.

Resultados

Orden	Familia	Género	Especie
AVES			
<i>Apodiformes</i>	<i>Trochilidae</i>	<i>Cyananthus</i>	<i>Cyananthus latirostris</i>
<i>Charadriiformes</i>	<i>Scolopacidae</i>	<i>Actitis</i>	<i>Actitis macularia</i>
<i>Ciconiiformes</i>	<i>Cathartidae</i>	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>
	<i>Cathartidae</i>	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>
	<i>Ciconiidae</i>	<i>Mycteria</i>	<i>Mycteria americana</i>
<i>Columbiformes</i>	<i>Columbidae</i>	<i>Columbina</i>	<i>Columbina inca</i>
	<i>Columbidae</i>	<i>Columbina</i>	<i>Columbina talpacoti</i>
	<i>Columbidae</i>	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida asiatica</i>
<i>Cuculiformes</i>	<i>Cuculidae</i>	<i>Piaya</i>	<i>Piaya cayana</i>
<i>Falconiformes</i>	<i>Accipitridae</i>	<i>Buteo</i>	<i>Buteo magnirostris</i>
	<i>Cardinalidae</i>	<i>Passerina</i>	<i>Passerina cyanea</i>
	<i>Cardinalidae</i>	<i>Passerina</i>	<i>Passerina leclancherii</i>
	<i>Corvidae</i>	<i>Calocitta</i>	<i>Calocitta formosa</i>
	<i>Hirundinidae</i>	<i>Tachycineta</i>	<i>Tachycineta cf. bicolor</i>
	<i>Icteridae</i>	<i>Icterus</i>	<i>Icterus gularis</i>
	<i>Icteridae</i>	<i>Icterus</i>	<i>Icterus pustulatus</i>
	<i>Icteridae</i>	<i>Molothrus</i>	<i>Molothrus aeneus</i>
	<i>Parulidae</i>	<i>Seiurus</i>	<i>Seiurus noveboracensis</i>
	<i>Sylviidae</i>	<i>Polioptila</i>	<i>Polioptila albiloris</i>
	<i>Sylviidae</i>	<i>Polioptila</i>	<i>Polioptila caerulea</i>
	<i>Troglodytidae</i>	<i>Campylorhynchus</i>	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>
<i>Tyrannidae</i>	<i>Empidonax</i>	<i>Empidonax</i> sp.	
<i>Passeriformes</i>	<i>Tyrannidae</i>	<i>Pitangus</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>
<i>Pelicaniformes</i>	<i>Phalacrocoracidae</i>	<i>Phalacrocorax</i>	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
MAMÍFEROS			
<i>Carnivora</i>	<i>Canidae</i>	<i>Urocyon</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
<i>Cingulata</i>	<i>Dasypodidae</i>	<i>Dasypus</i>	<i>Dasypus novemcinctus</i>
REPTILES			
<i>Squamata</i>	<i>Boidae</i>	<i>Boa</i>	<i>Boa constrictor</i>
	<i>Corytophanidae</i>	<i>Basiliscus</i>	<i>Basiliscus vittatus</i>

Orden	Familia	Género	Especie
	<i>Iguanidae</i>	<i>Ctenosaura</i>	<i>Ctenosaura pectinata</i>
	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus siniferus</i>
	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Urosaurus</i>	<i>Urosaurus bicarinatus</i>
	<i>Teiidae</i>	<i>Aspidozelis</i>	<i>Aspidozelis deppii</i>
PECES			
<i>Characiformes</i>	<i>Characidae</i>	<i>Astyanax</i>	<i>Astyanax fasciatus</i>
<i>Cyprinodontiformes</i>	<i>Poeciliidae</i>	<i>Poecilia</i>	<i>Poecilia mexicana</i>
<i>Perciformes</i>	<i>Cichlidae</i>	<i>Cichlasoma</i>	<i>Cichlasoma trimaculatum</i>
	<i>Cichlidae</i>	<i>Cichlasoma</i>	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>
	<i>Eleotridae</i>	<i>Dormitator</i>	<i>Dormitator latifrons</i>
	<i>Eleotridae</i>	<i>Gobiomorus</i>	<i>Gobiomorus dormitor</i>

Cuadro 3.30 Especies de fauna observados en el SAR, ZEE Salina Cruz, ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.
Fuente: Elaboración propia Social Value

A nivel del SAR y de la ZEE Salina Cruz, estudio derivado de las especies registradas sólo al interior de las unidades de muestreo, se obtuvo un total de 27 especies de vertebrados, de las cuales 22 especies son de aves, 3 especies de reptiles y 2 especies de mamíferos. La siguiente imagen muestra la proporción porcentual de especies de fauna identificadas.



Figura 3.7 Se muestran la riqueza por grupo de fauna identificados en el SAR y ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.
Fuente: Elaboración propia Social Value.

Abundancia relativa

Especie	No. de Individuos	Abundancia relativa
AVES		
<i>Actitis macularius</i>	1	0.0116
<i>Buteo magnirostris</i>	2	0.0233
<i>Calocitta formosa</i>	6	0.0698
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	1	0.0116

Especie	No. de Individuos	Abundancia relativa
<i>Cathartes aura</i>	3	0.0349
<i>Columbina inca</i>	8	0.093
<i>Columbina talpacoti</i>	1	0.0116
<i>Coragyps atratus</i>	8	0.093
<i>Cyananthus latirostris</i>	1	0.0116
<i>Empidonax sp</i>	1	0.0116
<i>Icterus gularis</i>	1	0.0116
<i>Icterus pustulatus</i>	2	0.0233
<i>Molothrus aeneus</i>	2	0.0233
<i>Mycteria americana</i>	1	0.0116
<i>Passerina cyanea</i>	1	0.0116
<i>Passerina leclancherii</i>	9	0.1047
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	1	0.0116
<i>Pitangus sulphuratus</i>	10	0.1163
<i>Polioptila albiloris</i>	2	0.0233
<i>Seiurus noveboracensis</i>	1	0.0116
<i>Tachycineta cf. bicolor</i>	1	0.0116
<i>Zenaida asiatica</i>	3	0.0349
MAMÍFEROS		
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	2	0.0233
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3	0.0349
REPTILES		
<i>Aspidos celisdeppii</i>	10	0.1163
<i>Sceloporus siniferus</i>	4	0.0465
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	1	0.0116
N= 86 (Número total de individuos)		
S= 27 (Número de especies)		
D= 0.07 (Índice de dominancia de Simpson)		
1-D= 0.93 (Estimación de diversidad)		

Cuadro 3.31 Índice de dominancia de Simpson para los vertebrados identificados en el SAR, ZEE Salina Cruz, ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.

Fuente: Elaboración propia Social Value

Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encontraron en las áreas del SAR, ZEE Salina Cruz y ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059
AVES			
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr
REPTILES			
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa	A
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	A

Cuadro 3.32 Listado de especies de fauna incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, identificadas en el SAR y ZEE Salina Cruz.

Fuente: Elaboración propia Social Value

Orden	Familia	Género	Especie
AVES			
<i>Apodiformes</i>	<i>Trochilidae</i>	<i>Calothorax</i>	<i>Calothorax pulcher</i>
<i>Caprimulgiformes</i>	<i>Caprimulgidae</i>	<i>Nyctidromus</i>	<i>Nyctidromus albicollis</i>
<i>Ciconiiformes</i>	<i>Ardeidae</i>	<i>Bubulcus</i>	<i>Bubulcus ibis</i>
	<i>Cathartidae</i>	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>
	<i>Cathartidae</i>	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>
	<i>Ciconiidae</i>	<i>Mycteria</i>	<i>Mycteria americana</i>
	<i>Columbidae</i>	<i>Columbina</i>	<i>Columbina inca</i>
	<i>Columbidae</i>	<i>Columbina</i>	<i>Columbina passerina</i>
	<i>Columbidae</i>	<i>Columbina</i>	<i>Columbina talpacoti</i>
<i>Columbiformes</i>	<i>Columbidae</i>	<i>Leptotila</i>	<i>Leptotila verreauxi</i>
	<i>Columbidae</i>	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida asiatica</i>
	<i>Cuculidae</i>	<i>Crotophaga</i>	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
	<i>Cuculidae</i>	<i>Morococcyx</i>	<i>Morococcyx erythropygus</i>
<i>Cuculiformes</i>	<i>Cuculidae</i>	<i>Piaya</i>	<i>Piaya cayana</i>
<i>Falconiformes</i>	<i>Accipitridae</i>	<i>Buteo</i>	<i>Buteo magnirostris</i>
	<i>Falconidae</i>	<i>Caracara</i>	<i>Caracara cheryway</i>
	<i>Falconidae</i>	<i>Falco</i>	<i>Falco sparverius</i>
<i>Passeriformes</i>	<i>Cardinalidae</i>	<i>Passerina</i>	<i>Passerina leclancherii</i>
	<i>Corvidae</i>	<i>Calocitta</i>	<i>Calocitta formosa</i>
	<i>Emberizidae</i>	<i>Aimophila</i>	<i>Aimophila ruficauda</i>
	<i>Hirundinidae</i>	<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo rustica</i>
	<i>Icteridae</i>	<i>Cacicus</i>	<i>Cacicus melanicterus</i>
	<i>Icteridae</i>	<i>Icterus</i>	<i>Icterus gularis</i>
	<i>Icteridae</i>	<i>Icterus</i>	<i>Icterus spurius</i>
	<i>Icteridae</i>	<i>Quiscalus</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>
	<i>Mimidae</i>	<i>Mimus</i>	<i>Mimus gilvus</i>
	<i>Parulidae</i>	<i>Dendroica</i>	<i>Dendroica petechia</i>
	<i>Parulidae</i>	<i>Seiurus</i>	<i>Seiurus noveboracensis</i>
	<i>Sylciidae</i>	<i>Polioptila</i>	<i>Polioptila albiloris</i>
	<i>Sylciidae</i>	<i>Polioptila</i>	<i>Polioptila caerulea</i>
	<i>Troglodytidae</i>	<i>Campylorhynchus</i>	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>
	<i>Tyrannidae</i>	<i>Myiarchus</i>	<i>Myiarchus tyrannulus</i>
	<i>Tyrannidae</i>	<i>Pitangus</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>
	<i>Tyrannidae</i>	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>
<i>Piciformes</i>	<i>Vireonidae</i>	<i>Vireo</i>	<i>Vireo belli</i>
	<i>Picidae</i>	<i>Melanerpes</i>	<i>Melanerpes aurifrons</i>
MAMÍFEROS			
<i>Carnivora</i>	<i>Canidae</i>	<i>Urocyon</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
<i>Didelphimorphia</i>	<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis virginiana</i>
<i>Rodentia</i>	<i>Sciuridae</i>	<i>Sciurus</i>	<i>Sciurus aureogaster</i>
ANFIBIOS			

Orden	Familia	Género	Especie
Anura	<i>Bufo</i> idae	<i>Bufo</i>	<i>Bufo marinus</i>
	<i>Hyla</i> idae	<i>Hyla</i>	<i>Hyla arenicolor</i>
	<i>Leptodactylidae</i>	<i>Leptodactylus</i>	<i>Leptodactylus melanonotus</i>
REPTILES			
Squamata	<i>Colubridae</i>	<i>Salvadora</i>	<i>Salvadora lemniscata</i>
	<i>Corytophanidae</i>	<i>Basiliscus</i>	<i>Basiliscus vittatus</i>
	<i>Iguanidae</i>	<i>Iguana</i>	<i>Iguana iguana</i>
	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus siniferus</i>
	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Urosaurus</i>	<i>Urosaurus bicarinatus</i>
	<i>Teiidae</i>	<i>Aspidoscelis</i>	<i>Aspidoscelis deppii</i>

Cuadro 3.33 Listado de la fauna identificada durante los muestreos en la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.

Fuente: Elaboración propia Social Value



Figura 3.8 Se muestran los porcentajes de riqueza por grupo de fauna identificados en el ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.

Fuente: Elaboración propia Social Value.

Especie	No. de Individuos	Abundancia relativa
AVES		
<i>Aimophila ruficauda</i>	4	0.0216
<i>Bubulcus ibis</i>	2	0.0108
<i>Buteo magnirostris</i>	5	0.027
<i>Calocitta formosa</i>	5	0.027
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	9	0.0486
<i>Caracara cheryway</i>	2	0.0108
<i>Cathartes aura</i>	10	0.0541
<i>Columbina inca</i>	6	0.0324
<i>Columbina passerina</i>	1	0.0054
<i>Columbina talpacoti</i>	4	0.0216
<i>Coragyps atratus</i>	38	0.2054

Especie	No. de Individuos	Abundancia relativa
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	2	0.0108
<i>Dendroica petechia</i>	3	0.0162
<i>Hirundo rustica</i>	4	0.0216
<i>Icterus gularis</i>	1	0.0054
<i>Icterus spurius</i>	1	0.0054
<i>Leptotila verreauxi</i>	1	0.0054
<i>Melanerpesaurifrons</i>	4	0.0216
<i>Mycteria americana</i>	2	0.0108
<i>Myiarchustyrannulus</i>	1	0.0054
<i>Nyctidromusalbicollis</i>	1	0.0054
<i>Passerina leclancherii</i>	2	0.0108
<i>Piaya cayana</i>	2	0.0108
<i>Pitangus sulphuratus</i>	7	0.0378
<i>Polioptila albiloris</i>	4	0.0216
<i>Polioptila caerulea</i>	1	0.0054
<i>Quiscalusmexicanus</i>	2	0.0108
<i>Seiurus noveboracensis</i>	2	0.0108
<i>Tyrannusmelancholicus</i>	4	0.0216
<i>Vireo belli</i>	1	0.0054
<i>Zenaida asiatica</i>	15	0.0811
MAMÍFEROS		
<i>Didelphis virginiana</i>	1	0.0054
<i>Urocyoncinereoargenteus</i>	4	0.0216
REPTILES		
<i>Aspidos celisdeppii</i>	17	0.0919
<i>Salvadora lemniscata</i>	1	0.0054
<i>Sceloporus siniferus</i>	9	0.0486
<i>Urosaurusbicarinatus</i>	7	0.0378
N= 185 (Número total de individuos)		
S= 37 (Número de especies)		
D= 0.075 (Índice de dominancia de Simpson)		
1-D= 0.925 (Estimación de diversidad)		

Cuadro 3.34 Índice de dominancia de Simpson para los vertebrados identificados en el SAR y ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.
Fuente: Elaboración propia Social Value

Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encontraron en la ZEEF Polígono Industrial y ZEEF Polígono FIDELO

REPTILES	ENDÉMICO PARA MÉXICO	NOM-059-2010
<i>Ctenosaura pectinata</i>		A
<i>Pothidium dunni</i>	x	A
<i>Ctenosaura similis</i>		A

Cuadro 3.35 especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT- 2010 encontradas en la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.
Fuente: Elaboración propia Social Value

3.3.3 SÍNTESIS AMBIENTAL

a) Características generales SAR, ZEE y las ZEEFs

El Sistema Ambiental Regional (SAR) donde se ubica la ZEE Salina Cruz y las dos secciones impulsadas por la Federación (ZEEF Polígono Industrial y ZEEF Polígono FIDELO) tiene una extensión de 50,152 ha, de las cuales 41,274.30 ha corresponden a la región terrestre hasta el límite costero y 8,877.7 ha corresponde a la zona marina hasta la primera curva batimétrica, con una profundidad de hasta 20 metros.

La superficie de la ZEE Salina Cruz es de 4,816.2 ha y los criterios con los cuales se definió este polígono incluyen algunos instrumentos y criterios del marco legal a nivel federal, estatal y municipal pero principalmente por ventajas estratégicas de su ubicación geográfica en la Región del Istmo de Tehuantepec, sus vías de comunicación y las condiciones de desarrollo socioeconómico regional.

La ZEEF Polígono Industrial ocupa una extensión de 351.99 ha, distribuidas en dos predios divididos por la carretera Federal 200 o Costera del Pacífico (Mapa 2), el cual tiene uso de suelo industrial tal como lo establece el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Salina Cruz 2014-2016².

Dentro del polígono de la ZEEF polígono industrial será necesario llevar a cabo un cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), en aproximadamente 254.88 ha de selva baja caducifolia, por lo que se deberá elaborar el Estudio Técnico Justificativo, que demuestre que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se proponen sean más productivos a largo plazo.

Por su parte, la ZEE polígono FIDELO, tiene una extensión de 550.99 ha (de las cuales 196.96 ha de selva baja caducifolia podrán estar sujetas al cambio del uso de suelo forestal) y en él se desarrollan diversas actividades productivas como es el aprovechamiento de la sal y la captura de camarón en épocas de lluvia. En este polígono también se localizan asentamientos humanos irregulares y tradicionalmente se utilizan los recursos forestales para aprovechamiento de uso doméstico a través de la corta de leña, postes y morillos.

Servicios ambientales que actualmente aportan las áreas forestales a la región, y la forma en que estos son aprovechados

² La Colonia Estibadores está caracterizada en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Salina Cruz como Asentamiento Humano, es producto de un acuerdo de Asamblea Ejidal, del ejido Salina Cruz; al igual que el núcleo urbano donde se asienta la comunidad y, por lo tanto, se distingue de los demás usos de suelo. La caracterización de los usos de suelo y vegetación, que se utilizó para el estudio, obedece a la caracterización con base en la Carta de uso de suelo y vegetación de INEGI serie V y CONAFOR (inventario forestal y de suelo 2004-2009) como autoridades competentes en la materia.

De acuerdo con CONAFOR (2003), los servicios ambientales que proveen los ecosistemas se pueden dividir en tres grandes categorías:

- a) Los servicios derivados de la provisión de bienes: como alimentos, medicinas, fibras, leña, semillas,
- b) Los servicios ligados a la regulación del medio ambiente: la provisión de agua, calidad del aire, control de la erosión del suelo, conservación de la biodiversidad, banco genético, captura de carbono
- c) Los servicios que tienen que ver con su valoración por razones culturales, religiosas y como espacios importantes para la recreación.

A continuación, se describen brevemente algunos servicios ambientales que presta la vegetación dentro del SAR y dentro del polígono de la ZEE:

Servicios Ambientales Hidrológicos: Son los que brindan todas las áreas arboladas y que inciden directamente en la recarga de los mantos acuíferos, la reducción en la generación de sedimentos y reducción del riesgo de inundaciones.

Servicios Ambientales para conservación de biodiversidad: implica la conservación o restauración de hábitats naturales y el mantenimiento de las condiciones ecológicas que los sostienen.

Servicios Ambientales por captura de carbono: La selva baja caducifolia como una fuente de captura de carbono y de su almacenaje en forma de madera.

Servicios Ambientales por provisión de bienes tangibles: son todas aquellas plantas medicinales que las comunidades han utilizado para curarse, leña para producir sus alimentos, madera para construir sus casas, frutos del bosque, animales silvestres.

Servicios Ambientales por provisión de bienes intangibles: son todos aquellos que no podemos valorar tan fácilmente como paisaje, centros ceremoniales, lugares de esparcimiento, el oxígeno, calidad del aire, la lluvia.

La valoración de los bienes y servicios forestales y de otros atributos de la selva baja caducifolia (entre ellos los beneficios al margen del mercado) ha sido reconocida como uno de los grandes problemas para la Gestión Forestal Sostenible.

- b) Diagnóstico regional sobre los recursos naturales y la conservación ambiental

Lucio López, C. (2012) en la reconstrucción de la configuración histórica del Istmo de Tehuantepec señala que esta región ha registrado numerosas transformaciones a lo largo del tiempo derivadas de procesos sociales entre los diferentes grupos sociales, principalmente étnicos, que han habitado en esta región. Este autor señala que algunas de las causas probables de disputa territorial son por la riqueza de los recursos, así como por la importancia estratégica, sobre todo de carácter comercial derivada de su gran potencial de comunicación de puente natural entre el Golfo de México, el Océano Pacífico, Norteamérica y Centroamérica.

Así, desde la época prehispánica el Istmo registra una intensa movilidad tanto de productos como de personas resultado de su localización geográfica, razón por la cual, se ha constituido como ruta comercial tanto local, regional e incluso internacional, así como una zona de encuentro entre pueblos y culturas, los cuales se han apropiado de los recursos y han configurado el territorio hasta nuestros días.

La dinámica económica del Istmo de Tehuantepec ha definido en gran medida la organización espacial de la región con el fin de satisfacer las demandas y necesidades del mercado exterior, así como en función del contexto geopolítico mundial. De esta manera, la configuración del territorio es resultado de un entramado complejo de relaciones tanto económicas como sociales que se complican aún más por la dinámica étnica que se ha desarrollado a lo largo de la historia de dicha región.

Los intereses económicos de los diferentes grupos sociales han propiciado una serie de modificaciones al entorno natural dando como resultado cambios principalmente en la cobertura vegetal, el patrón hidrológico superficial y los usos del suelo.

El Istmo de Tehuantepec se ubica en la parte más estrecha del territorio del país y cuenta con múltiples recursos naturales, estos factores han propiciado el desarrollo de vías de comunicación y proyectos como la construcción del ferrocarril que conectó Coatzacoalcos con Salina Cruz, y posteriormente la carretera Panamericana y la Transístmica. Junto con la construcción de estas vías infinidad de proyectos, agroindustriales, la industria petrolera y tentativa de desarrollo —como el Mega proyecto del Istmo y el Plan Puebla Panamá— han configurado al istmo oaxaqueño y han marcado la historia de los zapotecos y de los otros pueblos originarios

En relación a la integridad ecológica, el SAR mantiene cierto nivel de conservación en las partes altas de las montañas, ya que la flora predominante corresponde a vegetación primaria con cobertura continua y con un bajo nivel de fragmentación. El resto del SAR y área de estudio han sido modificados sistemáticamente ejerciendo una importante presión sobre este recurso, derivado de las actividades antropogénicas. Desde el siglo pasado la vegetación primaria que existía en las llanuras, fue sustituida por áreas agrícolas y ganaderas y los remanentes que se conservan en lomeríos aislados, predomina la vegetación secundaria arbustiva, razón por la cual, en la mayor parte del SAR y la ZEE Salina Cruz se ha reducido drásticamente su integridad ecosistémica.

A pesar de lo anterior, en el SAR que nos ocupa, los procesos abióticos siguen manteniendo cierto nivel de funcionalidad en virtud de que las montañas siguen aportando la materia, energía e información al SAR, ZEE Salina Cruz y ZEEFs. Es precisamente esta energía la que mantiene la productividad agropecuaria de la zona.

En cuanto al recurso agua se refiere, se mantiene un flujo de energía en el sistema. Incluso muchos de los cauces son utilizados para desalojar el agua pluvial durante el período de lluvias sobre todo en la llanura ya que esta es susceptible a inundarse con los efectos negativos que implica específicamente para los asentamientos humanos, así como para los cultivos.

