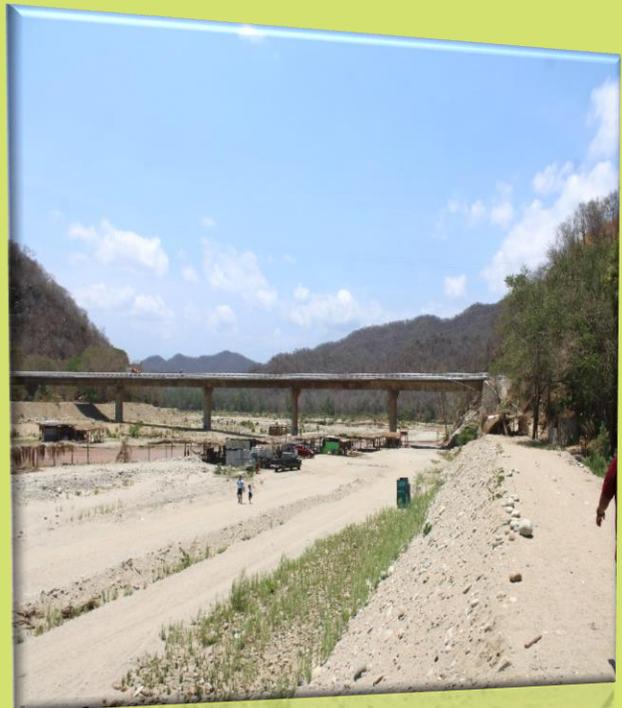


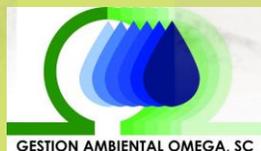
*COMITÉ DE OBRAS DE LA AGENCIA DE POLICIA DE BARRA DE COPALITA, SAN MIGUEL DEL PUERTO, POCHUTLA, OAXACA;
PROMUEVE LA:*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

DEL Proyecto: “Construcción de Muro de Gaviones en Rio Barra de Copalita”.



SEPTIEMBRE. 2023



ÍNDICE

ANTECEDENTES	4
CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	5
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	5
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	5
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	5
I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO.....	7
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	7
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	9
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.....	9
II.1.2. JUSTIFICACIÓN.....	10
II.1.3. UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	10
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.....	12
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	13
II.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO.....	13
II.2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL	13
II.2.3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL	14
II.2.4. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.....	15
II.2.5 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.....	18
II.2.6 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	18
II.2.7 ETAPA DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO.....	18
II.2.8 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	19
CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	21
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)	21
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.....	21
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA.....	25

III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	30
III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).....	30
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS	31
NOM-059-SEMARNAT-2010.....	31
III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR.....	31
REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA NO. 129 SIERRA SUR Y COSTA DE OAXACA.....	31
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	33
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	34
LEY DE AGUAS NACIONALES.....	35
REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.....	36
CAPITULO IV.....	37
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	37
INVENTARIO AMBIENTAL.....	37
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	37
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	38
IV. 3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	41
IV.3.1 FACTORES ABIÓTICOS.....	41
IV.3.2 FACTORES BIÓTICO.....	57
IV.3.3.- ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	63
IV.4.4 PAISAJE.....	71
IV.4.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	74
CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	77
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	77
V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	77
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	78
V.2.1. INDICADORES DE IMPACTO.....	78
V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	83
V.4 CONCLUSIONES.....	92
CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	93

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	93
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	98
OBJETIVO GENERAL.....	98
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	98
METAS	98
RESPONSABLES DEL PROGRAMA.....	98
DESARROLLO DEL PROGRAMA.....	99
VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).....	99
VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS.....	100
CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	102
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.	102
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	104
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	105
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.....	106
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	106
VII.6 CONCLUSIONES.....	107
CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	108
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	108
VIII.2 PLANOS DEFINITIVOS	108
VIII.3 FOTOGRAFÍAS.....	108
VIII.4 VIDEOS.....	108
VIII.5 OTROS ANEXOS	108
VIII.7. GLOSARIO DE TÉRMINOS	109
CAPÍTULO IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110

ANTECEDENTES

Con fecha de 30 de mayo de 2022, el Huracán Agatha tocó tierra en las costas de Oaxaca, afectado a 31 municipios. Ante lo ocurrido, la Comisión Nacional del Agua, mediante oficio número B00.8.02.-063, de fecha 30 de mayo de 2022, emitió el Dictamen Técnico correspondiente, corroborando el inminente impacto del huracán "Agatha" el día 30 de mayo de 2022, en los municipios de Santa María Colotepec, Santo Domingo de Morelos, San Pedro Pochutla, Santa María Huatulco, San Miguel del Puerto y San Pedro Huamelula todos del Estado de Oaxaca. Con base en lo anterior se emitió la DECLARATORIA DE EMERGENCIA EXTRAORDINARIA POR EL INMINENTE IMPACTO DEL HURACÁN " AGATHA " PARA 6 MUNICIPIOS DEL ESTADO DE OAXACA.

El 07 de julio del año 2023, se ingresó en el Espacio de Contacto Ciudadano de la dependencia a su cargo, un escrito de fecha 17 de mayo del mismo año, un **Aviso de la Ejecución del Proyecto**, para la CONSTRUCCIÓN DE MURO DE GAVIONES EN RÍO BARRA DE COPALITA, su justificación radica en que es una obra que, precisamente va a prevenir eventos naturales como huracanes y tormentas tropicales en próximas fechas, mismas que cada año han ocasionado el desbordamiento del Rio en el tramo que limita con la Agencia de Policía Municipal Barra de Copalita (Anexo 1).

Se funda la petición en el siguiente precepto legal.

Artículo 7o.- Las obras o actividades que, ante la inminencia de un desastre, se realicen con fines preventivos, o bien las que se ejecuten para salvar una situación de emergencia, no requerirán de previa evaluación del impacto ambiental; pero en todo caso se deberá dar aviso a la Secretaría de su realización, en un plazo que no excederá de setenta y dos horas contadas a partir de que las obras se inicien, con objeto de que esta, cuando así proceda, tome las medidas necesarias para atenuar los impactos al medio ambiente en los términos del artículo 170 de la Ley.

Posterior a esto, se somete a evaluación el presente Estudio de Impacto Ambiental el cual tiene como objetivo cumplir con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, dando cumplimiento así a lo establecido en el marco ambiental vigente.

Es importante mencionar que esta obra tiene una relevancia social importante, ya que se reducirán los riesgos a inundación de la Agencia de Policías Municipal de Barra de Copalita, Oaxaca, evitando pérdidas económicas y humanas en este sitio.

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

El proyecto se denomina: "CONSTRUCCIÓN DE MURO DE GAVIONES EN RÍO BARRA DE COPALITA".

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto estará ubicado en la margen izquierda del río Copalita, a la altura de la Agencia de Policía Municipal de Barra de Copalita, perteneciente al municipio de San Miguel del Puerto, Distrito de Pochutla, Oaxaca. En la imagen I.1 se puede apreciar la ubicación del proyecto y en el apartado II.1.2 del presente estudio se presentan las coordenadas específicas.

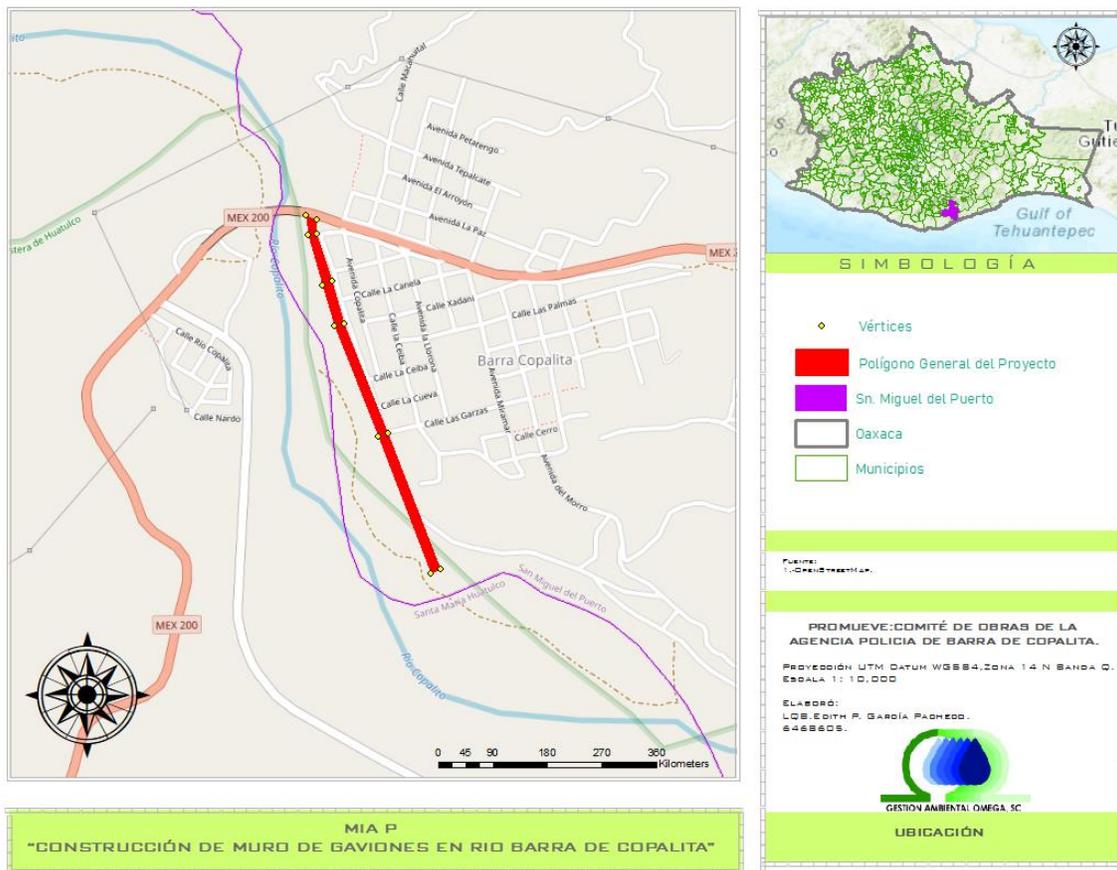


IMAGEN I.1.-UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El polígono del proyecto colinda al norte con la Carretera Federal No. 200 (Pinotepa Nacional-Salina Cruz) al sur y oeste con el río Copalita y al este con la Agencia de Policía de Barra de Copalita.

Por su objetivo del proyecto, este se ubica en el margen izquierdo del río Copalita, por lo que el principal riesgo que existe a su infraestructura es al cauce del mismo río, sin embargo, las características constructivas contemplan el gasto para evitar afectaciones en el futuro.

Riesgos.

Con base en el Atlas Nacional de Riesgos de la CENAPRED, se identifican los indicadores de peligro, exposición y vulnerabilidad para el municipio de San Miguel del Muerto, Oaxaca. Es importante mencionar que no existe Atlas Municipal de Riesgos a nivel municipal, sin programa ni reglamento de construcción expedidos.

TABLA I.1.-RIESGOS IDENTIFICADOS EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL DEL PUERTO, OAXACA.

SIMBOLOGÍA	RIESGOS
Bajo	Inundaciones.
Alto	Sequias
Medio	Tormenta Eléctrica.
Bajo	Granizo
Bajo	Ciclones tropicales.
Muy bajo	Bajas Temperaturas
Muy bajo	Nevadas
Muy alto	Sismos
Alto	Susceptibilidad de laderas.
Muy alto	Por tsunamis.

El riesgo por sismos en el sitio se clasifica como MUY ALTO, esto debido a que el proyecto se localiza dentro de la zona D (peligro MUY ALTO), región donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobre pasar el 70% de la aceleración de la gravedad (CENAPRED, 2001). Los focos sísmicos en su mayoría se localizan a profundidades de 60 km de profundidad, razón por la cual la capacidad de resonancia de las ondas sísmicas actúa eficientemente en el área y pueden generar fuertes movimientos en el epicentro.

En lo que respecta al riesgo por tsunami, se tiene una clasificación municipal como MUY ALTO. Aunque bibliográficamente no existen datos de presencia y daños ocurridas en el área de influencia del proyecto por estos eventos, a nivel local, se tiene registrado que, para el caso del municipio cercano de Santa María Huatulco, se tiene un registro de Tsunami en el año 1928. Existen referencias de otros estudios como el que realiza el Centro de Investigaciones en

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE MURO DE GAVIONES EN RIO BARRA DE COPALITA".

Geografía Ambiental (CIGA), con sede en Morelia, en el cual refiere "La historia muestra, que en 1787 hubo un terremoto en el litoral de Oaxaca, con magnitud estimada (porque no había instrumentación) de 8.4 grados, que provocó una ola que invadió las costas de esa entidad y de Guerrero; en la zona más cercana al epicentro, se inundaron hasta seis kilómetros tierra adentro, de acuerdo a fuentes documentales" (María Teresa Ramírez, Investigadora del Centro) (CENAPRED, 2023).

Por último, aunque el riesgo por inundaciones es BAJO a nivel municipal, en el sitio del proyecto se considera como ALTO, ya que el proyecto se localizará en la margen izquierda del Río Copalita, presentándose en temporadas de lluvias el aumento del volumen del mismo.

1.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto tendrá una duración para la etapa de preparación del sitio de 01 mes, construcción de 03 meses y la operación y mantenimiento de 25 años.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1. NOMBRE O RAZON SOCIAL

Quien promueve es el C. Cristóbal Pérez Garnica y Ángel García Sánchez, Presidente y Secretario del Comité de Obras, respectivamente (Anexo 2).

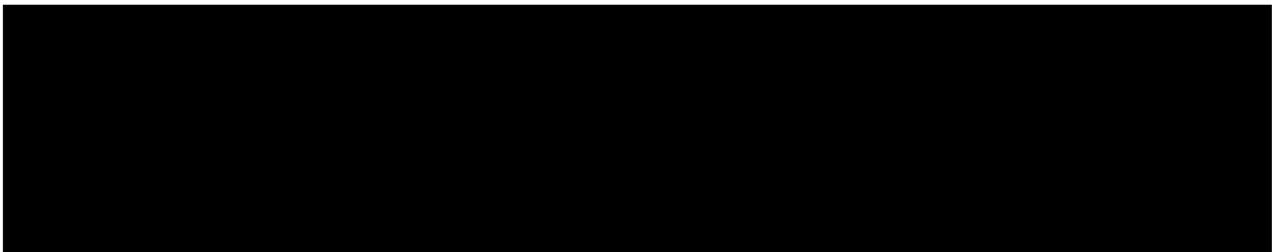
1.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE



1.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

El promovente es persona física.

1.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OIR NOTIFICACIONES.



Lo testado corresponde al RFC, domicilio, teléfono y correo electrónico, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

I.2.5. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

La empresa responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental es **Gestión Ambiental Omega, S.C.**, representado por el Q. Saúl Lorenzo Ramírez Bautista, con RFC:



En la elaboración de este estudio se contó con la participación del siguiente equipo técnico:

TABLA I.2-PERSONAL TÉCNICO QUE ELABORA ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

NOMBRE	PERFIL ACADÉMICO	FUNCIONES EN EL EIA	CÉDULA PROFESIONAL
Edith García Pacheco.	Licenciatura en Química Biológica.	Responsable técnico del EIA	6468605
Vicente Vicente Cortázar	Ingeniero ambiental	Apoyo técnico en el EIA.	11767161
Juan Manuel Bautista Domínguez.	Licenciado en Biología.	Caracterización de flora y fauna.	8375890



Lo testado corresponde al RFC, domicilio, teléfono y correo electrónico, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto denominado "Construcción de Muro de Gaviones en Río Barra de Copalita" se trata de una obra hidráulica a construirse en el margen izquierdo del Río Barra de Copalita, dentro del territorio municipal de San Miguel del Puerto. Es una obra que tiene como finalidad la protección de la Agencia de Policía Barra de Copalita, que en cada temporada de huracanes sufre de inundaciones por el desbordamiento del río del mismo nombre.

Por lo tanto, el presente proyecto es la propuesta ante el desastre natural del Huracán Agatha ocurrida el 30 de mayo del 2022 afectado a 31 municipios de la Costa de Oaxaca. Ante lo ocurrido, la Comisión Nacional del Agua, mediante oficio número B00.8.02.-063, de fecha 30 de mayo de 2022, emitió el Dictamen Técnico correspondiente, corroborando el inminente impacto del huracán "Agatha" el día 30 de mayo de 2022, en los municipios de Santa María Colotepec, Santo Domingo de Morelos, San Pedro Pochutla, Santa María Huatulco, San Miguel del Puerto y San Pedro Huamelula todos del Estado de Oaxaca. Con base en lo anterior se emitió la DECLARATORIA DE EMERGENCIA EXTRAORDINARIA POR EL INMINENTE IMPACTO DEL HURACÁN " AGATHA " PARA 6 MUNICIPIOS DEL ESTADO DE OAXACA (Anexo 3.- Declaratoria de Emergencia Extraordinaria publicado en el DOF el 03/06/2022).

El paso del Huracán Agatha en la zona afectó a los asentamientos humanos localizados en el margen izquierda del mismo, ocasionando la inundación de casas y escuelas, cuantiosas pérdidas materiales y también pérdidas humanas, generándose una emergencia sanitaria en el lugar (Imagen II.1)



IMAGEN II.1.-INUNDACIÓN PROVOCADA POR EL RÍO COPALITA DURANTE EL IMPACTO DEL HURACÁN AGATHA. IMAGENES TOMADAS DE INTERNET.

Por lo anterior, se pretende la construcción de un muro de contención en la margen izquierda del río Copalita, elaborado a base de piedra de río con una longitud de 908.3 metros, ocupando una superficie total de 2.267 hectáreas, el cual tendrá como objetivo de reducir los riesgos de inundaciones. Para la ejecución del proyecto, no se afectará ningún tipo de vegetación forestal ni riparia.

Debido a que la zona del proyecto se encuentra vulnerable ante eventos hidrometeorológicos, la construcción del muro, una obra técnica, ambiental y socialmente viable, cuyo objetivo es proteger la margen izquierda del río Copalita y aumentar la capacidad hidráulica del río asegurando el derecho a la integridad física de las personas y protección de los bienes inmuebles de los habitantes de la Agencia de Policía Barra de Copalita.

II.1.2. JUSTIFICACIÓN.

Debido a que la zona del proyecto se encuentra vulnerable ante eventos hidrometeorológicos, la construcción del muro a base de piedra de río, la cual se trata de una obra técnica, ambiental y socialmente viable, cuyo objetivo es proteger la margen izquierda del río Copalita y aumentar la capacidad hidráulica del río asegurando el derecho a la integridad física de las personas y protección de los bienes inmuebles de los habitantes de la Agencia de Policía Municipal de Barra de Copalita, Oaxaca.

Como se ha citado anteriormente, la Agencia de Policía de Barra de Copalita, recientemente en el año 2022 se vio seriamente afectado por el desbordamiento del río, ocasionando pérdidas materiales y humanas, el presente proyecto tiene como objetivo prevenir en el futuro problemas de inundación por tormentas tropicales y huracanes.

II.1.3. UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO.

A continuación, se especifican las coordenadas de ubicación de cada uno de los polígonos que integrará el proyecto. Dichas coordenadas se presentan en formato UTM, Datum WGS84, Zona 14, Banda P, ordenadas en el sentido de las manecillas del reloj (Anexo 4).

TABLA II.1 - COORDENADAS DEL POLÍGONO GENERAL DEL PREDIO.

ID	X	Y
P1	814453.108	1751292.32
P2	814453.788	1751257.85
P3	814491.984	1751142.4
P4	814521.713	1751040.18
P5	814627.416	1750775.07
P6	814753.021	1750446.19
P7	814729.936	1750436.03
P8	814602.882	1750767.91

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE MURO DE GAVIONES EN RIO BARRA DE COPALITA".

ID	X	Y
P9	814496.051	1751034.82
P10	814468.189	1751133.44
P11	814434.113	1751255.09
P12	814428.082	1751301.88

El muro de contención con ubicación en la margen izquierda del río Copalita, elaborado a base de piedra de río tendrá una longitud de 908.3 metros, ocupando una superficie total de 2.267 hectáreas. En el Anexo 5 se presentan plano topográfico del muro, así como planos de secciones.

La ubicación del proyecto se realizó con base en los estudios hidrológicos e hidráulicos, considerando el Nivel de Agua Máximas Ordinarias, los estudios antes mencionados se presentan en el Anexo 6.



IMAGEN II.2.- DIMENSIÓN DEL PROYECTO.

Vegetación presente en la superficie donde se construirá el muro de protección

Se realizó una visita a la zona en donde se pretende realizar el Proyecto, durante el recorrido se pudo observar que la zona **no presenta vegetación forestal del estrato arbóreo y arbustivo**, sin embargo, si se presentaron especies del estrato herbáceo (Tabla II.2), las especies reportadas son muy comunes en la zona de interés y podemos mencionar que ninguna de las especies está clasificada dentro de alguna categoría de riesgo en base a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

TABLA II.2 - ESPECIES PRESENTES EN LA ZONA DEL PROYECTO.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM - 059.	UICN	CITES	DISTRIBUCIÓN
Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Batamote	-	LC	-	Nativa
Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus surinamensis</i>	Tule	-	LC	-	Nativa
Equisetopsida	Poales	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	Escobilla de la india	-	LC	-	Exótica-invasora
Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Calavera	-	LC	-	Nativa
Equisetopsida	Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga euroasiática	-	-	-	Exótica
Equisetopsida	Boraginales	Namaceae	<i>Wigandia urens</i>	Chichicastle manso	-	LC	-	Nativa

Dichas especies serán removidas para la construcción del muro, cabe ratificar que la especie no se encuentra en riesgo, es común en la región y no se encuentra en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de protección.

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.

Para la ejecución de las obras y actividades del proyecto se requerirá una inversión total de \$50,000,000. 00/100 M.N. (Cincuenta millones de pesos 00/100 M.N).

Este presupuesto cubre todas las etapas del proyecto, gestión de permisos, acciones de supervisión en campo y el costo de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en el presente documento, así como los términos y condicionantes que establezca la Secretaría en el resolutivo de impacto ambiental.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO

Se tiene programado para las etapas de preparación del sitio de 01 mes, construcción un periodo de 03 meses y para la etapa de operación y mantenimiento un tiempo de 25 años, conforme al siguiente Diagrama de Gantt:

Etapa	Obras y actividades	AÑO 1												AÑO																																
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25									
Preparación del sitio	Delimitación del área de trabajo																																													
	Limpia del terreno.																																													
Construcción	Traslado de maquinaria, materiales y equipos.																																													
	Formación de terraplen muro																																													
	Excavación de zanja																																													
	Traslado y almacenamiento de rocas y material de relleno																																													
	Formación de bordo																																													
	Armado de gaviones y formación de muro (colchón-gavión).																																													
	Colocación de geotextil																																													
Operación y mantenimiento	Limpieza del muro.																																													
	Reforzamiento																																													
	Revisión y evaluación de la obra.																																													

IMAGEN II.3- PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

II.2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

En la imagen II.4 se presenta la representación gráfica regional. El proyecto se localiza dentro del límite territorial del municipio de San Miguel del Puerto, en la margen izquierda del rio Copalita.

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE MURO DE GAVIONES EN RIO BARRA DE COPALITA".

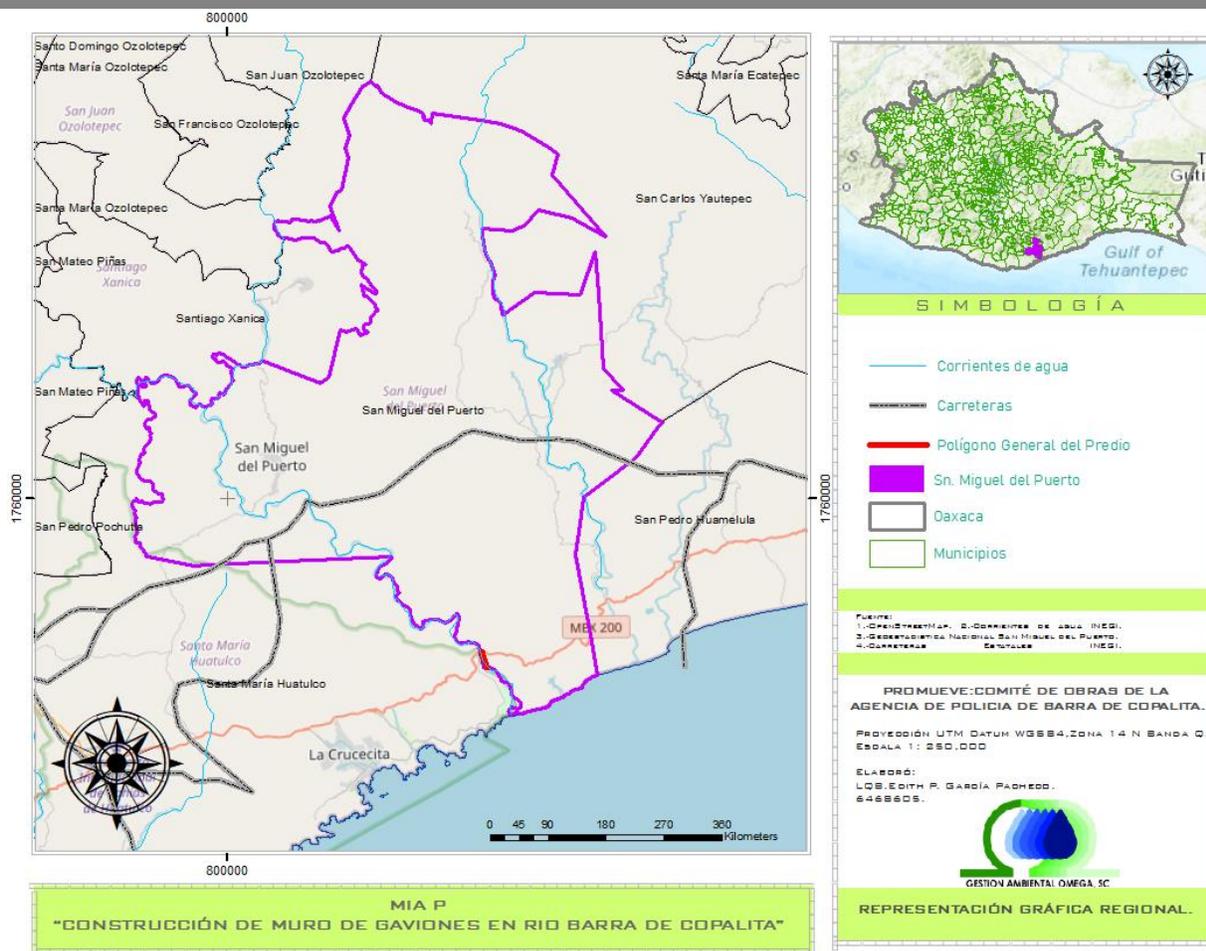


IMAGEN II.4- REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL.