Se considera que la construcción del proyecto es compatible con los planes y programas de desarrollo federal y estatal ya que el proyecto incluye el crecimiento y desarrollo de la zona toda vez que se encuentra vinculado en cada una de sus etapas con los instrumentos de planeación y normativos previamente citados.

ANÁLISIS EVOLUTIVO DEL SAR.

En el SAR se hallan en mayor porcentaje de suelo por Phaeozem, en el que se desarrollan pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental, son intensamente lixiviados. Son suelos porosos, fértiles y son excelentes tierras agrícolas. Esto es de especial relevancia, ya que casi toda la superficie de los polígonos de las ZEEFs, está cubierta por esta unidad de suelo. Las tierras son fuertemente salinas y se mantienen mejor bajo manglares o alguna otra vegetación tolerante a sales. Tales áreas son ecológicamente valiosas y pueden, con cuidado, usarse para pesca, caza, panes de sal para sean lamidos por el ganado o cortar madera para carbón o combustible.

El cambio de uso de uso de suelo de terrenos forestales es una de las principales causas de pérdida de los recursos naturales y contribuyen a la degradación ambiental en escalas locales, regionales y globales.

Será necesario implementar acciones de remoción de la vegetación natural, lo que conlleva a la pérdida de cobertura vegetal del terreno con la consecuente afectación a otros elementos como el agua, el suelo y la fauna.

Los componentes arbóreos de Selva Baja Caducifolia, dentro del SAR, presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

Respecto a cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto existe un posible riesgo de contaminación por el desarrollo del proyecto hay que considerar, que en la zona aguas abajo del proyecto existe un estero y una zona manglar, en conjunto los flujos hidrológicos superficiales y subterráneos son los que alimentan al estero y mantienen el manglar.

IDENTIFICACION Y ANALISIS DE LOS PROCESOS DE CAMBIO EN EL SAR

En este sentido, cobra gran importancia conocer a través de la ejecución de estudios los elementos que conforman el SAR, la ZEE y las ZEEFs, debido a que los ecosistemas forestales como son, en este caso, la selva baja caducifolia sustentan una importante diversidad biológica y ofrecen al mismo tiempo los servicios ambientales que contribuyen a la estabilización de los suelos, captura de carbono, la regulación del ciclo hídrico y el clima lo cual puede generar un mayor incremento en la evaporación que a su vez incrementa la salinidad del suelo y del agua.

La afectación al hábitat, por tanto, se producirá como resultado de la huella directa de las instalaciones del proyecto y la infraestructura asociada. Es importante considerar las características específicas de las especies que se encuentran en el sitio del proyecto, porque de esto depende la susceptibilidad a ser afectadas negativamente por las actividades del proyecto.

Las obras implícitas en el proyecto inducirán a la modificación de paisajes naturales. Específicamente, el cambio de uso del suelo no sólo tiene implicaciones negativas en la cantidad de recursos, sino en su arreglo espacial en el paisaje.

El efecto sobre el paisaje se valora principalmente por la impresión geométrica que causa en las laderas. Al respecto, cabe destacar que la superficie del predio se considera plana a modo que, el impacto visual por el área de afectación será bajo, aunque serán fácilmente perceptibles si las líneas que los delimitan forman poligonales. Esto puede tener efectos de largo alcance en las características estructurales y funcionales del paisaje, y puede tener consecuencias serias para mantener la biodiversidad nativa, lo cual a su vez tiene consecuencias sobre la salud general del ambiente y el bienestar de la población.

Los impactos producidos por el cambio de uso de suelo en el paisaje natural serán notorios tras la ejecución de las obras del proyecto.

En el SAR, ZEE Salina Cruz y ambos polígonos de las ZEEF's están presentes todas las clases de potencial del viento, las potencias más altas se encuentran hacia la zona de la costa muy cerca de la ciudad de Salina Cruz. Mientras que, en la zona noroeste, la calidad del viento es pobre. Se debe evitar construcción de obras débiles y altas, como las de tipo comercial o publicitario

El polígono del SAR y la ciudad de Salina Cruz por su localización geográfica presentan un riesgo alto de padecer a consecuencia de huracanes, ciclones, tormentas tropicales e inundaciones principalmente, por ello resulta necesario contar con un estudio técnico donde se establezca cada zona de riesgo con su correspondiente plan de acción.

El municipio de Salina Cruz se localiza en la zona del Golfo de Tehuantepec, que es una región ciclónica en que se forman huracanes que anualmente provocan afectaciones al emplazamiento físico, así como a los habitantes. La secuela de inundaciones constituye uno de los mayores peligros que cíclicamente se presentan en el municipio de Salina Cruz, especialmente cuando aquellos fenómenos hidrometeorológicos conllevan mucha precipitación. Su potencialidad de ocurrencia está permanentemente planteada.

El municipio de Salina Cruz tiene una relación directa con la Bahía de Salina Cruz y con el Océano Pacífico que es donde se localiza la placa de cocos. Esta situación le confiere a Salina Cruz una exposición permanente a la ocurrencia de un tsunami.

Riesgos: de acuerdo a la Actualización del Atlas de Riesgos de Salina Cruz, Oaxaca (2011), en la ladera existe la potencialidad de producción de flujos de detritos que contienen rocas. Estos últimos pueden destruir parte de las construcciones existentes. Las paredes muy inclinadas de las laderas

presentan una inestabilidad susceptible de originar desprendimientos sobre todo ante la presencia de fenómenos extraordinarios de lluvia.

c) Diagnóstico y tendencias ambientales de la región

En esta sección se realizó un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros del SAR y polígono de la ZEE.

Los pronósticos ambientales del SAR y polígono de la ZEE, se desarrollaron a partir de la construcción de escenarios; un escenario es una descripción de lo que puede ocurrir por la influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo ellas pueden evolucionar en tiempo y espacio.

En el caso del proyecto, el desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones sobre el funcionamiento del ecosistema con y sin la influencia del proyecto.

Conclusiones del escenario del SAR, SIN el proyecto

Considerando que el componente clima y los componentes, geológico y geomorfológicos, son los elementos que regulan la funcionalidad del sistema y que el tiempo en que tardan en manifestarse los cambios en estos es muy lento, su influencia es de suma importancia para el mantenimiento del ecosistema.

Las zonas de recarga (zonas altas de la cuenca) son los elementos del SAR y polígono de la ZEE Salina Cruz que se conservan prácticamente íntegros, sin modificaciones antrópicas. La conservación y protección de estas áreas son parte del aseguramiento del funcionamiento del sistema. La deforestación y degradación de las zonas forestales de las zonas montañosas representarían un estado crítico en términos funcionales para la cuenca.

Los humedales costeros, en particular los manglares, brindan una gran variedad de servicios ambientales: son zonas de alimentación, refugio y crecimiento de juveniles de crustáceos y alevines, por lo que sostienen gran parte de la producción pesquera, son utilizados como combustible (leña), poseen un alto valor estético y recreativo, actúan como sistemas naturales de control de inundaciones y como barreras contra huracanes e intrusión salina, controlan la erosión y protegen las costas, mejoran la calidad del agua al funcionar como filtro biológico, contribuyen en el mantenimiento de procesos naturales tales como respuestas a cambios en el nivel del mar, mantienen procesos de sedimentación y sirven de refugio de flora y fauna silvestre, entre otros. En este orden de ideas, polígono de la ZEE Salina Cruz, al sustentar el ecosistema antes descrito, continuará con su funcionalidad.

Descripción y análisis del escenario del SAR con proyecto

Para determinar los posibles escenarios del SAR y polígono de la ZEE Salina Cruz una vez que se haya implementado el proyecto, considerados los impactos ya mencionados en el apartado

correspondiente del presente documento, es necesario hacer una serie de reflexiones que ayudarán a determinar un posible escenario:

¿El ecosistema tiene la capacidad de recuperarse?

¿Además de la recuperación, el ecosistema tiene la capacidad de regresar a su estado original o pasará a un nuevo estado de equilibrio?

Considerando que el SAR y polígono de la ZEE Salina Cruz se encuentran estables y en estado de equilibrio, y por lo tanto tienen cierta capacidad de recuperarse por sí solos, la presencia del proyecto no afectaría la capacidad de recuperación del sistema y mantendría la estructura interna del polígono de la ZEE Salina Cruz; el proyecto no altera el funcionamiento de los componentes críticos que funcionan como reguladores del sistema.

En el proyecto, la vegetación el suelo y por ende la fauna existente serán los componentes que serán alterados moderadamente, su modificación requiere la implantación de medidas de mitigación, atenuación o compensación para evitar desencadenar impactos negativos e irreversibles que pongan en riesgo la estabilidad del sistema.

CONDICIONES DEL AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Destacan varias especies de *Bursera*, además de *Amphipterygium adstringens*, *Ceiba sp*, *Lysiloma divaricata*, *Pachycereus pecten aboriginum* (organo), *Plumeria rubra*, *Thevetia ovata* (venenillo), *Lonchocarpus sp*, *Lysiloma sp* y *Pithecellobium sp*; en el nivel entre 1.5 y 3.0 m: *Acacia cochliacantha*, *Jacquinia aurantiaca*, *Randia nelsonii* (cruetillo), *Jatropha sp*, *Opuntia sp* y *Mimosa sp*; el nivel entre 3.0 y 0.5 m con: *Opuntia sp*, *Croton sp*, *Cnidocolus sp*, *Bromeliapinguin* (bagueña) y *Turnera diffusa* (damiana); existe un estrato inferior herbáceo que se encuentra muy pobremente representado en la época de sequía, en él se encuentran algunas especies de gramíneas, entre las que se mencionan a: *Bouteloua sp*, *Aristida sp* y *Muhlenbergia sp*. La atmósfera reinante en este ecosistema es clima cálido subhúmedo. Esta selva prospera en varios tipos de roca: ígneas intrusivas como el granito y rocas metamórficas como esquisto.

En relación a la fauna identificada tanto para el SAR y ZEE Salina Cruz, destaca la presencia de los mamíferos como la Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el armadillo (*Dasyprocta*) y Conejo castellano (*Sylvilagus floridanus*).

En aves encontramos a la Urraca copetona (*Calocitta formosa*), Paloma huilota (*Zenaida macroura*), Tortola (*Columbina inca*), Tecolote (*Glaucidium brasilianum*), Perlita (*Polioptila caerulea*), Paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), Chachalaca (*Ortalis poliocephala*), Colibrí garganta azul (*Lampornis clemencia*), Zopilote (*Coragyps atratus*), tiranillo (*Myiarchus tyrannulus*), Pájaro carpintero (*Melanerpes aurifrons*), Quebrantahuesos (*Caracara cheriway*), Aguililla (*Buteo*), Tórtola coquita (*Passerina sp*) y Halconcito Falco (*serpeverius*).

Entre los reptiles destacan los siguientes *Sceloporus siniferus*, *Aspidos celisguttata*, *Marisora brachypoda*, *Ctenosaura pectinata*, *Conophis vittatus*, *Pothidium dumni*, *Urosaurus bicarinatus*, *Ctenosaura similis* y *Aspidoscelis deppi*.

La subcuenca Río Bajo Tehuantepec tiene valores de precipitación bajos, varían de 600 a 1,200 mm, siendo el promedio de 700 mm. El intervalo de escurrimiento de 5 y 10% con áreas de permeabilidad media alta, vegetación de densidad media e isoyetas que varían de 800 a 1,000 mm. El intervalo de escurrimiento de 10 a 20% los suelos yacen sobre material no consolidado de baja permeabilidad, vegetación densa. El río Tehuantepec es el de mayor importancia en la Cuenca y desemboca en el Golfo de Tehuantepec, al este de Salina Cruz.

En la subcuenca Salina Cruz dominan terrenos de baja permeabilidad. Las isoyetas son del orden de 800 a 1,200 mm. Las unidades de escurrimiento de 10 a 20% son de mayor extensión en la Subcuenca, las zonas que entran en el rango que va de 0 a 5% tienen alta permeabilidad, la pendiente del terreno es baja y la densidad de vegetación es media.

Principales fuentes de perturbación

En términos de integridad ecológica, el SAR y el polígono de la ZEE Salina Cruz, mantienen un cierto nivel de conservación, específicamente en la unidad de las montañas, que aún mantienen vegetación primaria con una cobertura continua y con un bajo nivel de fragmentación. El resto del SAR y el polígono de la ZEE Salina Cruz han sido modificados previamente.

La vegetación primaria existente en la llanura ha sido sustituida por zonas de cultivo. No obstante, al ser abandonadas por periodos de unos cinco años, se recuperan con la vegetación original. Razón por la cual, en una parte del SAR y polígono de la ZEE se ha reducido su integridad ecosistémica. Sin embargo, los procesos abióticos son los que mantienen cierto nivel de funcionalidad en el sistema ya que las unidades de montaña son las que siguen proveyendo de materia, energía y agua a todo el SAR y polígono de la ZEE. Dicha energía es la que permite la productividad agrícola en la región.

Cabe señalar que aun cuando el patrón de drenaje ha sido modificado para dar lugar al distrito de riego, la mayoría de los canales mantienen la trayectoria original de los cauces, por lo que a través de éstos se sigue manteniendo un flujo de energía en el sistema.

Incluso muchos de estos cauces ahora son utilizados para desalojar el agua pluvial durante el período de lluvias sobre todo en la llanura ya que esta es susceptible a inundarse con los efectos negativos que implica específicamente para los asentamientos humanos, así como para los cultivos.

En esta zona de descarga se desarrolla manglar, el cual se encuentra sometido a una fuerte presión derivado de su emplazamiento en zonas modificadas. De tal manera, que en conjunto los flujos hidrológicos superficiales y subterráneos son los que alimentan al estero y mantienen el manglar; al tratarse de una llanura de inundación con drenaje deficiente, el agua que alimenta principalmente al estero es de carácter areal y los escurrimientos aportan una cantidad de agua.

Mecanismos de acción y las tendencias de deterioro o conservación

Formas de aprovechamiento de los recursos naturales en el presente, vinculada a las alteraciones que podrían producirse por la realización del proyecto.

Las principales actividades económicas dentro del SAR son la industrial, servicios, agrícola y pesca, no existe el aprovechamiento comercial de los recursos naturales, con autorización de la SEMARNAT, no obstante, los habitantes hacen un uso doméstico de los mismos, las principales actividades son caza, recolección de plantas medicinales, leña, elaboración de carbón, postes para cercado o vivienda, entre otros.

En resumen, la respuesta a las dos preguntas planteadas en este punto es VIABLE, porque SE AJUSTA a la legislación aplicable vigente y en consecuencia la viabilidad del proyecto desde el punto de vista ambiental es ACEPTABLE.

3.4 ANÁLISIS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO EN LOS ÁMBITOS FEDERAL, ESTATAL O MUNICIPAL, ASÍ COMO LOS EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE QUE PUEDA CAUSAR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CORRESPONDIENTES PARA EL ESTABLECIMIENTO Y OPERACIÓN DE LA ZONA

3.4.1 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El presente capítulo tiene como objetivo identificar, describir y evaluar los impactos ambientales, acumulativos y sinérgicos **significativos** asociados al desarrollo de la Zona Económica Especial y que inciden sobre el Sistema Ambiental Regional.

Esta descripción y evaluación del impacto ambiental por el desarrollo de la ZEE Salina Cruz, partió del análisis de las diferentes etapas del propio **proyecto (preparación del sitio; construcción, operación del proyecto y abandono del sitio)**, y del estudio del entorno al Sistema Ambiental Regional.

Abordar el análisis de esta manera, nos permite identificar, los impactos generados en cada momento del proyecto y proponer medidas tendientes a la mitigación o asimilación de los impactos en función del grado de afectación identificado sobre el Sistema Ambiental Regional.

Dentro del presente apartado se describe la identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados al desarrollo de la Zona Económica Especial a partir de tres temporalidades

- a) Corto plazo, que involucra las primeras interacciones entre los objetivos de la ZEE y el sitio (desarrollo de la evaluación de impactos para la etapa 1 de ambas ZEEF).
- b) Mediano plazo, que se refiere a la etapa en la cual se comenzará la construcción y emplazamiento de las distintas industrias dentro de la ZEE y
- c) Largo plazo, cuya visualización involucra la parte operacional de la ZEE.

La valoración de impactos ambientales para las etapas 2 (2024-2032) y 3 (2033-2057), a juicio de la Autoridad, se podría ejecutar la valoración de los impactos ambientales para cada uno manteniendo una proporción de implantación de las vocaciones y la superficie de uso correspondiente a cada periodo, presente a detalle en la Tarea 1. Es importante señalar que se debe presentar en tiempo y forma la Manifestación de Impacto Ambiental para su autorización de cada ZEEF.

La identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales significativos, se realiza con independencia de las distintas fases constructivas o número de obras iniciales intermedias o finales; es decir la evaluación se ejecuta tomando en consideración que lo que se evalúa es un parque industrial en las que convergen un conjunto de plantas o industrias de diferente naturaleza, procesos y necesidades de servicios y condiciones y características distintas en cuanto a la generación de

residuos, descargas de aguas residuales o niveles de emisiones de gases a la atmósfera. La importancia de la evaluación es identificar y evaluar al total de ellas considerando que la operación del parque este al 100% de su capacidad de alojamiento y operación.

- **ZEEF Polígono Industrial**

A continuación, se presenta la evaluación de impactos ambientales para la etapa 1 (2018-2023) que abarca 6 años que es a corto plazo, tendrá una superficie de uso de 72.39 ha, que corresponde a 20.56% de la superficie total de la ZEEF Polígono Industrial; además se considera la proporción de los grupos sectoriales con las 7 vocaciones productivas, con una capacidad máxima de 11 plantas Agroindustriales (de Bebidas, plantas de Conservación de frutas y verduras, Molienda de granos y semillas), 5 plantas de Electrónico y eléctrico, 5 plantas de Maquinaria y Equipo, 4 plantas Metalmeccánicas, plantas y 7 plantas de Textil y vestido, dando un total de 32 plantas industriales a implantarse dentro de la ZEEF Polígono Industrial (ver siguiente figura).

Plan de Etapas

Uso ZEEF Polígono Industrial (PI)	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Total
Período	2018-2023	2024-2032	2033-2057	2018-2057
Duración (años)	6	9	25	40
Superficie de uso de la ZEEF (ha)	72.39	140.76	138.84	351.99
Superficie de uso industrial de la ZEEF (ha)	45.4	97.4	96.7	239.4
Proporción de superficie ZEEF PI (%)	20.56	39.98	39.44	100
Proporción de superficie de uso industrial con respecto a la ZEE PI (%)	18.96	40.68	40.39	68.01



- **ZEEF Polígono FIDELO**

A continuación, se presenta la evaluación de impactos ambientales para la etapa 1 (2017-2023) que abarca 6 años que es a corto plazo, tendrá una superficie de uso de 551.0 ha, que corresponde al 100% de la superficie total de la ZEEF Polígono FIDELO; además se considera la proporción de los grupos sectoriales con las 2 vocaciones productivas relacionadas con la actividad agroindustrial y acuicultura (ver siguiente figura).

Plan de Etapas

Uso ZEEF Polígono FIDELO	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Total
Período	2018-2023	2024-2032	2033-2057	2018-2057
Duración (años)	6	9	25	40
Superficie de uso de la ZEEF (ha)	551.00	0	0	551.00
Superficie de uso industrial de la ZEEF (ha)	40.9	0	0	40.9
Proporción de superficie ZEEF FIDELO (%)	100	0	0	100
Proporción de superficie de uso industrial con respecto a la ZEEF FIDELO (%)	7.42	0	0	7.42



Metodología utilizada

En la identificación y valorización de los impactos ambientales ligados al desarrollo del proyecto denominado “Zona Económica Salina Cruz, Oaxaca”, y sus obras coaligadas, se analizó la información desde la etapa de preparación y de construcción, atendiendo las características específicas y las actividades a desarrollar dentro de cada una de ellas; no se incluirá la etapa de operación y abandono debido a que no existen actividades industriales específicas. Lo anterior tuvo como finalidad la de identificar los componentes ambientales (bióticos y abióticos) sobre los que tendrá incidencia directa ambas ZEEFs (Polígono Industrial y Polígono FIDELO). Posteriormente se realizó la identificación y valoración de los impactos ambientales de probable ocurrencia. En el diagrama siguiente se describe de manera general el proceso.

Análisis del proyecto

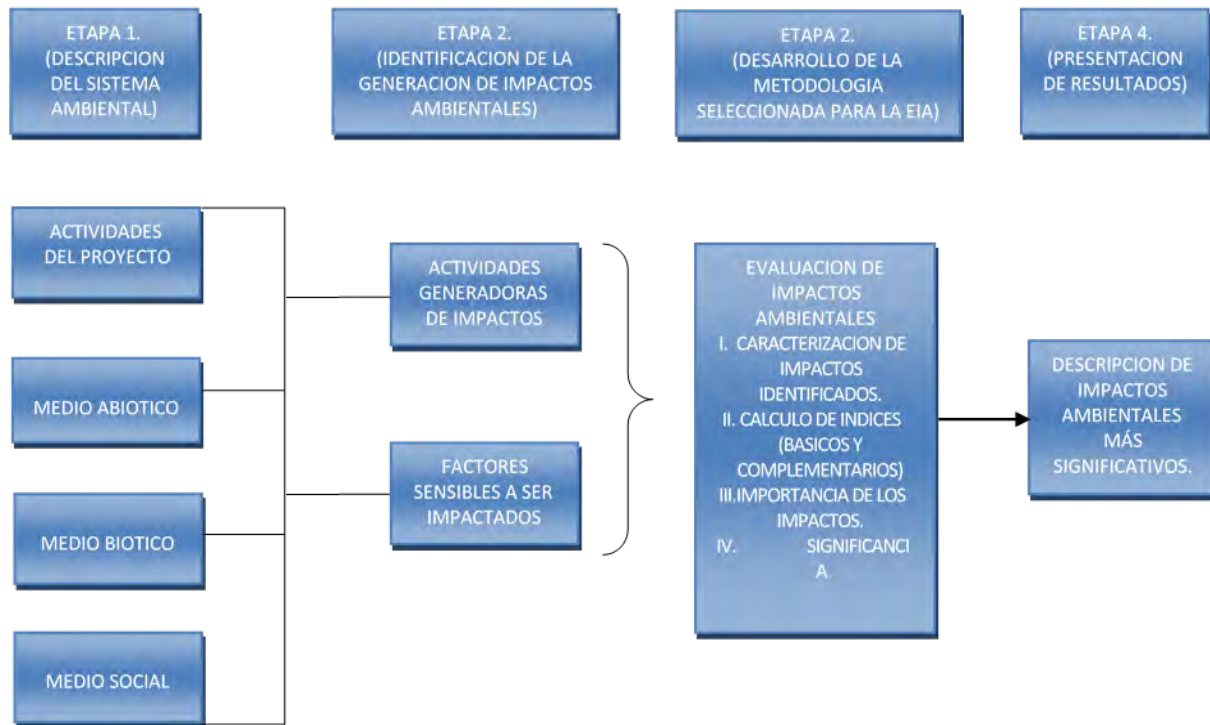


Figura 3. Metodología general para la identificación, descripción y valoración de impactos ambientales por etapas.
Fuente, elaboración propia, Social Value Institute

Técnica para la evaluación de los impactos ambientales.