II.2.3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

En la imagen II.5 se presenta imagen satelital del polígono general del proyecto, como se ilustra en la figura, el proyecto colinda al norte con la carretera federal 200 Pinotepa Nacional-Salina Cruz; al sur con el río Barra de Copalita; al este con la Agencia de Policía Barra de Copalita; y al Oeste con el municipio de Santa María Huatulco.

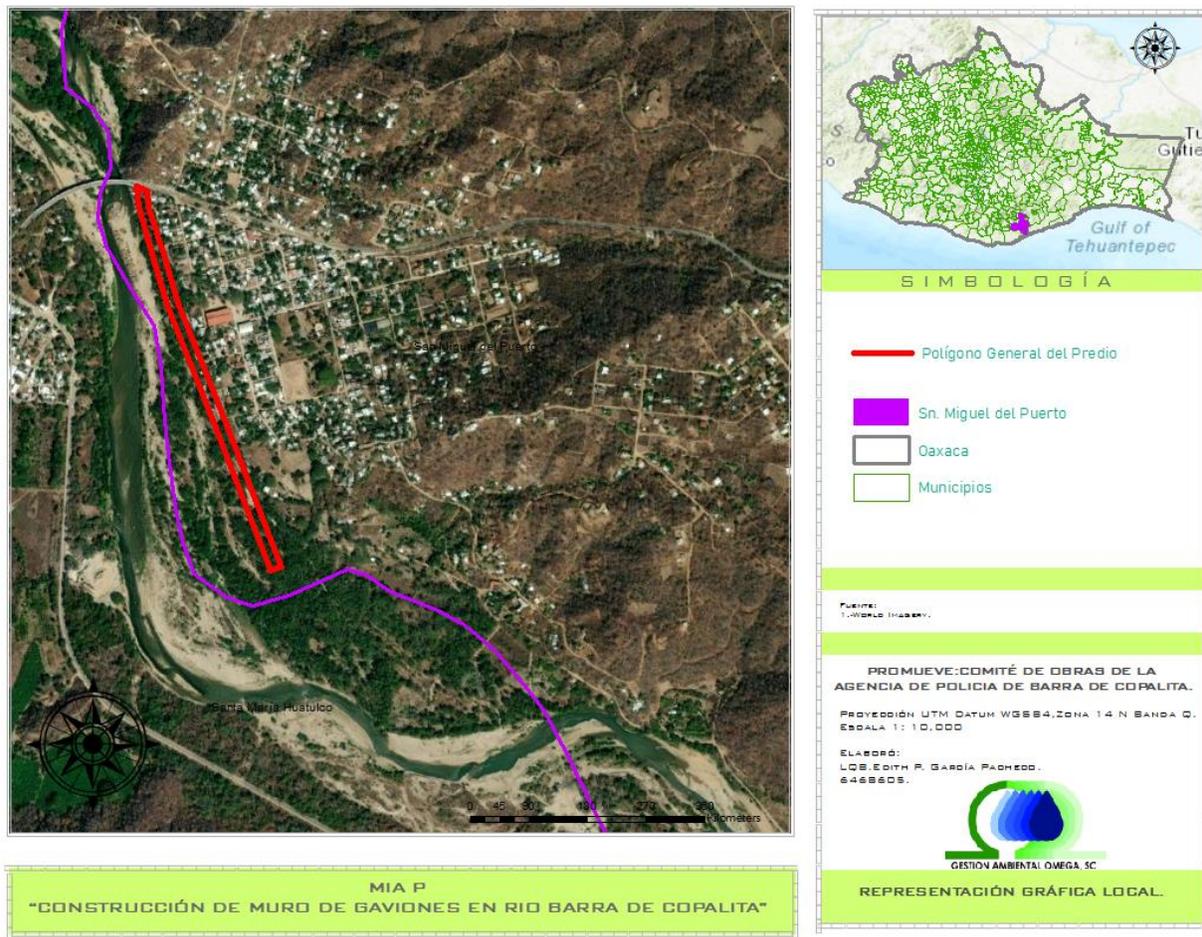


IMAGEN II.5- REPRESENTACIÓN GRAFICA LOCAL.

II.2.4. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

PREPARACIÓN DEL SITIO.

Se llevarán a cabo las siguientes actividades durante la etapa de preparación del sitio:

- **Delimitación del área de trabajo.**

El trabajo de topografía consistirá, básicamente, en marcar la línea a nivel a la cual se profundaría la excavación. Las estacas serán colocadas a cada veinte metros.

- **limpia del terreno.**

Consiste en el retiro de cobertura vegetal existente sobre el terreno. Se emplearán herramientas manuales y maquinaria (retroexcavadora) para remover la materia orgánica existente.

CONSTRUCCIÓN.

- **Traslado de maquinaria, materiales y equipos.**

Se efectuará el traslado de maquinarias, materiales, insumos y equipos que serán usando para la construcción del muro, se enlista a continuación:

TABLA II.3 - MAQUINARIA E INSUMOS A EMPLEARSE PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

EQUIPO/INSUMOS/MATERIALES.	CANTIDAD/UNIDAD
Volteo	1
Retroexcavadora	1
Camioneta 4x4	2
Gavión tipo dado de 2.00x2.00 metros.	670 piezas
Suministro e instalación de gavión tipo colchón de 4.00 x 2.00 x 0.50 m.	3,015 piezas
Material para la construcción de bordo y terraplén (arcilla).	74,836.60 m ³
Material de préstamo para el revestimiento de la corona del bordo (arcilla).	978.20 m ³
Suministro de piedra de río para la construcción de los gaviones.	17,420.00 m ³
Geotextil no tejido de poliéster 350 gr/m ² .	24,120.00 m ²

- **Formación de terraplén.**

Se realizará un terraplén para la construcción del bordo, este tendrá una superficie total de 2.267 hectáreas, se realizará con material de banco de préstamo compactado al 95% proctor o 100% de su compacidad.

- **Mejoramiento de la base del muro**

Para mantener la estabilidad de la base del muro, se realizará la colocación de lastre y compacto con la retroexcavadora. El material será abastecido de un banco autorizado.

- **Excavación de zanja**

Se realizará la excavación de la zanja de 1 metro de ancho por 2 metros de profundidad, la cual servirá para alojar la platea de la jaula de gavión. También deberá ser mejorado con la colocación de lastre compactado.

- **Traslado y almacenamiento de piedra de río y material de relleno**

Para la formación del bordo y el colchón-gavión (muro) se requerirá de material de relleno y piedras de río, por lo que este deberá ser proveído por un banco que cuente con las autorizaciones correspondientes y almacenado temporalmente cerca del polígono del muro.

La piedra de río en específico será proveída a la empresa YC PRODUCTOS Y SERVICIOS S.A DE C.V., mismo que cuenta con concesión para la extracción de material pétreos en el Río Copalita,

en la Agencia de Policía Municipal de Copalita, perteneciente al municipio de Santa María Huatulco, con número de **título de concesión 050AX260960/21LADA21** (Anexo 7).

- **Formación de bordo**

El bordo tendrá una base de 25 metros y una altura de 9 metros, el cual será construido con material de banco de préstamo compactado al 95% proctor ó 100% de su compacidad.

La corona del bordo será revisto con material de préstamo, empleado una cantidad de 978.20 m³ de material. Este insumo será obtenido de un banco de préstamo autorizado por parte de las dependencias correspondientes.

- **Colocación de geotextil.**

Se colocará sobre el talud en cara mojada de los bordos un geotextil y posteriormente se procederá a la colocación y unión de cajas de malla para formar los gaviones. Se empleará geotextil no tejido de poliéster de 350gr/m².

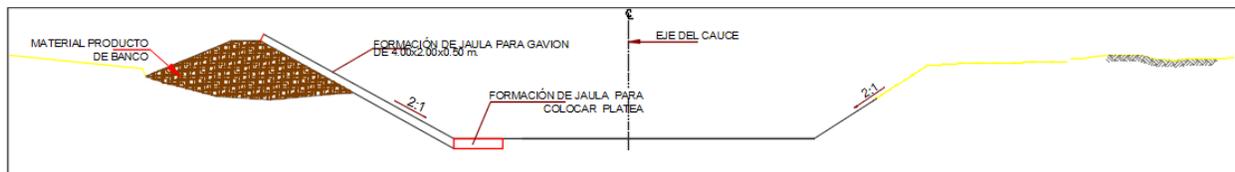


IMAGEN II.6 - ESQUEMATIZACIÓN DE FORMACIÓN DEL MURO DE GAVIONES.

- **Armado de gaviones y formación de muro (colchón-gavión).**

Se utilizarán gaviones, formados con malla hexagonal triple torsión de alambre de acero recubierto, con celdas internas uniformemente repartidas, reforzado en todas sus aristas con alambres de mayor diámetro que el del utilizado en la fabricación de la malla y con atiesadores de alambre igual al que se utilice para los amarres, conectados a las caras frontal y trasera del contenedor para disminuir su deformación. El relleno utilizado será material pétreo (piedra de río obtenido de bancos autorizados **título de concesión 050AX260960/21LADA21**) con las siguientes características: roca de canto rodado, cuyas dimensiones sean mayores a las aberturas de la malla. La unión de los elementos será mediante alambre de amarre o sujetadores, formando así una estructura flexible, permeable y continua, para construir espigones y muros de contención.

El tipo gavión a emplearse será de dado de 2.00 por 2.00 metros (670 piezas), así como gavión de tipo colchón de 4.00 x 2.00 x 0.50 metros, a emplearse la cantidad de (3,015 piezas).

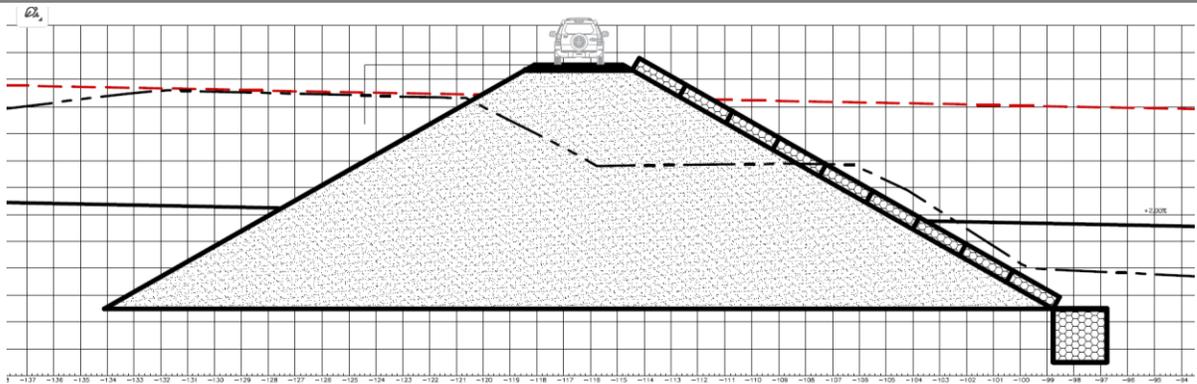


IMAGEN II.7.- ESQUEMATIZACIÓN FINAL DEL MURO DE CONTENCIÓN.

II.2.5 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No se hará uso de explosivos para el presente proyecto.

II.2.6 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El proyecto tendrá una vida útil de 25 años, durante este tiempo es necesario ejecutar un programa de mantenimiento anual, que implica lo siguiente:

- **Limpieza del muro.**

Esta actividad consiste en la remoción de vegetación que se desarrolle sobre el talud y el bordo, este deberá ser cortado con herramientas manuales para no afectar la estabilidad de la obra.

- **Reforzamiento**

En caso de que se requiera se realizará el reforzamiento de los gaviones con alambres de mayor diámetro que el del utilizado en la fabricación de la malla y con atiesadores de alambre igual al que se utilice para los amarres.

- **Revisión y evaluación de la obra.**

Mediante un procedimiento de chequeo, se deberá evaluar las condiciones en la se encuentra el muro de contención, realizándose una verificación de las juntas de los bloques, así como del muro completo.

II.2.7 ETAPA DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO

Una vez concluida la obra se retirará las obras complementarias, así como maquinaria, equipos, instalaciones temporales, residuos. Continuando con la etapa permanente de mantenimiento.

II.2.8 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

II.2.8.1. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU).

Se producirán RSU durante las etapas de preparación del sitio y construcción, derivado del consumo de alimentos y provisiones por parte del personal que labore en el sitio del proyecto, se generarán en dos tipos orgánicos e inorgánicos.

Los RSU que se generarán por mencionar algunos son: residuos alimenticios, papel, cartón, vidrio, aluminio, entre otros.

Los residuos orgánicos derivado de las actividades de desmonte y despilme serán triturados y reintegrados a los suelos aledaños mediante el esparcido de los mismos, a manera de mejorador de suelo.

El almacenamiento temporal de los residuos se realizará en contenedores clasificados por residuos valorizados y no valorizados, los primeros serán entregados en algún centro u organización de reciclaje, los segundos serán enviados al relleno sanitario más cercano.

II.2.8.2 RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL.

Por las características del proyecto, no se tiene contemplado la generación de Residuos de Manejo Especial.

II.2.8.3. RESIDUOS PELIGROSOS.

Debido a las dimensiones del proyecto y considerando que el servicio de mantenimiento de la maquinaria y unidades de motor a utilizar para la construcción del muro de contención de gaviones, se realizará en talleres mecánicos que cuenten con los registros y autorizaciones correspondientes para el manejo de residuos peligrosos. Estará estrictamente prohibido realizar cualquier tipo de mantenimiento de las unidades cerca del río o dentro del polígono de trabajo.

II.2.8.4. GENERACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.

La principal fuente de emisión de gases de efecto invernadero CO₂, CH₄ y N₂O en este proyecto se debe al uso de vehículos y maquinaria pesada, ya que estas unidades usan combustibles fósiles para accionar, generándose mediante el proceso de combustión gases de efecto invernadero.

La metodología empleada para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero es la calculadora de Emisiones del Registro Nacional de Emisiones (RENE), versión 8.1, actualización

marzo 2023. Se empleó como dato de entrada el consumo total de diésel para la ejecución del proyecto, en las 4 unidades que se tendrán a disposición. Los resultados son los que se muestran en la Tabla II.4.

TABLA II.4 - GENERACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.

CANTIDAD	EQUIPO	CONSUMO DE DIÉSEL	Emisiones GEI [tCO ₂ e]	Emisiones CO ₂ [tCO ₂]	Emisiones CH ₄ [tCH ₄]	Emisiones N ₂ O [tN ₂ O]
1	Retroexcavadora	16,200 Litros	46.50	45.79	0.00	0.00
1	Volteo	7920 litros	22.73	22.39	0.00	0.00
2	Camioneta 4x4	117 litros.	0.34	0.33	0.00	0.00
TOTAL			69.57	68.51	0.00	0.00

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

La vinculación con los ordenamientos ambientales vigentes, aplicables al proyecto; es uno de los capítulos importantes del estudio de impacto ambiental, ya que expone la forma en que el proyecto se ajustará con cada uno de los instrumentos de política ambiental, planes de desarrollo urbano, áreas naturales protegidas, sitios prioritarios, leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás que regulen el sitio donde se propone ejecutar el proyecto, de tal manera que se evidencie su viabilidad jurídica.

Para adentrarnos en el capítulo, se hizo una investigación de los ordenamientos que regulan el sitio donde se requiere realizar la obra, para ello se utilizó la plataforma del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), los cuales se exponen a continuación.

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.

Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, D.O.F. 7 de septiembre de 2012.

Importante instrumento de política ambiental cuyo objeto es determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. En este contexto el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, integra una regionalización ecológica, la cual comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio el POEGT identifica 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico de cada región específica. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas. Las UAB consideran la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, ello coadyuva en la toma de decisiones al momento de insertar un proyecto o actividad en cuestión, tal es el caso del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON LA UAB NO. 144

El proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica 144, Región Ecológica Ambiental 8.15 Costas del Sur del Este de Oaxaca. Unidad Ambiental Biofísica que presenta las siguientes características:

- Con una superficie de 4,231.84 km²
- Localizado en la costa sur del este de Oaxaca
- Población indígena en costa y sierra sur de Oaxaca
- Escenario al 2033 de muy crítico
- Prioridad de atención alta
- Política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable
- Reactores de desarrollo encaminados al **desarrollo social** -preservación de flora y fauna
- Coadyuvantes de desarrollo considerando a la ganadería -**poblacional**
- Asociados de desarrollo considerando a la agricultura -minería -turismo

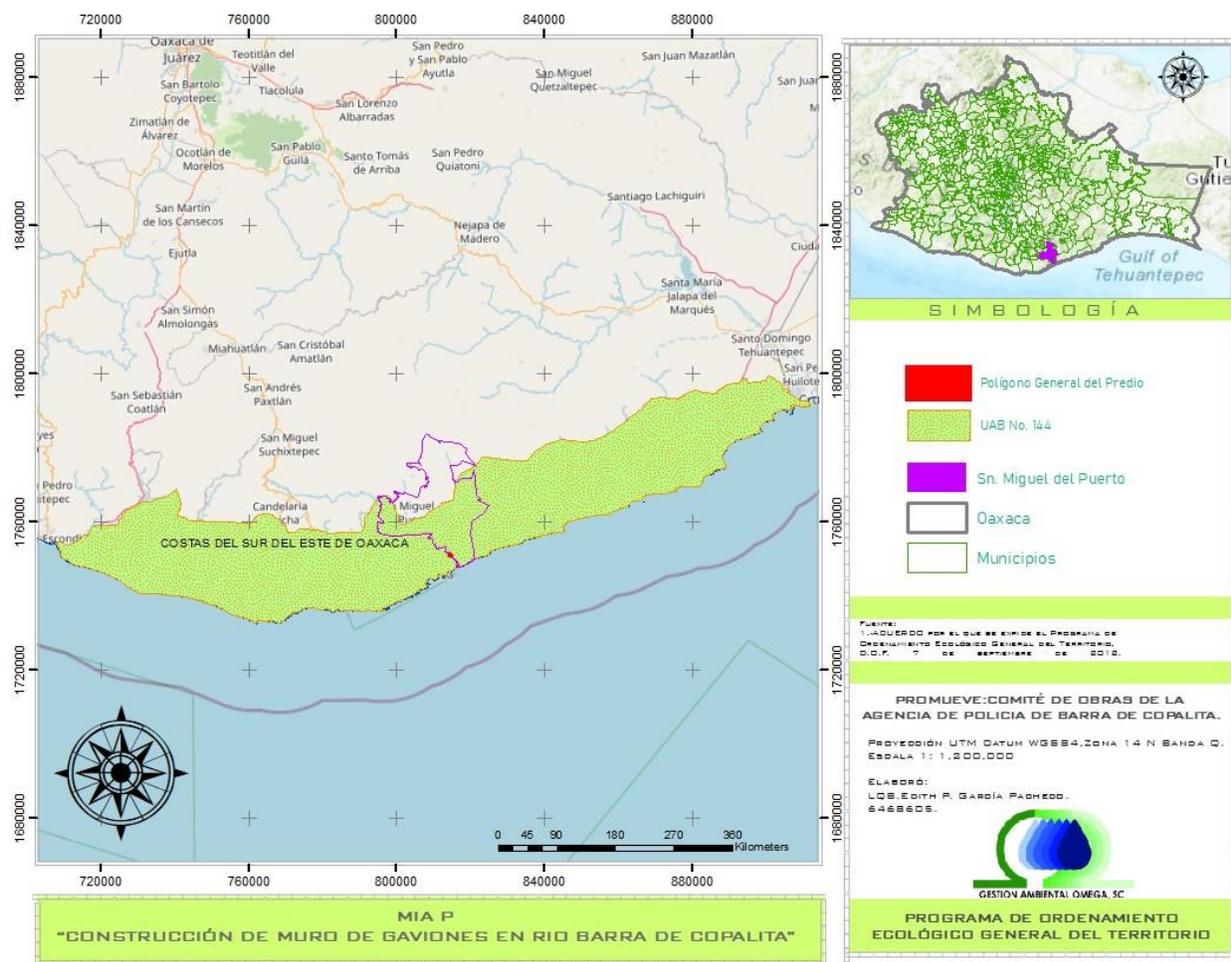


IMAGEN III.1.- UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON LA UAB NO. 144.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Por ubicarse el proyecto dentro de la cobertura de la UAB. No. 144, tal como se observa en la Imagen III.1.

FORMA EN QUE EL PROYECTO ES COMPATIBLE CON LA UAB. NO. 144

Con la Política Ambiental

La UAB No. 144 integra una política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, ahora bien, en lo que respecta al proyecto donde se pretende construir un muro de contención a base de gaviones (con piedra de río), obra que se requiere para prevenir inundaciones en la Agencia de Policía de Barra de Copalita, la cual se encuentra colindante al Río Copalita, que en épocas de lluvias o eventos meteorológicos extremos se desborda ocasionando daños a las viviendas aledañas. Bajo este contexto, el proyecto no pretende realizar aprovechamientos de los recursos, ni actividades de restauración; más bien se refiere a un proyecto de prevención para y salvaguardar la integridad física y de bienestar social para los habitantes de las zonas rurales aledaña. Por lo que el proyecto se prevé no va en contra de la política ambiental establecida.

Con las Actividades

Este proyecto se refiere a una obra civil de beneficio social a la población de Barra de Copalita, ocupando zona federal del Río Copalita, por lo que se puede integrar como un reactor y coadyuvante de desarrollo, por lo que lo hace totalmente viable.

Con los Estrategias Sectoriales

La UAB No. 144, indica estrategias sectoriales, sobre las cuales se propondrán particularmente acciones para lograr los objetivos planteados en la política ambiental, cabe señalar que se presentan las estrategias que únicamente se vinculan con el proyecto y se indican en la siguiente tabla.

TABLA III.1.- ESTRATEGIAS SECTORIALES ESTABLECIDAS PARA LA UAB 144.

ESTRATEGIA SECTORIAL	IDENTIFICACIÓN DE LA VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
A.- DIRIGIDAS A LA PRESERVACIÓN		
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad	El polígono general del proyecto se integrará en un uso de suelo de asentamientos humanos, sin embargo, ocupará zona federal del Río donde se encuentra vegetación	Con el objetivo de preservar el ecosistema integrado por vegetación riparia, se realizará lo siguiente: 1.-Delimitacion del área de trabajo, esto podría ser a base de tapiales.

ESTRATEGIA SECTORIAL	IDENTIFICACIÓN DE LA VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
	<p>herbácea clasificada como vegetación riparia, misma que será removida.</p>	<p>2.-Dependiendo del tipo y cantidad de vegetación riparia a afectar, se realizará una revegetación en la zona federal del rio (tramos sin vegetación), con vegetación nativa.</p>
<p>2. Recuperación de especies en riesgo</p>	<p>De la investigación se ha reportado existe en área de estudio la siguiente fauna de la vida silvestre en Norma:</p> <p><i>Campephilus guatemalensis</i> (Carpintero pico plateado)- Pr <i>Amazona albifrons</i> (Loro frente blanca)- Pr <i>Eupsittula canicularis</i> (Perico frente naranja)- Pr <i>Ctenosaura pectinata</i> (Iguana negra)- A <i>Lithobates forreri</i> (Rana leopardo de Forrer)- Pr <i>Lithobates berlandieri</i> (Rana leopardo)-Pr</p>	<p>Para proteger la posible presencia de esta fauna identificada como normada, se procederá a:</p> <p>1.-Aplicar un programa de protección a fauna de la vida silvestre normada que integra las clases de Aves, Reptilia y Amphibia.</p>
<p>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad</p>	<p>Para el presente estudio se realizó una delimitación del Sistema Ambiental (SA), área donde centra su estudio el Capítulo IV.</p>	<p>Para lo cual se ha integrado información bibliográfica y de campo, con la finalidad de presentar la flora y fauna del SA, así como otros aspectos abióticos, paisajísticos y socioeconómicos. Ver Capítulo IV.</p>
<p>B.-DIRIGIDAS AL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE</p>		
<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales</p>	<p>El proyecto para la construcción de los gaviones hará uso de piedra de rio.</p>	<p>1.-El requerimiento de obra de piedra de rio será adquirida únicamente con bancos de la zona autorizados. Solicitando para ello su concesión ante la CONAGUA.</p>
<p>C.-DIRIGIDAS A LA PROTECCION DE LOS RECURSOS NATURALES</p>		
<p>12. Protección de los ecosistemas</p>	<p>El polígono general del proyecto se integrará en un uso de suelo de asentamientos humanos, sin embargo, ocupará zona federal del Rio donde se encuentra vegetación herbácea clasificada como</p>	<p>Con el objetivo de preservar el ecosistema integrado por vegetación riparia, se realizará lo siguiente:</p> <p>1.-Delimitacion del área de trabajo, esto podría ser a base de tapiales.</p>

ESTRATEGIA SECTORIAL	IDENTIFICACIÓN DE LA VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
	vegetación riparia, misma que será removida.	2.-Dependiendo del tipo y cantidad de vegetación riparia a afectar, se realizará una revegetación en la zona federal del río (tramos sin vegetación), con vegetación nativa.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
B.-ZONAS DE RIESGO Y PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS		
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	<p>El tramo que abarca la Agencia de Policías de Barra de Copalita ha presenciado inundaciones, así también se ha identificado riesgos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sismos • Tsunamis <p>Con nivel de MUY ALTO.</p>	<p>El proyecto forma parte de una obra necesaria para la evitar la inundación de las viviendas, con su construcción se beneficiará a 2433 habitantes de la Agencia de Policías de Barra de Copalita.</p> <p>Por su parte, ante algún evento natural como sismo o tsunami la población tiene alertamientos para prevenir estos riesgos de tipo natural y en todo momento se atienden las recomendaciones que indica la Autoridad Local y Estatal en Materia de Protección Civil.</p>
E.-DESARROLLO SOCIAL		
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	<p>El tramo que abarca la Agencia de Policías de Barra de Copalita ha presenciado inundaciones, así también se ha identificado riesgos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sismos • Tsunamis <p>Con nivel de MUY ALTO.</p>	<p>El proyecto forma parte de una obra necesaria para la evitar la inundación de las viviendas, con su construcción se beneficiará a 2433 habitantes de la Agencia de Policías de Barra de Copalita.</p> <p>Por su parte, ante algún evento natural como sismo o tsunami la población tiene alertamientos para prevenir estos riesgos de tipo natural y en todo momento se atienden las recomendaciones que indica la Autoridad Local y Estatal en Materia de Protección Civil.</p>

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA.

Acuerdo Administrativo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, Periódico Oficial 27 de febrero de 2016.

El POERTEO, instrumento de política ambiental, que tiene como objetivo:

- a) Asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral.
- b) Ordenar la ubicación de las actividades productivas y de servicios de acuerdo con las características de cada ecosistema o región, la ubicación y condición socioeconómica de la población.
- c) Establecer las políticas de protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y;
- d) Favorecer los usos del suelo con menor impacto adverso ambiental y beneficio a la población, sobre cualquier otro uso.

Fue integrado por dos elementos fundamentales: el Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), es decir la regionalización del área a ordenar (UGAs), y la definición de lineamientos ecológicos; y Estrategias Ecológicas, es decir la identificación de objetivos y acciones a realizar por cada uno de los actores sectoriales.

Por su parte la designación de las políticas ambientales definió las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores.

UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON LA UGA NO. 024

El proyecto se ubica en la 024, donde existen las siguientes características:

- UGA 024
- Superficie: 242897.76 ha
- Población: 2456594 habitantes
- Biodiversidad: Alta
- Riesgo: Medio
- Presión: Alto

La UGA No. 024 presenta una Política de Aprovechamiento Sustentable, considerando los siguientes usos:

Uso Recomendado: Asentamientos Humanos.

Uso Condicionado: Agrícola, Acuícola, Industria y Ganadero.

Uso No recomendado: Ecoturismo y Turismo.

Sin Aptitud: Apícola, Forestal, Industria – Energías Alternativas y Minería.

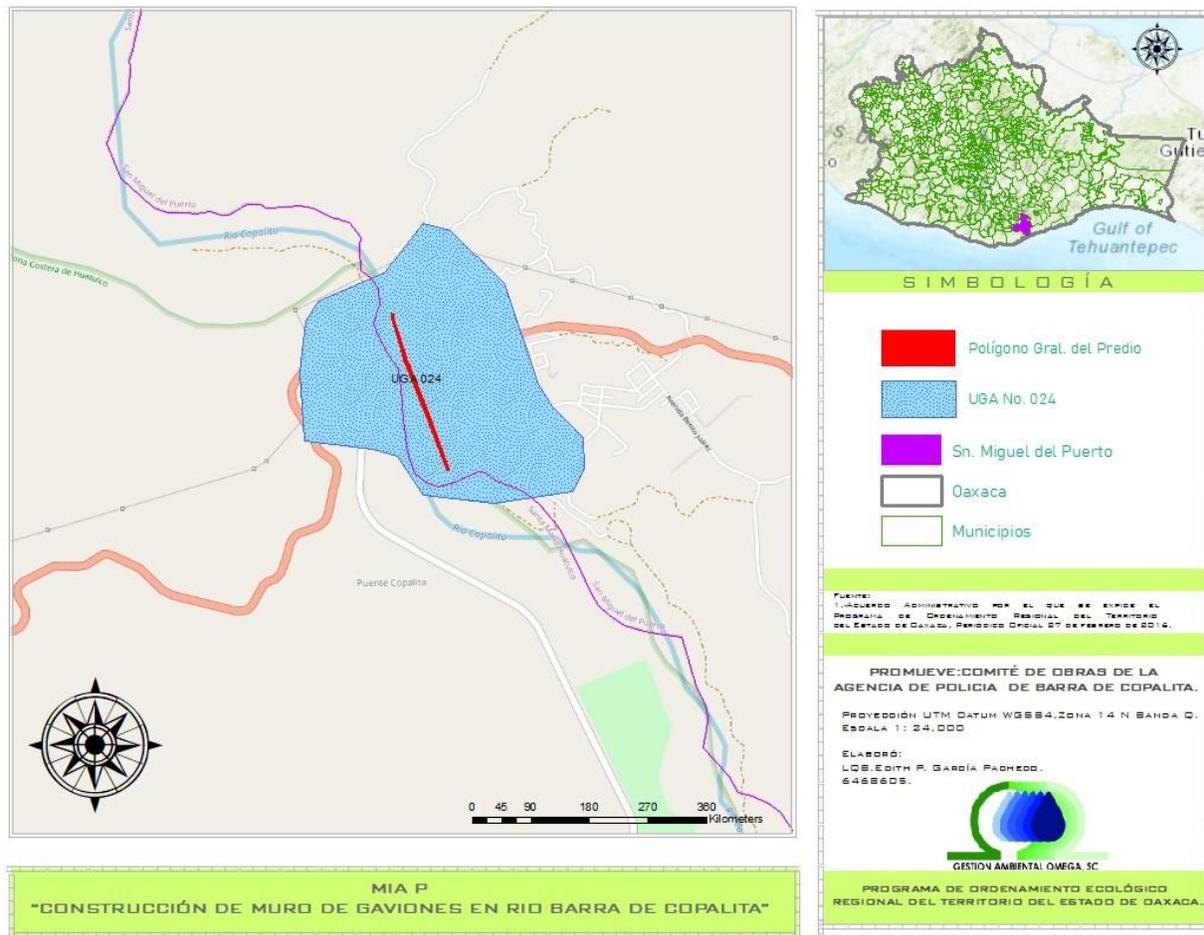


IMAGEN III.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON LA UGA NO. 024.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Por ubicarse el proyecto dentro de la cobertura de la UGA No. 024, tal como se observa en la IMAGEN III.2.

FORMA EN QUE EL PROYECTO ES COMPATIBLE CON LA UGA NO. 024

Con la Política Ambiental

La UGA No. 024 integra una Política de Aprovechamiento Sustentable

Como se indicó en puntos que anteceden en lo que respecta al proyecto donde se pretende construir un muro de contención a base de gaviones (con piedra de río), el proyecto no pretende realizar aprovechamientos de los recursos, más bien se refiere a un proyecto de prevención para y salvaguardar la integridad física y de bienestar social para los habitantes de la localidad aldeaña. Por lo que el proyecto se prevé no va en contra de la política ambiental establecida.

Con las Actividades y/o Usos

Uso Recomendado: **Asentamientos Humanos.**

Uso Condicionado: Agrícola, Acuícola, Industria y Ganadero.

Uso No recomendado: Ecoturismo y Turismo.

Sin Aptitud: Apícola, Forestal, Industria – Energías Alternativas y Minería.

El proyecto no figura entre los usos indicados, tampoco se encuentra limitado o prohibido, Al ser una obra de beneficio social ante eventos extraordinarios de inundaciones en este tramo del Rio Copalita, se podría integrar como parte de la infraestructura de este asentamiento humano llamado Barra de Copalita, y revisando el lineamiento de esta UGA No. 024 se considera viable el proyecto.

Lineamiento de la UGA No. 024:

Dotar de infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y mejoras en la distribución y consumo de agua, promoviendo el uso de técnicas orientadas hacia la conservación de suelos y agua, así como la concentración de asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada, con el fin de disminuir la presión hacia los recursos, así como mantener y conservar las zonas de bosques y selvas que representan actualmente 15,958 ha.

Con los Criterios de Regulación Ecológica

La UGA No. 024, indica criterios de regulación ecológica, sobre las cuales se propondrán particularmente acciones para lograr los objetivos planteados en su política ambiental, cabe señalar que se presentan los criterios que únicamente se vinculan con el proyecto y se indican en la siguiente tabla:

TABLA III.2.- CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLOGÍA PARA LA UGA 024.

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLOGÍA	IDENTIFICACIÓN DE LA VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
C-013	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.	El polígono general del proyecto se integrará en un uso de suelo de asentamientos humanos, sin embargo, ocupará zona federal del Rio donde se encuentra vegetación herbácea clasificada como vegetación riparia, misma que será removida.	Con el objetivo de preservar el ecosistema integrado por vegetación riparia, se realizará lo siguiente: 1.-Delimitacion del área de trabajo, esto podría ser a base de tapiales. 2.-Dependiendo del tipo y cantidad de vegetación riparia a afectar, se

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLOGÍA	IDENTIFICACIÓN DE LA VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
			realizará una revegetación en la zona federal del rio (tramos sin vegetación), con vegetación nativa.
C-014	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	Por ubicarse el proyecto en zona federal del Rio Copalita.	El proyecto no implica la modificación del Rio Copalita, la obra se ha proyectado siguiendo los planos que integran los márgenes izquierdo y derecho del rio en relación con la obra civil, sin afectar su cauce natural.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m	El polígono general del proyecto se integrará en un uso de suelo de asentamientos humanos, sin embargo, ocupará zona federal del Rio donde se encuentra vegetación herbácea clasificada como vegetación riparia, misma que será removida.	Con el objetivo de preservar el ecosistema integrado por vegetación riparia, se realizará lo siguiente: 1.-Delimitacion del área de trabajo, esto podría ser a base de tapiales. 2.-Dependiendo del tipo y cantidad de vegetación riparia a afectar, se realizará una revegetación en la zona federal del rio (tramos sin vegetación), con vegetación nativa.
C-033	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 posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO)	El tramo que abarca la Agencia de Policías de Barra de Copalita ha presenciado inundaciones, así también se ha identificado riesgos a: <ul style="list-style-type: none">• Sismos• Tsunamis Con nivel de MUY ALTO.	El proyecto forma parte de una obra necesaria para la evitar la inundación de las viviendas, con su construcción se beneficiará a 2433 habitantes de la Agencia de Policías de Barra de Copalita. Por su parte, ante algún evento natural como sismo o tsunami la población tiene alertamientos para prevenir estos riesgos de tipo natural y en todo

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLOGÍA	IDENTIFICACIÓN DE LA VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
			momento se atienden las recomendaciones que indica la Autoridad Local y Estatal en Materia de Protección Civil.

III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

De una investigación se pudo determinar que el proyecto en estudio se encuentra fuera de alguna Área Natural Protegida, tal como se observa la siguiente imagen.

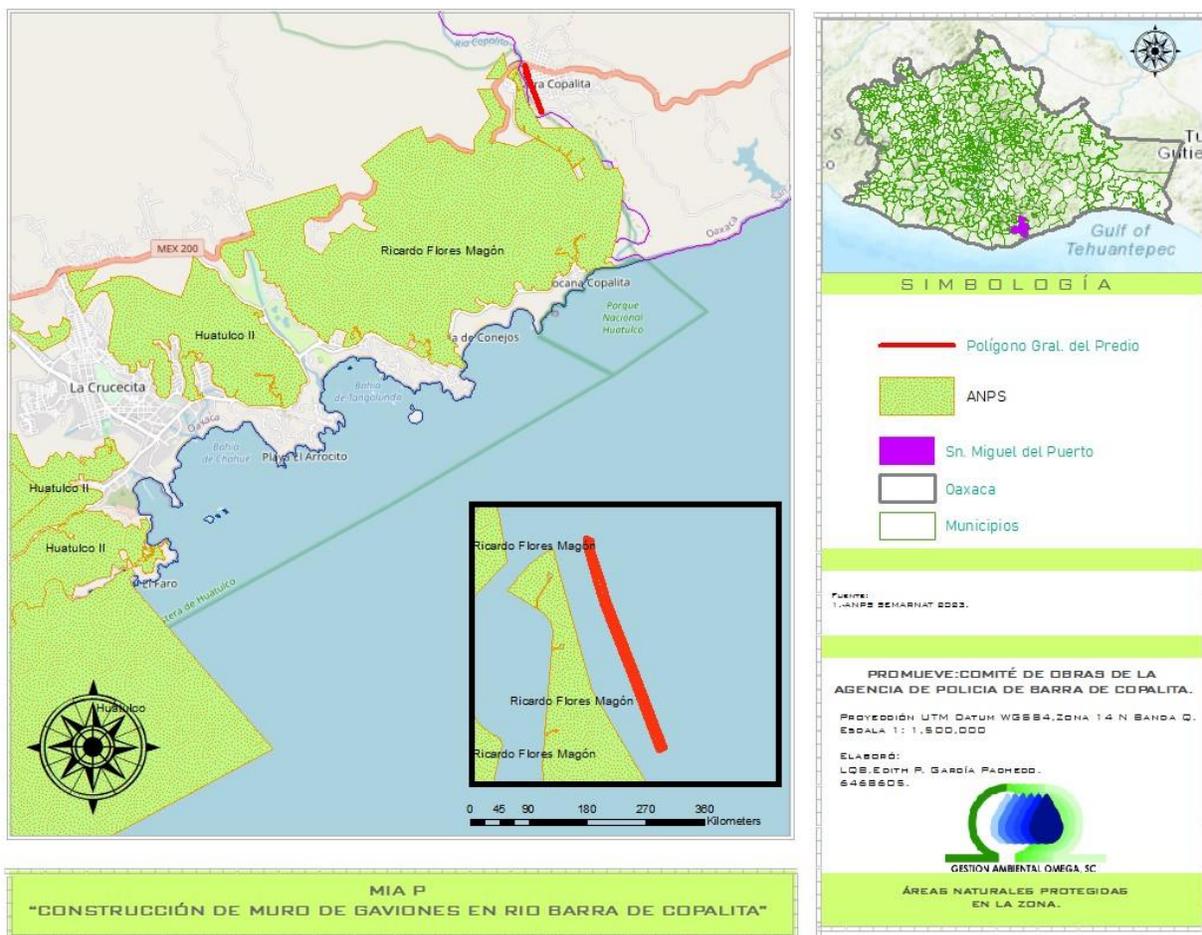


IMAGEN III.3.- UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).

Se hizo una investigaicon y no se localizó algun programa y/o plan de desarrollo urbano municipal de San Miguel del Puerto, vigente.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas son las regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias normalizadoras de México a través de los Comités Consultivos Nacionales de Normalización. Estas normas tienen su fundamento en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Para el caso de proyecto se han seleccionado las que tiene un vínculo directo con el mismo, presentándose a continuación:

NOM-059-SEMARNAT-2010.

Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Esta norma es consultada para identificar si alguna especie de las reportadas en el muestreo de campo están sujetas a alguna categoría de riesgo.

CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

Como resultado de la consulta con la NORMA, se identificaron 6 especies normadas, son las siguientes:

Campephilus guatemalensis (Carpintero pico plateado)- Pr
Amazona albifrons (Loro frente blanca)- Pr
Eupsittula canicularis (Perico frente naranja)- Pr
Ctenosaura pectinata (Iguana negra)- A
Lithobates forreri (Rana leopardo de Forrer)- Pr
Lithobates berlandieri (Rana leopardo)-Pr

Sobre las cuales se:

Aplicará un programa de protección a fauna de la vida silvestre normada que integra las clases de Aves, Reptilia y Amphibia.

III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA NO. 129 SIERRA SUR Y COSTA DE OAXACA

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

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE MURO DE GAVIONES EN RIO BARRA DE COPALITA".

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.

DE LAS PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES SE HAN IDENTIFICADO:

- En las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico.
- Existe cambio de uso del suelo hacia cultivo de café, desarrollo ganadero y forestal.

UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON LA RTP NO. 129

Ubicación: Latitud N: 15° 40' 55" a 16° 29' 45" Longitud W: 95° 11' 41" a 97° 34' 57"

Localidades de referencia: Salina Cruz, Oax.; Santo Domingo Tehuantepec, Oax.; Crucecita, Oax.; Santa María Huatulco, Oax.; San Gabriel Mixtepec, Oax.

Superficie: 9,346 km²

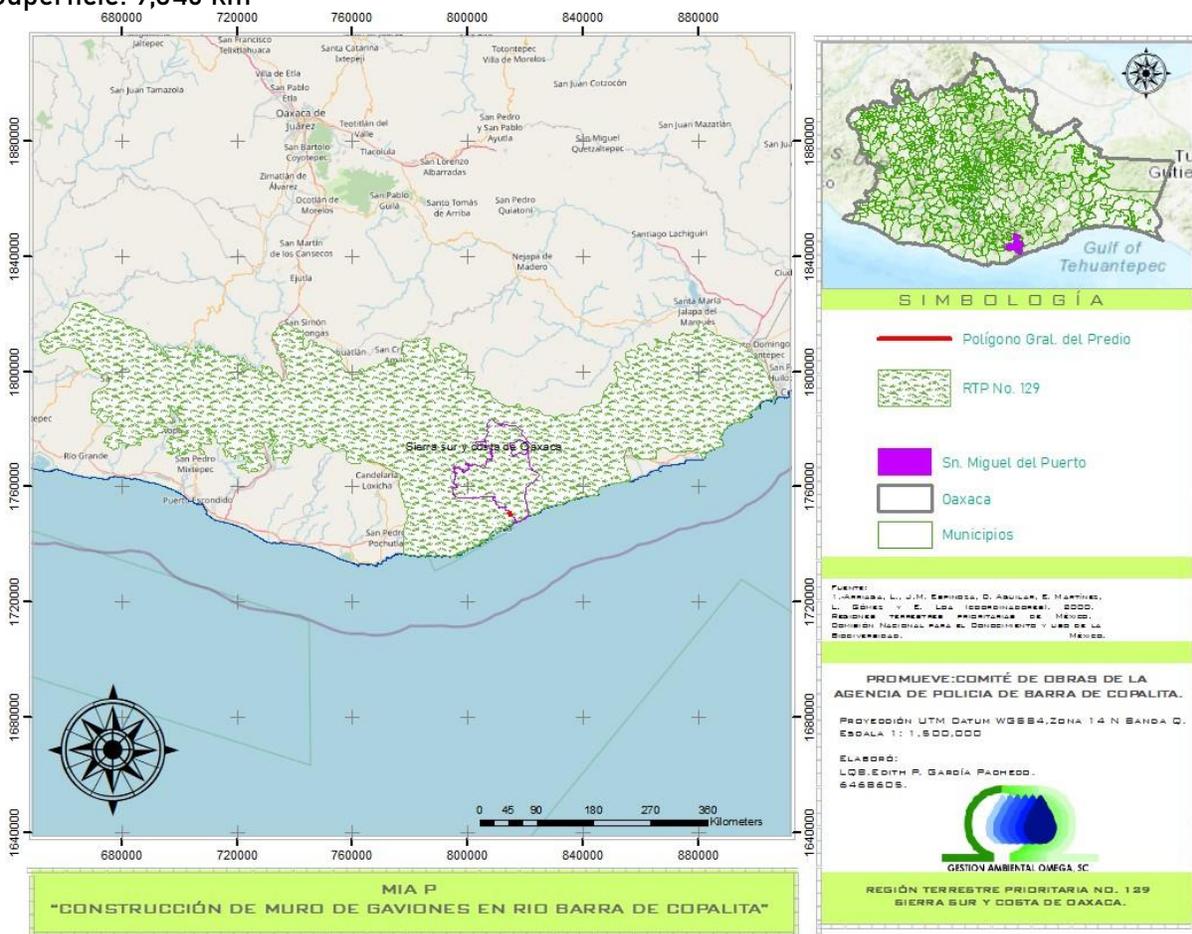


IMAGEN III.4.- UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON LA RTP NO. 129, SIERRA SUR Y COSTA DE OAXACA.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Por ubicarse el proyecto dentro de la cobertura de la RTP No. 129, tal como se observa en la Imagen III.4.

FORMA EN QUE EL PROYECTO ES COMPATIBLE CON LA RTP NO. 129

El proyecto no se relaciona con alguna de las problemáticas ambientales identificadas, sin embargo; se aplicarán medidas dirigidas a la prevención y mitigación de los impactos ambientales que comúnmente se generan por este tipo de proyecto, las cuales se integran en el Capítulo VI y también se señalan a continuación algunas buenas prácticas ambientales, como:

- 1.-El buen manejo de los residuos sólidos urbanos generados en cada una de las etapas.
- 2.-El uso eficiente de los combustibles a utilizar, ya que este uso está relacionado con la emisión de gases efecto invernadero.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación, el jueves 28 de enero de 1988. Última reforma publicada en el D.O.F el 11 abril del 2022.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Ley que en su Artículo 28. Indica:

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Con la Fracción I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.

Con la Fracción X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Ambas Fracciones aplicables al proyecto, ya que se trata de la construcción de un muro de contención de 908.3 m de longitud, con una superficie total de 2.267 has, construido dentro de la Zona Federal del Rio Copalita, considerada como una obra hidráulica.

CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

- 1.-El promovente obtendrá previo al inicio la autorización en materia de impacto ambiental, ante la autoridad Federal, en este caso la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- 2.-Una vez obtenida la autorización cumplirá con todos y cada uno de los términos y condicionantes que se indiquen, ingresando reportes que evidencien dicho cumplimiento.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada en el DOF 31 de octubre de 2014.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

En su Artículo 5. Indica que:

Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Con el Inciso A) HIDRÁULICAS:

Fracción III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas;

Con el Inciso R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

Fracción II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Ambos incisos aplicables al proyecto, ya que se trata de la construcción de un muro de contención de 908.3 m de longitud, con una superficie total de 2.267 has, construido dentro de la Zona Federal del Rio Copalita, considerada como una obra hidráulica.

CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

- 1.-El promovente obtendrá previo al inicio la autorización en materia de impacto ambiental, ante la autoridad Federal.
- 2.-Una vez obtenida la autorización cumplirá con todos y cada uno de los términos y condicionantes que se indiquen, ingresando reportes que evidencien dicho cumplimiento.

LEY DE AGUAS NACIONALES

Ley Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 1 de diciembre de 1992.Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 2020.

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Ley que en su Artículo 113, indica:

La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

- I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley;
- II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;
- III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;
- IV. **Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de la Ley;**
- V. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;
- VI. Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue terrenos de propiedad particular, ejidal o comunal, y
- VII. **Las obras de infraestructura hidráulica** financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, **control de inundaciones** y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".

ARTÍCULO 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.

Para el otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este Artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.

Aplicable al proyecto, ya que se trata de la construcción de un muro de contención de 908.3 m de longitud, con una superficie total de 2.267 has, construido dentro de la Zona Federal del Rio Copalita.

CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO.

El promovente gestionará ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la concesión para la ocupación de la zona federal y el permiso para infraestructura hidráulica, previo a la construcción del muro en el Rio Copalita.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994. Última Reforma publicada DOF el 25 de agosto de 2014.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente. En sus Artículos siguientes indica que:

ARTICULO 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

ARTICULO 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Aplicable al proyecto, ya que se trata de la construcción de un muro de contención de 908.3 m de longitud, con una superficie total de 2.267 has, construido dentro de la Zona Federal del Rio Copalita.

CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO.

El promovente gestionará ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la concesión para la ocupación de la zona federal y el permiso para infraestructura hidráulica, previo a la construcción del muro en el Rio Copalita.