El Método utilizado, corresponde a la Matriz de relación Causa-Efecto basada en la propuesta por Leopold (1971); la metodología de evaluación de Fernández-Vítora C. E; (1997), y el método Instituto Batelle-Columbus.

La fusión de dichas metodologías ofrece como resultado un panorama integral de las implicaciones directas del proyecto sobre el medio ambiente, es decir, contemplan las actividades constructivas y operacionales lo que hace más evidente la presencia de los impactos. En cuanto a la valoración de los impactos es posible categorizarlos resaltando aquellos que pueden comprometer la integridad del sitio y del SAR donde será desarrollado el proyecto, es por ello que las metodologías utilizadas son adecuadas para identificar y valorar los impactos ambientales que por la ejecución del proyecto en la ZEEF pudieran presentarse en el ecosistema estudiado.

Identificación de Impactos.

La metodología utilizada para la identificación de los impactos ambientales considera en una primera etapa, la matriz modificada causa-efecto de Leopold (1971) y en una segunda la evaluación de las interacciones identificadas usando la metodología propuesta por Fernández-Vitora (1996) de esta manera, la técnica comprende las siguientes etapas., los cuales se describen en el Anexo 3.4 Matrices

de identificación y valoración y así como en el Anexo 3.4 **Evaluación de Impactos Ambientales** se presenta las matrices elaboradas que complementan esta sección del estudio.



*Figura 3.10. Identificación de las etapas de los impactos ambientales.
Fuente, Elaboración propia, Social Value Institute*

La conjugación de las metodologías mencionadas da como resultado un panorama completo de las implicaciones directas del proyecto sobre el medio ambiente, es decir, contemplan las actividades constructivas y operacionales del proyecto así como la fase de abandono de sitio haciendo más evidente la presencia de los impactos sobre cada componente al mostrar las interacciones; en cuanto a la valoración de los impactos es posible categorizarlos resaltando así aquellos que pueden comprometer la integridad del sitio donde será desarrollado el proyecto, es por ello que las metodologías utilizadas resultaron adecuadas para identificar y valorizar los impactos ambientales que por la ejecución del proyecto “Zona Económica Especial Salina Cruz” pudiesen presentarse en el ambiente.

1. Identificación de actividades por cada etapa del proyecto: La primera etapa consiste en sintetizar y ordenar las actividades relacionadas por cada una de las fases del proyecto.
2. Identificación de factores y componentes implicados en el proyecto: En la segunda etapa se elaboró un inventario de los factores y componentes ambientales que podrían resultar afectados por el desarrollo del proyecto en las ZEEFs y ZEE.

Una vez identificadas las acciones, se procede a identificar los factores ambientales del entorno, los cuales son susceptibles de recibir impactos. En la tabla siguiente se resumen estos factores:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Medio físico	Factores abióticos	Aire, tierra y suelo, agua
	M biótico	Flora y fauna
	Medio perceptual	Unidades de paisaje
Medio socio-económico	Medio socio cultural	Usos del territorio, cultural, infraestructura, Humanos y estéticos
	Medio económico	Economía y Población.

Cuadro 3.37. Factores ambientales susceptibles a impactos

Fuente: Armenta R, Maysson (2017)

3. Identificación de las interacciones que generan impactos ambientales: consiste en la identificación de los efectos ambientales (positivos y negativos), causados por las diferentes actividades ejercidas sobre el ambiente, se consideraron todas las interacciones generadas en la matriz de interacciones o de causa efecto, elaborándose la matriz respectiva.

La existencia de los efectos (interacciones), entre las actividades y los componentes se señalaron utilizando los símbolos (-) y (+)

4. Valoración de impactos ambientales y caracterización: Después de identificar los impactos ambientales relevantes por etapas, se procedió a caracterizarlos considerando como características y clasificarlos de acuerdo a las principales la magnitud del impacto y la importancia del factor afectado.

Posteriormente, y una vez identificados los factores ambientales se desarrolla la matriz de importancia, de la cual al menos se debe de tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- 1.- Se aplica una vez identificados las acciones y los factores del medio que probablemente puedan llegar a ser impactados.
- 2.- Permite obtener un valor cualitativo al nivel de EIA simplificada.
- 3.- Se identifica el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.
- 4.- La importancia del impacto ambiental esta expresada en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida como de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos.
- 5.- Los parámetros que conforman la matriz de importancia y su simbología es la siguiente **naturaleza (+/-), intensidad (I), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR) y recuperabilidad (MC).**

A continuación, se describe las principales características de cada uno de los parámetros que conforman la matriz de importancia

TÉRMINO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN										
Naturaleza	(+) o (-)	<p>El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.</p> <p>Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir.</p> <p>Este carácter (x), También reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.</p>											
Intensidad	I	<p>Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.</p>	<table> <tr><td>Baja</td><td>1</td></tr> <tr><td>Media</td><td>2</td></tr> <tr><td>Alta</td><td>4</td></tr> <tr><td>Muy alta</td><td>8</td></tr> <tr><td>Total</td><td>12</td></tr> </table>	Baja	1	Media	2	Alta	4	Muy alta	8	Total	12
Baja	1												
Media	2												
Alta	4												
Muy alta	8												
Total	12												
Extensión	EX	<p>Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).</p> <p>Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).</p> <p>En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de</p>	<table> <tr><td>Puntual</td><td>1</td></tr> <tr><td>Parcial</td><td>2</td></tr> <tr><td>Extenso</td><td>4</td></tr> <tr><td>Total</td><td>8</td></tr> <tr><td>Crítica</td><td>(+4)</td></tr> </table>	Puntual	1	Parcial	2	Extenso	4	Total	8	Crítica	(+4)
Puntual	1												
Parcial	2												
Extenso	4												
Total	8												
Crítica	(+4)												

TÉRMINO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
		introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.	
Momento	MO	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).	Largo plazo 1 Medio plazo 2 Inmediato 4 Crítico (+4)
Persistencia	PE	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.	Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados al parámetro anterior.	Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irreversible 4
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la	Sin sinergismo 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4

TÉRMINO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
		<p>manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.</p> <p>Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.</p>	
Acumulación	AC	<p>Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.</p> <p>Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).</p>	<p>Simple 1</p> <p>Acumulativo 4</p>
Efecto	EF	<p>Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.</p> <p>El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.</p>	<p>Indirecto 1</p> <p>Directo 4</p>
Periodicidad	PR	<p>La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).</p> <p>A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).</p>	<p>Irregular o aperiódico y discontinuo 1</p> <p>Periódico 2</p> <p>Continuo 4</p>
Recuperabilidad	MC	<p>Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia</p>	<p>Recuperable de manera inmediata</p>

TÉRMINO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
		<p>del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).</p> <p>Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).</p>	<p>1</p> <p>Recuperable a plazo medio 2</p> <p>Mitigable 4</p> <p>Recuperable 8</p>
Importancia del Impacto		<p>La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, mediante el modelo propuesto en el cuadro Importancia del Impacto, en función del valor asignado a los criterios considerados.</p> <p>Formula integrada por los términos descritos anteriormente para llevar a cabo la evaluación:</p> $I = \pm[3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	

Cuadro 3.38. Descripción de la matriz de importancia
Fuente. Conesa Fernández-vitora (2010)

RESUMEN PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN DE IMPORTANCIA

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Los valores intermedios (entre 40 y 60) cuando sucede alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afectación mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afectación alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

La evaluación de impactos se desarrolló tomando en consideración los siguientes criterios:

Los impactos IRRELEVANTES adquieren valores de importancia inferiores a 25.
Los impactos MODERADOS presentan una importancia entre 25 y 50.
Los impactos SEVEROS toman un valor entre 50 y 75.
Los impactos CRÍTICOS se dan cuando el valor sea superior a 75.

Valoración cuantitativa del impacto ambiental

El modelo tiene como objetivo, establecer en primer lugar y a través de los factores ambientales considerados, los indicadores capaces de medirlos, la unidad de medida y la magnitud de los mismos, transformando estos valores en magnitudes representativa, no de su alteración, si no de su impacto neto sobre el medio ambiente.

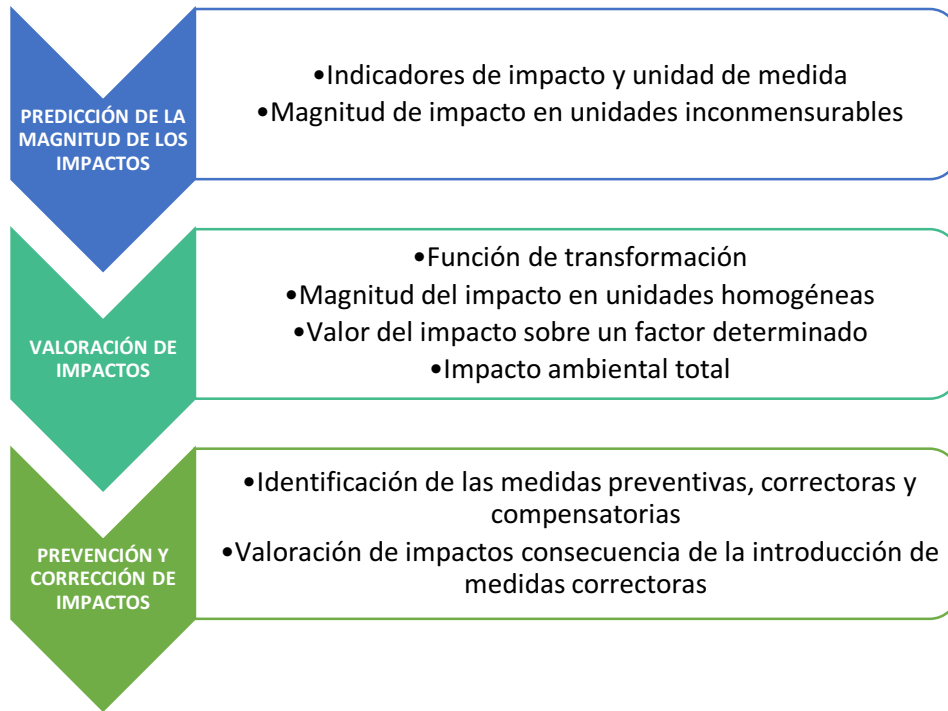


Figura 3. 3Valoración de impactos
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

Indicadores de impacto y unidad de medida
Magnitud de impacto en unidades inconmensurables

Se expresa para cada factor ambiental seleccionado, un indicador capaz de medirlo. Establecido este, queda automáticamente delimitada la unidad de medida.

Se determina la magnitud total del impacto sobre el factor considerado, como la suma de las magnitudes correspondientes a cada elemento tipo, de la fila correspondiente a dicho factor.

Ecuación:

$$M_j = \sum_i M_{ijm}$$

Cuadro 3.39. Predicción de la magnitud de los impactos
Fuente, Armenta R, Maysson (2017)

Valoración de impactos

Fase que permite cuantificar en qué medida los efectos, uno a uno, van a sufrir variación entre las situaciones estudiadas, controlando la tendencia más o menos impactante de las acciones de la actividad sobre cada uno de los factores impactados.

FUNCIÓN DE TRANSFORMACIÓN	MAGNITUD DEL IMPACTO EN UNIDADES HOMOGÉNEAS	VALOR DEL IMPACTO SOBRE UN FACTOR DETERMINADO	IMPACTO AMBIENTAL TOTAL
<p>Proceso en el que se refieren todas las magnitudes de los efectos a una unidad de medida común a la que denominamos unidad de impacto ambiental.</p> <p>Se define una función para cada indicador de impactos que permite obtener el índice de calidad ambiental (CA).</p>	<p>Se estudia las CA con y sin proyecto, para posteriormente calcular las diferencias entre estas para finalmente obtener el valor del impacto en unidades conmensurables.</p>	<p>El valor del impacto que el proyecto produce sobre un factor determinado, además de la magnitud del factor es función del grado de manifestación de otras variables (Intensidad de la acción, extensión, persistencia).</p>	<p>Es la suma de forma ponderada de los valores del impacto sufrido por los diferentes factores.</p>

Cuadro 3.40. Valoración de impactos
Fuente: Armenta R, Maysson (2017)

Evaluación de impactos generados.

La metodología para la evaluación de los impactos es conocida como Metodología Conesa y fue diseñada por Fernández-Vítora (1996).

Los elementos que conforman la metodología son los siguientes;

- ❖ El método de Conesa fue creado en el año 1997, el cual está basado en el método de las matrices causa- efecto. Involucrando los métodos de matriz de Leopold y el método Instituto Batelle-Columbus.
- ❖ En la metodología, se identifican los impactos significativos que se pueden presentar antes de la ejecución de un proyecto, obra o actividad.



Figura 3.11. Contexto inicial del proyecto para la evaluación de impactos. Valoración cualitativa del Impacto Ambiental. Fuente: Armenta R, Maysson (2017)

A continuación, se Identifican los impactos generales sobre los factores del medio.

- ❖ Acciones que modifican el suelo.
- ❖ Acciones que implican emisión de contaminantes.
- ❖ Acciones derivadas del almacenamiento de residuos.
- ❖ Acciones que implican sobreexplotación de recursos.
- ❖ Acciones que implican subexplotación de recursos.
- ❖ Acciones que actúan sobre el medio biótico
- ❖ Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje

Prevención y corrección de impactos

Es la introducción de medidas preventivas y/o correctoras en la actuación con el fin de explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio e incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir con aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad.

Identificación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias	Valoración de impactos consecuencia de la introducción de medidas correctoras
<p>Medidas preventivas: evitan aparición del efecto, modificando los elementos definitorios de la actividad.</p> <p>Medidas correctoras: dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre procesos productivos, condiciones de funcionamiento etc.</p> <p>Medidas compensatorias: aplicadas a impactos irreversibles e inevitables, que contrapesen de alguna manera la alteración del factor.</p>	<p>Cuando se establezcan las medidas correctivas y de prevención, se estudian las matrices anteriormente realizadas (matriz de importancia y matriz de evaluación cuantitativa), para disponer en que parte de esta es necesario aplicarlas.</p>

Cuadro 3.41. Previsión y control de impactos Fuente, Armenta R, Maysson (2017)

1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES POR CADA ETAPA DEL PROYECTO

Las distintas actividades que se realizarán tanto en la ZEE, como en las ZEEFs, se desarrollarán en forma gradual. El siguiente cuadro sintetiza de acuerdo a la temporalidad del proyecto, las principales actividades necesarias:

TEMPORALIDAD DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
CORTO PLAZO	Estudios de prefactibilidad social y ambiental
	Elaboración de proyectos ejecutivos de obras.
	Estudios de impacto y riesgo ambiental
	Estudios técnicos ejecutivos para el cambio de uso de suelo forestal
	Elaboración de la cartera de negocios
	Autorizaciones y permisos
	Preparación del sitio
MEDIANO PLAZO	Seguimiento de condicionantes ambientales
	Construcción de infraestructura
	Construcción de infraestructura complementaria y de servicios
LARGO PLAZO	Seguimiento a condicionantes ambientales
	Establecimiento de las industrias
	Operación de las industrias
	Seguimiento a condicionantes ambientales

Cuadro 3.42. Actividades generales de la ZEE y ZEEFs Salina Cruz, Oaxaca

2. IDENTIFICACION DE LOS FACTORES POR COMPONENTE IMPLICADOS EN EL PROYECTO.

El conocimiento preciso de los posibles impactos ligados a las ZEEFs, constituye una parte fundamental del análisis; en esta fase, no solamente debe restringirse a los componentes ambientales (bióticos y abióticos), también resulta imprescindible evaluar los relacionados a los aspectos socioeconómicos a fin de identificar su naturaleza, sea esta benéfica o perjudicial. A continuación, se presentan los principales impactos ligados a cada uno de los componentes evaluados:

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	ZEEF Poligno Industrial	ZEEF FIDELO	ZEE Salina Cruz
AGUA	Calidad	Aumento en la cantidad de aguas residuales	•	•	•
		Aumento en la cantidad de materia orgánica	•	•	•
		Aumento de derrames de sustancias o residuos peligrosos	•	•	•
		Alteraciones en la concentración de	•	•	•

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	ZEEF Poligno Industrial	ZEEF FIDELO	ZEE Salina Cruz
		oxígeno			
	Cantidad	Alteraciones en la captación	•	•	•
		Variaciones en los niveles del acuífero	•	•	•
		Variaciones en la disponibilidad	•	•	•
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación	•	•	•
	Productividad	Pérdida de la capacidad productiva	•	•	•
	Calidad	Contaminación por residuos	•	•	•
	Erosión	Pérdida de suelos	•	•	•
	Compactación	Pérdida de las características estructurales	•	•	•
AIRE	Calidad perceptual	Incremento en la emisión de gases contaminantes	•	•	•
		Aumento en la emisión de olores	•	•	•
	Calidad acústica	Aumento en la emisión de ruido	•	•	•
PAISAJE	Calidad escénica	Cambios del paisaje	•	•	•
USO DE SUELO	Usos	Cambio de la vocación del suelo	•	•	•
		Cambio de uso de suelo forestal	•	•	•
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza	•	•	•
	Abundancia	Cambios en la abundancia de organismos	•	•	•
	Especies protegidas	Afectación de especies en alguna categoría de riesgo descrito en la NOM-059-SEMARNAT-2010	•	•	•
FAUNA	Herpetofauna	Afectación de especies en alguna categoría de riesgo descrita en la NOM-059-SEMARNAT-2010	•	•	•
		Mortalidad de individuos por atropellamiento	•	•	•
	Avifauna	Afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	•	•	•
		Mortalidad de individuos por colisión	•	•	•
	Mastofauna	Mortalidad de individuos por atropellamiento	•	•	•
	Hábitat	Alteración del hábitat	•	•	•
ECONÓMICO	Empleos indirectos	Generación de empleos temporales	•	•	•
	Empleos directos	Generación de empleos permanentes	•	•	•

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	ZEEF Polígono Industrial	ZEEF FIDELO	ZEE Salina Cruz
	Actividades económicas	Incremento en las actividades económicas	•	•	•
SOCIAL	Servicios públicos	Accesibilidad a servicios	•	•	•
	Salud y seguridad	Disminución en la disponibilidad de servicios	•	•	•
	Padrón cultural	Pérdida de identidad	•	•	•

Cuadro 3.43. Factores e impactos identificados para las ZEEFs

Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

Se identifican un total de 33 impactos, agrupados a 24 factores que están ligados a nueve componentes. La mayor concentración de impactos se da en los factores de calidad y cantidad del agua con un total de 7, lo que representa el 21% del total de los impactos.

En lo que se refiere a la cantidad de factores ligados a los componentes, destacan los referidos al suelo con un total de cinco desprendiéndose cinco impactos. En este sentido, la participación en términos porcentuales para el componente suelo es equivalente al 21% del total de los factores.

Una vez habiéndose efectuado el análisis anterior, se procede a elaborar los indicadores que serán utilizados para medir los impactos identificados a fin de considerar las medidas oportunas para mitigarlos. En el siguiente cuadro se muestran dichos indicadores para cada impacto.