CAPITULO IV

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

INVENTARIO AMBIENTAL

El objetivo de este capítulo se orienta y enfoca a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos (flora y fauna) y abióticos (aire, suelo y agua), y de sus principales variables socioeconómicas (población, infraestructura, uso de suelo y paisaje). Se describirá y analizará, en forma integral, los componentes del sistema ambiental en donde se encuentra inserto el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro (Imagen IV.1).



IMAGEN IV.1.- ELEMENTOS DEL MEDIO.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia se define de acuerdo con los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende instalar el proyecto, y por el área de distribución y amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprenden el desarrollo del mismo, durante las etapas de preparación, construcción y operación.

Considerando que el proyecto se trata de la construcción de un muro hecho a base de gaviones, y que el material a utilizar será piedra del río Copalita. El muro de contención con ubicación en

la margen izquierda del río Copalita, elaborado a base de piedra de río tendrá una longitud de 908.3 metros, ocupando una superficie total de 2.267 hectáreas.

El objetivo que tiene la construcción de esta obra será principalmente para la protección del puente y sus estribos del Río Copalita, además que son una solución viable para evitar inundaciones en poblaciones o localidades que se desarrollan en los márgenes de los mismos.

Por lo anterior, el área de influencia del proyecto considerara a las poblaciones cercanas que pueden ser afectadas por inundaciones, como límite sur el puente y al norte la barra. Teniendo como resultando la delimitación que se muestra en la imagen IV.2.

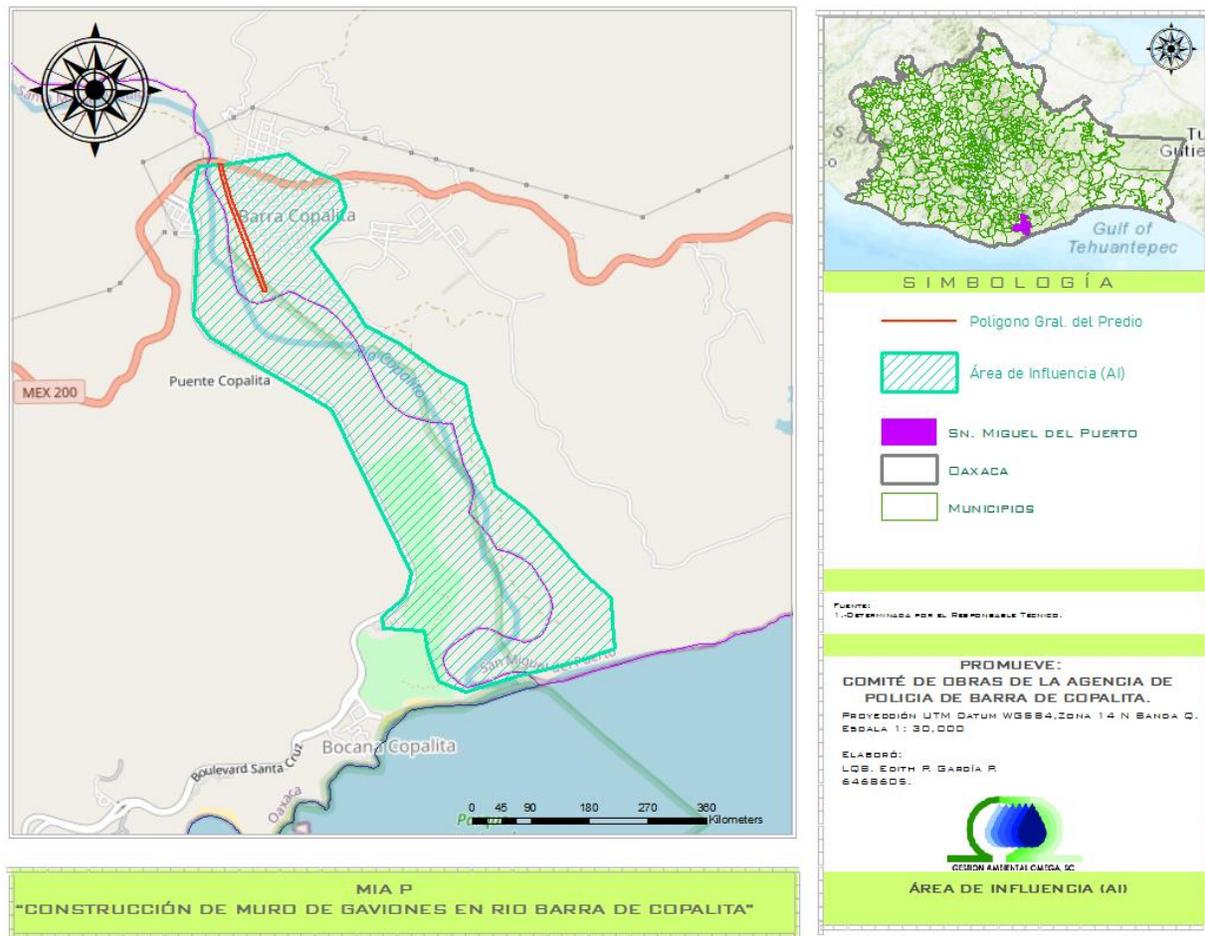


IMAGEN IV.2.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) es el parteaguas para identificar las principales interacciones que tendrá el proyecto con los elementos del ambiente. Para este paso, en las siguientes líneas se proporciona la justificación técnica de la delimitación del SA bajo su estudio en este capítulo, en la que se incluye los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la

delimitación realizada se sustenta con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como de los procesos ecosistémicos, con base en las obras y actividades a realizar, se consideraron variables de relevancia ambiental como son microcuenca y red hidrográfica del sitio.

Evaluando las dimensiones del proyecto, así como las características del mismo (evitar inundaciones de los asentamientos humanos localizados a los márgenes del río), el cual consiste en la construcción de gaviones elaboradas con piedra extraídas del río Copalita (aguas abajo), **actividad (extracción de material pétreo) que tiene impactos ambientales** como son el empobrecimiento de los nutrientes en las aguas y la pérdida de material en las riveras, que sirven de contención ante eventuales desastres naturales, así como efectos sobre la biodiversidad de las especies, la belleza de los paisajes, oferta hídrica, modificación de la dinámica de las aguas superficiales sobre el terreno y aumento de procesos erosivos, impactos por agotamiento (se produce sobre el recurso, cuando se extrae en tal cantidad y ritmo que produce su consumo total) e impactos por contaminación (se produce cuando se introducen agentes externos que se incorporan al agua, suelo y aire).

Con base en lo anterior, se tomaron en cuenta los siguientes criterios ambientales.

1. **SUBCUENCA.** – La subcuenca se define como una superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes y ríos, hacia un determinado punto de un curso de agua, generalmente un lago o una concurrencia de ríos. Estas proporcionan servicios ambientales, tales como regulación climática, conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión, control de inundaciones, recarga de acuíferos, mantenimiento de escurrimientos en calidad y cantidad, formación de suelo, captura de carbono, purificación de cuerpos de agua, así como conservación y protección de la biodiversidad.

Considerando lo anterior, este criterio es relevante para la delimitación del sistema ambiental, debido a la importancia que tienen en los procesos sistémicos que se presentan en el ambiente.

El proyecto se localiza dentro de cuenca río Copalita y Otros y de la Subcuenca Río Copalita, este último tiene un área de 1536.36 km²; y es clasificada como una subcuenca abierta, es decir que desemboca en el mar.

2. **ASENTAMIENTOS HUMANOS.** – Dentro de los propósitos que tiene el proyecto es evitar la inundación de los asentamientos humanos que se desarrollan en el margen izquierdo del río Copalita, por lo que dentro de la delimitación del SA se considera a la localidad de Barra Copalita, que será la beneficiada por el proyecto.

3. **LIMITE MUNICIPAL.** Como delimitación en dirección norte del SA se considera el límite municipal del municipio de San Miguel del Puerto, esto considerando que las afectaciones ambientales se concentran subcuenca abajo.

Empleando como datos de entrada la subcuenca río Copalita, el asentamiento humano y límite municipal del municipio de San Miguel del Puerto, y con ayuda de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), software ArcMap versión 10.3, se procede a la delimitación del SA, realizando el corte a la subcuenca en dirección noroeste con respecto al límite municipal (Imagen IV. 3).



IMAGEN IV.3.- PROCEDIMIENTO PARA LA DELIMITACIÓN DEL SA.

Una vez realizado dicho procedimiento, el resultado obtenido es el Sistema Ambiental que tiene una superficie total de 27,342.89 hectáreas o bien 273.42 Km², el cual se localiza dentro de los municipios de San Miguel del Puerto y Santa María Huatulco, en menor proporción, y colinda al sur con el océano pacífico y al norte con el límite municipal de San Miguel del Puerto (Imagen IV.4).

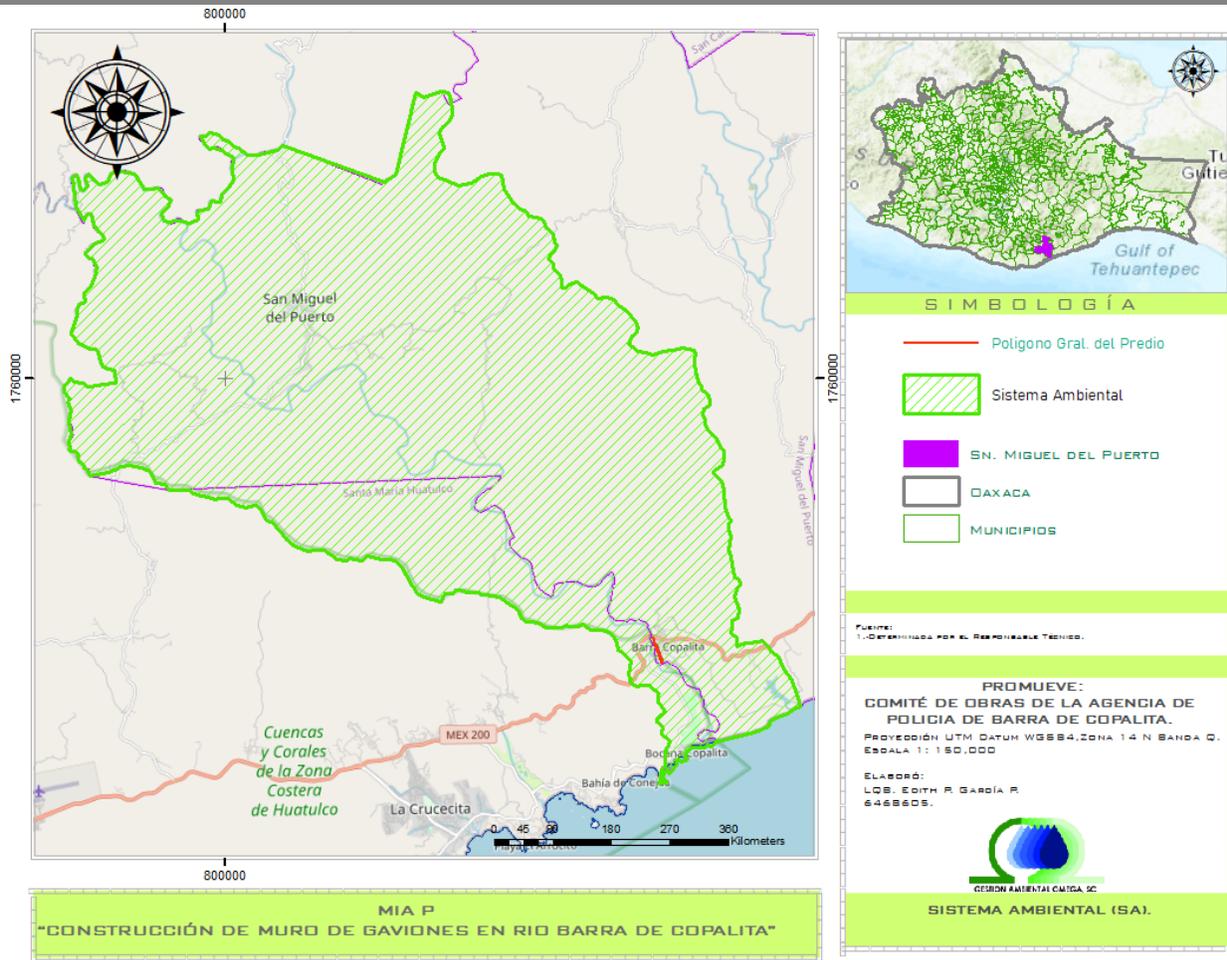


IMAGEN IV.4.- DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV. 3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Del análisis anterior, se procede a identificar y describir los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos del SA, con el cual permitirá realizar una descripción de los impactos ambientales más certeros.

IV.3.1 FACTORES ABIÓTICOS

IV.3.1.1. CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

Una de las definiciones tradicionales de clima es "condiciones medias del estado atmosférico cerca de la superficie terrestre" se enriquece con el análisis de los factores físicos y dinámicos responsables. Más aún, hoy se considera el clima abarcando la estructura tridimensional de la atmósfera.

Los elementos climáticos expresan la condición de la atmósfera, y su conjunto caracteriza el clima de un lugar a lo largo de un periodo que puede ir de unos cuantos años a varios milenios. Estos elementos son resultado de procesos físicos y complejas interacciones entre la atmósfera, la hidrosfera, la biósfera y la criosfera (básicamente intercambios de masa, momento y energía), y en combinación con los factores climáticos, dan lugar a la dinámica del clima descrita por principios físicos fundamentales. Los factores climáticos se refieren a condiciones geográficas como:

- La latitud a la que se encuentra el lugar, determinante en la cantidad de energía solar que recibe.
- La ubicación de la región, que determina el tipo de circulaciones atmosféricas a las que está expuesta.
- La continentalidad, relacionada con la cercanía o lejanía del mar.
- El factor orográfico, o altitud del sitio considerado.
- Las corrientes oceánicas dominantes.
- Las características del uso de suelo, incluyendo los cuerpos de agua y los niveles de urbanización, y las actividades humanas en general.

Una de las clasificaciones de climas que ha tenido mayor difusión es la que propuso el científico alemán Wladimir Köppen, en 1936; mérito importante de dicha clasificación es que abarca a la diversidad climática mundial y define sus tipos de clima numéricamente, relacionando con los tipos de vegetación existentes en el planeta (García, 1998). Esta clasificación de alcances tan amplios, fue modificada en 1964 por Enriqueta García, para que reflejara las características climáticas propias de la república mexicana.

Esta clasificación está estructurada alrededor de los datos de temperatura y precipitación total mensual y anual. Considera la existencia de 5 grupos climáticos fundamentales (A: Climas cálidos húmedos, B: Climas secos, C: Climas templados húmedos, D: Clima frío boreal, E: Climas muy fríos o polares).

De acuerdo a este orden de ideas, el SA en estudio presenta climas del grupo C (climas templados húmedos) y A (Climas Cálidos Húmedos).

Clima cálido subhúmedo Aw0(w): Tropicales lluviosos con temperatura media anual de 22°C y temperatura media del mes más frío sobre 18°C con un Coeficiente P/T menor que 43.2, considerado el clima más seco de los subhúmedos.

Clima cálido subhúmedo Aw1(w): Tropicales lluviosos con temperatura media anual de 22°C y temperatura media del mes más frío sobre 18°C con un Coeficiente P/T entre que 43.2 y 55.3, considerado el clima intermedio entre Aw0(w) y Aw2(w).

Clima cálido subhúmedo Aw2(w): Tropicales lluviosos con temperatura media anual de 22°C y temperatura media del mes más frío sobre 18°C con un Coeficiente P/T mayor que 55.3, considerado el clima más húmedo de los subhúmedos.

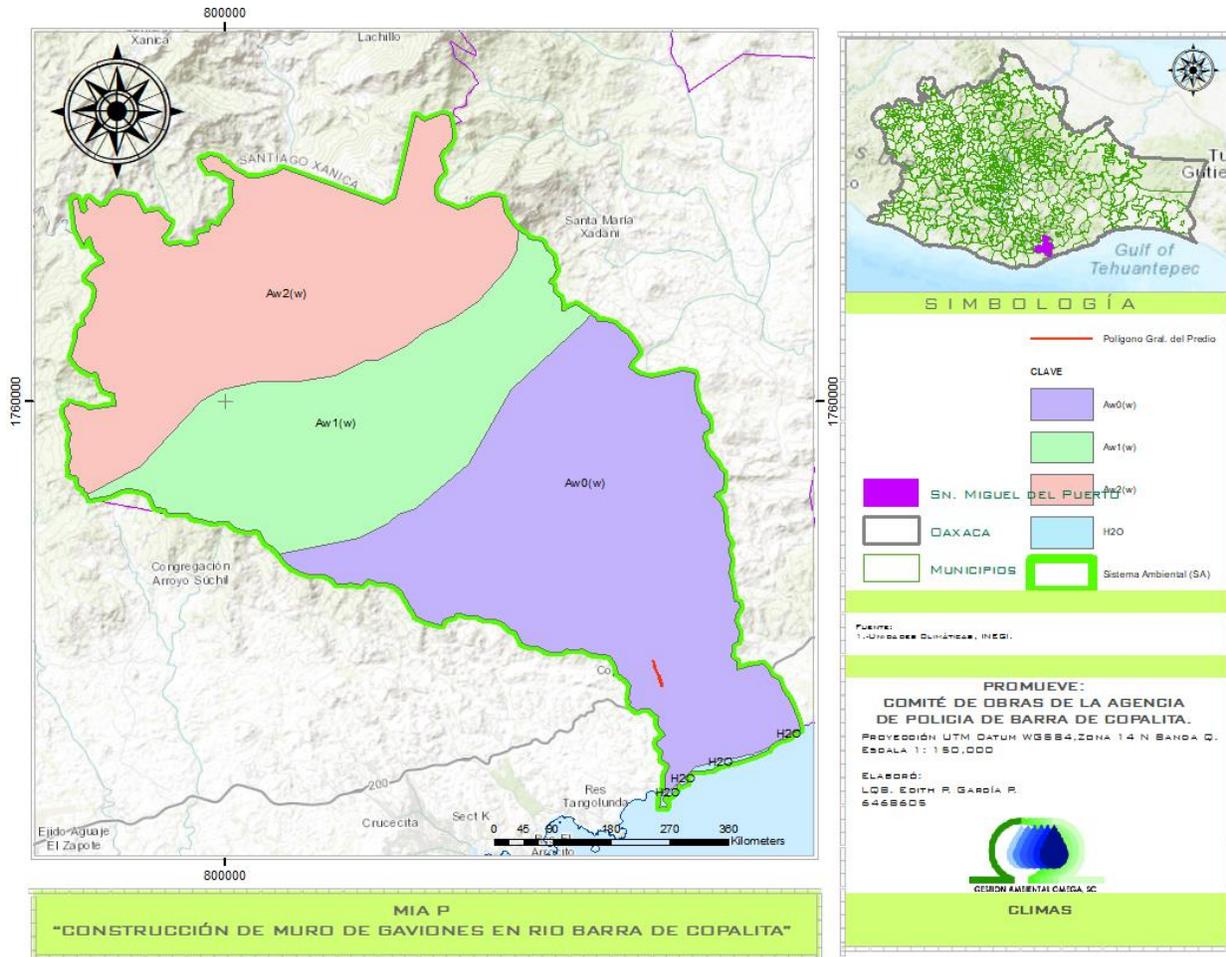


IMAGEN IV.5.- CONDICIÓN CLIMÁTICA DEL SA.

a) Temperatura

La temperatura atmosférica se define como el indicador de la cantidad de energía calorífica acumulada en el aire. Aunque existen otras escalas para otros usos, la temperatura del aire se suele medir en grados centígrados, y para ello se usa el termómetro.

Por falta de información de las estaciones climáticas cercanas al proyecto La Hamaca (20206) y Zimatán 20459, mismas que se encuentran en un estatus de suspensión, se optó por considerar la estación climática número 20333, nombre HUATUCO, latitud: 15.8167, longitud: -96.3167, estatus: operando), durante el periodo de los años 1970-2016, se tiene registro de una temperatura media mínima de 25.1°C y una temperatura media máxima de 28.2°C (Imagen IV.6). Los meses más fríos son diciembre, enero y febrero, y los meses más cálidos son junio, agosto y septiembre.

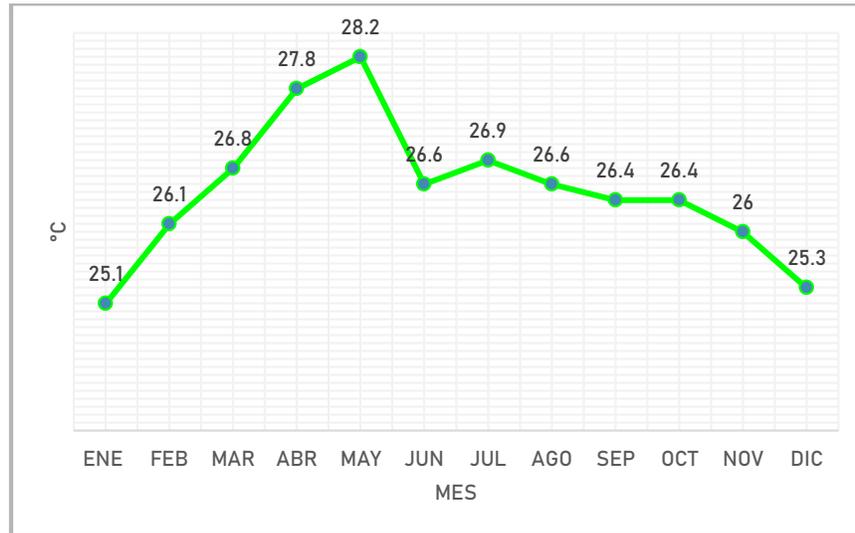


IMAGEN IV.6.- TEMPERATURA MEDIA.

b) Precipitación.

La zona de estudios se encuentra bajo la influencia de la Zona Intertropical de Convergencia, lo que explica la predominancia de las lluvias en verano y principios de otoño. Sin embargo, en el mes de junio se presenta la condición de "canícula", reestableciéndose en el mes de julio para alcanzar su máximo en septiembre, bajo la influencia de los ciclones tropicales.

De acuerdo con los datos de la estación meteorológica Huatulco durante el periodo 01/02/1980 a 31/12/2016, la precipitación máxima registrada es de 215.0 mm y la precipitación mínima es de 10.00 mm (Imagen IV.7). Los meses más lluviosos son agosto, junio, octubre y mayo, mientras que los meses más secos son diciembre, enero y febrero.

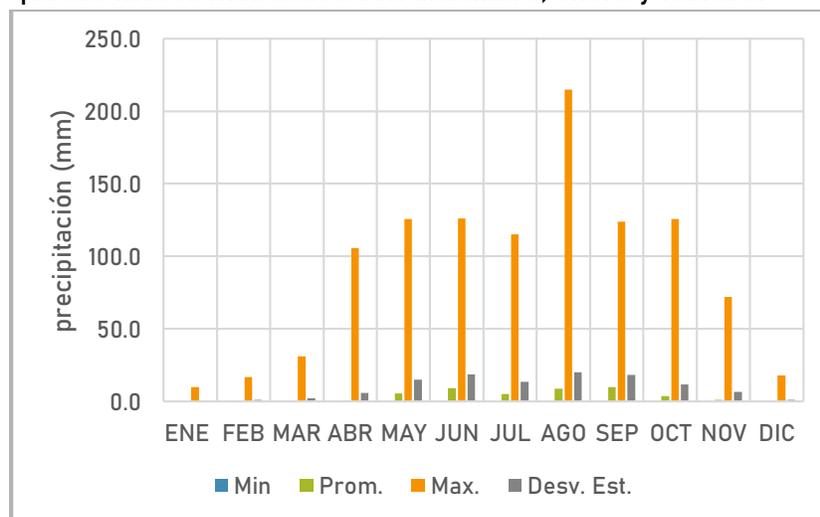


IMAGEN IV.7.- PRECIPITACIONES POR MES.

c) Evaporación

Respecto a esta variable, se registra cerca del área de interés (periodo 1970 al 2010) una evaporación mínima de 0.1 mm durante los meses de julio y septiembre; así como una evaporación máxima de 11.6 mm en el mes de julio (Imagen IV.8).

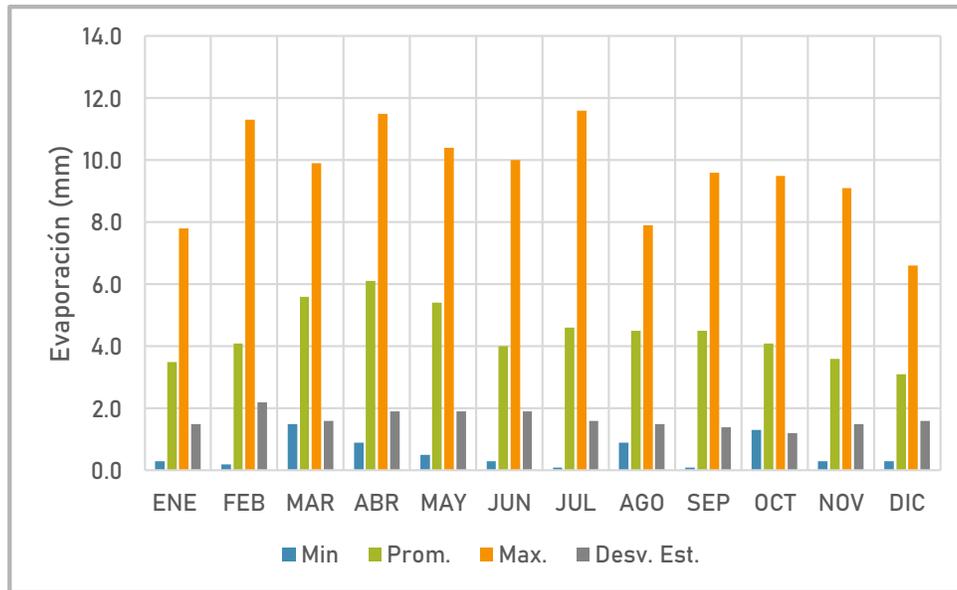


IMAGEN IV.8.- PRECIPITACIONES POR MES.

d) Vientos.

Los vientos en la zona provienen del oeste, sureste y sur durante la primavera y el verano. Los dominantes son de suroeste debido al desplazamiento de la Zona Intertropical de Convergencia hacia el norte, lo que trae como consecuencia las lluvias en verano y parte en otoño, época que es cuando se presenta la mayor cantidad de ciclones lo que acentúa el movimiento e intensidad de los vientos.

Durante el otoño e invierno se sienten con mayor fuerza los vientos del oeste con el desplazamiento de la Zona Intertropical de Convergencia hacia el sur lo que provoca una disminución de las lluvias, así como una disminución de la humedad ambiental. Para la zona en estudio se reportan vientos dominantes del oeste durante todo el año, con una velocidad entre 5.5 m/s y 7.9 m/s.

En el invierno la Zona Intertropical de Convergencia se desplaza hacia el sur y las aguas que tocan las costas son relativamente frías, los vientos llegan con baja humedad, lo que provoca un descenso importante de la precipitación. El abatimiento de la humedad, provoca a su vez un incremento de la temperatura hacia principios del invierno. Durante los meses de febrero a noviembre, los vientos denominados "Nortes" alcanzan una velocidad promedio de 26.0 km/h.

e) Tormentas eléctricas.

Se define como las descargas violentas de electricidad atmosférica, que *se manifiestan con rayos o chispas, emiten un resplandor breve o relámpago (luz) y un trueno (sonido). Ocurren entre mayo y octubre, pueden durar hasta dos horas. Acompañan a una tormenta severa con lluvias intensas, vientos fuertes, probabilidad de granizo, rayos, inundaciones repentinas e incluso tornados* (CENAPRED, 2020).

El área de interés presenta un nivel de peligro MEDIO respecto a estos fenómenos meteorológico, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos de la CENAPRED.

f) Ciclones tropicales

Un ciclón tropical *es una masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central. En el hemisferio norte giran en sentido contrario a las manecillas del reloj; se forman en el mar, cuando la temperatura es superior a los 26°C* (CENAPRED, 2007). Este tipo de fenómenos presentan vientos superiores a los 118 km/h, por lo que puede generar efectos destructivos, al provocar vientos fuertes, lluvias torrenciales, marea de tormenta y oleaje alto.

Por la ubicación del área de interés, el nivel de peligro BAJO (Atlas Nacional de Riesgo, CENAPRED), esto por la ubicación entre el sistema montañoso de la Sierra Madre del Sur que se extiende en el Estado, sin embargo, se logran a presentar eventos de precipitaciones intensas cuando estos eventos golpean en la costa sur del Estado de Veracruz.

IV.3.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

En esta sección se describirán las características geomorfológicas más importantes que pudieran ser afectados por el proyecto, relieve, fallas, zonas de fracturas, susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones y movimientos de tierra o roca.

a.- Características geomorfológicas y de relieve.

El SA está dentro de la región fisiográfica número 12, que corresponde a la Sierra Madre Sur. Este sistema se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con dirección general de noroeste a sureste, su altitud es casi constante de un poco más de 2000 m. Está constituida por un macizo de rocas metamórficas con intrusiones graníticas.

En el SA convergen tres subprovincias, la primera de mayor extensión, es Costa del Sur, seguida de la subprovincia Cordillera Costera del Sur y, por último, la subprovincia Sierras Orientales. El proyecto se encuentra dentro de la primera subprovincia, Costa del Sur.

TABLA IV.1.-SUBPROVINCIAS ENCONTRADAS DENTRO DEL SA.

SUBPROVINCIA	SUPERFICIE	% SA
Costa del Sur	26,455.07 Ha	96.46
Cordillera Costera del Sur	627.03 Ha	2.28
Sierras Orientales	341.52 Ha.	1.24

Por otra parte, en lo que respecta a las formas del relieve (topoformas) que se presentan en el SA destacan los siguientes:

Sierra: Sierra Alta Compleja y Sierra Baja

Lomerío: lomerío con llanuras.

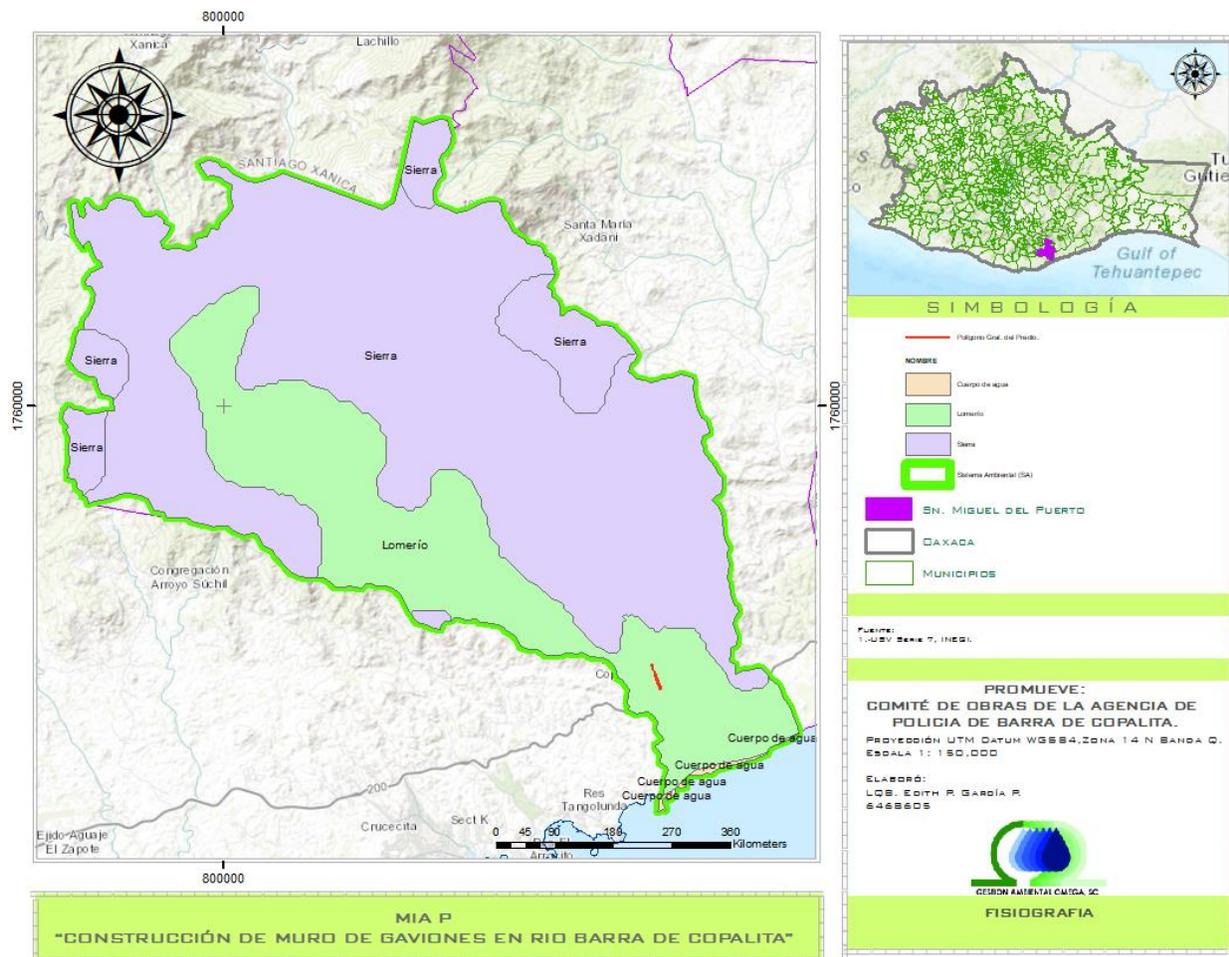


IMAGEN IV.9.- CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DEL SA.

TABLA IV.2-TOPOFORMAS DESARROLLADAS DENTRO DEL SA.

TOPOFORMA	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (Ha)	%
Sierra	Sierra Alta Compleja	19008.00	69.31
Lomerío	Lomerío con Llanuras	7363.45	26.85
Sierra	Sierra Baja	1052.47	3.83

El área del proyecto presenta un tipo de relieve de lomerío, específicamente: lomerío con llanuras (Imagen IV.9). Sistema que se caracteriza con elevaciones de tierra de altura pequeña y prolongada acompañada de superficie extensa de una región donde el terreno es plano, se encuentra a una altitud menor de 500 m sobre el nivel del mar.

b.- Características litológicas.

Dentro del sistema ambiental se puede encontrar 3 tipos de roca, Gneis, ígnea intrusiva ácida y caliza, distribuidas de acuerdo a la siguiente tabla.

TABLA IV.3-CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS DEL SA.

CLASE	TIPO	SUPERFICIE (Ha).	%
Metamórfica	Gneis	23,512.24	85.73
Ígnea intrusiva	Ígnea intrusiva ácida	1,562.55	5.69
Sedimentaria	Caliza	2348.82	8.56

El tipo de roca de mayor extensión es la roca metamórfica Gneis, seguida de la roca de tipo sedimentaria Caliza y, por último, la roca de tipo ígnea intrusiva ácida.

Gneis: Roca de metamorfismo de muy diverso origen, de grado medio y alto. Típicamente de estructura bandeada de composición cuarzo, feldspatos, piroxenos, anfíboles, micas y opacos (similar al granito). Con una estructura de tipo cristalina. Composición química: Los minerales se han separado en capas paralelas creando una estructura. Dureza de 2.4 a 2.6. Textura: Glanular medio o grueso (granos alargados). Color: Negro o gris.

Ígnea intrusiva ácida: El grupo de roca *ígneas* (*ignis*: fuego) se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada (SMN, 2021); se forma a una profundidad de la superficie terrestre de entre 25 a 200 km. **Intrusivas (Plutónicas).** Cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, el magma asciende y penetra en las capas cercanas a la superficie, pero sin salir de ésta, lentamente se enfría y se solidifica dando lugar a la formación de este tipo de roca. **Ácidas.** Término químico usado comúnmente para aquellas rocas que tienen más del 65% de SiO₂.

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.

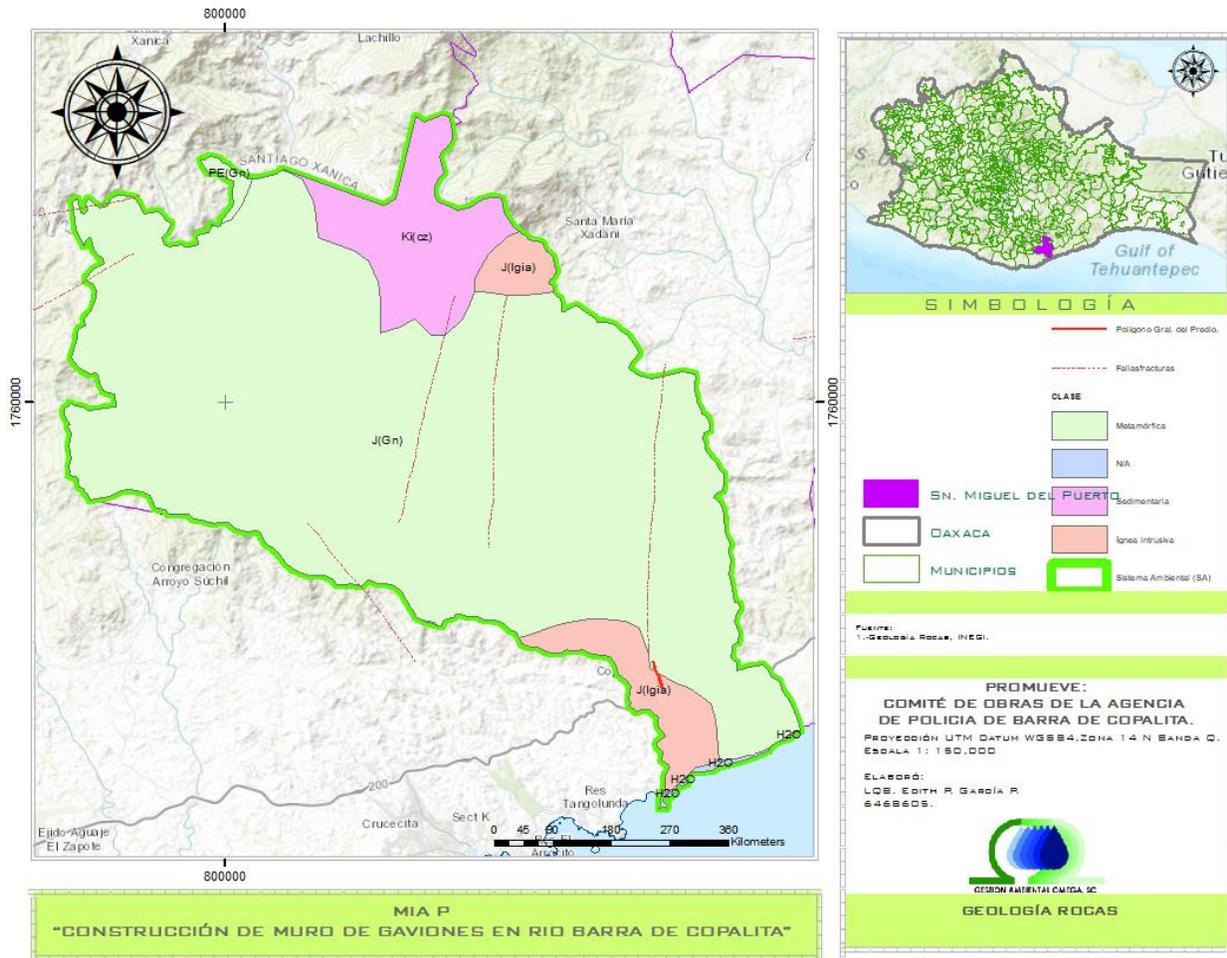


IMAGEN IV.10.- GEOLOGÍA Y FRACTURAS SISMICAS DEL SA.

c.- Presencia de fallas y fracturamientos.

De acuerdo con información del Servicio Meteorológico Nacional, la República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas (CENAPRED, 2015): Zona A, B, C y D, mismas que fueron clasificadas con base en registros históricos y registros de aceleración del suelo.

El SA se localiza dentro de la zona C (peligro ALTO), es una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Dentro del SA se identifican seis fracturas geológicas, de los cuales 4 se extienden en dirección norte-sur y 2 en dirección noroeste-suroeste (Imagen IV.10), de estas se originan la mayoría de los movimientos sísmicos de la zona.

IV.3.1.3. SUELOS

El suelo es la porción superficial es la porción superficial, en el que intervienen para su formación diferentes procesos fisicoquímicos, entre ellos la descomposición de materia orgánica por actividad microbiológica, temperatura, precipitaciones, viento, radiación solar (FAO, 2021), entre otros. El suelo es un elemento indispensable para la supervivencia de los seres vivos, pues el medio natural para el crecimiento de las plantas.

Los tipos de suelos que se distribuyen a lo largo del SA son dos: acrisol y regosol (Imagen IV.11).

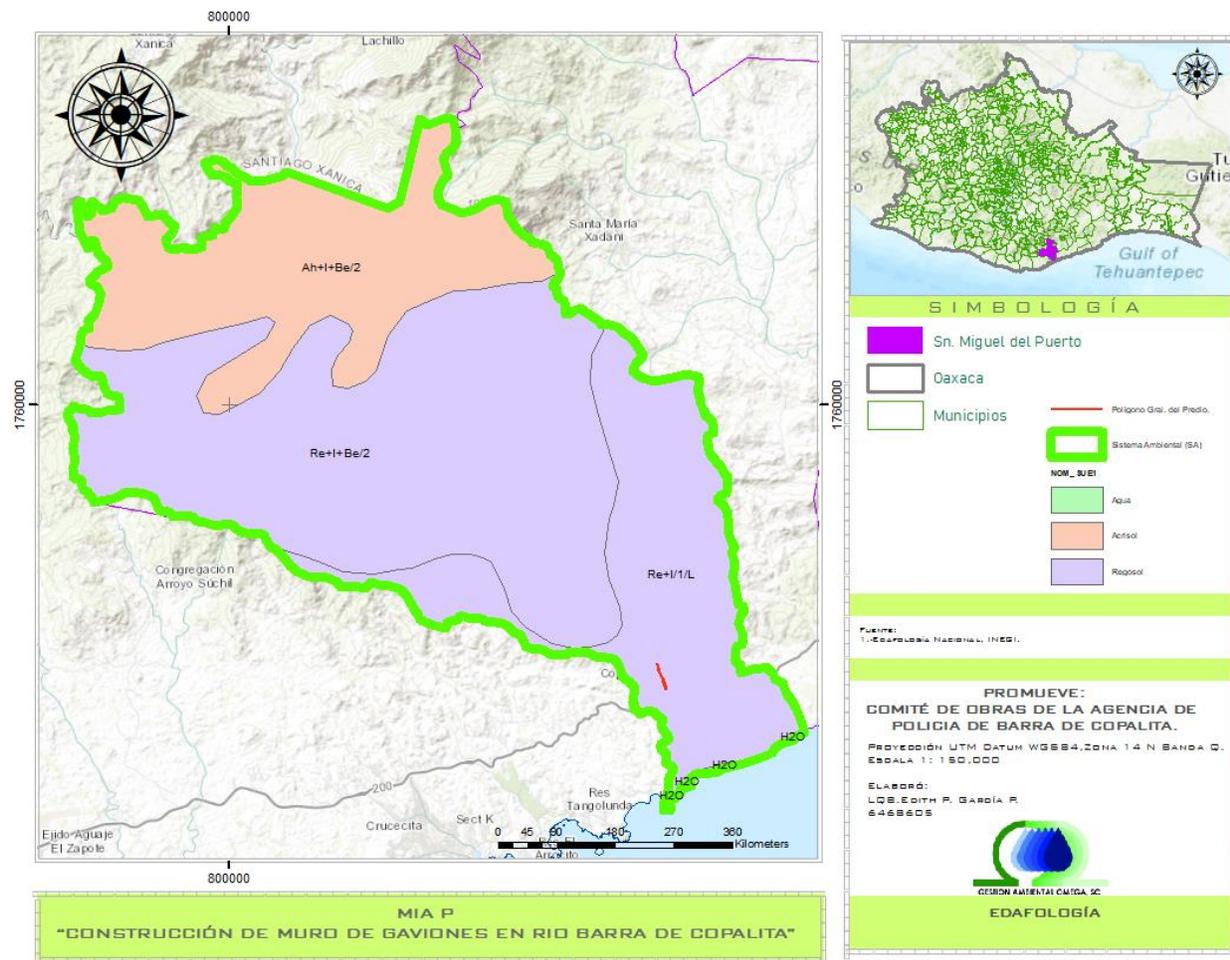


IMAGEN IV.11.- TIPOS DE SUELOS EN EL SA.

Regosol (RG): Caracterizado por ser un suelo sin capas distintivas (INEGI, 2004), con textura franco arenosa o franco limoso, y con un color pardo debido en parte a la presencia de hierro en

estado de oxidación a consecuencia de las condiciones climáticas, y en parte a la acumulación de materia orgánica procedente de la densa vegetación, muy parecido a roca madre. En la mayoría de los casos, este tipo de suelo posee un horizonte A de 20 a 30 cm de profundidad, el horizonte C se caracteriza por ser pedregoso.

Acrisol (Ach): El acrisol es un suelo con 100% un horizonte árgico, subsuperficial, con alto contenido de arcilla y una textura franco-arenosa o muy fina y un grado de saturación menor del 50%, por lo menos dentro de una profundidad de 125 cm a partir de la superficie; el acrisol háplico dispone de una concentración relativamente pobre de carbono orgánico en los 100 cm superficiales; a pesar del contenido de arcilla, carece de manchas gruesas con matices rojos con contenido férrico, así como de plintita (mezcla rica en hierro y pobre en materia orgánica); carece también de propiedades gleicas (alta saturación con agua).

IV.3.1.4.- AGUA

a) Hidrología subterránea

El SA abarca 2 acuíferos y son Huatulco y Santiago Astata (Imagen 12). El que cubre en mayor porcentaje al SA y el proyecto es el de Huatulco, por lo que se describe a continuación sus principales características.

El acuífero Huatulco, clave 2011, se localiza en la Región Hidrológica 21, Costa de Oaxaca, abarca una superficie de 2,366 kilómetros cuadrados, y comprende totalmente a los municipios de San Pedro El Alto, San Miguel Suchixtepec, Santa María Ozolotepec, San Marcial Ozolotepec, San Mateo Piñas, Santiago Xanica, San Francisco Ozolotepec y Santa María Huatulco del Estado de Oaxaca, y abarca parcialmente a los municipios de San Pedro Pochutla, Pluma Hidalgo, Candelaria Loxicha, San Agustín Loxicha, San Mateo Río Hondo, San Sebastián Río Hondo, Santo Domingo Ozolotepec, San Juan Mixtepec, San Pedro Mixtepec, San Juan Ozolotepec y San Miguel del Puerto, todos ellos del Estado de Oaxaca, administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur (DOF, 24/02/2016).

El acuífero Huatulco, clave 2011, es presenta una disponibilidad de 2,827 hm³, clasificado con disponibilidad; no se encuentra sobre explotado (DOF, 24/02/2016); es de tipo libre y heterogéneo con un espesor de 15 a 30 metros, constituido en su porción granular por depósitos aluviales, fluviales y eólicos que conforman los cauces de los ríos y arroyos, así como la planicie costera; la granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas, aunque dominan las arenas y las gravas, por lo que la permeabilidad y capacidad de infiltración en este medio es de media a alta, sin embargo, debido a la limitada extensión del medio granular, el acuífero es de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. La porción inferior del acuífero está alojada en rocas metamórficas que manifiestan permeabilidad secundaria por fracturamiento asociado a intemperismo. El basamento impermeable del acuífero está formado por rocas metamórficas e intrusivas, al desaparecer el fracturamiento. El flujo subterráneo sigue sensiblemente las

mismas direcciones que los escurrimientos superficiales, de norte a sur, a partir de las estribaciones de las sierras que lo bordean, hasta que finalmente descarga en el Océano Pacífico, en condiciones de equilibrio.

La recarga natural del acuífero ocurre por la infiltración de los escurrimientos superficiales de los ríos y arroyos provenientes de las estribaciones de las sierras que las bordean, así como por la lluvia que se infiltra directamente sobre la superficie del valle. Las descargas naturales del acuífero ocurren por evapotranspiración, flujo base hacia los ríos y la descarga por flujo subterráneo hacia el Océano Pacífico. Las descargas artificiales del acuífero se deben a la extracción del agua subterránea mediante el bombeo de los pozos y las norias.