Cabe destacar que los indicadores desarrollados son aplicables para las tres Zonas; **ZEEF Polígono Industrial, ZEEF FIDELO y ZEE Salina Cruz.**

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	INDICADORES
	Calidad	Aumento en la cantidad de aguas residuales	$\frac{\text{Litros de agua residual generada antes}}{\text{Litros de agua residual generada después}} \times 100$
		Aumento en la cantidad de materia orgánica	$\frac{\text{Valores de DBO, DQO y OD antes}}{\text{Valores de DBO, DQO y OD después}} \times 100$
		Aumento de derrames de sustancias o residuos peligrosos	$\frac{\text{concentraciones de residuos por litro antes}}{\text{concentraciones de residuos por litro después}} \times 100$
		Alteraciones en la concentración de oxígeno	$\frac{\text{Valores de DBO antes}}{\text{Valores de DBO después}} \times 100$

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	INDICADORES
	Cantidad	Alteraciones en la captación	$\frac{\text{volúmenesdeinfiltraciónenlitrosantes}}{\text{volúmenesdeinfiltraciónenlitrosdespués}} \times 100$
		Variaciones en los niveles del acuífero	$\frac{\text{volúmenesdeextracciónenlitrosactualmente}}{\text{volúmenesdeextracciónenlitrosdespués}} \times 100$
		Variaciones en la disponibilidad	$\frac{\text{nivelesdeacuíferoantes}}{\text{nivelesdelacuíferodespués}} \times 100$
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación	$\frac{\text{metros cuadrados desuelo asfaltado antes}}{\text{metros cuadrados desuelo asfaltado después}} \times 100$
	Productividad	Pérdida de la capacidad productiva	$\frac{\text{metros cúbicos desuelo orgánico antes}}{\text{metros cúbicos desuelo orgánico después}} \times 100$
	Calidad	Contaminación por residuos	$\frac{\text{metros cuadrados desuelo contaminado antes}}{\text{metros cúbicos desuelo contaminado después}} \times 100$
	Erosión	Pérdida de suelos	$\frac{\text{ton/hadesuelo erosionado antes}}{\text{ton/hadesuelo erosionado después}} \times 100$
	Compactación	Pérdida de las características estructurales	$\frac{\text{metros cuadrados desuelo compactado antes}}{\text{metros cuadrados desuelo compactado después}} \times 100$
AIRE	Calidad perceptual	Incremento en la emisión de gases contaminantes	$\frac{\text{partículas suspendidas PM2.5 y 10 antes}}{\text{partículas suspendidas PM2.5 y 10 después}} \times 100$
		Aumento en la emisión de olores	$\frac{\text{entrevistas de percepción de olores antes}}{\text{entrevistas de percepción de olores después}} \times 100$
	Calidad acústica	Aumento en la emisión de ruido	$\frac{\text{número de decibeles registrados antes}}{\text{número de decibeles registrados después}} \times 100$
PAISAJE	Calidad escénica	Cambios del paisaje	$\frac{\text{entrevistas de percepción de cambios antes}}{\text{entrevistas de percepción de cambios después}} \times 100$
USO DE SUELO	Usos	Cambio de la vocación del suelo	$\frac{\text{número de ha, sujetas a cultivo antes}}{\text{número de ha, sujetas a cultivo después}} \times 100$
		Cambio de uso de suelo forestal	$\frac{\text{has. con vegetación forestal antes}}{\text{has. con vegetación forestal después}} \times 100$
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza	$\frac{\text{especies presentes de vegetación antes}}{\text{especies presentes de vegetación después}} \times 100$
	Abundancia	Cambios en la abundancia de organismos	$\frac{\text{cantidad de organismos presentes/sp antes}}{\text{cantidad de organismos presentes/sp después}} \times 100$

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	INDICADORES
	Especies protegidas	Afectación de especies en alguna categoría de riesgo descrito en la NOM-059-SEMARNAT-2010	$\frac{\text{número de especies presentes en el sitio antes}}{\text{número de especies presentes en el sitio después}} \times 100$
FAUNA	Herpetofauna	Afectación de especies en alguna categoría de riesgo descrita en la NOM-059-SEMARNAT-2010	$\frac{\text{número de especies presentes en el sitio antes}}{\text{número de especies presentes en el sitio después}} \times 100$
		Mortalidad de individuos por atropellamiento	$\frac{\text{mortalidad ocurrida antes}}{\text{mortalidad ocurrida después}} \times 100$
	Avifauna	Afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	$\frac{\text{número de especies presentes en el sitio antes}}{\text{número de especies presentes en el sitio después}} \times 100$
		Mortalidad de individuos por colisión	$\frac{\text{mortalidad ocurrida antes}}{\text{mortalidad ocurrida después}} \times 100$
	Mastofauna	Mortalidad de individuos por atropellamiento	$\frac{\text{mortalidad ocurrida antes}}{\text{mortalidad ocurrida después}} \times 100$
	Hábitat	Alteración del hábitat	$\frac{\text{condición del hábitat antes}}{\text{condición actual del hábitat}} \times 100$
ECONÓMICO	Empleos indirectos	Generación de empleos temporales	$\frac{\text{número de empleos indirectos antes}}{\text{número de empleos generados después}} \times 100$
	Empleos directos	Generación de empleos permanentes	$\frac{\text{número de empleos directos generados antes}}{\text{número de empleos directos generados después}} \times 100$
	Actividades económicas	Incremento en las actividades económicas	$\frac{\text{empresas asentadas antes}}{\text{empresas presentes después}} \times 100$
SOCIAL	Servicios públicos	Accesibilidad a servicios	$\frac{\text{entrevistas sobre la calidad antes}}{\text{entrevistas sobre la calidad después}} \times 100$
	Salud y seguridad	Disminución en la disponibilidad	$\frac{\text{cuidados en la salud y seguridad actualmente}}{\text{cuidados en la salud y seguridad después}} \times 100$

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	INDICADORES
	Patrón cultural	Pérdida de identidad	$\frac{\text{arraigoausosycostumbresantes}}{\text{arraigoausosycostumbresdespués}} \times 100$

Cuadro 3.44. Indicadores de impacto para las ZEEFs
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

3. ANÁLISIS DE LA MATRIZ CAUSA-EFECTO

El resultado obtenido al llevar a cabo el cruce de las actividades previstas en la ejecución del proyecto con los factores ambientales nos arroja un total de 253 interacciones en la **ZEE Salina Cruz**; de estas, 193 son negativas y 63 positivas. El mayor número de incidencias las presenta el componente económico con un total de 63 interacciones positivas que representan el 25% del total; en contraparte, el mayor número de incidencias negativas, lo representa el componente suelo con un total de 49 incidencias (19%) seguido del componente aire con un total de 45 (18%). Cuando el análisis se realiza por etapas, encontramos que es en la construcción donde se presentan las mayores incidencias con un total de 128 interacciones, lo que representa el 48% del total de incidencias de todas las etapas juntas.

La interacción de los factores por componente, factor y etapa en la **ZEE Salina Cruz** se muestran en la siguiente tabla.

SISTEMA				TOTAL DE INTERACCIÓN POR FACTOR					TOTAL DE INTERACCIÓN POR COMPONENTE
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ABANDONO	TOTAL	
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Calidad	5	10	4	0	19	31
			Cantidad	2	7	3	0	12	
		SUELO	Permeabilidad	3	9	0	0	12	49
			Productividad	3	3	0	0	6	
			Calidad	3	3	0	0	6	
			Erosión	4	10	1	0	15	
			Compactación	4	5	1	0	10	
		AIRE	Calidad perceptual	4	10	4	5	23	45
			Calidad acústica	5	10	2	5	22	
		PAISAJE	Calidad escénica	2	9	2	0	13	13
	USO DE SUELO	Cambio Vocación	1	1	1	0	3	6	
		Cambio de uso	1	1	1	0	3		
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	3	0	0	0	3	9
			Abundancia	2	4	0	0	6	
FAUNA		Herpetofauna	5	6	0	0	11	36	
		Avifauna	2	0	0	0	2		
		Mastofauna	3	6	0	0	9		
Hábitat	5	9	0	0	14				
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ECONÓMICO	Empleos indirectos	5(+)	12(+)	5(+)	6(+)	28(+)	60(+)	
		Empleos directos	5(+)	12(+)	5(+)	6(+)	28(+)		

			+)		+)		
		Actividades económicas	1(+)	1(+)	1(+)	1(+)	4(+)
	SOCIAL	Servicios públicos	0	0	1	1	2
		Salud y seguridad	0	0	1	0	1
		Patrón cultural	0	0	1	0	1
INTERACCIONES NEGATIVAS			57	103	22	11	193
INTERACCIONES POSITIVAS			11	25	11	13	63
TOTAL DE INTERACCIONES			68	128	33	24	253

Cuadro 3. 12 Identificación de interacciones por etapas del proyecto aplicables a ZEE Salina Cruz
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

Al realizar el análisis particular para la **ZEEF Polígono Industrial**, nos encontramos con un menor número de interacciones si lo comparamos con el ZEE Salina Cruz. Esto obedece a que la superficie afectada por el desarrollo del parque industrial es un área compacta y el número de obras y actividades será menor comparado con todas las obras coaligadas que se construirán en la ZEE Salina Cruz. Un análisis puntual sobre las interacciones encontradas para la **ZEEF Polígono Industrial**, nos arroja cifras similares en cuanto a interacciones positivas (60) para el componente económico en virtud de que los factores de generación de empleos directos e indirectos y el impulso a actividades económicas de otra naturaleza será beneficioso en la **ZEEF Polígono Industrial**; en ese sentido al realizar el cruce entre las actividades que se requieren en cada una de las etapas del proyecto con los factores ambientales, nos arroja un total de 237 interacciones de las cuales 151 son negativas y 60 positivas. El mayor número de incidencias negativas se presentan en el componente suelo con un total de 42 (28% de las negativas), seguido del componente aire con un total de 35 negativas (23%), en tanto que en la etapa donde ocurren el mayor número de incidencias corresponde a la de construcción con un total de 112, de las cuales 87 son negativas y 25 positivas.

La interacción de los factores por componente, factor y etapas se muestran en la siguiente tabla.

SISTEMA			FACTOR	TOTAL DE INTERACCIÓN POR FACTOR					TOTAL DE INTERACCIÓN POR COMPONENTE
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL		PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ABANDONO	TOTAL	
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Calidad	0	8	3	0	11	20
			Cantidad	2	4	3	0	9	
		SUELO	Permeabilidad	3	9	0	0	12	42
			Productividad	3	3	0	0	6	
			Calidad	1	3	0	0	4	
			Erosión	4	8	0	0	12	
			Compactación	4	4	0	0	8	
		AIRE	Calidad perceptual	4	10	4	0	18	35
			Calidad acústica	5	10	2	0	17	
		PAISAJE	Calidad escénica	1	9	1	0	11	11
	USO DE SUELO	Cambio Vocación	0	1	0	0	1	2	
		Cambio de uso	1	0	0	0	1		
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	2	0	0	0	2	4
			Abundancia	2	0	0	0	2	
		FAUNA	Herpetofauna	5	6	0	0	11	33
Avifauna			2	0	0	0	2		
Mastofauna			3	6	0	0	9		
Hábitat	5	6	0	0	11				
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ECONÓMICO	Empleos indirectos	5(+)	12(+)	5(+)	6(+)	28(+)	60(+)	
		Empleos directos	5(+)	12(+)	5(+)	6(+)	28(+)		
		Actividades económicas	1(+)	1(+)	1(+)	1(+)	4(+)		
	SOCIAL	Servicios públicos	0	0	1	1	2	4	
		Salud y seguridad	0	0	1	0	1		

SISTEMA			FACTOR	TOTAL DE INTERACCIÓN POR FACTOR					TOTAL DE INTERACCIÓN POR COMPONENTE
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL		PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ABANDONO	TOTAL	
			Patrón cultural	0	0	1	0	1	
INTERACCIONES NEGATIVAS				47	87	16	1	151	151
INTERACCIONES POSITIVAS				11	25	11	13	60	60
TOTAL DE INTERACCIONES				58	112	27	14	211	211

Cuadro 3. 46 Identificación de interacciones por etapas del proyecto aplicable a la ZEEF Polígono Industrial,

Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

Para la **ZEEF FIDELO**, encontramos el menor número de interacciones con un total de 137 en el conjunto de las cuatro etapas; destacan por su importancia las interacciones positivas que la igual que en los casos de la ZEE Salina Cruz y ZEEF Polígono Industrial son similares. El componente fauna es donde ocurren el mayor número de interacciones negativas con un total de 21 (27% de los negativos y 15 % de los totales). Sin embargo, debido al tipo de obras y actividades que se pretenden desarrollar, los impactos son menores en número e intensidad en el **ZEEF FIDELO** si los comparamos con los que ocurrirían en la **ZEE Salina Cruz** y **ZEEF Polígono Industrial**.

La interacción de los factores por componente, factor y etapas en el ZEEF FIDELO se muestran en la siguiente tabla.

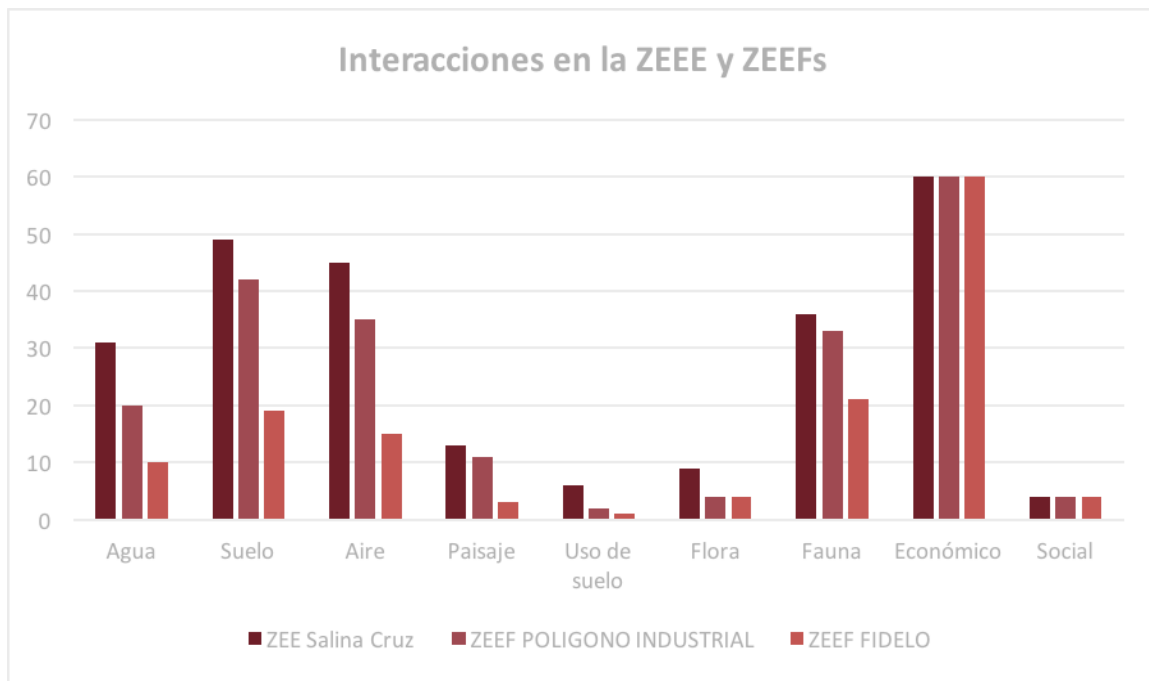
SISTEMA			FACTOR	TOTAL DE INTERACCIÓN POR FACTOR					TOTAL DE INTERACCIÓN POR COMPONENTE
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL		PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ABANDONO	TOTAL	
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Calidad	0	1	2	0	3	10
			Cantidad	2	3	2	0	7	
		SUELO	Permeabilidad	3	0	0	0	3	19
			Productividad	3	1	0	0	4	
			Calidad	1	1	0	0	2	
			Erosión	4	1	0	0	5	

SISTEMA			FACTOR	TOTAL DE INTERACCIÓN POR FACTOR					TOTAL DE INTERACCIÓN POR COMPONENTE
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL		PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ABANDONO	TOTAL	
		AIRE	Compactación	4	1	0	0	5	15
			Calidad perceptual	4	2	1	0	7	
		Calidad acústica	5	2	1	0	8		
		PAISAJE	Calidad escénica	1	2	0	0	3	3
		USO DE SUELO	Cambio Vocación	0	0	0	0	0	1
			Cambio de uso	1	0	0	0	1	
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	2	0	0	0	2	4
			Abundancia	2	0	0	0	2	
		FAUNA	Herpetofauna	5	2	0	0	7	21
			Avifauna	2	0	0	0	2	
Mastofauna			3	2	0	0	5		
Hábitat	5	2	0	0	7				
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ECONÓMICO	Empleos indirectos	5(+)	12(+)	5(+)	6(+)	28(+)	60	
		Empleos directos	5(+)	12(+)	5(+)	6(+)	28(+)		
		Actividades económicas	1(+)	1(+)	1(+)	1(+)	4(+)		
	SOCIAL	Servicios públicos	0	0	1	1	2	4	
		Salud y seguridad	0	0	1	0	1		
		Patrón cultural	0	0	1	0	1		
INTERACCIONES NEGATIVAS			47	20	9	1	77	77	
INTERACCIONES POSITIVAS			11	25	11	13	60	60	
TOTAL DE INTERACCIONES			58	45	20	14	137	137	

Cuadro 3. 47 Identificación de interacciones por etapas del proyecto aplicables a la ZEEF FIDELO
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

Mediante los resultados obtenidos es posible evidenciar el efecto que las distintas actividades del proyecto tendrán sobre el medio en el que será desarrollado el proyecto del parque Industrial en los Polígonos ZEE Salina Cruz, ZEEF Polígono Industrial y ZEEF FIDELO.

Para mayor ilustración en la siguiente gráfica se muestra proporcionalmente la incidencia sobre cada uno de los componentes ambientales por etapa del proyecto. Como podrá observarse, las interacciones siempre son mayores en la **ZEE Salina Cruz**, seguido por las de la **ZEEF Polígono Industrial** y finalmente con el menor número de interacciones encontramos las obras y actividades que serán desarrolladas en la **ZEEF FIDELO** en virtud de que las mismas son de menor impacto.



4. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

En este apartado se describen los impactos ambientales identificados para el desarrollo del parque industrial que estará asentado dentro de las instalaciones de las ZEEFs, la cual se llevó a cabo tomando en consideración el análisis de las acciones y características de las fuentes que generan dichos impactos del proyecto hacia el ambiente, y se determinó si existiría interacción o influencia positiva o negativa sobre cada uno de los componentes y factores ambientales del ecosistema de estudio.

Cuando se identificó que las obras o actividades del proyecto y los componentes ambientales interactúan de forma tal que se puede causar modificación al ambiente con base en los indicadores ambientales, entonces se indica la identificación de un impacto ambiental. En las tablas siguientes se describen los impactos que se tendrían al momento de llevar a cabo las obras diversas que integran las ZEEFs y sus obras coligadas.

El análisis que se presenta, corresponde a cada uno de los componentes que se verán afectados.

a) Componente agua

Está constituido por la presencia de siete impactos; cinco de ellos incide sobre la calidad y el resto sobre la cantidad.

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Calidad	Aumento en la cantidad de aguas residuales	Durante las etapas de construcción y operación del proyecto, se generarán volúmenes importantes de aguas residuales. Lo anterior como producto de las actividades inherentes a los procesos productivos, donde el recurso agua es utilizado en cantidades importantes para la obtención de los productos que ofertarán las distintas empresas que conformarán las ZEEFs.
	Aumento en la cantidad de materia orgánica	Las actividades a desarrollar dentro de la ZEE comprenden 400 hectáreas para albergar actividades industriales relacionadas con la transformación de la azúcar, fabricación de chocolates, dulces, conserva de frutas y verduras, molienda de granos y semillas, procesamiento de animales, productos lácteos y otras industrias alimentarias. Como consecuencia de los diversos procesos, la materia orgánica será parte importante de los residuos provenientes de dichas industrias, ocasionando que una mala disposición afectaría la composición natural en los cuerpos de agua cercanos como es el caso de las lagunas costeras.
	Aumento de derrames de sustancias o residuos peligrosas	Dentro del grupo industrial que se considera se instale dentro de las ZEEFs, se encuentran empresas que se dedicarán al sector eléctrico y electrónico lo que incrementan la probabilidad de generación de residuos peligrosos, además de que, el resto de las empresas emplearán también insumos como aceites, aditivos o combustibles para su funcionamiento que se convierten en residuos peligrosos después de su vida útil.
	Alteraciones en la concentración de oxígeno	Al incrementarse la cantidad de materia orgánica en los cuerpos de agua, disminuye correlativamente la cantidad de oxígeno presente a causa de que este elemento es fundamental para la descomposición, ocasionando una saturación del medio y finalmente la eutrofización.
Cantidad	Alteraciones en la captación	El polígono donde se pretende emplazar las ZEEFs, se caracteriza por ser terreno mixto con usos de suelo foresta I(281Hectáreas) y uso agropecuario (92 hectáreas) lo que hace que el suelo tenga propiedades distintas de permeabilidad y por lo tanto la capacidad de captación de agua es diferente respecto en cada una de las distintas áreas; En cualquiera de los distintos tipos de vocación natural del suelo, el retiro de la capa vegetal ocasionara la disminución en la capacidad de captación de agua. Se estima que durante la preparación del sitio, del mismo modo, durante la fase operacional del proyecto muchas superficies quedaran selladas y evitarán la captación de agua.
	Variaciones en los niveles del acuífero	Para cubrir las necesidades en los procesos de producción de la industria, será necesario disponer de importantes volúmenes de agua; es muy probable que se pretenda la construcción de pozos para la extracción de agua, lo que disminuirá la cantidad de almacenamiento y disponibilidad del acuífero.
	Variaciones en la disponibilidad	Las variaciones en la captación de agua dentro del polígono de las ZEEFs, ocasionará una disminución en la cantidad de agua disponible para la recarga del acuífero, reduciendo la disponibilidad del recurso para el óptimo aprovechamiento

Cuadro 3. 13 Descripción de los impactos para el componente agua
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

b) Componente Suelo

Se lograron identificar un total de cinco impactos que podría ocurrir con la implementación de la ZEEF Salina Cruz, Oaxaca, en la siguiente tabla se describen cada uno de ellos.

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación	La permeabilidad de los suelos está dada por la composición física del mismo, en este caso, el polígono de las ZEEFs se compone principalmente por suelos de arcillas, arenas y limos, estructura que permite que el flujo del agua ocurra de manera continua, en conjunto, la presencia de vegetación también favorece esta propiedad del suelo, por lo que el retiro de la cubierta vegetal y la compactación del sitio ocasionara que esta propiedad del suelo se vea reducida prácticamente en su totalidad.
Productividad	Pérdida de la capacidad productiva	Dentro del polígono de las ZEEFs, existe vegetación natural de selva baja caducifolia, lo que le atribuye al suelo distintas cualidades productivas, razón por la cual al cambiar la vocación natural del suelo la capacidad productiva del sitio será mínima en comparación con las características actuales.
Calidad	Contaminación por residuos	Al igual que el agua, el suelo es un elemento muy vulnerable ya que sobre él se desarrollarán todas las actividades planeadas para dar funcionalidad a las ZEEFs: Considerando cada una de las etapas y actividades previstas, los derrames de residuos peligrosos constituirán un elemento de riesgo latente.
Erosión	Pérdida de suelos	El desmonte y despalme del terreno incrementará las probabilidades de erosión del mismo, ya que los movimientos de tierra incluyen la modificación de la estructura del suelo, lo que se traduce en partículas suspendidas que pueden perderse por factores abióticos como el aire (erosión eólica) y el agua (erosión hídrica).
Compactación	Pérdida de las características estructurales	La puesta en marcha de las ZEEFs implicará realizar distintas maniobras para la construcción de la infraestructura contemplada, lo que se traduce en la compactación del suelo, provocando la pérdida de las características estructurales naturales del sitio, reduciendo al máximo los espacios entre las partículas de suelo, evitando la entrada de agua y aire entre ellas.

Cuadro 3. 14 Descripción de los impactos para el componente suelo
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

c) Componente Aire

Se identificaron tres impactos relacionados con la calidad perceptual y la calidad acústica del sitio. En la siguiente tabla se describen los impactos.

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Calidad perceptual	Incremento en la emisión de gases contaminantes	En todas las fases del proyecto, el aumento en la emisión de gases contaminantes será más notable y evidente ya que se utilizará maquinaria y equipos que son fuentes de emisión de gases contaminantes.
	Aumento en la emisión de olores	Este impacto será directamente proporcional al tipo de industrias y actividades que se desarrollen dentro del polígono de las ZEEFs.
Calidad acústica	Aumento en la emisión de ruido	Este impacto será notable a partir de la preparación del sitio por el uso de maquinaria pesada y será más evidente cuando las industrias

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
		comiencen a operar y estará relacionado directamente con las actividades que se desarrollen dentro de las ZEEFs.

Cuadro 3. 15 Descripción de los impactos para el componente aire
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

d) Componente paisaje

El paisaje es un componente que involucra el conjunto de elementos que lo conforman. De manera general se presenta un solo impacto el cual se describe en la siguiente tabla:

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Calidad escénica	Cambios del paisaje	La percepción actual del paisaje en el sitio corresponde a una superficie provista de vegetación natural de selva baja caducifolia y la presencia de infraestructuras adyacentes como carreteras y caminos, razón por la cual la calidad del paisaje es significativa lo que representará un desequilibrio perceptual desde las primeras actividades que se desarrollen en las ZEEFs.