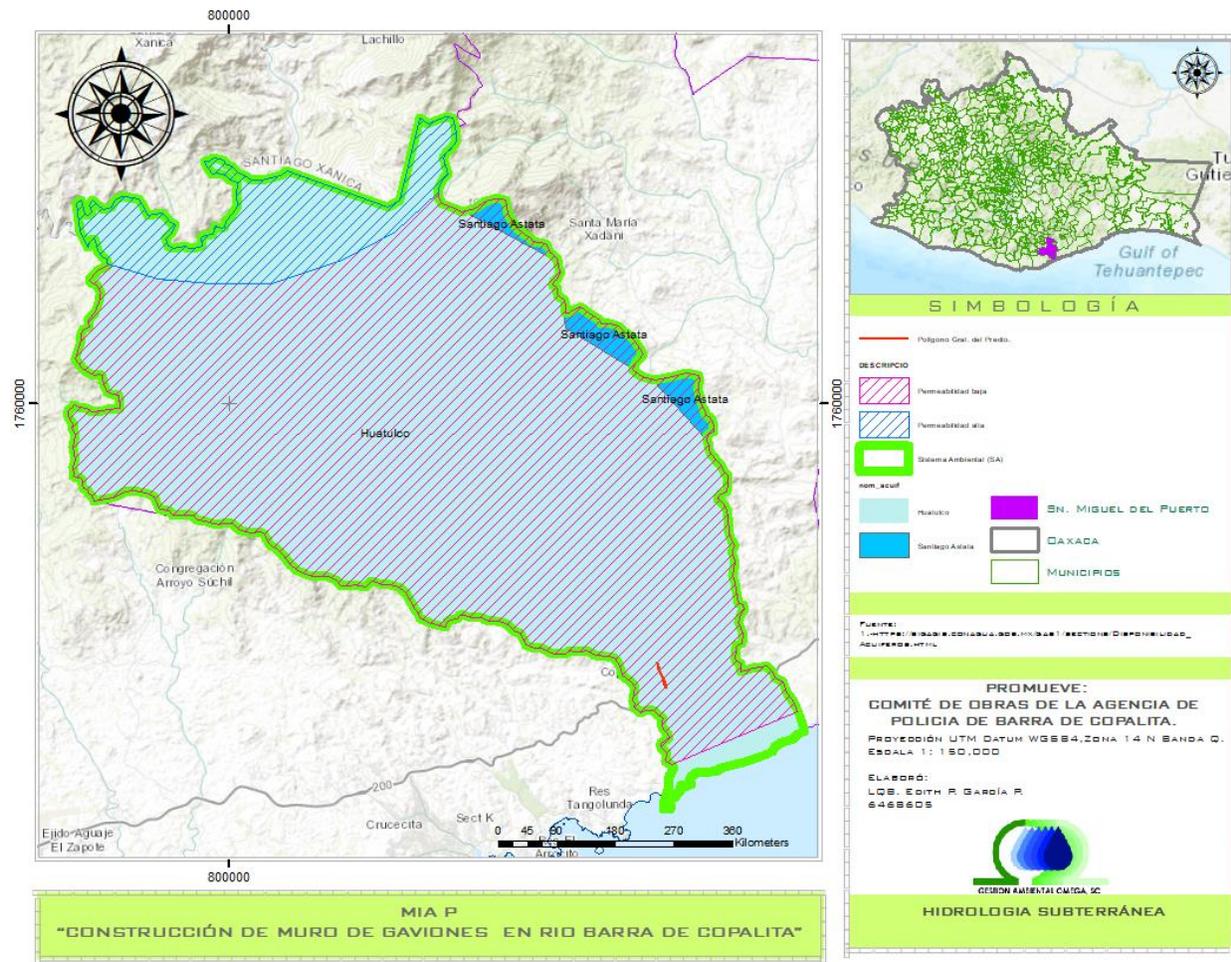


IMAGEN IV.12.- HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA DEL SA.

Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

El volumen de extracción del acuífero Huatulco, clave 2011, es de 7.647 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 7.175 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 93.8 por ciento del volumen total extraído, es utilizado para uso público urbano, 0.415 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 5.4 por ciento es destinado para uso agrícola;

y 0.057 millones de metros cúbicos, que representan el 0.7 por ciento, se destinan para otros usos.

Calidad del agua

Las aguas subterráneas del acuífero Huatulco son del tipo sódico-cálcico bicarbonatada, de muy baja salinidad, en las que la concentración de sólidos totales disueltos varía de 120 a 418 miligramos por litro. La temperatura del agua subterránea varía de 26.6 a 39.4 grados Centígrados. El potencial hidrógeno del agua subterránea varía de 7.0 a 7.9. La dureza presenta valores de 49 a 590 miligramos por litro, por lo que el agua subterránea se clasifica como dura a muy dura.

Las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000, por lo que el agua subterránea se considera apta para consumo humano.

b) Hidrología superficial

El SA se localiza en Región Hidrológica 21 (RH21), Costa de Oaxaca, particularmente dentro de la Cuenca del Río Copalita y Otros, y subcuenca San Pedro Pochutla. La RH21 Costa de Oaxaca, tiene una superficie de captación de 41,323 hectáreas y de acuerdo con datos de la estación hidrométrica que se ubica en la Hamaca localizada en el río Copalita (15°53'' y 96°11'' W a 100 msnm), se reporta un volumen medio anual de 1,095 millones de m³ (CONANP,2003). La cuenca del río Copalita comprende porciones de la Costa y Sierra Sur del Estado de Oaxaca y conforma uno de los sistemas de Cuenca más importantes de ambas regiones, además de ser uno de los principales abastecedores de agua para el complejo turístico de Bahías de Huatulco (Imagen IV.13).

Por otra parte, el SA se localiza dentro de la cuenca Río Copalita y Otros, La sub cuenca se encuentra localizada en los paralelos 16°14'6.01" y 15°47'19.35" latitud Norte y los meridianos 96°20'2.42" y 96° 2'56.20" de longitud Oeste con una superficie aproximada de 153 000 ha. La subcuenca está conformada por seis microcuencas: Santa Anita, La venta, San Cristóbal, Yuviaga, San Jerónimo y San Miguel. Donde concurren 21 municipios correspondientes a los Distritos de Pochutla y Miahuatlán, ubicados en las regiones socioculturales de la Costa y Sierra Sur del estado de Oaxaca.

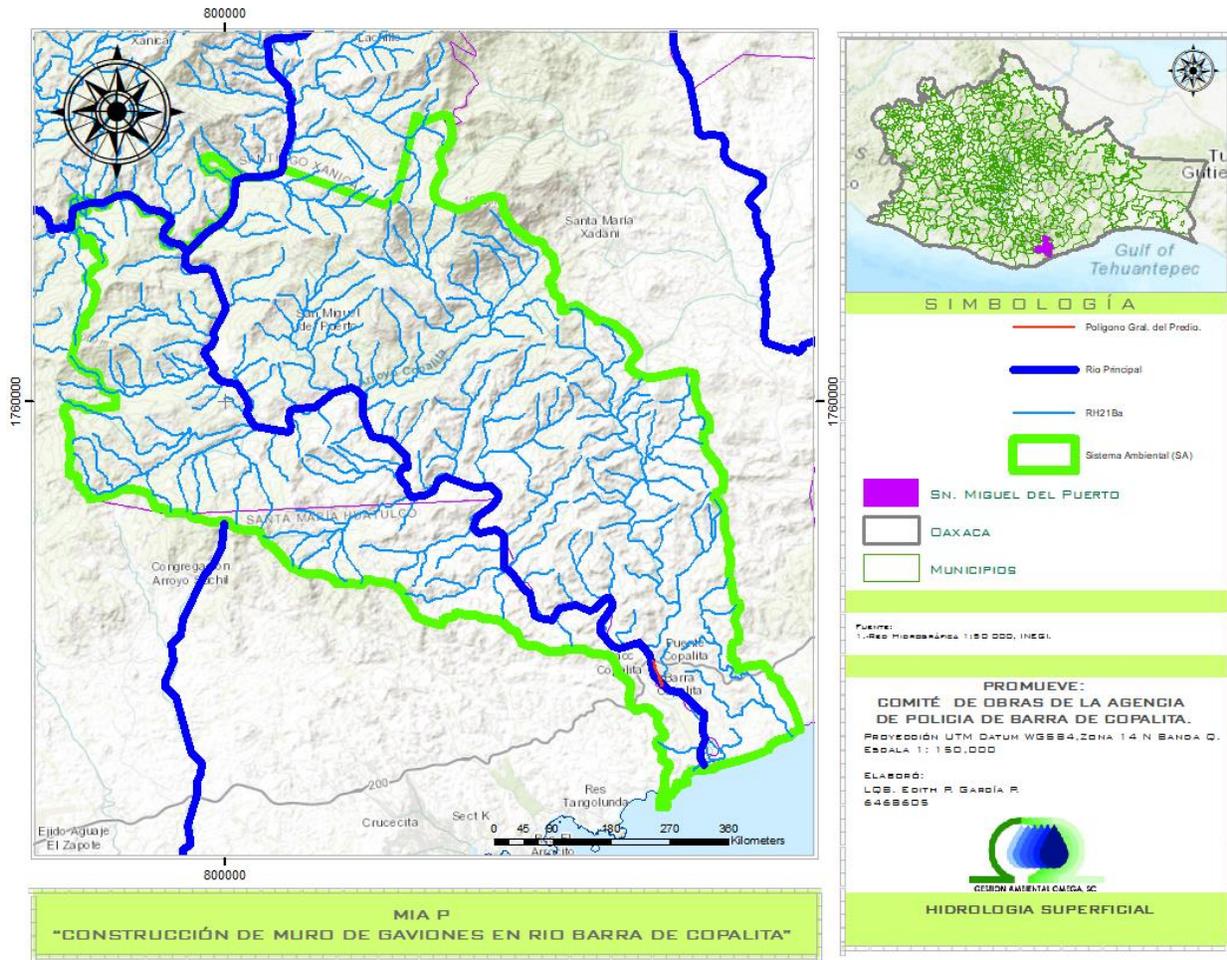


IMAGEN IV.13.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL SA.

Presenta aspectos fisiográficos con su perfil de elevaciones del cauce principal que va de 0 a más de 2 400 msnm, así como diferentes tipos de vegetación, los principales son los bosques de encino-pino, bosques de pino, bosques de pino-encino, selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, selva baja caducifolia y selva baja subcaducifolia (García, 2019).

El SA se localiza dentro de la subcuenca rio Copalita, clasificado como de tipo abierta teniendo como salida el océano pacífico. Esta subcuenca se integra de una red de escurrimientos de tipo intermitentes, siendo el principal escurrimiento de agua de tipo perenne el Río Copalita, el cual tiene las siguientes características, de acuerdo al Estudio Hidrológico realizado.

TABLA VI.4-CARACTERISTICAS DEL RÍO COPALITA.

DESCRIPCIÓN	VALOR
Área de la cuenca de aportación	1,517.87 km ²
Longitud del cauce principal.	119,787.05 m

DESCRIPCIÓN	VALOR
Perímetro de la cuenca	277,794.78 m
Elevación Máxima de la cuenca	3,708 m
Elevación mínima	-10 m
Desnivel altitudinal	3,718 m

Aplicando 4 metodologías hidrológicas ampliamente aceptadas, se determina un gasto asociado al PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS, que es igual a un gasto de 1,652.50 m³/s.

Calidad del agua superficial.

La CONAGUA lleva a cabo, a través de la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua, el monitoreo de los principales cuerpos de agua del país.

La red está constituida por cuerpos de agua lóticos, lénticos, costeros y subterráneos. Se incluyen parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, de acuerdo con el tipo de cuerpo de agua.

En el caso del río Copalita, se identifican 3 puntos de monitoreo de la calidad del agua, la primera a la altura del puente, la segunda aguas abajo y una tercera en la desembocadura del río. Los resultados se presentan a continuación respecto al periodo 2012 al 2021.

TABLA VI.5-CALIDAD DEL AGUA EN 3 PUNTOS MONITOREADOS POR LA RED NACIONAL DE MEDICIÓN DE CALIDAD DEL AGUA EN EL PERIODO 2012 AL 2021.

CLAVE	OCPSU4767M1	OCPSU4775W1	OCPSU4777
SITIO	BARRA DE COPALITA	RIO COPALITA 1	DESEMBOCADURA DEL RIO COPALITA SEG 56 ISA 10B
ORGANISMO_DE_CUENCA	PACIFICO SUR	PACIFICO SUR	PACIFICO SUR
ESTADO	OAXACA	OAXACA	OAXACA
MUNICIPIO	SANTA MARÍA HUATULCO	SANTA MARÍA HUATULCO	SANTA MARÍA HUATULCO
CUENCA	RÍO COPALITA 2	RÍO COPALITA 2	RÍO COPALITA 2
CUERPO DE AGUA	RIO COPALITA	CUENCAS Y CORALES DE LA ZONA COSTERA DE HUATULCO	TRANSICION RIO - MAR
TIPO	LÓTICO	LÓTICO (HUMEDAL)	LÓTICO - COSTERO (HUMEDAL)
SUBTIPO	RÍO	RÍO	ESTUARIO
LONGITUD	-96.0656	-96.0621	-96.0495
LATITUD	15.8211	15.81	15.7892
PERIODO	2012-2021	2012-2021	2012-2021
DBO_mg/L	<2	<2	<2
CALIDAD_DBO	Excelente	Excelente	Excelente
DQO_mg/L	15.275	12.505	22.622

CLAVE	OCPSU4767M1	OCPSU4775W1	OCPSU4777
CALIDAD_DQO	Buena calidad	Buena calidad	Aceptable
SST_mg/L	48	59	36
CALIDAD_SST	Buena calidad	Buena calidad	Buena calidad
COLI_FEC_NMP_100mL	1793	2400	2100
CALIDAD_COLI_FEC	Contaminada	Contaminada	Contaminada
E_COLI_NMP_100mL	58	73.5	117
CALIDAD_E_COLI	Excelente	Excelente	Excelente
ENTEROC_NMP_100mL	<3	39	4
CALIDAD_ENTEROC	Excelente	Excelente	Excelente
OD_PORC	100.05	101.65	94.8
CALIDAD_OD_PORC	Excelente	Excelente	Excelente
OD_PORC_SUP	44.4	101.7	50.3
CALIDAD_OD_PORC_SUP	Aceptable	Excelente	Buena calidad
OD_PORC_MED		107.3	
CALIDAD_OD_PORC_MED		Excelente	
OD_PORC_FON		107.3	
CALIDAD_OD_PORC_FON		Excelente	
TOX_D_48_UT	<1	<1	<1
CALIDAD_TOX_D_48	No Toxicó	No Toxicó	No Toxicó
TOX_V_15_UT	3.06	<1	<1
CALIDAD_TOX_V_15	Toxicidad moderada	No Toxicó	No Toxicó
TOX_D_48_SUP_UT			
CALIDAD_TOX_D_48_SUP			
TOX_D_48_FON_UT			
CALIDAD_TOX_D_48_FON			
TOX_FIS_SUP_15_UT	5.534034311	10.04	10.87
CALIDAD_TOX_FIS_SUP_15	Toxicidad alta	Toxicidad alta	Toxicidad alta
TOX_FIS_FON_15_UT		8.403361345	<1
CALIDAD_TOX_FIS_FON_15		Toxicidad alta	No Toxicó
SEMAFORO	Rojo	Rojo	Rojo
CONTAMINANTES	CF,TOX_S,	CF,TOX_S,TOX_F,	CF,TOX_S,
CUMPLE_CON_DBO	SI	SI	SI
CUMPLE_CON_DQO	SI	SI	SI
CUMPLE_CON_SST	SI	SI	SI
CUMPLE_CON_CF	NO	NO	NO
CUMPLE_CON_E_COLI	SI	SI	SI
CUMPLE_CON_ENTEROC	SI	SI	SI
CUMPLE_CON_OD	SI	SI	SI
CUMPLE_CON_TOX	NO	NO	NO
GRUPO	LOTICO	LOTICO	COSTERO

En resumen, la calidad del agua se considera como "Excelente", registrándose un valor promedio de DBO de <2 mg/L, un DQO promedio de 16.80 mg/L. Clasificada como contaminada por coliformes fecales y Excelente para coliforme *E. coli*.

IV.3.2 FACTORES BIÓTICO.

IV.3.2.1.- VEGETACIÓN

A nivel SA, se identificaron un total de 16 tipos de Uso de Suelo y Vegetación, los tres más predominantes son Selva mediana caducifolia, Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia y Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, que representan más del 75% de la superficie del SA (Tabla IV.6).

TABLA IV.6.- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SA.

NC	CLAVE	TIPO DE VEGETACIÓN/VEGETACIÓN SECUNDARIA	SUPERFICIE (HA)	%
1	SMC	Selva mediana caducifolia	120691.68	44.26
2	VSa/SMS	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	50888.14	18.66
3	VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	33278.77	12.20
4	BM	Bosque mesófilo de montaña	11906.01	4.37
5	VSA/BP	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino	10691.87	3.92
6	VSa/SMQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	10637.27	3.90
7	TA	Agricultura de temporal anual	9661.75	3.54
8	SG	Selva de galería	4852.76	1.78
9	VSa/BM	Vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña	4361.31	1.60
10	H2O	Cuerpo de agua	4217.81	1.55
11	VSa/BP	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino	3217.91	1.18
12	VSa/SMC	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia	2824.56	1.04
13	PI	Pastizal inducido	2198.60	0.81
14	AH	Asentamientos humanos	2001.75	0.73
15	TP	Agricultura de temporal permanente	770.08	0.28
16	VSA/BM	Vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montaña	494.52	0.18

En Imagen IV. 14 se ilustra las superficies que abarcan cada uno de los tipos de vegetación presentados en la tabla anterior, se señala que el proyecto se localiza dentro de vegetación hidrófila, sin embargo, no existe desarrollo de este tipo de vegetación debido a los fenómenos meteorológico que han afectado la zona.

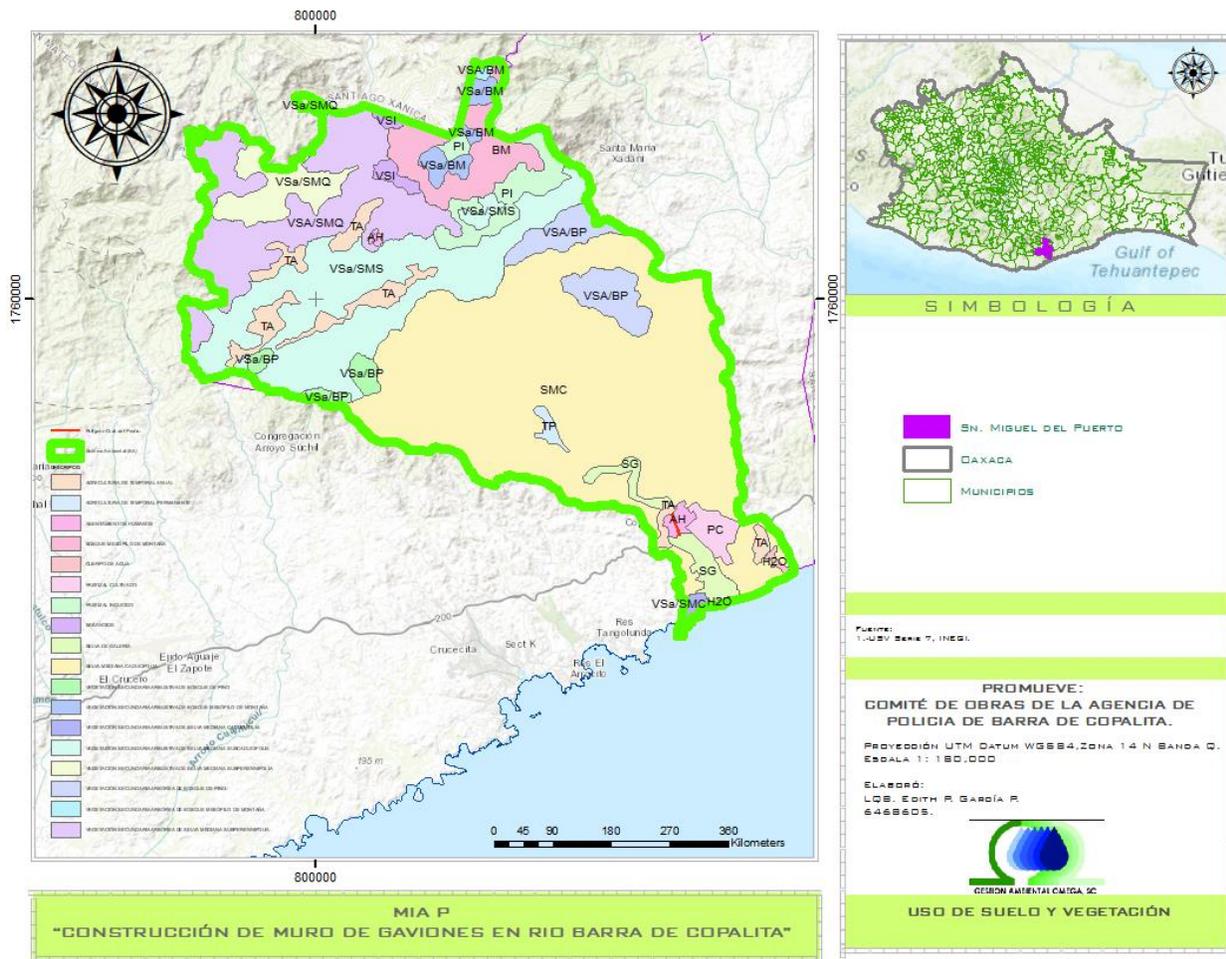


IMAGEN IV.14.- DISTRIBUCIÓN DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SA.

Vegetación presente en el predio del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto NO SE REALIZARÁ REMOCIÓN DE VEGETACIÓN FORESTAL, sin embargo, se realizó la identificación de la vegetación existente en el polígono del proyecto. Durante el recorrido se observó que la zona no presenta vegetación del estrato arbóreo y arbustivo, sin embargo, si se presentaron especies del estrato herbáceo, las especies reportadas son muy comunes en la zona de interés y podemos mencionar que ninguna de las especies está clasificada dentro de alguna categoría de riesgo en base a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

TABLA IV.7.- ESPECIES PRESENTES EN LA ZONA DEL PROYECTO.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	UIC N	CITES	DISTRIBUCIÓN
Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Batamote	-	LC	-	Nativa
Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus surinamensis</i>	Tule	-	LC	-	Nativa

Equisetopsida	Poales	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	Escobilla de la india	-	LC	-	Exótica-invasora
Equisetopsida	Myrtales	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Calavera	-	LC	-	Nativa
Equisetopsida	Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga euroasiática	-	-	-	Exótica
Equisetopsida	Boraginales	Namaceae	<i>Wigandia urens</i>	Chichicastle manso	-	LC	-	Nativa

A continuación, se presentan evidencias fotográficas de la zona de interés y de las especies presentes en el lugar.



IMAGEN IV.15. ZONA DONDE SE PRETENDE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO



IMAGEN IV.16. ZONA SIN PRESENCIA DEL ESTRATO ARBÓREO Y ARBUSTIVO.



IMAGEN IV.17. BACCHARIS SALICIFOLIA



IMAGEN IV.18. CYPERUS SURINAMENSIS



IMAGEN IV.19. ELEUSINE INDICA



IMAGEN IV.20. LUDWIGIA OCTOVALVIS



IMAGEN IV.21. PORTULACA OLERACEA

IMAGEN IV.22 WIGANDIA URENS

IV.3.2.2.- FAUNA

Se realizaron revisiones de las páginas de CONABIO y Naturalista para determinar las especies más comunes y que pudieran estar presentes dentro de la zona que se delimitó como Sistema Ambiental (SA), para el caso de las aves también se revisó la página de Avesmx de la CONABIO. A continuación, se presenta un listado de las especies que probablemente se distribuyen dentro del Sistema Ambiental.

TABLA IV.8. ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE PROBABLEMENTE PRESENTES EN LA ZONA DEL SISTEMA AMBIENTAL.

ID	CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNA T-2010	UIC N	CITES	DISTRIBUCIÓN
1	Aves	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	-	LC	Apéndice II	Nativa
2		<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	-	LC	Apéndice II	Nativa
3		<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	-	LC	-	Cuasiendémica
4		<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro mayor	-	LC	-	Nativa
5		<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal	-	LC	-	Nativa

ID	CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNA T-2010	UIC N	CITES	DISTRIBUCIÓN
6		<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	-	LC	-	Endémica
7		<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plateado	Pr	LC	-	Nativa
8		<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe charquero	-	LC	-	Nativa
9		<i>Trogon citreolus</i>	Coa citrina	-	LC	-	Endémica
10		<i>Cyananthus doubledayi</i>	Colibrí pico ancho mexicano	-	LC	Apéndice II	Endémica
11		<i>Heliomaster constantii</i>	Colibrí picudo occidental	-	LC	Apéndice II	Nativa
12		<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	-	LC	-	Nativa
13		<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín pecho naranja	-	LC	-	Endémica
14		<i>Piaya cayana</i>	Cucillo canelo	-	LC	-	Nativa
15		<i>Granatellus venustus</i>	Gránatelo mexicano	-	LC	-	Endémica
16		<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	Pr	LC	Apéndice II	Nativa
17		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	-	LC	-	Nativa
18		<i>Myiozetetes similis</i>	Luis común	-	LC	-	Nativa
19		<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca nuca canela	-	LC	-	Nativa
20		<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso canela	-	LC	-	Endémica
21		<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona canela	-	LC	-	Cuasiendémica
22		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	-	LC	-	Nativa
23		<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	-	LC	-	Nativa
24		<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas rayado común	-	LC	-	Nativa
25		<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr	LC	Apéndice II	Nativa
26		<i>Poliptila albiloris</i>	Perlita pispirria	-	LC	-	Nativa
27		<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	-	LC	Apéndice III	Nativa
28		<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	-	LC	-	Nativa
29		<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	-	LC	-	Cuasiendémica
30		<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared feliz	-	LC	-	Endémica
31		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	-	LC	-	Nativa
32		<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	-	LC	-	Nativa
33		<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	-	LC	-	Nativa
34		<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos pico marfil	-	LC	-	Nativa
35		<i>Calocitta formosa</i>	Urraca cara blanca	-	LC	-	Nativa
36		<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo amarillo	-	LC	-	Endémica

ID	CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNA T-2010	UIC N	CITES	DISTRIBUCIÓN
37	Reptilia	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	-	LC	-	Endémica
38		<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas	-	LC	-	Nativa
39		<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	A	LC	Apéndice II	Endémica
40		<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico	-	LC	-	Endémica
41		<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	-	LC	-	Nativa
42	Mammalia	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	-	LC	-	Nativa
43		<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteco	-	LC	-	Nativa
44		<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	-	LC	-	Nativa
45		<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-	LC	-	Nativa
46		<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	-	LC	-	Nativa
47		<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	-	LC	Apéndice III	Nativa
48		<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	-	LC	-	Nativa
49		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	-	LC	-	Nativa
50		<i>Nasua narica</i>	Coatí	-	LC	Apéndice III	Nativa
51		<i>Mustela frenata</i>	Comadreja cola larga	-	LC	-	Nativa
52	Amphibia	<i>Incilius canaliferus</i>	Sapo enano	-	LC	-	Nativa
53		<i>Lithobates forreri</i>	Rana leopardo de Forrer	Pr	LC	-	Nativa
54		<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr	LC	-	Nativa
55		<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo de los pinos	-	LC	-	Endémica
56		<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	-	LC	-	Endémica
57	<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante	-	LC	-	Nativa	

IV.3.3.- ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

Tomando en consideración la ubicación y los beneficios sociales que tendrá el proyecto sobre la localidad de Barra de Copalita que pertenece al municipio de San Miguel del Puerto, se decidió que la caracterización de este aspecto se realizará sobre la superficie municipal, sin embargo, las variables que se puedan describir a nivel SA se incluirán en este EIA.

La superficie total del municipio de San Miguel del Puerto es de 512.78 km² y representa el 0.53% en relación al Estado (Plan de Desarrollo Municipal 2017-2019). En cambio, el SA tiene una superficie de 27,342.89 hectáreas o bien 273.42 Km².

IV.3.3.1.- POBLACIÓN DEL SA.

En el SA se identificaron un total de 35 localidades, 32 de ellas pertenecientes al municipio de San Miguel del Puerto y 3 al municipio de Santa María Huatulco, la población total que habita dentro del SA es de 4,163 personas.

TABLA IV.9.- DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN EL SA.

MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBTOT
SAN MIGUEL DEL PUERTO	Barra Copalita	2433
	Llano Jícara	212
	El Granadillo	137
	Copalita la Hamaca	113
	Las Muelles	107
	Llano Grande	94
	Loma Larga o San Isidro	67
	La Reja	51
	El Manila	47
	Arroyo Piedra	43
	Mandimbo	39
	La Blas Xadani	39
	Portillo las Muelles	36
	Llano Palacio Dos (Los González)	32
	El Mirador	31
	La Ciénega	18
	San Antonio	18
	El Escondido	14
	El Arroyón	12
	Cafetal Camila	11
	El Zapote	11
	Ojo de Agua	11
	Nopalito	11

	El Edén	4
	Llano Palacio	4
	El Xúchil	4
	Guanacaslito	4
	Copalitilla	3
	La Bocana	3
	Corral de Piedra	2
	Yuviaga	1
	Las Nubes	1
	SUBTOTAL	3613
SANTA MARÍA HUATULCO	Puente Copalita	283
	El Tamarindo	165
	La Bocana de Copalita	102
	SUBTOTAL	550
	TOTAL	4,163

En lo que respecta a la distribución por sexo, el sexo femenino representa el 50.16% (2064 habitantes) y el sexo masculino el 49.84% (2051 habitantes). Por otra parte, la relación entre el número de hombres y el de mujeres en la población del SA es de 99 hombres por cada 100 mujer.

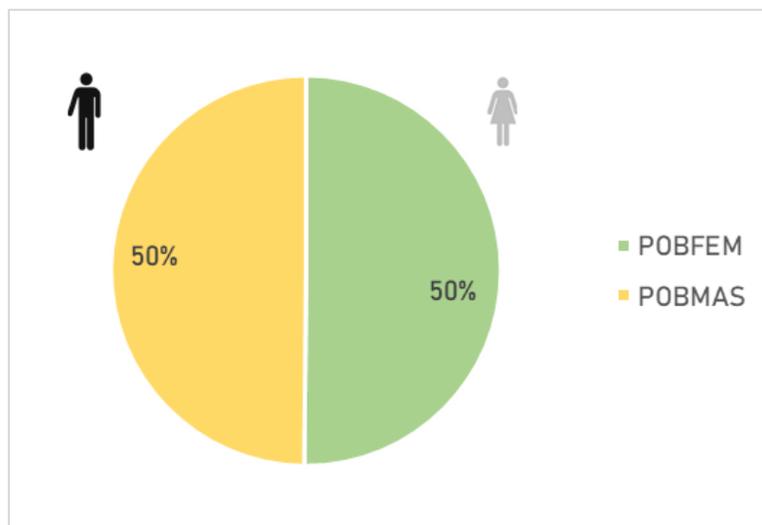


IMAGEN IV.23.- DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR SEXO.

La población de Barra de Copalita es de 2433 habitantes y representa el 58.44% respecto a la población total del SA. En lo que respecta a la distribución por sexo, la población femenina representa el 51% (1241 habitantes) y la población masculina el 48.99% (1192 habitantes).

IV.3.3.2.- DENSIDAD POBLACIONAL EN EL SA.

La densidad poblacional es un indicador que permite saber que tan concentrada o dispersa se encuentra la población, se busca la relación que hay entre la cantidad de personas que viven en un lugar y la extensión del espacio que habitan. En este sentido a nivel municipal se tiene una densidad poblacional de 15 habitantes por km².

IV.3.3.3.- CRECIMIENTO POBLACIONAL

Respecto a la tasa de crecimiento poblacional, tomando como referencia la población de la localidad de Barra Copalita durante el periodo de los Censos de Población del 2000 y el 2020, resultando que la población en esta localidad se incrementó en 1,057 personas, lo que equivale a una tasa de crecimiento anual de 3.02.

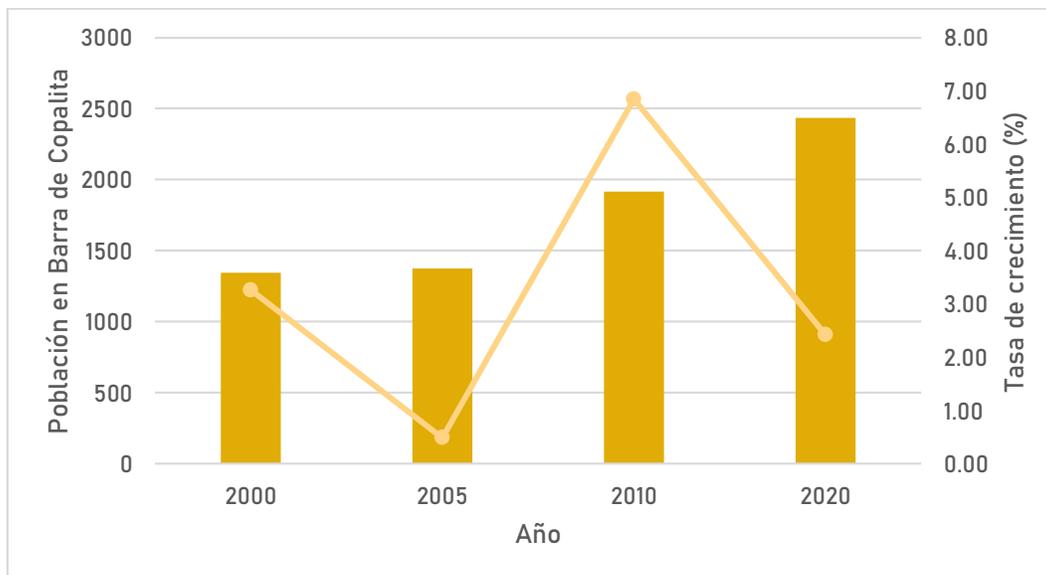


IMAGEN IV.24.- CRECIMIENTO POBLACIONAL EN LA LOCALIDAD DE BARRA DE COPALITA DEL AÑO 2000 AL 2020.
FUENTE: CENSO Y CONTEO DE PBLACIÓN Y VIVIENDA DE INEGI LOS AÑOS 1995, 2000, 2005, 2010 Y 2020.

IV.3.3.4.- ESTRUCTURA POR EDAD DE LA POBLACIÓN

En el caso de la distribución de la población por edad dentro del SA encontramos que el rango de edad en la que se concentra mayor población es de 10 a 14 años, seguido de 20 a 29 años, es decir, dentro de nuestro sistema, la mayoría de la población se clasifica como joven.

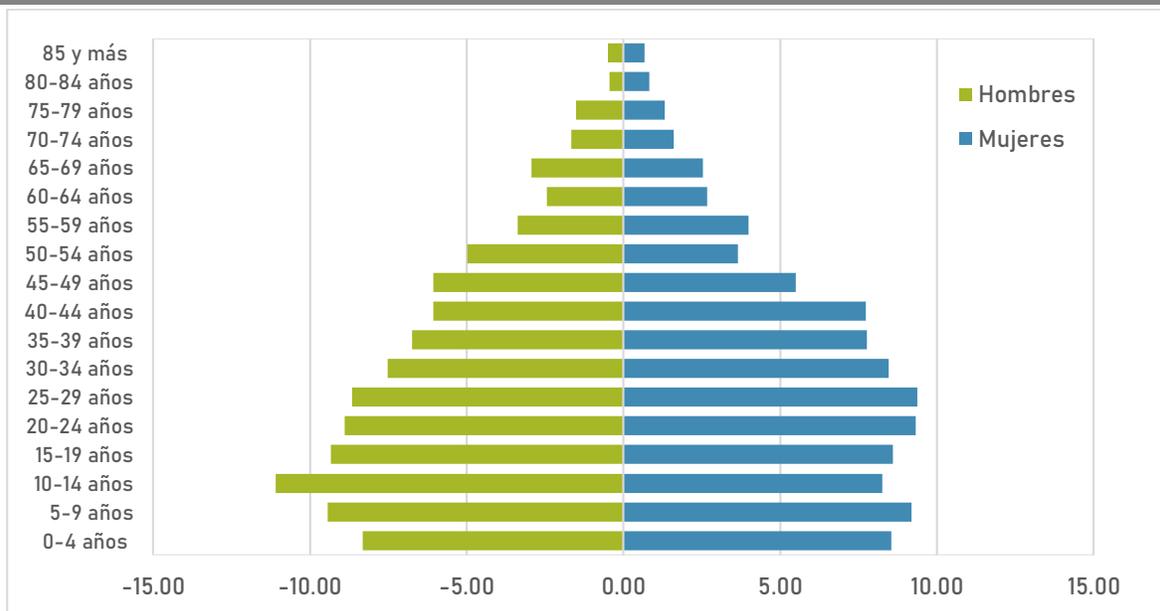


IMAGEN IV.25.- PIRÁMIDE POBLACIONAL DEL SA.

IV.3.3.5.- POBLACIÓN INDÍGENA

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 384 personas, lo que corresponde a 4.49% del total de la población de San Miguel del Puerto.

Las lenguas indígenas más habladas fueron Zapoteco (332 habitantes), Chontal de Oaxaca (28 habitantes) y Mixteco (14 habitantes).

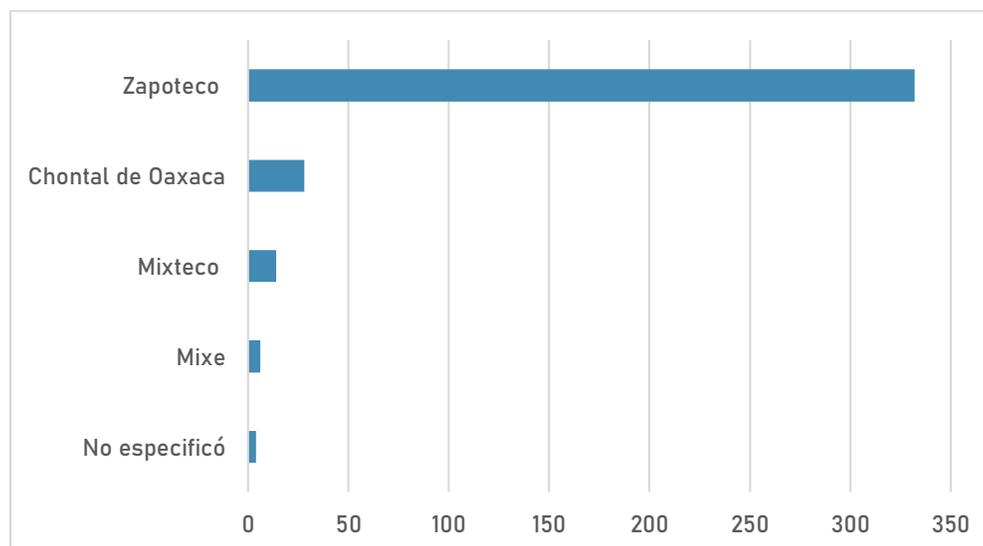


IMAGEN IV.26.- POBLACIÓN MAYOR DE 3 AÑOS QUE HABLA UNA LENGUA INDÍGENA.

A nivel SA, la población que habla una lengua indígena es de 126 habitantes, que representa el 3.0% de la población total. La comunidad Barra de Copalita es uno de los sitios donde se concentra mayor población hablante con un total de 90 persona.

IV.3.3.6.- EDUCACIÓN

Del extracto poblacional de 15 años y más años en el SA, el 11.35% (338 habitantes) es clasificada como población analfabeta es decir que no sabe leer ni escribir; el 18.40% (548 habitantes mayor a 15 años) cuenta con educación primaria completa y el 22.40% (667 habitantes) cuenta con secundaria completa. Por último, las personas mayores a 18 de edad que tienen como máxima escolaridad algún grado aprobado en: preparatoria o bachillerato; normal básica, estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada, estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada, normal de licenciatura, licenciatura o profesional, maestría o doctorado, representa el 23.86% (665 habitantes).

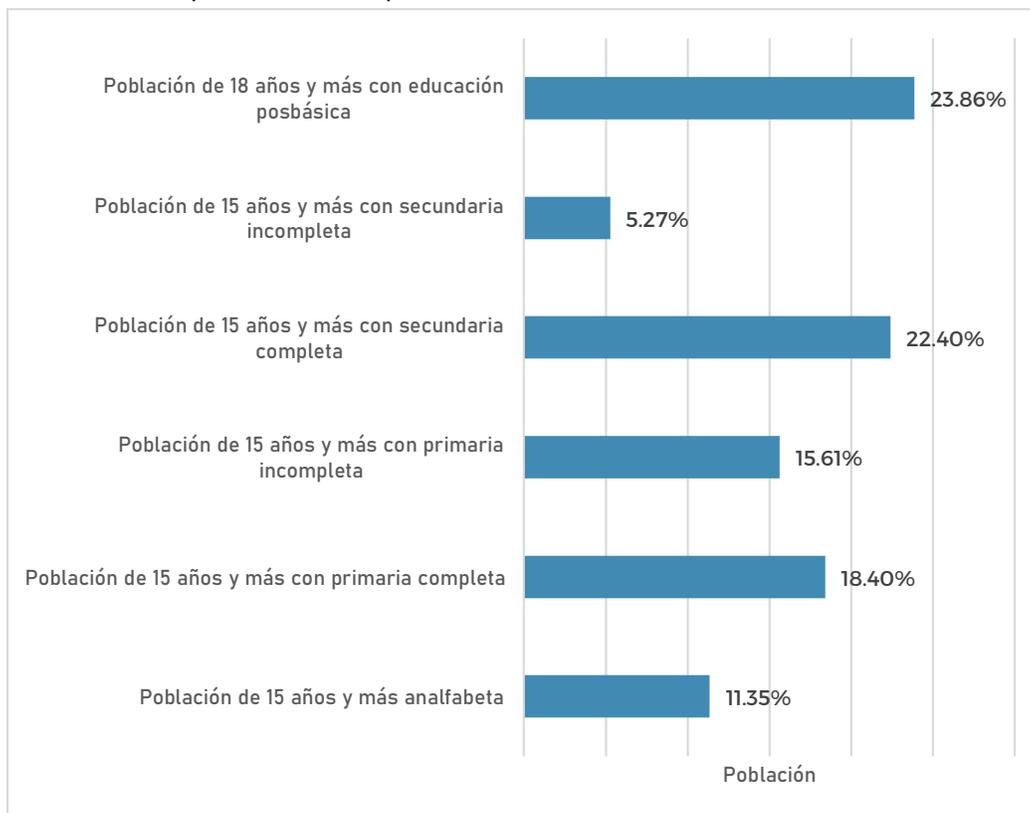


IMAGEN IV.27.- NIVEL EDUCATIVO DENTRO DEL SA.

Los campos de estudio con mayor número de egresados en el periodo escolar 2020-2021 en San Miguel del Puerto fueron ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, química y profesiones afines (20.2%, 91,054 egresados), administración y gestión (12%, 54,330 egresados) y negocios y contabilidad (11.1%, 50,096 egresados).

Las carreras que destacaron en San Miguel del Puerto por tener mayor número de egresados fueron licenciatura en derecho (20,908 egresados), ingeniería industrial (16,632 egresados) y licenciatura en enfermería (14,168 egresados).

IV.3.3.7.- SERVICIOS MÉDICOS.

La población derechohabiente a servicios de salud en SA para el año 2020, es decir aquellas personas que están afiliadas a servicios médicos en alguna institución de salud pública o privada como: el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE e ISSSTE estatal), Petróleos Mexicanos (PEMEX), la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), la Secretaría de Marina Armada de México (SEMAR), el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI) o en otra, se estima en 2919 personas (71.16%), mientras que la población sin derechohabiencia a servicios de salud es de 1183 personas (28.84%) (INEGI, 2020).

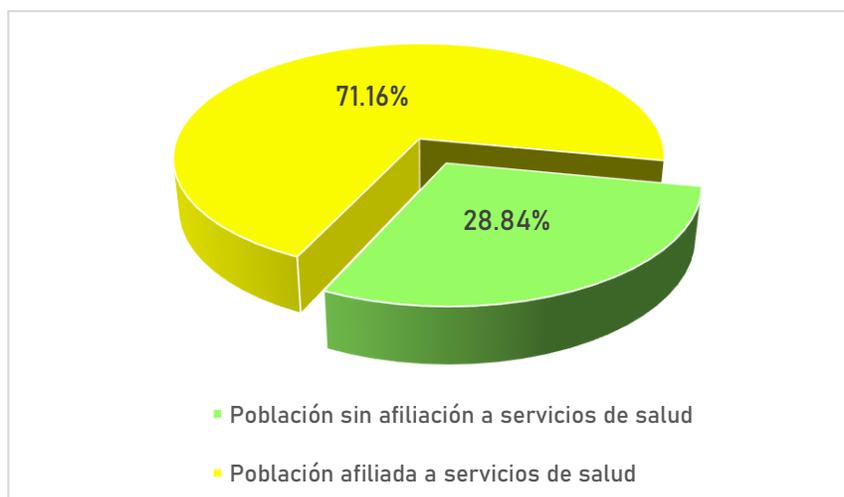


IMAGEN IV.28.- POBLACIÓN DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DE SALUD (INEGI, 2020).

La mayor parte de la población derechohabiente está inscrito al Seguro Popular de Nueva Generación y al IMSS, en menos proporción al ISSSTE federal e ISSSTE estatal. El alto porcentaje de población inscrita al Seguro Popular Nueva Generación es debido a la falta de oportunidades de empleos en la zona.

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE MURO DE GAVIONES EN RIO BARRA DE COPALITA".

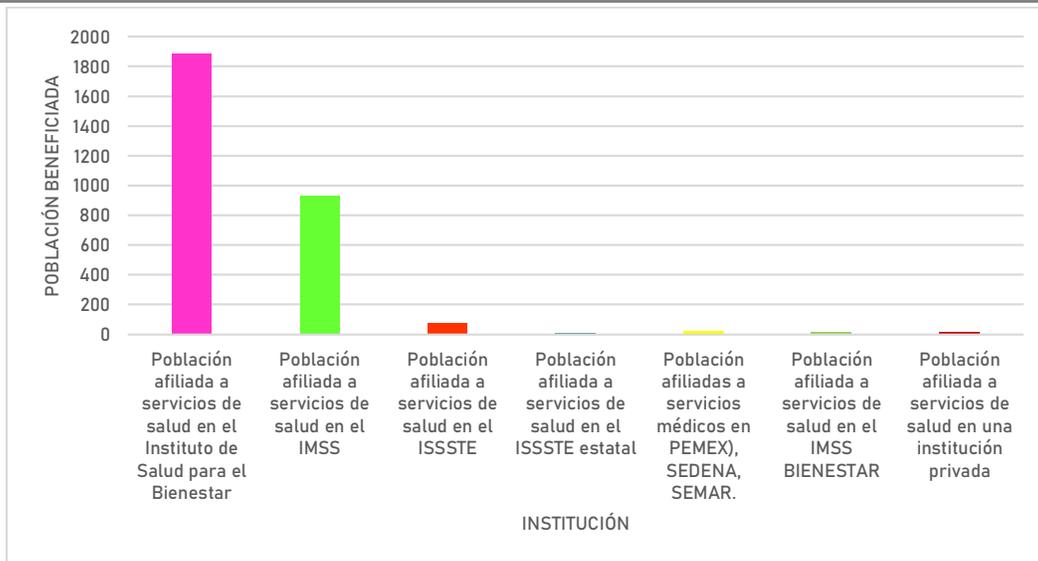


IMAGEN IV.29.- POBLACIÓN AFILIADA A LOS SERVICIOS DE SALUD.

IV.3.3.8.- POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

La Población Económicamente Activa (PEA) son consideradas las personas de 12 años y más que trabajaron, mientras que la Población no Económicamente Activa son las personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en San Miguel del Puerto fueron Comercio al por Menor (106 unidades), Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas (44 unidades), Industrias Manufactureras (26 unidades) y Otros Servicios Excepto Actividades Gubernamentales (11 unidades).

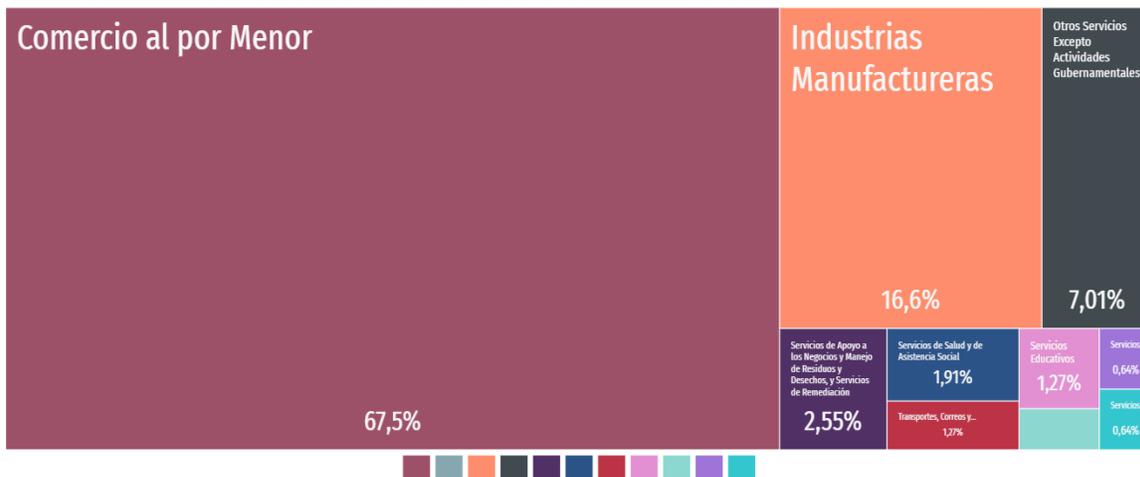


IMAGEN IV.30.- UNIDADES ECONÓMICAS EN SAN MIGUEL DEL PUERTO, OAXACA (2019).

IV.3.3.9- INDICADORES DE POBREZA Y CARENCIAS SOCIALES.

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) a través del informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2020, categorizó al municipio de San Miguel del Puerto con un grado de marginación ALTO, y un Grado de Rezago Social, ALTO.

TABLA IV.10- INFORMACIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN, CONDICIÓN DE POBREZA, MARGINACIÓN Y REZAGO SOCIAL (CONEVAL, 2022).

INDICADOR	VALOR
Población (número de personas), 2020	8551
Grado de Marginación, 2020	Alto
Grado de Rezago Social, 2020	Alto
Zonas de Atención Prioritaria, 2022	
Rurales	0
Urbanas	1

En el municipio de San Miguel Del Puerto en el año 2020, el 39% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 8.05% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 51.5%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 0.11%.

En lo que respecta al derecho a la vivienda, el 11.0% (265) corresponden a viviendas con piso de tierra; el 1.4% (34) son viviendas con techos de material indeble; el 7.6% (184) corresponden a viviendas con muros de material endeble; y el 15.9% (384) son viviendas con hacimientos.

Las principales carencias sociales de San Miguel del Puerto en 2020 fueron carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda, carencia por acceso a la seguridad social y rezago educativo.

IV.4.4 PAISAJE

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto 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.

El paisaje, entendido como el conjunto de unidades territoriales con distintas propiedades y características, puede ser analizado y definido a través de los siguientes elementos visuales: forma, línea, color y textura, a los que pueden añadirse la escala y el espacio.

El estudio del paisaje comprende dos enfoques principales. Uno considera el paisaje total, e identifica al paisaje con el conjunto del medio contemplando a este como indicador y síntesis entre las interrelaciones entre los elementos inertes (roca, agua y aire) y vivos (plantas, animales y hombre), del medio. El segundo considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. Este enfoque, en el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

Para evaluar la calidad apreciativa del paisaje se realizó un análisis de la calidad visual del paisaje, mediante el desarrollo de una metodología basada en la evaluación en campo de ocho factores representativos del paisaje (geomorfología, vegetación, fauna, agua, color, fondo escénico, singularidad o rareza y actuaciones humanas) a través de juicios de valor y mediante el uso de una matriz guía.