Cuadro 3. 16 Descripción de los impactos para el componente paisaje
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

e) Componente usos de suelo

El componente uso de suelo se refiere a la ocupación actual que tiene el polígono de la ZEE Salina Cruz, Oaxaca, en este sentido corresponde a tres tipos de vegetación; selva baja caducifolia, selva espinosa caducifolia y pastos. La selva baja caducifolia corresponde a una composición estructural en procesos de degradación. La vegetación de selva baja espinosa y los pastos es menor comparado con la selva baja caducifolia. El impacto estará dado por el cambio de uso actual de suelo por un uso industrial. En la siguiente tabla se describen los impactos.

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Usos	Cambio de la vocación del suelo	El cambio en la vocación del suelo corresponde a las áreas de cultivo para convertirse en una zona industrial. En este sentido habrá un importante cambio en las condiciones y características del suelo.
	Cambio de uso de suelo forestal	El cambio en la vocación del suelo se dará a partir de la remoción total de la selva baja caducifolia, pastos y la selva espinosa caducifolia, lo que provocaría dejar de ser un ecosistema con una importancia biológica por los procesos que en ella ocurren para convertirse en una zona sellada (pavimentada) que ostentará infraestructura de tipo industrial y dejara de ser un sitio donde se presenten dinámicas poblacionales como las que se desarrollan actualmente.

Cuadro 3. 17 Descripción de los impactos para el componente uso de suelo
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

f) Componente flora

Para la flora se identificaron dos impactos ligados a la disminución de la diversidad y la disminución de la abundancia de especies, ambos al interior del polígono de las ZEEFs; en la siguiente tabla se describen dichos impactos:

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Diversidad	Disminución de la riqueza	La presencia de tres tipos de vegetación constituye un elemento importante a considerar dentro del Sistema Ambiental
Abundancia	Cambios en la abundancia de organismos	Al efectuar la remoción total de la vegetación presente en el predio, se deberá conocer con precisión el grado de afectación los posibles impactos dentro del Sistema Ambiental Regional.
Especies protegidas	Afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Se identifica la presencia de una especie listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (<i>Guaiacum sanctum</i>) dentro de la categoría de Amenazada (A), el número de ejemplares dentro de las ZEEFs es limitado

Cuadro 3. 18 Descripción de los impactos para el componente flora
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

g) Componente fauna

Para la fauna se lograron identificar un total de siete impactos potenciales para los distintos grupos faunísticos y de manera general para todos los organismos; en la siguiente tabla se describen dichos impactos.

FAC TO RES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Herpetofauna	Afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	En el predio se identificó la presencia de reptiles que se encuentren en alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Las especies de herpetofauna bajo alguna categoría dentro del proyecto ZEE son:), la iguana negra (<i>Ctenosaura pectinata</i>).
	Mortalidad de individuos por atropellamiento	El atropellamiento de herpetofauna se refiere al choque directo de reptiles con vehículos automotores, provocando lesiones graves o el deceso de los individuos.
Avifauna	Afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Las especies de ornitofauna bajo alguna categoría de conservación dentro del proyecto ZEE son el búho <i>Glaucidium brasilianum</i>
	Mortalidad de individuos por colisión	La colisión de aves se refiere al contacto o choque directo de aves en vuelo con diferentes objetos de diseño industrial tales como: postes de líneas eléctricas y edificios, vehículos automotores y maquinaria pesada.
Mastofauna	Mortalidad de individuos por atropellamiento o en madrigueras	El atropellamiento de mastofauna se refiere al choque directo de mamíferos de diferentes tallas con vehículos automotores, o por la destrucción de las madrigueras, provocando lesiones graves o el deceso de los individuos.
Hábitat	Modificación de hábitat	Perturbaciones antropogénicas que pueden fragmentar o modificar hábitats naturales ocasionando aislamiento de poblaciones, eliminando microhábitats necesarios para reproducción y en casos extremos promoviendo la extinción de especies.

Cuadro 3. 19 Descripción de los impactos para el componente fauna
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

h) Componente económico

Para el componente económico, se evaluaron de manera general los principales impactos identificados, sin embargo, para una descripción a detalle de los mismos, se deberá consultar el apartado correspondiente en el apartado 2 (estudio de impacto social) de la presente evaluación.

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Empleos indirectos	Generación de empleos indirectos	Este tipo de empleos se consideran benéficos ya que tendrán un impacto sobre la economía de la región y constituirá mayores oportunidades de incrementar la calidad de vida de los beneficiarios.
Empleos directos	Generación de empleos directos	La generación de empleos directos constituye un impacto positivo dentro del proyecto y habrá un incremento en la población económicamente activa
Actividades económicas	Incremento en las actividades económicas	La derrama económica en la región impactará positivamente ya que el proyecto construirá un polo de desarrollo y se espera que otras empresas se instalen en la región como prestadoras de servicios al parque.

*Cuadro 3. 20 Descripción de los impactos para el componente económico
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute*

i) Componente social

En este componente se identifican tres impactos que de manera general afectaran a la sociedad dos de ellos se identificaron para las ZEEFs (Mejora en la calidad de vida y Disminución en la disponibilidad de recursos) y específicamente para la ZEE además se identificó un impacto más (aumento en el número de habitantes).

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Servicios públicos	Accesibilidad a servicios	Se requerirá de mayores servicios públicos que otorgan los tres niveles de gobierno como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica en virtud de que se espera una mayor demanda por incrementos en la población.
Salud y Seguridad	Disminución en la disponibilidad	Impactara negativamente ya que los servicios públicos como salud, educación y seguridad tendrán una mayor demanda en virtud del incremento en la población.
Padrón cultural	Pérdida de identidad	Tendrá impactos negativos ya que la población originaria que tiene arraigos culturales al mezclarse con pobladores con otras costumbres tenderá a imitarse.

*Cuadro 3. 21 Descripción de los impactos para el componente social
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute*

5. ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Con la información obtenida en el subcapítulo anterior “*descripción de los impactos ambientales identificados*”, se procede a llevar a cabo la valoración de los impactos: en este apartado se optó por segregar la información por fase del proyecto, de tal suerte que se desarrollaron dos matrices en las cuales se puede observar el grado de impacto que se tiene en cada una. La información es presentada por áreas de influencia; primero se valoran los impactos que ocurrían en la ZEE Salina Cruz, posteriormente se presenta las valoraciones encontradas para la ZEEF Polígono Industrial y finalmente para el Polígono de la ZEE FIDELO.

5.A.1. Análisis de la matriz de valoración de impactos ambientales en la Zona Económica Especial Salina Cruz

En los cuadros siguientes, se muestran los resultados de la valoración de impactos para la ZEE Salina Cruz categorizados acorde al valor asignado a cada uno de los atributos considerados.

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA	
AGUA	Calidad	Aumento en la cantidad de aguas residuales	-	4	2	4	4	4	2	4	1	4	4	43	MODERADO	
		Aumento en la cantidad de materia orgánica	-	4	2	4	4	4	2	4	1	4	4	45	MODERADO	
		Aumento de derrames de residuos peligrosos	-	4	2	4	4	4	4	4	4	1	4	4	45	MODERADO
		Alteraciones en la concentración de oxígeno	-	8	2	4	4	4	2	4	1	2	2	51	SEVERO	
	Cantidad	alteraciones en la captación	-	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	49	MODERADO
		Variaciones en los niveles del acuífero	-	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	49	MODERADO
		Variaciones en la disponibilidad	-	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	49	MODERADO
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de la capilaridad y percolación	-	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	68	SEVERO	
	Productividad	Pérdida de la capacidad productiva	-	8	4	4	4	4	4	4	1	2	4	63	SEVERO	
	Calidad	Contaminación por residuos	-	4	4	4	4	4	2	4	1	4	4	47	MODERADO	
	Erosión	Pérdida de suelos	-	8	4	4	4	4	4	2	4	4	4	66	SEVERO	

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	Compactación	Pérdida de las características estructurales	-	8	4	4	4	4	2	4	4	2	4	64	SEVERO
AIRE	Calidad perceptual	Incremento en la emisión de gases contaminantes	-	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	68	SEVERO
		Aumento en la emisión de olores	-	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	46	MODERADO
	Calidad acústica	Aumento en la emisión de ruido	-	8	4	4	4	4	2	4	4	4	4	66	SEVERO
PAISAJE	Calidad escénica	Cambios del paisaje	-	12	8	4	4	4	2	4	4	4	4	82	CRITICO
USO DE SUELO	Usos	Cambio de la vocación del suelo	-	12	8	4	4	4	2	4	4	4	4	82	CRITICO
		Cambio de uso de suelo forestal	-	12	8	4	4	4	2	4	4	4	4	82	CRITICO
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza	-	8	4	4	4	4	4	4	1	2	4	63	SEVERO
	Abundancia	Cambios en la abundancia de organismos	-	8	4	4	4	4	2	4	1	4	4	63	SEVERO
	Especies protegidas	Afectación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010		8	4	4	4	4	2	4	1	4	4	63	SEVERO
FAUNA	Herpetofauna	Afectación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	8	4	4	2	4	2	1	1	1	4	55	SEVERO
		Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	4	4	4	2	2	2	1	1	1	4	37	MODERADO
	Avifauna	Afectación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	4	4	4	2	2	2	1	1	1	4	37	MODERADO
		Mortalidad de individuos por colisión	-	4	4	4	2	2	2	1	1	1	4	37	MODERADO
	Mastofauna	Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	4	4	4	2	2	2	1	1	1	4	37	MODERADO
	Hábitat	Alteración de hábitat	-	8	4	4	2	2	4	4	1	2	4	59	SEVERO
ECONÓMICO	Empleos indirectos	Generación de empleos indirectos	+	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	50	MODERADO
	Empleos directos	Generación de empleos directos	+	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	50	MODERADO

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	Actividades económicas	Aumento en las actividades económicas	+	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	50	MODERADO
SOCIAL	Servicios públicos	Accesibilidad a servicios	+	8	4	4	4	2	4	4	4	4	4	66	SEVERO
	Salud y seguridad	Disminución en la disponibilidad	-	8	4	4	4	2	4	4	4	4	4	60	SEVERO
	Padrón cultural	Pérdida de identidad	-	4	4	2	4	2	4	4	4	4	4	48	MODERADO

Cuadro 3. 22 Identificación y evaluación de impactos en la preparación del sitio
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Calidad	Aumento en la cantidad de aguas residuales	-	8	4	4	4	2	2	4	4	4	4	60	SEVERO
		Aumento en la cantidad de materia orgánica	-	8	4	4	4	2	2	4	4	4	4	60	SEVERO
		Aumento de derrames de residuos peligrosos	-	8	4	4	4	2	2	4	4	4	4	60	SEVERO
		Alteraciones en la concentración de oxígeno	-	8	4	4	4	2	2	4	4	2	4	60	SEVERO
	Cantidad	alteraciones en la captación	-	8	4	4	4	2	2	4	4	2	4	60	SEVERO
		Variaciones en los niveles del acuífero	-	8	4	4	4	2	2	4	4	2	4	60	SEVERO
		Variaciones en la disponibilidad	-	8	4	4	4	2	2	4	4	2	4	60	SEVERO
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de la capilaridad y percolación	-	8	4	4	4	2	2	4	4	4	4	60	SEVERO
	Productividad	Pérdida de la capacidad productiva	-	8	8	4	4	2	2	4	4	4	4	68	SEVERO
	Calidad	Contaminación por residuos	-	8	4	4	4	2	2	4	4	4	4	60	SEVERO
	Erosión	Pérdida de suelos	-	8	4	4	4	2	2	4	4	4	4	60	SEVERO
	Compactación	Pérdida de las características estructurales	-	8	4	4	4	2	2	4	4	4	4	60	SEVERO
AIRE	Calidad	Incremento en la emisión de gases	-	8	8	4	4	2	2	4	4	4	4	68	SEVERO

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	perceptual	contaminantes													
		Aumento en la emisión de olores	-	8	8	4	4	2	2	4	4	4	4	68	SEVERO
	Calidad acústica	Aumento en la emisión de ruido	-	8	8	4	4	2	2	4	4	4	4	68	SEVERO
PAISAJE	Calidad escénica	Cambios del paisaje	-	12	8	4	4	2	1	4	4	4	4	79	CRITICOS
USO DE SUELO	Usos	Cambio de la vocación del suelo	-	12	8	4	4	2	2	4	4	4	8	84	CRITICOS
		Cambio de uso de suelo forestal	-	12	8	4	4	2	2	4	4	4	8	84	CRITICOS
FAUNA	Herpetofauna	Afectación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	4	4	4	2	4	2	1	4	1	4	42	MODERADO
		Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	4	4	4	2	4	2	1	4	1	4	42	MODERADO
	Avifauna	Afectación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	4	4	4	2	4	2	1	4	1	4	42	MODERADO
		Mortalidad de individuos por colisión	-	4	4	4	2	4	2	1	4	1	4	42	MODERADO
	Mastofauna	Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	4	4	4	2	4	2	1	4	1	4	42	MODERADO
	Hábitat	Alteración de hábitat	-	8	8	4	4	4	2	1	4	1	4	64	SEVERO
ECONÓMICO	Empleos indirectos	Generación de empleos indirectos	+	4	8	4	4	2	2	1	4	4	4	53	SEVERO
	Empleos directos	Generación de empleos directos	+	4	8	4	4	2	2	1	4	4	4	53	SEVERO
	Actividades económicas	Aumento en las actividades económicas	+	4	8	4	4	2	2	1	4	4	4	53	SEVERO
SOCIAL	Servicios públicos	Accesibilidad a servicios	+	4	8	4	4	2	2	1	4	4	4	53	SEVERO
	Salud y seguridad	Disminución en la disponibilidad	-	4	8	4	4	2	2	1	4	4	4	53	SEVERO
	Padrón cultural	Pérdida de identidad	-	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	47	MODERADO

Cuadro 3.45 Identificación y evaluación de impactos en la construcción del sitio
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

5.A2. Análisis de la matriz de valoración de impactos ambientales en la ZEEF Polígono Industrial

En los cuadros siguientes, se muestran los resultados de la valoración de impactos para la ZEE Salina Cruz categorizados acorde al valor asignado a cada uno de los atributos considerados.

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Calidad	Aumento en la cantidad de aguas residuales	-	2	2	4	4	2	2	4	1	4	4	35	MODERADO
		Aumento en la cantidad de materia orgánica	-	4	2	4	4	2	2	4	1	4	4	41	MODERADO
		Aumento de derrames de residuos peligrosos	-	4	2	4	4	2	4	4	1	4	4	43	MODERADO
		Alteraciones en la concentración de oxígeno	-	8	2	4	4	2	2	4	1	2	2	49	MODERADO
	Cantidad	alteraciones en la captación	-	4	4	4	4	4	2	4	1	4	4	47	MODERADO
		Variaciones en los niveles del acuífero	-	2	4	4	4	2	2	4	4	4	4	42	MODERADO
		Variaciones en la disponibilidad	-	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	44	MODERADO
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de la capilaridad y percolación	-	8	2	4	4	4	2	4	4	4	4	58	SEVERO
	Productividad	Pérdida de la capacidad productiva	-	8	2	4	4	4	2	4	1	2	4	54	SEVERO
	Calidad	Contaminación por residuos	-	4	2	4	4	4	2	4	1	4	4	43	MODERADO
	Erosión	Pérdida de suelos	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	MODERADO
	Compactación	Pérdida de las características estructurales	-	4	2	4	4	4	2	4	4	2	4	44	MODERADO
AIRE	Calidad perceptual	Incremento en la emisión de gases contaminantes	-	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	64	SEVERO
		Aumento en la emisión de olores	-	2	4	4	4	4	2	4	4	2	4	42	MODERADO
	Calidad acústica	Aumento en la emisión de ruido	-	8	2	4	4	4	2	4	4	4	4	58	SEVERO

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
PAISAJE	Calidad escénica	Cambios del paisaje	-	12	8	4	4	4	2	4	4	4	4	80	CRITICO
USO DE SUELO	Usos	Cambio de la vocación del suelo	-	12	8	4	4	4	2	4	4	4	4	80	CRITICO
		Cambio de uso de suelo forestal	-	12	8	4	4	4	2	4	4	4	4	80	CRITICO
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza	-	8	2	4	4	2	4	4	1	2	4	52	SEVERO
	Abundancia	Cambios en la abundancia de organismos	-	8	2	4	4	2	2	4	1	4	4	54	SEVERO
	Especies protegidas	Afectación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010		4	2	4	4	2	2	4	1	4	4	41	MODERADO
FAUNA	Herpetofauna	Afectación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	8	2	4	2	2	2	1	1	1	4	45	MODERADO
		Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	4	2	4	2	2	2	1	1	1	4	33	MODERADO
	Avifauna	Afectación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	4	2	4	2	2	2	1	1	1	4	33	MODERADO
		Mortalidad de individuos por colisión	-	2	2	4	2	2	2	1	1	1	4	27	MODERADO
	Mastofauna	Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	4	2	4	2	2	2	1	1	1	4	35	MODERADO
	Hábitat	Alteración de hábitat	-	8	2	4	2	2	4	4	1	2	4	51	SEVERO
ECONÓMICO	Empleos indirectos	Generación de empleos indirectos	+	4	2	4	2	2	4	4	4	4	4	44	MODERADO
	Empleos directos	Generación de empleos directos	+	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	44	MODERADO
	Actividades económicas	Aumento en las actividades económicas	+	2	2	4	4	2	4	4	4	4	4	40	MODERADO
SOCIAL	Servicios públicos	Accesibilidad a servicios	+	2	2	4	4	2	4	4	4	4	4	40	MODERADO
	Salud y seguridad	Disminución en la disponibilidad	-	2	2	4	4	2	4	4	4	4	4	40	MODERADO

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	Padrón cultural	Pérdida de identidad	-	2	2	2	4	2	4	4	4	4	4	38	MODERADO

Cuadro 3. 46 Identificación y evaluación de impactos en la preparación del sitio
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Calidad	Aumento en la cantidad de aguas residuales	-	8	4	4	4	2	2	4	1	4	4	57	SEVERO
		Aumento en la cantidad de materia orgánica	-	8	4	4	4	2	2	4	1	4	4	57	SEVERO
		Aumento de derrames de residuos peligrosas	-	8	4	4	4	2	2	4	1	4	4	57	SEVERO
		Alteraciones en la concentración de oxígeno	-	8	4	4	4	2	2	4	1	2	4	55	SEVERO
	Cantidad	alteraciones en la captación	-	8	4	4	4	2	2	1	1	2	4	52	SEVERO
		Variaciones en los niveles del acuífero	-	8	4	4	4	2	1	1	1	2	4	51	SEVERO
		Variaciones en la disponibilidad	-	8	4	4	4	2	1	1	1	2	4	51	SEVERO
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de la capilaridad y percolación	-	8	4	4	4	2	2	1	1	4	4	54	SEVERO
	Productividad	Pérdida de la capacidad productiva	-	8	8	4	4	2	2	1	4	4	4	65	SEVERO
	Calidad	Contaminación por residuos	-	8	2	4	4	2	2	4	4	4	4	56	SEVERO
	Erosión	Pérdida de suelos	-	8	4	4	4	2	2	1	4	4	4	57	SEVERO
	Compactación	Pérdida de las características estructurales	-	8	4	4	4	2	2	1	4	4	4	57	SEVERO
AIRE	Calidad perceptual	Incremento en la emisión de gases contaminantes	-	8	8	4	4	2	2	1	4	4	4	61	SEVERO

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		Aumento en la emisión de olores	-	8	8	4	4	2	2	1	4	4	4	61	SEVERO
	Calidad acústica	Aumento en la emisión de ruido	-	8	8	4	4	2	2	1	4	4	4	61	SEVERO
PAISAJE	Calidad escénica	Cambios del paisaje	-	12	8	4	4	2	1		4	4	4	76	CRITICOS
USO DE SUELO	Usos	Cambio de la vocación del suelo	-	12	8	4	4	2	2		4	4	8	81	CRITICOS
		Cambio de uso de suelo forestal	-	12	8	4	4	2	2		4	4	8	81	CRITICOS
FAUNA	Herpetofauna	Afectación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	2	4	4	1	4	2	1	1	1	4	32	MODERADO
		Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	2	2	4	1	4	1	1	1	1	4	27	MODERADO
	Avifauna	Afectación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	2	2	4	1	4	2	1	1	1	4	28	MODERADO
		Mortalidad de individuos por colisión	-	2	2	4	1	4	1	1	1	1	4	27	MODERADO
	Mastofauna	Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	2	2	4	1	4	1	1	1	1	4	27	MODERADO
	Hábitat	Alteración de hábitat	-	8	8	4	4	2	2	1	1	1	4	59	SEVERO
ECONÓMICO	Empleos indirectos	Generación de empleos indirectos	+	4	8	4	4	2	2	1	1	4	4	50	MODERADO
	Empleos directos	Generación de empleos directos	+	4	8	4	4	2	2	1	4	4	4	53	SEVERO
	Actividades económicas	Aumento en las actividades económicas	+	4	8	4	4	2	2	1	4	4	4	53	SEVERO
SOCIAL	Servicios públicos	Accesibilidad a servicios	+	4	8	4	4	2	2	1	4	4	4	53	SEVERO
	Salud y seguridad	Disminución en la disponibilidad	-	4	8	4	4	2	2	1	4	4	4	53	SEVERO

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	Padrón cultural	Pérdida de identidad	-	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	47	MODERADO

Cuadro 3.47 Identificación y evaluación de impactos en la construcción del sitio
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

5.A.3. Análisis de la matriz de valoración de impactos ambientales en la ZEEF FIDELO

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA	
AGUA	Calidad	Aumento en la cantidad de aguas residuales	-	2	2	4	4	2	2	4	1	4	4	35	MODERADO	
		Aumento en la cantidad de materia orgánica	-	4	2	4	4	2	2	4	1	4	4	41	MODERADO	
		Aumento de derrames de residuos peligrosos	-	4	2	4	4	2	4	4	1	4	4	43	MODERADO	
		Alteraciones en la concentración de oxígeno	-	8	2	4	4	2	2	4	1	2	2	49	MODERADO	
	Cantidad	alteraciones en la captación	-	4	4	4	4	4	4	2	4	1	4	4	47	MODERADO
		Variaciones en los niveles del acuífero	-	2	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	42	MODERADO
		Variaciones en la disponibilidad	-	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	44	MODERADO
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de la capilaridad y percolación	-	8	2	4	4	4	2	4	4	4	4	58	SEVERO	
	Productividad	Pérdida de la capacidad productiva	-	8	2	4	4	4	2	4	1	2	4	54	SEVERO	
	Calidad	Contaminación por residuos	-	4	2	4	4	4	2	4	1	4	4	43	MODERADO	
	Erosión	Pérdida de suelos	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	MODERADO	
	Compactación	Pérdida de las características estructurales	-	4	2	4	4	4	2	4	4	2	4	44	MODERADO	
AIRE	Calidad perceptual	Incremento en la emisión de gases contaminantes	-	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	64	SEVERO	

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		Aumento en la emisión de olores	-	2	4	4	4	4	2	4	4	2	4	42	MODERADO
	Calidad acústica	Aumento en la emisión de ruido	-	8	2	4	4	4	2	4	4	4	4	58	SEVERO
PAISAJE	Calidad escénica	Cambios del paisaje	-	12	8	4	4	4	2	4	4	4	4	80	CRITICO
USO DE SUELO	Usos	Cambio de la vocación del suelo	-	12	8	4	4	4	2	4	4	4	4	80	CRITICO
		Cambio de uso de suelo forestal	-	12	8	4	4	4	2	4	4	4	4	80	CRITICO
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza	-	8	2	4	4	2	4	4	1	2	4	52	SEVERO
	Abundancia	Cambios en la abundancia de organismos	-	8	2	4	4	2	2	4	1	4	4	54	SEVERO
	Especies protegidas	Afectación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010		4	2	4	4	2	2	4	1	4	4	41	MODERADO
FAUNA	Herpetofauna	Afectación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	8	2	4	2	2	2	1	1	1	4	45	MODERADO
		Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	4	2	4	2	2	2	1	1	1	4	33	MODERADO
	Avifauna	Afectación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	4	2	4	2	2	2	1	1	1	4	33	MODERADO
		Mortalidad de individuos por colisión	-	2	2	4	2	2	2	1	1	1	4	27	MODERADO
	Mastofauna	Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	4	2	4	2	2	2	1	1	1	4	35	MODERADO
	Hábitat	Alteración de hábitat	-	8	2	4	2	2	4	4	1	2	4	51	SEVERO
ECONÓMICO	Empleos indirectos	Generación de empleos indirectos	+	4	2	4	2	2	4	4	4	4	4	44	MODERADO
	Empleos directos	Generación de empleos directos	+	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	44	MODERADO
	Actividades económicas	Aumento en las actividades económicas	+	2	2	4	4	2	4	4	4	4	4	40	MODERADO
SOCIAL	Servicios públicos	Accesibilidad a servicios	+	2	2	4	4	2	4	4	4	4	4	40	MODERADO

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	Salud y seguridad	Disminución en la disponibilidad	-	2	2	4	4	2	4	4	4	4	4	40	MODERADO
	Padrón cultural	Pérdida de identidad	-	2	2	2	4	2	4	4	4	4	4	38	MODERADO

Cuadro 3. 48 Identificación y evaluación de impactos en la preparación del sitio
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Calidad	Aumento en la cantidad de aguas residuales	-	8	4	4	4	2	2	4	1	4	4	57	SEVERO
		Aumento en la cantidad de materia orgánica	-	8	4	4	4	2	2	4	1	4	4	57	SEVERO
		Aumento de derrames de residuos peligrosos	-	8	4	4	4	2	2	4	1	4	4	57	SEVERO
		Alteraciones en la concentración de oxígeno	-	8	4	4	4	2	2	4	1	2	4	55	SEVERO
	Cantidad	alteraciones en la captación	-	8	4	4	4	2	2	1	1	2	4	52	SEVERO
		Variaciones en los niveles del acuífero	-	8	4	4	4	2	1	1	1	2	4	51	SEVERO
		Variaciones en la disponibilidad	-	8	4	4	4	2	1	1	1	2	4	51	SEVERO
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de la capilaridad y percolación	-	8	4	4	4	2	2	1	1	4	4	54	SEVERO
	Productividad	Pérdida de la capacidad productiva	-	8	8	4	4	2	2	1	4	4	4	65	SEVERO
	Calidad	Contaminación por residuos	-	8	2	4	4	2	2	4	4	4	4	56	SEVERO
	Erosión	Pérdida de suelos	-	8	4	4	4	2	2	1	4	4	4	57	SEVERO

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	Compactación	Pérdida de las características estructurales	-	8	4	4	4	2	2	1	4	4	4	57	SEVERO
AIRE	Calidad perceptual	Incremento en la emisión de gases contaminantes	-	8	8	4	4	2	2	1	4	4	4	61	SEVERO
		Aumento en la emisión de olores	-	8	8	4	4	2	2	1	4	4	4	61	SEVERO
	Calidad acústica	Aumento en la emisión de ruido	-	8	8	4	4	2	2	1	4	4	4	61	SEVERO
PAISAJE	Calidad escénica	Cambios del paisaje	-	12	8	4	4	2	1		4	4	4	76	CRITICOS
USO DE SUELO	Usos	Cambio de la vocación del suelo	-	12	8	4	4	2	2		4	4	8	81	CRITICOS
		Cambio de uso de suelo forestal	-	12	8	4	4	2	2		4	4	8	81	CRITICOS
FAUNA	Herpetofauna	Afectación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	2	4	4	1	4	2	1	1	1	4	32	MODERADO
		Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	2	2	4	1	4	1	1	1	1	4	27	MODERADO
	Avifauna	Afectación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	2	2	4	1	4	2	1	1	1	4	28	MODERADO
		Mortalidad de individuos por colisión	-	2	2	4	1	4	1	1	1	1	4	27	MODERADO
	Mastofauna	Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	2	2	4	1	4	1	1	1	1	4	27	MODERADO
	Hábitat	Alteración de hábitat	-	8	8	4	4	2	2	1	1	1	4	59	SEVERO
ECONÓMICO	Empleos indirectos	Generación de empleos indirectos	+	4	8	4	4	2	2	1	1	4	4	50	MODERADO
	Empleos directos	Generación de empleos directos	+	4	8	4	4	2	2	1	4	4	4	53	SEVERO
	Actividades económicas	Aumento en las actividades económicas	+	4	8	4	4	2	2	1	4	4	4	53	SEVERO
SOCIAL	Servicios públicos	Accesibilidad a servicios	+	4	8	4	4	2	2	1	4	4	4	53	SEVERO

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	Salud y seguridad	Disminución en la disponibilidad	-	4	8	4	4	2	2	1	4	4	4	53	SEVERO
	Padrón cultural	Pérdida de identidad	-	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	47	MODERADO

Cuadro 3. 49 Identificación y evaluación de impactos en la construcción del sitio
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

Una vez efectuada la valoración para cada uno de los 33 impactos por etapa del proyecto se desprenden los siguientes resultados:

Etapa de preparación del sitio

23 impactos se ubican en el rango moderados ya que la puntuación oscila entre 25 a 50 puntos; 7 impactos están dentro de la categoría de severos (26 a 50 puntos) y 3 están en la categoría de críticos ya que el valor encontrado supera los 75 puntos:

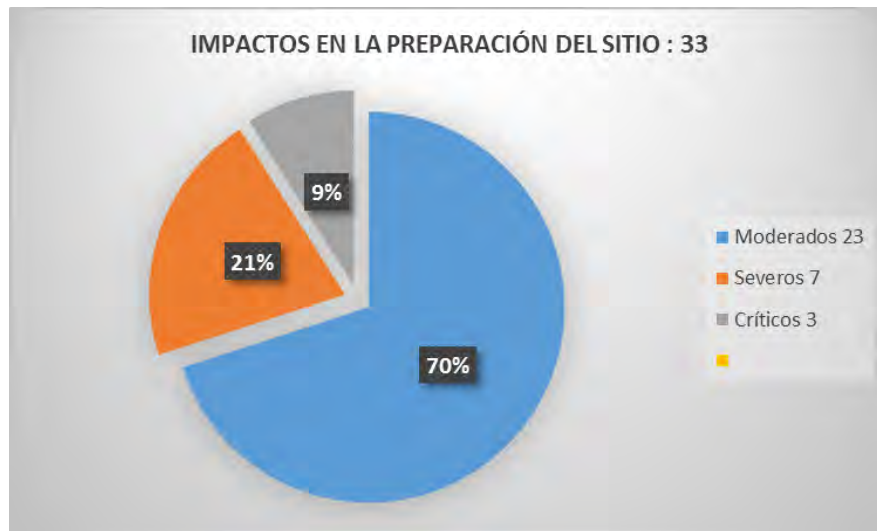


Figura 3. 4 impactos en la etapa de preparación del sitio
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

Etapa de construcción

Los siete impactos se ubican en el rango moderado; 20 impactos están dentro de la categoría de severos y 3 están en la categoría de crítico: en esta etapa 3 impactos no se sometieron a evaluación por que el criterio no aplica (NA) en virtud de que el factor que lo provoca ya no está presente y no puede evaluarse.

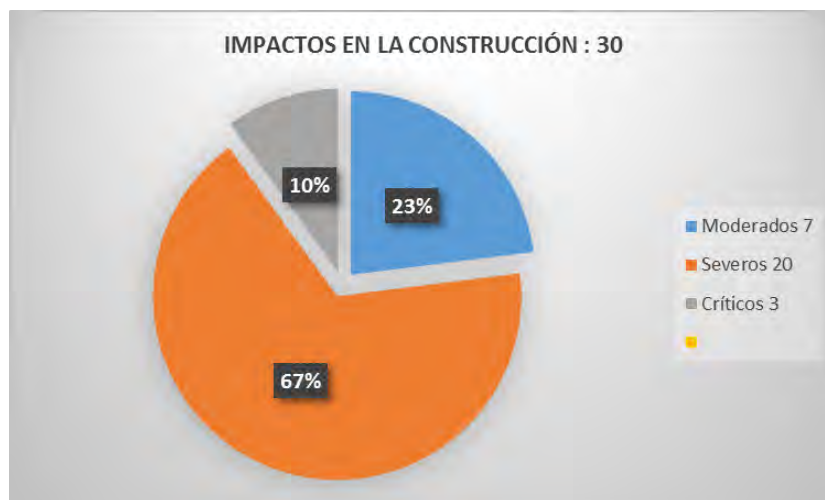


Figura 3. Impactos en la construcción
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

Todas las Etapas del proyecto

La suma de todas las etapas nos arroja un total de 95 impactos de los cuales 4 corresponden a la categoría de Irrelevantes (4 %de los impactos totales); 42 moderados que representa el 44 % del total; los impactos severos suman un total de 43 cuya equivalencia es del 45% y finalmente se identifican 6 impactos críticos lo que significa el 7% del total.

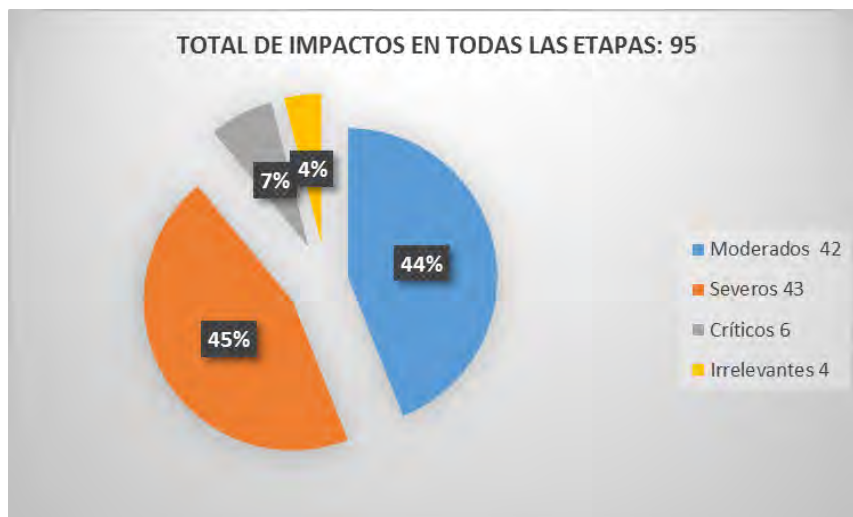


Figura 3. 6 Total de impactos en todas las etapas
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

Impactos sinérgicos, residuales y acumulativos

De acuerdo con Conesa Fernández Vítora (1997), la importancia del impacto se mide “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo

de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”.

Conesa Fernández-Vítora, clasifica a un impacto por medio de su tipología y que este puede ser de una o más tipologías por lo que una vez obtenida la evaluación los impactos se cuantifican y describen según su tipología (Sinérgicos, Acumulativos y Residuales).

- Impacto sinérgico. - Se produce cuando el efecto conjunto en presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia mayor que el efecto suma.
- Impacto Residual. - Es aquel cuyos efectos persistirán en el ambiente, por lo que requiere de la aplicación de medidas de atenuación que consideren el uso de la mejor tecnología disponible.
- Impacto acumulativo. - Son aquellos impactos ambientales resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre un recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.

En los siguientes cuadros se muestran los impactos acordes a su tipificación en correlación con la evaluación realizada.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	TIPO DE IMPACTO		
			SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AGUA	Calidad	Aumento en la cantidad de aguas residuales	Verde	Rojo	Rojo
		Aumento en la cantidad de materia orgánica	Verde	Rojo	Rojo
		Aumento de derrames de sustancias o residuos peligrosos	Rojo	Rojo	Rojo
		Alteraciones en la concentración de oxígeno	Verde	Rojo	Rojo
	Cantidad	Alteraciones en la captación	Verde	Rojo	Rojo
		Variaciones en los niveles del acuífero	Verde	Rojo	Rojo
		Variaciones en la disponibilidad	Verde	Rojo	Rojo
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación	Verde	Rojo	Rojo
	Productividad	Pérdida de la capacidad productiva	Verde	Rojo	Rojo
	Calidad	Contaminación por residuos	Verde	Rojo	Rojo
	Erosión	Pérdida de suelos	Verde	Rojo	Rojo
	Compactación	Pérdida de las características estructurales	Verde	Rojo	Rojo
AIRE	Calidad perceptual	Incremento en la emisión de gases contaminantes	Rojo	Rojo	Rojo
		Aumento en la emisión de olores	Verde	Rojo	Rojo
	Calidad acústica	Aumento en la emisión de ruido	Verde	Rojo	Rojo
PAISAJE	Calidad escénica	Cambios del paisaje	Verde	Rojo	Rojo
USO DE SUELO	Usos	Cambio de la vocación del suelo	Verde	Rojo	Rojo
		Cambio de uso de suelo forestal	Verde	Rojo	Rojo

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza	■	■	■
	Abundancia	Cambios en la abundancia de organismos	■	■	■
	Especies protegidas	Afectación de especies en alguna categoría de riesgo descrito en la NOM-059-SEMARNAT-2010	■	■	■
FAUNA	Herpetofauna	Afectación de especies en alguna categoría de riesgo descrita en la NOM-059-SEMARNAT-2010	■	■	■
		Mortalidad de individuos por atropellamiento	■	■	■
	Avifauna	Afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	■	■	■
		Mortalidad de individuos por colisión	■	■	■
	Mastofauna	Mortalidad de individuos por atropellamiento	■	■	■
Hábitat	Alteración del hábitat	■	■	■	
ECONÓMICO	Empleos indirectos	Generación de empleos temporales	■	■	■
	Empleos directos	Generación de empleos permanentes	■	■	■
	Actividades económicas	Incremento en las actividades económicas	■	■	■
SOCIAL	Servicios públicos	Accesibilidad a servicios	■	■	■
	Salud y seguridad	Disminución en la disponibilidad de servicios	■	■	■
	Padrón cultural	Pérdida de identidad	■	■	■

Cuadro 3. 50 Cuantificación de impactos sinérgicos, residuales y acumulativos en la etapa de preparación del sitio
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

■ NO son Impactos sinérgicos, residuales o acumulativos

■ SI son impactos sinérgicos, residuales o acumulativos

En relación a la tipología presentada, se tiene que de los 33 impactos evaluados en la etapa de preparación del sitio, 10 son sinérgicos (30%); 26 residuales (79%) y 25 acumulativos (75%), en la siguiente gráfica se muestra esta información:



Figura 3. 7 Impactos Sinérgicos, Residuales y Acumulativos
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AGUA	Calidad	Aumento en la cantidad de aguas residuales	Verde	Rojo	Rojo
		Aumento en la cantidad de materia orgánica	Verde	Rojo	Rojo
		Aumento de derrames de sustancias o residuos peligrosos	Verde	Rojo	Rojo
		Alteraciones en la concentración de oxígeno	Verde	Rojo	Rojo
	Cantidad	Alteraciones en la captación	Verde	Rojo	Verde
		Variaciones en los niveles del acuífero	Verde	Rojo	Verde
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación	Verde	Rojo	Verde
		Productividad	Pérdida de la capacidad productiva	Verde	Rojo
	Calidad	Contaminación por residuos	Verde	Rojo	Rojo
	Erosión	Pérdida de suelos	Verde	Rojo	Verde
	Compactación	Pérdida de las características estructurales	Verde	Rojo	Verde
AIRE	Calidad perceptual	Incremento en la emisión de gases contaminantes	Verde	Rojo	Verde
		Aumento en la emisión de olores	Verde	Rojo	Verde
PAISAJE	Calidad acústica	Aumento en la emisión de ruido	Verde	Rojo	Verde
PAISAJE	Calidad escénica	Cambios del paisaje	Verde	Rojo	Verde

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
USO DE SUELO	Usos	Cambio de la vocación del suelo			
		Cambio de uso de suelo forestal			
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza			
	Abundancia	Cambios en la abundancia de organismos			
	Especies protegidas	Afectación de especies en alguna categoría de riesgo descrito en la NOM-059-SEMARNAT-2010			
FAUNA	Herpetofauna	Afectación de especies en alguna categoría de riesgo descrita en la NOM-059-SEMARNAT-2010			
		Mortalidad de individuos por atropellamiento			
	Avifauna	Afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010			
		Mortalidad de individuos por colisión			
	Mastofauna	Mortalidad de individuos por atropellamiento			
	Hábitat	Alteración del hábitat			
ECONÓMICO	Empleos indirectos	Generación de empleos temporales			
	Empleos directos	Generación de empleos permanentes			
	Actividades económicas	Incremento en las actividades económicas			
SOCIAL	Servicios públicos	Accesibilidad a servicios			
	Salud y seguridad	Disminución en la disponibilidad de servicios			
	Padrón cultural	Pérdida de identidad			

Cuadro 3. 51 cuantificación de impactos sinérgicos, residuales y acumulativos en la etapa de construcción
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

NO son Impactos sinérgicos, residuales o acumulativos

SI son impactos sinérgicos, residuales o acumulativos

En la etapa de construcción se identifican 25 impactos residuales (75%) y 5 acumulativos (15%) y 0 sinérgicos la siguiente gráfica muestra estos resultados:

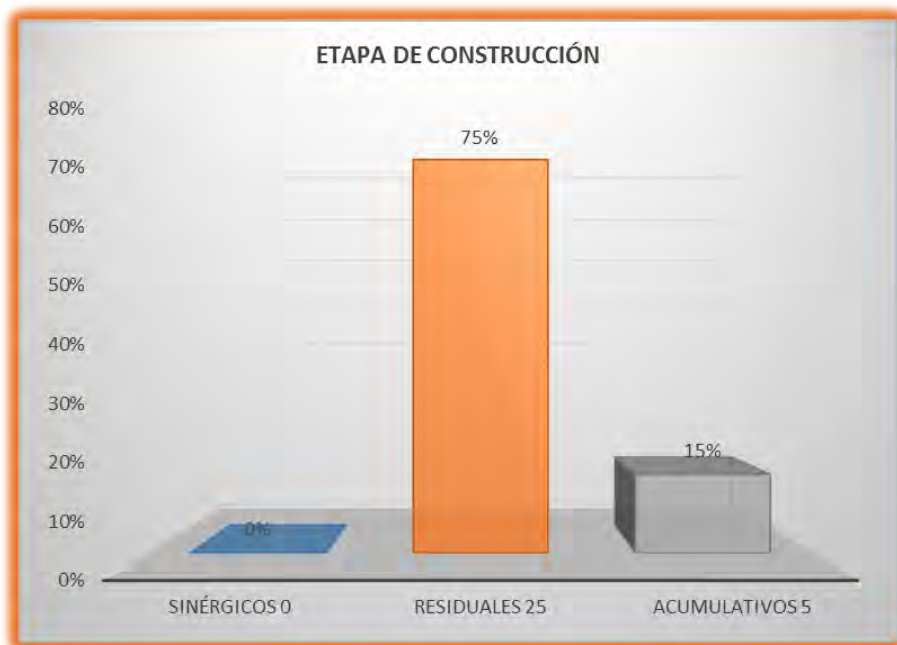


Figura 3. Impactos Sinérgicos, Residuales y Acumulativos
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

CONCLUSIONES

Concluida la etapa de evaluación y habiendo determinado los posibles impactos que pudieran desarrollarse en el área de la ZEE Salina Cruz, Oaxaca y sus repercusiones en el Sistema Ambiental Regional, es posible realizar el siguiente diagnóstico integrado:

Ambientalmente, el sitio propuesto para desarrollar las ZEEFs, contiene algunos elementos de importancia como es la presencia de selva baja caducifolia en recuperación, además de contener algunos elementos de selva baja espinosa caducifolia y la presencia de terrenos agrícolas de temporal donde se desarrolla actividades de siembra de maíz principalmente. Las comunidades faunísticas presentes, se reducen a algunos ejemplares de mamíferos como jabalí e Iguana negra.

Es evidente que cualquier obra o actividad que se lleve a cabo en un sitio cuya vocación natural corresponde a un uso distinto al que se le pretende dar, existirán impactos ambientales que deberán ser atenuados o mitigados, a través de la puesta en marcha de un estricto programa de vigilancia y supervisión ambiental, con el fin de contrarrestar estos impactos y sobre todo tener la certeza de que estos impactos son asimilables por el Sistema Ambiental Regional donde se inserta un proyecto como el que aquí se presenta.

Con base a una evaluación integral del proyecto, se realizó un balance en el que se discutieron los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde éste se establecerá. A continuación,

se establece una descripción de los principales componentes ambientales que integraron la evaluación.

En atención al componente agua se observa que los impactos serán de moderados a severos, provocados por la alteración del sitio al llevar a cabo el derribo de la vegetación lo que provocaría cambios hidrológicos y modificaciones en el drenaje natural, no se descarta la posibilidad de tener contaminaciones en cauces subterráneos provocados por las descargas de aguas residuales que generarían las industrias asentadas en las ZEEFs. Es importante destacar que dentro del listado de obras que integrarán el proyecto, se cuente con plantas de tratamiento de aguas residuales y se respetarán los cauces naturales presentes, adicionalmente se deberá de contar con obras de ingeniería para evitar posibles alteraciones en el flujo hidráulico.

En relación al componente suelo, los impactos negativos son clasificados como severos, en las etapas de preparación del sitio y críticos durante la construcción, ello provocado por el derribo de la vegetación presente, la construcción de caminos, tráfico de vehículos y maquinaria pesada, excavaciones y contaminación de residuos no peligrosos y peligrosos por posibles derrames incidentales de aceites o algún otro hidrocarburo, se recomienda evitar el cambio de aceites y reparaciones en general de los vehículos y la maquinaria pesada en el sitio; en caso de algún accidente con derrama de hidrocarburos en el sitio del proyecto, deberá de contratar a empresas especializadas en la remediación de sitios. Para evitar la erosión de los suelos, el proyecto deberá contemplar áreas verdes y zonas de conservación donde se respete parte de la vegetación presente con independencia de la compensación ambiental que se deberá realizar.

Los impactos observados en el componente aire van de moderados a severos, por lo que se recomienda que los vehículos y maquinarias cuenten con sus verificaciones y bitácoras de servicios permanentes; durante la etapa de preparación y construcción, efectuar riegos permanentes para evitar la dispersión de partículas de polvo.

En cuanto a ruido y olores se refiere, se determina que los impactos son de moderados a severos, dependiendo de la etapa que se trate. Se recomiendan silenciadores en los vehículos pesados y dar seguimiento a las medidas de mitigación que se propongan en la consecuente manifestación de impacto ambiental

En lo que respecta al componente de paisaje, se detectaron impactos negativos críticos, provocados por el desmonte, rellenos, instalación y obras de ingeniería, instalaciones eléctricas, construcción de edificios, equipamiento, señalización, vallas y visibilidad; lo que provocará la modificación del paisaje, por lo que se recomienda que las señales que se utilicen para indicar algunas acciones dentro del proyecto deberán ser instaladas de una manera que no perturben el entorno paisajístico y que cumplan con el propósito del mensaje, así también, dar seguimiento a las medidas de mitigación propuestas en el respectivo estudio de impacto ambiental que se formule.

En cuanto al componente flora, se observa que los impactos negativos serán severos y afecta solamente en la etapa de preparación del sitio y será provocados por acciones de desmonte de vegetación para la construcción de vías de acceso, excavaciones, y rellenos, instalaciones eléctricas, por lo que se recomienda formular programas de rescate de especímenes raros o citados en la NOM-

059-SEMARNAT-2010. Resulta viable la colecta de germoplasma para poder dispersar semillas para la recuperación de la misma; así mismo se recomienda la instalación de un área verde con especies nativas que existen o existieron en la zona y con los organismos que puedan ser rescatados.

Con relación al componente fauna se tendrán impactos negativos moderados, por acciones de alteración de la cubierta vegetación y alteración del hábitat (impacto severo), provocando la pérdida de madrigueras que se encuentren en la fase de preparación y construcción por lo que se recomienda la colocación de señalamientos que indiquen límites de velocidad y establecer posibles corredores de fauna silvestre para evitar atropellamientos incidentales de animales y daño a la vida humana y al entorno como consecuencia de un accidente.

En lo que respecta a los factores socioeconómicos la mayoría de los impactos son positivos que van de, moderados a severos debido a que se generaran empleos eventuales y permanentes.

Por todo lo anteriormente expresado, los impactos que se presentarían en el sitio donde se pretende construir la ZEE Salina Cruz, Oaxaca, son mitigables o compensables lo **que posibilita** llevar a cabo el proyecto de parque industrial en la ZEE Salina Cruz, Oaxaca.

3.4.2 CAPACIDAD DE ASIMILACIÓN DE LAS AFECTACIONES QUE PUDIERAN DERIVARSE DEBIDO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

Con los impactos identificados y la capacidad del SAR para asimilarlos, es recomendable la utilización del sitio para llevar a cabo las obras y actividades previstas en las ZEEFs siempre y cuando se apliquen las medidas de mitigación que resulten aplicables al momento de formular los estudios específicos que son requeridos en las manifestaciones de impacto ambiental.

En el siguiente cuadro se presentan los componentes bióticos y abióticos cuya vulnerabilidad es mayor en relación con los resultados obtenidos en la matriz de valoración presentada en el apartado anterior, cabe destacar que en esta parte se incluyen todos los impactos severos y críticos del conjunto de las cuatro etapas:

COMPONENTE	IMPACTO	ESTADO ACTUAL	CAPACIDAD DE ASIMILACIÓN
AGUA	Aumento en la cantidad de aguas residuales	Dada la vocación natural del suelo, en los terrenos que serán ocupados por la ZEIF no se generan aguas residuales	Las aguas residuales serán tratadas previamente antes de enviarlas a cuerpos de agua de jurisdicción federal o bien estas pueden ser utilizadas para cubrir las necesidades de aguas de jardinería.
	Aumento en la cantidad de materia orgánica	En virtud de que el predio no desarrolla actividades productivas actualmente no se tiene la presencia de este impacto.	El control de la materia orgánica que se genere a partir de la operación de la industria, será controlada por la operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales, y los lodos generados será tratados como residuos de manejo especial
	Aumento de derrames de sustancias o residuos peligrosos	No se identifica en las ZEEFs la presencia de suelos contaminados o el derrame de sustancias o residuos peligrosos	Desde la etapa de preparación del sitio hasta la de abandono deberá existir un plan de manejo de residuos peligrosos que permita la adecuada disposición del mismo y se evite contaminación a cuerpos de agua aledaños o los suelos.
	Alteraciones en la concentración de oxígeno	Los cuerpos de agua aledaños a las ZEEFs, mantienen concentraciones de oxígeno dentro de los rangos adecuados y que son vitales para la sobrevivencia de organismo acuáticos.	La generación de aguas residuales en las ZEEFs podría potencialmente afectar la concentración de oxígeno de los cuerpos cercanos, sin embargo al disponerse de plantas de

COMPONENTE	IMPACTO	ESTADO ACTUAL	CAPACIDAD DE ASIMILACIÓN
			tratamientos de aguas residuales en el proyecto, se generarán aguas tratadas que cumplan con las normas oficiales dentro de los rangos que permitan la sobrevivencia de organismos acuáticos la vida
	Alteraciones en la captación	Los usos de suelo del predio permiten una importante infiltración del agua que favorece la recarga de los mantos acuíferos	Las posibles pérdidas de captación de agua en el predio serán compensadas a través de obras de retención de agua dentro del predio.
	Variaciones en los niveles del acuífero	No se tiene información precisa acerca de las variaciones que tiene el acuífero	El proyecto tendrá la necesidad del abastecimiento de agua sea esta superficial o subterránea, sin embargo toda el agua tratada será enviada al subsuelo con el objeto de evitar mermas de este vital líquido.
	Variaciones en la disponibilidad	Actualmente se tienen equilibrios respecto a la disponibilidad de agua del acuífero.	Las medidas de cuidado del agua y el retorno al acuífero del agua tratada deberá evitar pérdidas sustantivas de las reservas que se tienen en el acuífero
SUELO	Pérdida de capilaridad y percolación	La permeabilidad del suelo en el sitio del proyecto es alta debido a la presencia de limos y arcillas	El proyecto de la ZEE deberá contemplar obras y acciones que mitiguen este impacto.
	Pérdida de la capacidad productiva	El suelo actual de la zona es de tipo Phaeozem, que es un suelo rico en materia orgánica. El cual se encuentra moderadamente aprovechado.	La superficie de vegetación que será removida es del orden de las 260 has. Sin embargo, la abundancia de especies de fauna presentes en el sitio es relativamente escasa y no constituye un factor crítico para los organismos que en ella habitan: el desplazamiento de las especies ocurrirá de forma natural y será reforzado con programas de rescate de fauna silvestre.
	Contaminación por residuos	No existen fuentes importantes de contaminación en el predio; los residuos presentes son los clasificados como residuos sólidos urbanos que se dispersan por el predio producto del consumo de	El proyecto contempla programas específicos de manejo integral de residuos que serán revisados periódicamente por la autoridad responsable para evitar contaminación en suelo, agua y

COMPONENTE	IMPACTO	ESTADO ACTUAL	CAPACIDAD DE ASIMILACIÓN
		productos que realizan los pobladores cercanos.	aire.
	Pérdida de suelos	La cubierta vegetal que posé el predio hace que la erosión de los suelos sea mínima	El proyecto de la ZEE deberá establecer, medidas compensatorias por la pérdida de este componente.
	Pérdida de las características estructurales	Se mantiene las características originales del suelo, actualmente presenta escasos niveles de compactación y erosión.	La instalación de infraestructura diversa para las industrias, traerá como consecuencia la perdida de las características estructurales del suelo, por lo que su ocupación representa un impacto. El cambio de uso de suelo deberá contener programas específicos tendientes a compensar este elemento.
AIRE	Incremento en la emisión de gases contaminantes	No existen fuentes emisoras de gases contaminantes y partículas suspendidas, dentro del área del proyecto.	Las actividades industriales del proyecto aumentarán de manera significativa la emisión de gases contaminantes, por lo que se deberán seguir las medidas de mitigación correspondientes en materia de emisión de gases contaminantes a la atmosfera.
	Aumento en la emisión de olores	La presencia de diversas industrias en la región	Con la operación de la s industrias en las ZEEFs, se incrementarán los olores emanados de las diferentes industrias. se deberá cumplir con las distintas normas oficiales sobre esta materia.
	Aumento en la emisión de ruido	No existen fuentes emisoras de ruido dentro del polígono del proyecto	Dentro de las diferentes etapas del proyecto, se generarán fuentes tanto fijas como móviles de ruido, aumentando considerablemente los niveles en la zona. Se deberá establecer un estricto control en el uso de maquinaria y vehículos afinados y con dispositivos de silenciadores.
PAISAJE	Cambios del paisaje	La estética paisajística de la zona, está conformada principalmente por el la selva baja caducifolia presente, dando lugar a la creación de diversos hábitats.	El proyecto considera la remoción total de la vegetación de la zona. Razón por la cual alteraría drásticamente el paisaje
USO DE SUELO	Cambio de la vocación del suelo		

COMPONENTE	IMPACTO	ESTADO ACTUAL	CAPACIDAD DE ASIMILACIÓN
	Cambio de uso de suelo forestal	Actualmente la vocación natural del suelo es forestal y áreas dedicadas a la agricultura de temporal a.	El suelo perderá su vocación natural por lo que se deberán establecer programas de restauración y reforestación de zonas aledañas al proyecto como una medida de compensación.
FLORA	Disminución de la riqueza	La diversidad de la selva baja presente en las ZEEFs es moderada	El proyecto prevé llevar a cabo acciones de reforestación en el SAR con el objeto de compensar el derribo de la vegetación.
	Cambios en la abundancia de organismos	El terreno de las ZEEFs al presentar vegetación forestal mantiene actualmente un equilibrio en su composición florística	Las reforestaciones serán con plantas de la región a fin de continuar preservando la riqueza de la flora de la región.
FAUNA	Alteración del hábitat	La selva baja presente en las ZEEFs brinda refugio, alimento y protección a diversas especies de aves, mamíferos y reptiles.	El proyecto contempla medidas compensatorias y programas de rescate y redistribución de las especies presentes a fin de evitar daños.

Cuadro 3.53 Análisis de la capacidad de asimilación del SAR
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

3.4.3 COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON INSTRUMENTOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Con la información generada en el punto 3.1.2, a continuación, se resumen los instrumentos de protección ambiental que se consideraron para la compatibilidad del proyecto, así como la normativa que deberá cumplirse a fin de no contraponerse con los lineamientos en materia ambiental.

INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN AMBIENTAL	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL INSTRUMENTO
<p>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos</p> <p>Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</p>	<p>La creación de la zona económica especial de Salina Cruz, Oaxaca. deberá dar cumplimiento a todas y a cada una de las leyes en materia ambiental, asegurando en todo momento el derecho constitucional a tener un medio ambiente sano, para las personas, desarrollando e implantando las mejores tecnologías que minimicen impactos ambientales, se evite la contaminación y la pérdida de la biodiversidad. para ello deberá tramitar y obtener ante las distintas instancias federales, del Estado y del Municipio los permisos, concesiones y</p>

INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN AMBIENTAL	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL INSTRUMENTO
	autorizaciones en materia de agua, suelo y atmosfera y asegurar la continuidad de los procesos naturales que se podrían ver afectados con la operación del proyecto
<p>Ley Federal de Zonas Económicas especiales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de junio del 2016.</p> <p>En su Artículo 1 el DECRETO establece que La presente Ley es de orden público y tiene por objeto, en el marco de la planeación nacional del desarrollo, regular la planeación, el establecimiento y la operación de Zonas Económicas Especiales para impulsar el crecimiento económico sostenible que, entre otros fines, reduzca la pobreza, permita la provisión de servicios básicos y expanda las oportunidades para vidas saludables y productivas, en las regiones del país que tengan mayores rezagos en desarrollo social, a través del fomento de la inversión, la productividad, la competitividad, el empleo y una mejor distribución del ingreso entre la población.</p>	El proyecto tiene su razón de ser a partir del mandato del establecimiento de Zonas Económicas Especiales emanadas de esta Ley. Dichas zonas serán consideradas áreas prioritarias del desarrollo nacional y el estado promoverá las condiciones e incentivos para que, con la participación del sector privado y social, se contribuya al desarrollo económico y social de las regiones en las que se ubiquen, a través de una política industrial sustentable con vertientes sectoriales y regionales
<p>Acuerdos y Convenios Internacionales en Materia Ambiental firmados por el Gobierno federal</p> <p>Convenio RAMSAR.</p>	No es aplicable a la ZEE Salina Cruz, Oaxaca, en virtud de que el terreno propuesto no se encuentra en ningún sitio RAMSAR
<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).</p> <p>De conformidad con lo establecido en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) las obras o actividades que requieren previamente autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT, incluyen las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción e instalación de parques industriales en los que se prevean actividades altamente riesgosa y 	El proyecto de desarrollos Industriales en las ZEEFs, Oaxaca, se vincula con esta Ley dando cumplimiento a la misma, a través de la elaboración de los estudios de impacto ambiental que deberán someterse ante la SEMARNAT para su autorización.

INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN AMBIENTAL	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL INSTRUMENTO
<p>- Cambios de Uso de Suelo en Terrenos Forestales</p>	
<p>Regiones Terrestres Prioritarias de la CONABIO.</p>	
<p>El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos.</p>	<p>La Región Terrestre Prioritaria 129 incide en los Polígonos de las ZEEFs, sin embargo impone restricciones particulares para los sitios del proyecto. No obstante lo anterior, es muy importante al momento de elaborar los estudios de impacto ambiental, considerar el estatus de flora y fauna presentes en el sitio del proyecto y de detectarse la presencia de estos elementos, proponer programas de rescate</p>
<p>Regiones Hidrológicas Prioritarias de la CONABIO</p>	<p>Con base en la zonificación de las regiones hídricas prioritarias de la CONABIO, se establece que el SAR, ZEE y ZEEF Salina Cruz y los Polígonos Industriales de las ZEEFs se localizan fuera de cualquier RHP por consecuencia no existe una vinculación entre el proyecto con este instrumento</p>
<p>Regiones Marinas Prioritarias de la CONABIO</p>	<p>El proyecto no se ubica dentro de ninguna RMP, no obstante si tiene la influencia, por su cercanía, a la RMP 41, plataforma Continental Golfo de Tehuantepec.</p>
<p>Ley General de Vida Silvestre</p>	
<p>Artículo 1o. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.</p>	<p>El proyecto de la ZEE Salina Cruz, Oaxaca, se vincula con esta Ley a través de la obligatoriedad impuesta para que los proyectos que se desarrollen en áreas donde exista flora y fauna silvestres, se implementen diversas acciones que tiendan a establecer medidas de protección de las especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo y que sean tomadas en consideración al momento de elaborar los estudios de los componentes de flora y fauna.</p>
<p>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).</p>	
<p>ARTICULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros</p>	<p>El proyecto de la ZEE tiene una vinculación con este ordenamiento al existir en los Polígonos Industriales, suelos que sustentan vegetación forestal y por consecuencia, para su utilización, deberá presentar los Estudios Técnicos Justificativos para su autorización ya que los cambios de uso de suelo de</p>

INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN AMBIENTAL	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL INSTRUMENTO
<p>del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.</p>	<p>terrenos forestales son por excepción.</p>
<p>Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Los parques industriales deben operar dentro de un marco de derechos y obligaciones establecidos en los instrumentos regulatorios básicos de la Ley de Aguas Nacionales, dentro de los que destacan:</p> <p>Títulos de asignación y de concesión: Establecen el derecho a explotar, usar o aprovechar un determinado volumen de aguas nacionales.</p> <p>Permisos de descarga de aguas residuales: Señalan las condiciones bajo las cuales el permisionario habrá de descargar las aguas residuales a los cuerpos receptores de propiedad nacional.</p> <p>Registro Público de Derechos de Agua (REPGA): En él se inscriben entre otros documentos legales, tanto los títulos de asignación y de concesión como los permisos de descarga de aguas residuales.</p>	<p>La ZEE Salina Cruz, Oaxaca, se vincula con esta Ley al utilizar el agua como uno de los principales insumos; para dar cumplimiento a lo establecido en este ordenamiento, se deberá tramitar ante la Comisión Nacional del Agua los correspondientes títulos de asignación, descargas de aguas residuales e inscribir ante el REPGA. Estos trámites deberán efectuarse previo a la instalación del parque</p>
<p>Ley General de Previsión y Gestión Integral de Residuos</p> <p>Conforme lo establece el Artículo 28 de la LGPGIR los parques industriales en donde se generen residuos peligrosos (fracción II) o grandes volúmenes (>10 ton) de productos que al desecharse se conviertan en residuos sólidos urbanos o de manejo especial (fracción III) están obligados a la formulación y ejecución de Planes de Manejo para dichos residuos</p> <p>En adición a lo anterior, en el Artículo 30 de la citada Ley, se establecen los Criterios para la determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo</p>	<p>La vinculación entre el proyecto con este instrumento, se da a partir del volumen de generación de residuos peligrosos que tendrán las diversas empresas, sobre todo las del sector metalmecánica y metalúrgica. Para dar cumplimiento a lo establecido en este artículo de la Ley, las empresas que rebazen estas cantidades de generación en el Parque Industrial, deberá elaborar planes de manejo y presentarlos ante las siguientes instancias y para los fines señalados en el artículo 33 de la LGPGIR:</p> <p>A la Semarnat, para su registro, lo relativos a los residuos peligrosos.</p> <p>A las autoridades estatales por la generación de los</p>

INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN AMBIENTAL	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL INSTRUMENTO
	<p>residuos de manejo especial.</p> <p>A las autoridades municipales por la generación de los residuos sólidos urbanos.</p>
<p>Ley General de Cambio Climático</p> <p>El Artículo 87 de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) señala que la SEMARNAT, deberá integrar un registro Nacional de Emisiones (RNE), generadas por fuentes fijas de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte; los responsables de dichas fuentes están obligados a proporcionar información, datos y documentos</p>	<p>En virtud de los Polígonos Industriales de las ZEEFs , se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, están sujetos a reportar ya que la suma anual de las mismas, podrá ser superior a 25,000 toneladas de bióxido de carbono equivalente</p>
<p>Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricas</p>	<p>No es aplicable a la ZEE Salina Cruz, Oaxaca ya que no se identifican monumentos o zonas arqueológicas dentro del predio seleccionado</p>
<p>Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental</p> <p>El Artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental considera que se requerirá previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, en los siguientes casos;</p> <p>En los casos que se pretenda llevar a cabo entre otras obras y actividades, “parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas”.</p> <p>Cuando la construcción del parque industrial requiera cambio de uso de suelo de áreas forestales, o se planee en selvas y zonas áridas, los promotores podrán presentar una sola Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) que incluya información relativa a ambos proyectos.</p>	<p>Al igual que en el caso de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, este Reglamento especifica quienes son los sujetos obligados a presentar los estudios de impacto ambiental. En este sentido, se reitera la vinculación con este instrumento a través de la obligatoriedad de la presentación de los estudios de impacto ambiental</p> <p>La vinculación del proyecto con este apartado del Reglamento, obliga a los promoventes a someter a evaluación de impacto ambiental ya que el proyecto presenta vegetación forestal que deberá ser removida para poder instalar las obras de infraestructura previstas en los parques.</p>
<p>Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas</p> <p>Las obras y actividades que se desarrollen en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal requieren la presentación de una manifestación de impacto</p>	<p>El predio donde se ubica la ZEE Salina Cruz, Oaxaca, no se ubica en área natural protegida por lo que no se vincula con este ordenamiento</p>

INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN AMBIENTAL	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL INSTRUMENTO
<p>ambiental</p> <p>Reglamento de la LGEEPA en materia de registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC),</p> <p>El Artículo 9º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (DOF 03/06/2004) se consideran establecimientos sujetos a reporte de competencia federal, los señalados en el segundo párrafo del Artículo 111 Bis de la LGEEPA: los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables (generen de 10 toneladas en adelante al año de la suma total de sus residuos), así como aquellos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales.</p>	<p>Por su naturaleza, todos los parques industriales, son considerados sujetos a reporte por lo tanto cuando se inicien operaciones en el parque deberán de reportar la generación de emisiones y la descarga de aguas residuales que generen las plantas de tratamientos de aguas residuales, utilizando como instrumento la cedula de operación anual.</p>

Cuadro 3. 54 Vinculación del proyecto con los instrumentos de protección ambiental

Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

En este apartado, no se presenta la vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas, en virtud de que dicha información fue incluida en el numeral 3.1.2 de este documento.

3.4.4 COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LOS OET

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.

Como ya se ha comentado, la planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). El cual se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales.

Por su escala y alcance, el POEGT **no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales**. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros

instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

En el Sistema Ambiental Regional (SAR), El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, tiene incidencia a través de tres Unidades Ambientales Biofísicas (UAB); la UAB 84 Llanuras del Istmo, que tiene una superficie de 27,784 ha en el SAR; la UAB 101 Cordillera Costera Oriental de Oaxaca con una superficie de 5,768 ha y UAB 144, Costas del Sur del Este de Oaxaca con superficie de 16,600 ha. todas con una política ambiental de **restauración y aprovechamiento sustentable**

Respecto al Polígono amplio de la Zona Económica Especial ZEEF , Salina Cruz, El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, incide a través de dos Unidades Ambientales Biofísicas (UAB); la UAB 84 Llanuras del Istmo y UAB 144, Costas del Sur del Este de Oaxaca

Tanto en el Polígono Industrial ZEEF Industrial y en la sección federal o Zona Económicas Especial en Inmueble Federal ZEEF FIDELO el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, incide a través de la unidad ambiental biofísicas UAB 144, Costas del sur del este de Oaxaca abarcando el 100% de sus superficies.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO); publicado el 27 de febrero de 2016 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Oaxaca

El instrumento base que se utilizó para los fines de análisis respecto a la congruencia de las políticas y criterios relativos a la vocación del uso del suelo fue el recién **publicado Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (PORTEO)** en cuyas conclusiones y recomendaciones destaca que *“es un instrumento de política pública que logra maximizar el consenso ya que brinda la información necesaria para que tanto los actores sociales como gubernamentales canalicen los recursos y esfuerzos en el desarrollo de las actividades que realizan en las áreas que poseen las mejores condiciones en el estado; así mismo minimiza los conflictos de tipo ambiental en la sociedad al identificar georeferenciadamente al grupo de sectores que realizan un mejor aprovechamiento del territorio con el menor desgaste de este, evitando de esta forma conflictos por espacio, por recursos y por detrimento en la calidad de los recursos utilizados por los otros sectores; por último, proporciona un equilibrio entre la preservación del ambiente y el desarrollo económico y social, ya que por un lado favorece el desarrollo sectorial en las áreas aprovechamiento, y por otro identifica las áreas que dada su relevancia ecológica necesitan protegerse, conservarse o restaurarse.*

El POERTEO pretende ser un insumo que coadyuve en la elaboración de políticas gubernamentales en el estado, proporcionando las áreas con mayor valor ecológico en el territorio y donde se deberá poner especial cuidado en los programas que se implementan a fin de evitar el desarrollo de actividades que generen afectaciones importantes en el entorno.

Es así como la construcción del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), tuvo como uno de sus principales retos la armonización de las actividades de los sectores entre sí y de estos con el medio ambiente, por medio de una expresión

territorial balanceada de los usos del suelo para las actividades productivas, sociales y de protección a los recursos naturales.

A continuación se presenta las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, que tienen incidencia sobre el SAR, ZEE, ZEEF Polígono Industrial o bien sobre la ZEEF polígono FIDELO:

UGA	UGA/USOS/ETC.	POLÍTICA	SAR	ZEE	ZEEF POLIGONO INDUSTRIAL	ZEE POLIGONO FIDELO
54	Ecoturismo/Forestal, apícola, industria, industria eólica, minería/turismo/agrícola,acuícola, asentamientos humanos, ganadería/alta/medio/bajo.	Protección propuestas	√	√	√	√
55	Ecoturismo/Forestal, apícola/turismo, industria/agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería, industria eólica, minería/alta/medio/bajo.	protección	√			
01	Agrícola, acuícola, ganadería/industria, minería, industria eólica, asentamientos humanos/apícola, ecoturismo, turismo/forestal/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	√	√		
02	Apícola,acuícola, ganadería/industria, agrícola, industria eólica/ecoturismo, turismo/asentamientos humanos, minería/forestal/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	√			
03	Asentamientos humanos, minería/industria, ganadería, acuícola, agrícola, industria, industria eólica/apícola, ecoturismo, turismo/forestal/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	√			
04	Forestal, apícola/industria, minería, industria eólica/ecoturismo, turismo/agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	√			
07	Acuícola, ecoturismo/industria, minería, agrícola/apícola, turismo/forestal, ganadería, industria eólica, asentamientos humanos/alta/medio/bajo.	Aprovechamiento sustentable	√	√		√
13	Turismo, ecoturismo/industria, agrícola, minería, asentamientos humanos, acuícola, industria eólica/apícola/forestal, ganadería/alta/medio/bajo	Aprovechamiento sustentable	√			
18	Ecoturismo, turismo/agrícola, ganadería, acuícola, minería, industria eólica/apícola, industria/asentamientos	Aprovechamiento sustentable	√			

UGA	UGA/USOS/ETC.	POLÍTICA	SAR	ZEE	ZEEF POLIGONO INDUSTRIAL	ZEE POLIGONO FIDELO
24	humanos, forestal/alta/medio/bajo. Asentamientos humanos/agrícola, acuícola, industria, ganadería/ecoturismo, turismo/apícola, forestal, industria eólica, minería/alta/medio/bajo.		√	√		

Para dar paso al análisis y congruencia del proyecto de establecimiento de la ZEE de Salina Cruz, con el Ordenamiento Ecológico del Territorio, en este caso el POERTEO, es indispensable, en principio precisar que del análisis se desprende que el proyecto de los parques industriales estos se ubican en la Unidad de Gestión Ambiental UGA) 54 aplicable para la ZEEF Polígono Industrial y la UGA 007 y 54 para la ZEEF Polígono FIDELO. Sobre ella se harán los análisis puntuales y se procederá a elaborar los cuadros sinópticos requeridos.

Compatibilidad con las vocaciones y aptitudes establecidas

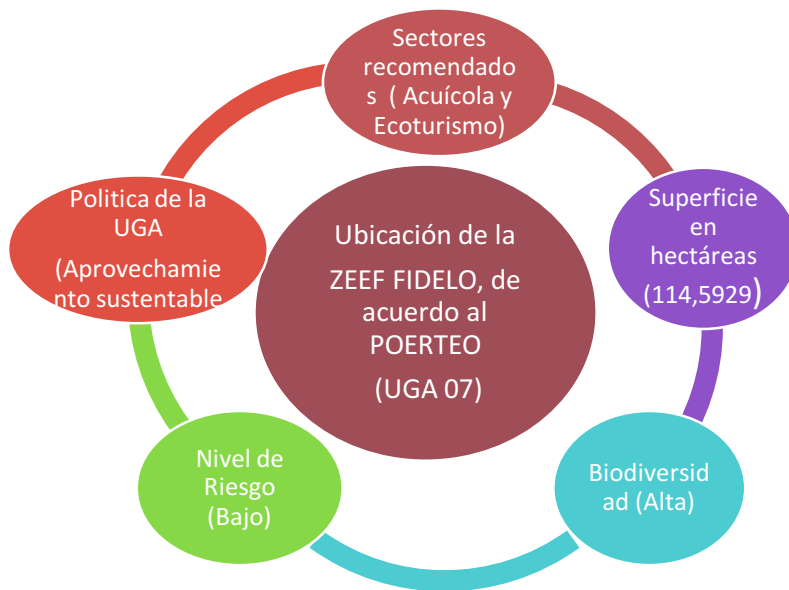


Figura 3. 9Análisis de compatibilidad de la ZEEF Polígono Industrial y ZEEF Polígono FIDELO Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

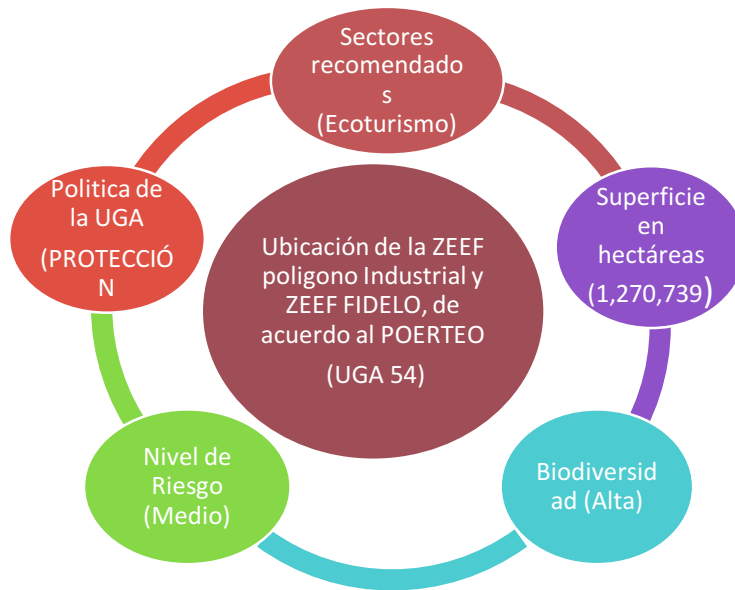


Figura 3. 24 Análisis de compatibilidad aplicable a la ZEEF Polígono FIDELO
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

Lineamientos Ecológicos de la UGA 54

En las siguientes figuras, se muestran los lineamientos aplicables a las UGAS 54 y 07, en las cuales inciden los proyectos de parques industriales que serán desarrollados en la ZEEF Polígono Industrial y ZEEF Polígono FIDELO.



Figura 3. 25 Usos en la UGA 07 aplicable a la ZEEF Polígono FIDELO
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

Las vocaciones y aptitudes establecidas en la UGA 07, el proyecto de parque industrial en el sitio seleccionado es compatible con los lineamientos ecológicos ya que se permite como un uso recomendado la acuicultura y condiciona el desarrollo de proyectos agrícolas.

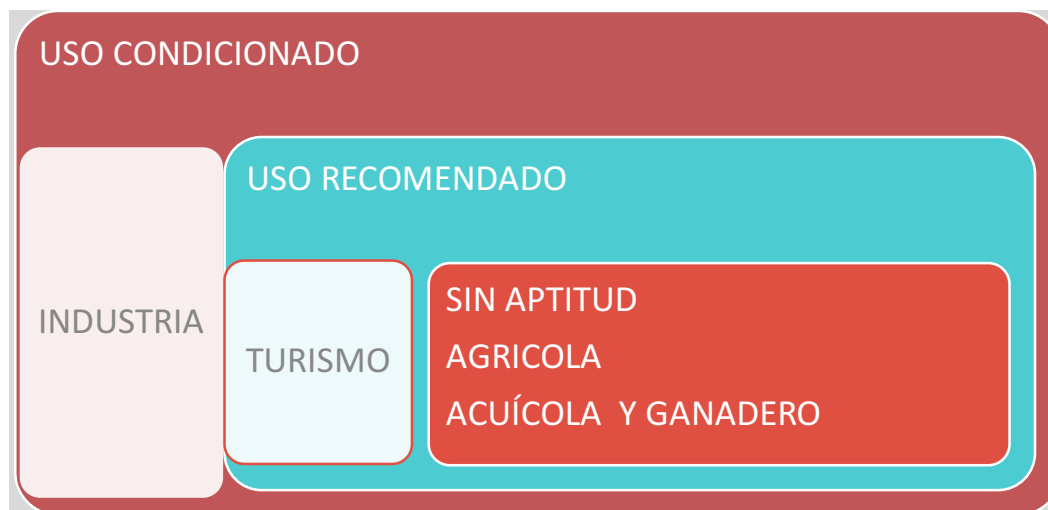


Figura 3. 26 Usos en la UGA 54 aplicable a ZEEF Polígono Industrial y ZEEF Polígono FIDELO
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute

De acuerdo con la vocación y aptitud establecidas de la UGA 54, el proyecto de parque industrial en el sitio seleccionado es compatible con los lineamientos ecológicos ya que se permite como un uso condicionado el desarrollo de la Industria.

Cumplimiento con las normas de protección definidas en el OET

Criterios de regulación ecológica del POERTEO

A continuación, se muestran los criterios de regulación ecológica que le son aplicables a la ZEEF Polígono Industrial (UGA 54) o bien sobre la ZEEF polígono FIDELO (UGAS 07 Y 54). La columna de política/sector, hace referencia a las políticas y sectores con aptitud de las UGA's a las que compete el cumplimiento de los criterios ecológicos.

CLAVE	UGA'S	POLÍTICA/SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN
C-001	54	Protección	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANP's que aún no cuenten con este instrumento	Dentro del SAR como en la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO, no se encuentra ninguna ANP, la más cercana es la de Huatulco por lo que este criterio no es aplicable al proyecto.
C-002	54	Protección	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANP's que cumplan con el perfil	Dentro del SAR como en la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO, no se encuentra ninguna ANP, la

CLAVE	UGA'S	POLÍTICA/SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN
			estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANP's alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción.	más cercana es la de Huatulco por lo que este criterio no es aplicable al proyecto.
C-003	54	Protección	En Zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema.	<p>En los trabajos de campo para la caracterización del polígono de la ZEEF, al oriente de este, se encontró una zona de manglar, así como individuos dispersos de <i>Conocarpus erectus</i>, no se aplicara el área de influencia de 1 kilómetro de radio, ya que este criterio es de carácter general, prevalece jurídicamente la aplicación de la NOM-022-SEMARNAT-2003, que es específica para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar (*). Por lo que se aplicará el numeral 4.16, donde se establece que las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea alemana o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</p> <p>Esto obedece a que los humedales y manglares son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan funciones de control de inundaciones, protección contra tormentas, recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas), control de erosión, retención de sedimentos y nutrientes, recreación y turismo, también son áreas de refugio de especies endémicas y áreas de reproducción de especies con potencial económico importantes</p>
C-004	54	Protección	Sólo se permite para fines de	El proyecto no contempla el

CLAVE	UGA'S	POLÍTICA/SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN
			autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena.	aprovechamiento de ningún tipo, y es respetuoso de los usos y costumbres de la población rural e indígena, por lo que no le aplica este criterio.
C-005	54	Protección	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas subzonas.	Dentro del SAR como al polígono de la ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO, no se encuentra ninguna ANP, la más cercana es la de Huatulco por lo que este criterio no es aplicable al proyecto.
C-006	54	Protección	En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos; en las ANP's que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en este instrumento se establezca al respecto.	El desarrollo del proyecto está fuera de cualquier ANP, por lo que este criterio no le es aplicable.
C-007	54	Protección, Restauración, Conservación	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	Se dará total observación a este criterio, cuando se requiera elaborar programas de Protección, Restauración y Conservación, como resultado de un requerimiento por parte cualquiera de los tres órdenes de gobierno, cuando estos expidan alguna autorización a favor del promovente.
C-008	54	Protección, Restauración, Conservación	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno	Corresponde a las autoridades Federales y Estatales elaborar los programas de reforestación, el proyecto se vincula con esta política a través del cumplimiento de los programas de reforestación que llevará a cabo con el objeto de contribuir en el logro de los objetivos y metas planteadas.
C-009	54	Protección, Restauración, Conservación	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos	El proyecto no contempla el aprovechamiento de ninguno de los recursos mencionados en el criterio,

CLAVE	UGA'S	POLÍTICA/SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN
			generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	por lo que no le es aplicable dicho criterio.
C-010	54	Protección, Restauración, Conservación	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.	Con la finalidad de garantizar el cumplimiento de este criterio, los estudios hidrológicos que se lleven a cabo, determinaran las medidas para preservar dichas corrientes.
C-011	54	Restauración	Se evitará el desmonte, quema o remoción de ecosistemas naturales en áreas de Restauración.	Para poder llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que requiere el proyecto, se deberán obtener de la SEMARNAT, las autorizaciones en Materia de Impacto Ambiental y del Estudio Técnico Justificativo, en el que se deberá demostrar técnica y científicamente que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Así mismo se deberá declarar área de protección toda la superficie de manglar que se encuentra en la ZEE, ZEEF polígono industrial y ZEEF FIDELO.
C-012	54	Restauración, Conservación	Las actividades productivas y recreativas deberán realizarse fuera de las zonas de anidación, reproducción y alimentación de la fauna silvestre.	El desarrollo social que conlleva el proyecto, prevé que las actividades productivas y recreativas se lleven en los lugares donde no afecten a la fauna silvestre.
C-013	07 54	Transversal	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Corresponde a la autoridad federal, imponer las condicionantes necesarias para garantizar el cumplimiento de este criterio, y será el responsable del proyecto quien las atienda y las lleve a cabo cuando le sean requeridas en las autorizaciones expedidas por la autoridad.
C-014	07 54	Transversal	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de	El proyecto no contempla obras o actividades que modifiquen la hidrología del SAR, ZEE, ZEEF

CLAVE	UGA'S	POLÍTICA/SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN
			escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	polígono industrial y ZEEF FIDELO:
C-015	07 54	Transversal	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	Corresponde a la autoridad federal, imponer las condicionantes necesarias para garantizar el cumplimiento de este criterio, y será el responsable del proyecto quien las atienda y las lleve a cabo cuando le sean requeridas en las autorizaciones expedidas por la autoridad.
C-016	07 54	Transversal varios	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	Dado la importancia de las plantas halófilas que prosperan en las dunas costeras, el proyecto no contempla ninguna obra que afecte a este ecosistema.
C-017	07 54	Transversal	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	El proyecto coadyuvará con las autoridades para crear la infraestructura necesaria para gestionar adecuadamente la disposición final de los residuos sólidos generados por las actividades productivas.
C-019	07	Todas-Acuícola	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	El proyecto no prevé actividades acuícolas directamente en los cuerpos de agua naturales, por lo que este criterio no le aplica.
C-020	07	Todas-Acuícola	Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	Dentro de las obras coligadas del proyecto, se prevé la construcción de cuando menos una planta tratadora que resultará indispensable para el proyecto.
C-029	07 54	Todas- AH, minería, industria, turismo	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Los escombros que llegará a generar el proyecto, tendrán una disposición final acorde con la legislación aplicable y las condicionantes de la autoridad correspondiente.
C-033	07 54	Todas- AH, turismo, ecoturismo, industria	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo	Toda la superficie del SAR está sujeta a diferentes riesgos, sobre todo a fenómenos naturales extremos, por lo que se construirán obras que respeten los flujos

CLAVE	UGA'S	POLÍTICA/SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN
			posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	hidrológicos.
C-034	54	Todas-Apícola	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	El proyecto no prevé la instalación de apiarios, por lo que este criterio no le es aplicable.
C-035	54	Todas-Apícola	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	El proyecto no prevé la instalación de apiarios, por lo que este criterio no le es aplicable.
C-036	54	Todas-Apícola	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	El proyecto no prevé la instalación de apiarios, por lo que este criterio no le es aplicable.
C-039	54	Todas-Forestal	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	El proyecto no contempla el aprovechamiento forestal maderable por lo que este criterio no le es aplicable.
C-045	07 54	Todas-Industria	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	La disposición de desechos peligrosos forzosamente se llevará a cabo por empresas especializadas que cuenten con la autorización correspondiente, minimizando el riesgo para la población
C-046	07 54	Todas-Industria	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	En el caso que esto ocurriera, los responsables del proyecto contrataran una empresa especializada en la remediación de contaminación de suelos.
C-047	54	Todas-Industria (energía alternativa)	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	El proyecto no contempla la instalación de generadores eólicos, por lo que este criterio no le es aplicable.

*Cuadro 3. 55 Vinculación del proyecto con los instrumentos de protección ambiental
Fuente. Elaboración propia Social Value Institute*

El Proyecto **CUMPLE** con las normas y criterios de protección establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca ya que, al establecer la vinculación respectiva, no se percibe el incumplimiento de este importante programa.

Proponer alternativas o procedimientos para cumplir las restricciones determinadas en el OET, considerando la factibilidad técnica y económica de las medidas propuestas

En virtud de que el proyecto se ajusta a la normatividad establecida en el POERTEO, no es necesario la selección de un sitio distinto al propuesto

4 BIBLIOGRAFÍA

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Ayuntamiento Municipal de Salina Cruz (2014) “Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable Salina Cruz”.

Banco Mundial (2012) Corporación Financiera Internacional. “Normas de Desempeño”

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. CONABIO (2012) “Sistema Laguna del Golfo Tehuantepec”.

Conesa Fernández - Vitoria Vicente, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto

Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Tercera Edición, Madrid.

Diario Oficial de la Federación (1988). “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”, Cámara de Diputados. H. Congreso de la Unión

Diario Oficial de la Federación (2000). “Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del Impacto Ambiental”, Cámara de Diputados. H. Congreso de la Unión

Diario Oficial de la Federación (2003). “Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable”, Cámara de Diputados. H. Congreso de la Unión

Diario Oficial de la Federación (2005). “Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable”, Cámara de Diputados. H. Congreso de la Unión

Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Banco Interamericano De Desarrollo – BID, Centro de Estudios Para El Desarrollo – CED. Santiago de Chile.

Gobierno del Estado de Oaxaca (2011) “Diagnostico Regional de Istmo de Tehuantepec”.

González, M.F. 2004. Las comunidades vegetales de México. Secretaría de Medio Ambiente y

Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México.

González, M.F. (2004), “Las comunidades vegetales de México”, Segunda Edición. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México

Gobierno del Estado de Oaxaca (2016), “Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

Herrera, Rodrigo Filiberto y Bonilla Madriñán Marcela (2009) “Guía de evaluación ambiental estratégica”. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Naciones Unidas.

Instituto Estatal de Ecología del Gobierno del Estado de Oaxaca (2012) “Programa Institucional Ambiental de Oaxaca”.

Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Oaxaca (2016). “Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca”.

Instituto Nacional para el Federalismo. Secretaría de Gobernación (2007) “Programa Estatal de Regiones Económicas de Oaxaca”.

MAYSSON ARMENTA R. DARWIN DANIELS T. LILIA MARIA J DIAZ O. DAMARIS JIMENEZ U. LISETH SIERRA C (2017), “Metodología Conesa para la evaluación de impactos ambientales; TOMADO DE http://www.academia.edu/4728000/METODOLOG%C3%8DA_CONESA_PARA_LA_EVALUCI%C3%93N_DE_IMPACTOS_AMBIENTALES

Millán, Saúl (2003) “Huaves”. Pueblos indígenas del México contemporáneo. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

Organización Internacional del Trabajo (1989) C169 “Convenio Sobre Pueblos Indígenas y Tribales”

Proyecto de Protección Social en México (FY2014). Secretaría de Desarrollo Social. Coordinación Nacional del Programa de Desarrollo Humano Oportunidades. Plan Indígena 2014-2018. Julio de 2014.

Rzedowski, J. (1981); “Vegetación de México”, Editorial Limusa, México, D. F

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012) “Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio”.

Secretaría de Desarrollo Social. Instituto Nacional de Ecología (1994) “Proyecto de Ordenamiento Ecológico de Salina Cruz”.

Secretaría de Desarrollo Social. Gobierno del Estado de Oaxaca (2011) “Atlas de Riesgo Salina Cruz”.

[Www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)

[Www.segob.gob.mx](http://www.segob.gob.mx)

[WWW.inafed.gob.mx](http://www.inafed.gob.mx)

[Www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

[Www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)

[Www.coneval.gob.com](http://www.coneval.gob.com)

[Www.sedesol.gob.mx](http://www.sedesol.gob.mx)

[Www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

[Www.conanp.gob.mx](http://www.conanp.gob.mx)

[Www.conafor.gob.mx](http://www.conafor.gob.mx)

[Www.undp.org.mx](http://www.undp.org.mx)

[Www.sedatu.gob.mx](http://www.sedatu.gob.mx)

[Www.ran.gob.mx](http://www.ran.gob.mx)

[Www.cdi.gob.mx](http://www.cdi.gob.mx)

[Www.iadb.org](http://www.iadb.org)