TABLA IV.11. MATRIZ GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE.

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
GEOMORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, con riscos, cañadas, cañones o bien, relieve de gran variedad superficial o sistemas de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondo de valle planos, poco o ningún detalle singular.	Relieve suave, pero sin formar un valle en toda su extensión. Se muestran algunas depresiones o formaciones rocosas esporádicamente.	Relieve muy bajo formado extensas planicies, pero sin depresiones, cañones o cañadas que le agreguen un mayor atractivo visual.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
VEGETACIÓN	Gran variedad de ecosistemas con especies altamente llamativas, formas, textura y coloración interesantes. Cubierta vegetal sin alteración antropológica.	Uno o más ecosistemas, pero con especies vegetales interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra aparentemente inalterada.	Solo un tipo de comunidad vegetal, pero con formaciones y crecimiento de las especies vegetales que resultan interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra ligeramente alterada.	Presencia de uno o varios ecosistemas con o sin formaciones interesantes en sus especies vegetales, pero con cubierta vegetal consideradamente alterada.	Ausencia de vegetación autóctona o una gran parte de la superficie visual se encuentra desprovista de vegetación restándole casi en su totalidad la calidad del paisaje.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
FAUNA	Presencia visual o auditiva de fauna permanente en el lugar. Especies altamente llamativas. Alta riqueza de especies.	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo que aumenta la calidad del paisaje.	Baja abundancia (aunque constante) de fauna llamativa visual o auditivamente.	Presencia esporádica de fauna en el lugar. Especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia visual o auditiva de fauna de importancia paisajística.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
AGUA	Elemento que realza considerablemente la calidad visual del paisaje. Puede presentarse como lagunas, ríos, arroyos, cascadas, etc. El agua se muestra limpio y libre de contaminantes antropogénicos.	Elemento que realza mediamente la calidad visual del paisaje. Los recursos o cuerpos de agua no resultan tan espectaculares ni contrastan fuertemente con el resto de elementos paisajísticos. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes antropogénicos.	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden (pequeños) que contrastan ligeramente con el paisaje. El agua se muestra limpia.	Corrientes y/o cuerpos de agua pocos contrastes. Sus aguas se muestran con elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa del paisaje.	Corrientes o cuerpos de agua ausentes o poco perceptibles. Las aguas se encuentran altamente contaminados restándole significativamente la calidad visual y olfativa del paisaje.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. Este factor se ve altamente dominante en el paisaje.	Combinaciones interesantes de colores que agregan un importante valor a la calidad visual del paisaje, pero no se muestra como factor dominante.	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje.	Colores medianamente contrastantes aunque con poca variedad	Pocos colores presentes y de tonalidades apagadas. Muy bajo contraste entre los colores.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
FONDO ESCENICO	El paisaje circundante ejerce una muy alta influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una alta influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una baja influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una muy baja influencia positiva a la calidad visual.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
SINGULARIDAD O RAREZA	Alta singularidad y rareza a nivel regional. Hay una alta armonía y contraste entre los distintos elementos del paisaje.	Algo común en la región. Los elementos característicos del paisaje se tornan medianamente armoniosos.	Bastante común en la región, aunque local suele tornarse ligeramente heterogéneo.	Presenta singularidad solamente a nivel de algunos elementos que componen el paisaje inmediato, pero a nivel regional resulta casi como un paisaje homogéneo.	No presenta rareza o singularidad a nivel regional.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
ACTUACIONES HUMANAS	Libre de intervenciones o modificaciones humanas.	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible a simple vista.	La intervención humana es evidente a simple vista. Los elementos antrópicos resultan medianamente negativos a la calidad visual.	Los elementos antrópicos resultan abundantemente restándole fuertemente la calidad del paisaje.	La calidad del paisaje se ve completamente dominado por elementos de origen humano que afectan negativamente su valor visual.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1

Finalmente, para asignarles un valor a cada sitio de muestreo y al área del proyecto total, se creó una escala de calidad visual del paisaje en términos cualitativos y cuantitativos según los rangos mínimo (8) y máximo (40) de calidad, de acuerdo a un paisaje en total deterioro y uno en óptimas condiciones respectivamente.

TABLA IV.112- ESCALA DE CALIDAD PAISAJISTA.

Clasificación	Valor
Muy alta	33.6 a 40
Alta	27.2 a 33.5
Mediana	20.8 a 27.1
Baja	14.4 a 20.7
Muy Baja	8 a 14.3

De acuerdo a la evaluación realizada, el paisaje del área del proyecto presenta una calidad baja con un total de 18 puntos (Tabla IV.13). Dicho valor indica que existen elementos naturales que han sido afectados por la actividad humana, es importante señalar que en zonas colindantes con el proyecto existe una gran actividad humana, asentamientos humanos, actividad turística y recreativa por el río Copalita, actividades de extracción de material pétreo, así como afectaciones al medio por fenómenos naturales.

TABLA IV.13.- EVALUACIÓN DEL PAISAJE

Factores	Calificación
Geomorfología	1
Vegetación	1
Fauna	2
Agua	3
Color	3
Fondo Escénico	3
Singularidad O Rareza	3
Actuaciones Humanas	2
TOTAL:	18

IV.4.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Se delimita un Sistema Ambiental con una superficie total de 27,342.89 hectáreas o bien 273.42 Km², el cual se localiza dentro de los municipios de San Miguel del Puerto y Santa María Huatulco, en menor proporción, y colinda al sur con el océano pacífico y al norte con el límite municipal de San Miguel del Puerto.

El SA en estudio presenta climas del grupo C (climas templados húmedos) y A (Climas Cálidos Húmedos). El proyecto se localiza dentro del tipo de Clima cálido subhúmedo Aw0(w): Tropicales lluviosos con temperatura media anual de 22°C y temperatura media del mes más frio sobre 18°C con un Coeficiente P/T menor que 43.2, considerado el clima más seco de los subhúmedos. De acuerdo con los datos de la estación meteorológica Huatulco durante el periodo 01/02/1980 a 31/12/2016, la precipitación máxima registrada es de 215.0 mm y la precipitación máxima mínima es de 10.00 mm. Para la zona en estudio se reportan vientos dominantes del oeste durante todo el año, con una velocidad entre 5.5 m/s y 7.9 m/s. El área de interés presenta un

nivel de peligro MEDIO respecto a Tormentas Eléctricas y peligro BAJO para Ciclones Tropicales, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos de la CENAPRED.

El SA está dentro de la región fisiográfica número 12, que corresponde a la Sierra Madre Sur, convergen tres subprovincias: la primera de mayor extensión, es Costa del Sur, seguida de la subprovincia Cordillera Costera del Sur y, por último, la subprovincia Sierras Orientales. El proyecto se encuentra dentro de la primera subprovincia, Costa del Sur. Por otra parte, en lo que respecta a las formas del relieve (topoformas) que se presentan en el SA destacan las sierra (Sierra Alta Compleja y Sierra Baja) Y lomerío (lomerío con llanuras). Dentro del sistema ambiental se puede encontrar 3 tipo de roca, Gneis, ígnea intrusiva ácida y caliza. El SA se identifican seis fracturas geológicas, de los cuales 4 se extienden en dirección norte-sur y 2 en dirección noroeste-suroeste, de estas se originan la mayoría de los movimientos sísmicos de la zona. Los tipos de suelos que se distribuyen a lo largo del área de estudio son dos, acrisol y regosol.

El SA abarca 2 acuíferos y son Huatulco y Santiago Astata. El que cubre en mayor porcentaje al SA y el proyecto es el Acuífero Huatulco, el cual presenta una disponibilidad de 2,827 hm³, clasificado con disponibilidad; no se encuentra sobre explotado. El SA se localiza en Región Hidrológica 21 (RH21), Costa de Oaxaca, particularmente dentro de la Cuenca del Río Copalita y Otros, y subcuenca San Pedro Pochutla.

El SA se localiza dentro de la subcuenca rio Copalita, clasificado como de tipo abierta teniendo como salida el océano pacífico. Esta subcuenca se integra de una red de escurrimientos de tipo intermitentes, siendo el principal escurrimiento de agua de tipo perenne el Río Copalita, **un gasto asociado al PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS, que es igual a un gasto de 1,652.50 m³/s.**

Para el desarrollo del proyecto NO SE REALIZARÁ REMOCIÓN DE VEGETACIÓN FORESTAL, sin embargo, se realizó la identificación de la vegetación existente en el polígono del proyecto. Durante el recorrido se observó que la zona no presenta vegetación del estrato arbóreo y arbustivo, sin embargo, si se presentaron especies del estrato herbáceo, las especies reportadas son muy comunes en la zona de interés y podemos mencionar que ninguna de las especies está clasificada dentro de alguna categoría de riesgo en base a la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Baccharis salicifolia* (Batamote), *Cyperus surinamensis* (Tule), *Eleusine indica* (Escobilla de la india), *Ludwigia octovalvis* (Calavera), *Portulaca oleracea* (Verdolaga euroasiática) y *Wigandia urens* (Chichicastle manso).

En el SA se identificaron un total de 35 localidades, 32 de ellas pertenecientes al municipio de San Miguel del Puerto y 3 al municipio de Santa María Huatulco, la población total que habita dentro del SA es de 4,163 personas.

En lo que respecta a la distribución por sexo, el sexo femenino representa el 50.16% (2064 habitantes) y el sexo masculino el 49.84% (2051 habitantes). Por otra parte, la relación entre el número de hombres y el de mujeres en la población del SA es de 99 hombres por cada 100 mujer. Respecto a la tasa de crecimiento poblacional, tomando como referencia la población de la localidad de Barra Copalita durante el periodo de los Censos de Población del 2000 y el 2020, resultando que la población en esta localidad se incrementó en 1,057 personas, lo que equivale a una tasa de crecimiento anual de 3.02.

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 384 personas, lo que corresponde a 4.49% del total de la población de San Miguel del Puerto. Las lenguas indígenas más habladas fueron Zapoteco (332 habitantes), Chontal de Oaxaca (28 habitantes) y Mixteco (14 habitantes).

Del extracto poblacional de 15 años y más años en el SA, el 11.35% (338 habitantes) es clasificada como población analfabeta es decir que no sabe leer ni escribir; el 18.40% (548 habitantes mayor a 15 años) cuenta con educación primaria completa y el 22.40% (667 habitantes) cuenta con secundaria completa. Por último, las personas mayores a 18 de edad que tienen como máxima escolaridad algún grado aprobado en: preparatoria o bachillerato; normal básica, estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada, estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada, normal de licenciatura, licenciatura o profesional, maestría o doctorado, representa el 23.86% (665 habitantes).

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en San Miguel del Puerto fueron Comercio al por Menor (106 unidades), Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas (44 unidades), Industrias Manufactureras (26 unidades) y Otros Servicios Excepto Actividades Gubernamentales (11 unidades).

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) a través del informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2020, categorizó al municipio de San Miguel del Puerto con un grado de marginación ALTO, y un Grado de Rezago Social, ALTO. En el municipio de San Miguel Del Puerto en el año 2020, el 39% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 8.05% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 51.5%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 0.11%.

En lo que respecta al derecho a la vivienda, el 11.0% (265) corresponden a viviendas con piso de tierra; el 1.4% (34) son viviendas con techos de material indeble; el 7.6% (184) corresponden a viviendas con muros de material endeble; y el 15.9% (384) son viviendas con hacimientos.

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

La Evaluación de Impacto Ambiental es, ante todo y como su propio nombre indica, una valoración de los impactos que se producen sobre el ambiente por un determinado proyecto. En este caso se trata de una obra a instalarse en margen izquierda del Rio Copalita con connotación de beneficio social ante las inundaciones que se presentan en este tramo hacia la Agencia de Policías de Barra de Copalita. En este sentido habremos de abordar una identificación seguido de una evaluación, integrando indicadores que involucre la naturaleza del proyecto en su contexto social y sobre todo ambiental.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación de impactos se aplicó una matriz de interacción, misma que es muy útil para tener una primera evidencia de las relaciones causa - efecto. Se forma de las obras y actividades que integran cada una de las etapas del proyecto contra cada uno de los factores ambientales sujetos a recibir el impacto. Como resultado se identificarán las relaciones causa-efecto así como donde no hay relación alguna, esto con la finalidad de que en el siguiente paso solo se trabajará donde hay interacción. Las características de esta matriz son:

- Semicuantitativa
- Matriz de Interacción
- Carácter Sintético
- Datos Cualitativos y Cuantitativos
- Matriz de Doble Entrada
- Insumos: Fases del Proyecto y Factores Ambientales
- Se puede generar Gráficos de Identificación de Impactos

V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Como bien se indicó en el punto anterior, para identificar impactos ambientales se utiliza la Matriz causa efecto, ahora bien, para completar el tren metodológico para evaluar los impactos identificados se hará uso del Método de RIAM, este método fue desarrollado en 1998 en Dinamarca por Christopher Pastakia, del Instituto del Ambiente Acuático (VKI), presentado en la Conferencia de agua de Estocolmo en agosto de 1995 y es muy utilizado en proyectos relacionados con el agua. De ahí de su elección ya que se adapta a la naturaleza del proyecto al estar inmerso en zona federal del Rio Copalita, donde el elemento ambiental agua será el principal actor ambiental.

Una de las ventajas de la metodología del RIAM es que organiza el proceso del análisis de forma interactiva y coherente. Cubre 4 categorías ambientales:

- Aspectos físicos y químicos
- Aspectos biológicos y ecológicos
- Aspectos sociales y culturales
- Aspectos económicos y operacionales.

La RIAM es conveniente para EIA donde se utiliza una aproximación multidisciplinaria, permitiendo que datos provenientes de diferentes sectores sean analizados contra importantes criterios comunes dentro de una matriz común, proporcionando de esta manera una rápida y clara evaluación de los principales impactos.

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

V.2.1. INDICADORES DE IMPACTO

Un indicador ambiental es un factor ambiental que transmite información sobre el estado del sistema ambiental definido. Dos características importantes de un indicador que debe ser utilizado frecuentemente son: la facilidad de medición y su relación con las propiedades del sistema ambiental o de algún elemento ambiental. Si es difícil de medir, será poco aplicable, pero si los resultados son difíciles de interpretar tampoco será de gran utilidad, considerando lo anterior se han elegido los indicadores considerando la característica técnica del proyecto que tiene que ver con la construcción de un muro de gaviones a base de piedra de rio, ocupando con ello la zona federal dentro de un sistema ambiental que integra la subcuenca (Delimitada en el Capítulo anterior).

Por lo tanto, para el proyecto se utilizarán los siguientes Indicadores:

TABLA V.1.-INDICADORES SELECCIONADOS PARA EVALUAR EL IMPACTO AMBIENTAL.

	ELEMENTO AMBIENTAL	INDICADOR	CLAVE
Aspectos físicos y químicos (AFQ)	Aire	Emisión de polvos o partículas	Partículas suspendidas totales (PST) AFQ1
		Generación de gases efecto invernadero	Ton/ ECO ₂ al año AFQ2
		Nivel de presión sonora (NPS)	Decibles (dB) AFQ3
	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Generación diaria (kg*día) AFQ4

ELEMENTO AMBIENTAL	INDICADOR	CLAVE	
	Generación de residuos peligrosos (RP)	Generación diaria (kg*año) AFQ5	
	Ocupación de suelo (zona federal del rio)	m ² ocupados AFQ6	
	Agua	Calidad del agua: parámetros físicos	Turbidez AFQ7
			Solidos suspendidos AFQ8
Aspectos Biológicos y Ecológicos (ABE)	Flora	Estrato herbáceo afectado m ³ /veg herbácea retirada ABE1	
	Fauna	Especies normadas según NOM-059-SEMARNAT-2010 Estatus de Protección ABE2	
Aspectos Sociales y Culturales (ASC)	Paisaje	Visibilidad V ASC1	
		Calidad paisajística CP ASC2	
		Fragilidad paisajística FP SC3	
Aspectos Económicos y Operacionales (AEO)	Socioeconómico	Generación de empleos directos No. de empleos AE01	
		Seguridad a la población No. personas impactadas por el proyecto AE02	

ASPECTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

Componentes del ambiente físico: Relieve, Calidad de aire, Suelo, Ruidos y vibraciones, Agua superficial, Agua subterránea, cubriendo todos los aspectos físicos y químicos del medio ambiente, incluyendo finita (No biológica), los recursos naturales y la degradación del medio físico por la contaminación.

ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS

Componentes del ambiente biológico: Flora y vegetación, Fauna, Vida acuática, cubriendo todos los aspectos biológicos del medio ambiente, incluyendo renovables, los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad, las interacciones entre especies y la contaminación de la biosfera.

ASPECTOS SOCIALES Y CULTURALES

Componentes del ambiente social/cultural: Existencia de restos arqueológicos, exposición a mayor tráfico vehicular, percepción sobre el uso del agua, percepción sobre cambios en la calidad de la tierra, expectativas de empleo, cubriendo todos los aspectos humanos del entorno, incluidas las cuestiones sociales que afecta a los individuos y las comunidades; junto con los aspectos culturales, incluida la conservación.

ASPECTOS ECONÓMICOS Y OPERACIONALES

Componentes del ambiente económico: Generación de empleo local, Dinamización de la economía local, Cambios en actividades productivas de la población. Para identificar cualitativamente las consecuencias económicas del medio ambiente cambiar, tanto temporales como permanentes, así como la complejidad de la gestión de proyectos dentro del contexto de las actividades del proyecto.

El uso de estas cuatro categorías puede ser, en sí mismo una herramienta competente para EIA, aunque cada categoría puede ser más subdividida para identificar los componentes ambientales específicos que mejor demostrar los posibles impactos. El grado de sensibilidad y detalle del sistema puede, por tanto, ser controlada por el proceso de selección y definición de estos componentes ambientales.

Ahora bien, otro insumo importante para la identificación de impactos es conocer todas y cada una de las actividades del proyecto, en este caso todas se encuentran incluidas en las Etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Mantenimiento.

TABLA V.2. ACTIVIDADES QUE INTEGRAN EL PROYECTO.

ETAPA	OBRAS Y ACTIVIDADES
Preparación del sitio	Delimitación del área de trabajo
	Limpia del terreno
Construcción	Traslado de maquinaria, materiales y equipos
	Formación de terraplén
	Muro
	Excavación de zanja
	Traslado y almacenamiento de rocas y material de relleno
	Formación de bordo
	Armado de gaviones y formación de muro (colchón-gavión)

ETAPA	OBRAS Y ACTIVIDADES
	Colocación de geotextil
Operación y mantenimiento	Limpieza del muro
	Reforzamiento
	Revisión y evaluación de la obra.

Como primer paso se procedió a elaborar la Matriz Cusa efecto con los factores ambientales y sus respectivos indicadores vs las obras y/o actividades del proyecto.

RESULTADOS OBTENIDO DE LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

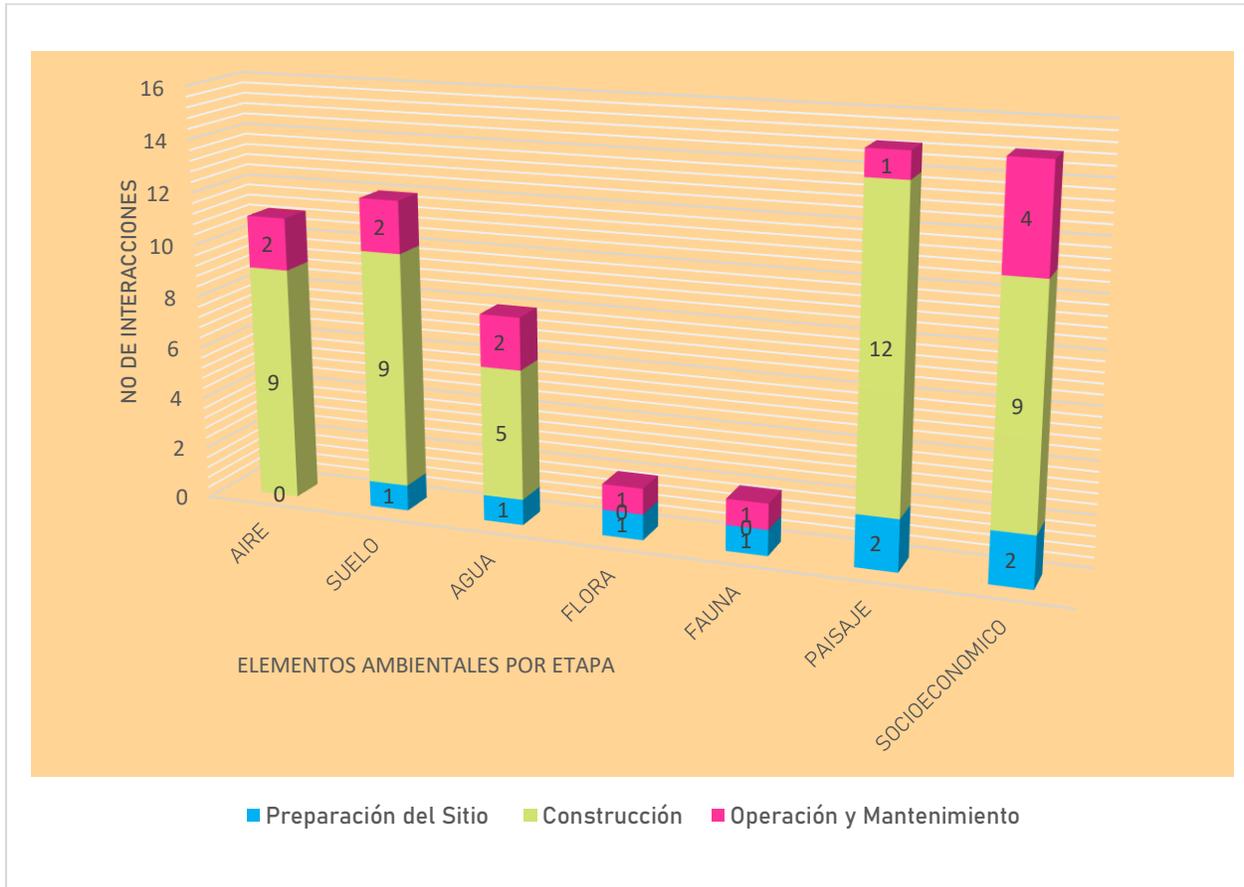
La matriz de identificación de impactos evidencia 65 relaciones entre las obras y/o actividades del proyecto vs los elementos ambientales del sistema ambiental.

La etapa de construcción con mayor relación causa - efecto de 44, seguido de la etapa de operación y mantenimiento con 13 y finalmente la etapa con menor relación causa-efecto la preparación del sitio con 8.

De los elementos ambientales se ha evidenciado con más relación causa-efecto, al suelo con 12 interacciones, seguido del aire con 11 interacciones, seguido del elemento agua con 8 interacciones y finalmente flora y fauna con 2 interacciones respectivamente. Por su parte el elemento paisajístico evidencia 15 interacciones, al igual que el aspecto socioeconómico. Véanse la Tabla V.3 y la Gráfica V.1.

TABLA V.3. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS (RELACION CAUSA-EFECTO).

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS (RELACIÓN CAUSA- EFECTO).																		
Indicadores de Impacto Ambiental		Aspectos físicos y químicos (AFQ)						Aspectos Biológicos y Ecológicos (ABE)		Aspectos Sociales y Culturales (ASC)			Aspectos Económicos y Operacionales (AEO)					
		Aire		Suelo		Agua		Flora	Fauna	Paisaje			Socioeconómico					
		Emisión de polvos o partículas	Generación de gases efecto invernadero	Nivel de presión sonora (NPS)	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Generación de residuos peligrosos (RP)	Ocupación de suelo (zona federal del río)	Calidad del agua		Estrato herbáceo afectado	Especies normadas según NOM-059-SEMARNAT-2010	Visibilidad	Catidad paisajística	Fragilidad paisajística	Generación de empleos directos	Seguridad a la población		
Etapas del Proyecto: ACTIVIDADES		Partículas suspendidas totales (PST)	Ton/ ECO2 al año	Decibles (dB)	Generación diaria (kg*día)	Generación diaria (kg*año)	m2 ocupados	Turbidez	Sólidos suspendidos	m3/veg herbácea retirada	Estatus de Protección	V	CP	FP	No. de empleos	No. personas impactadas por el proyecto		
Proyecto: "Construcción de Muro de Gaviones en Río Barra de Copalita"	Preparación del sitio	Delimitación del área de trabajo														*		
		Limpia del terreno				*			*	*	*	*	*	*		*		
	Construcción	Traslado de maquinaria, materiales y equipos		*	*								*	*		*		
		Formación de terraplen				*		*	*				*	*		*		
		Mejoramiento de la base del muro				*							*	*		*		
		Excavación de zanja	*		*	*			*				*	*	*	*		
		Traslado y almacenamiento de rocas y material de relleno	*	*	*	*	*		*				*	*		*		
		Formación de bordo	*			*										*		
		Colocación de geotextil				*				*						*		
		Armado de gaviones y formación de muro (colchón-gavión)			*	*				*					*	*	*	*
		Operación y Mantenimiento	Limpieza del muro	*			*				*	*	*				*	
	Reforzamiento				*	*				*					*	*	*	*
	Revisión y evaluación de la obra															*		



GRÁFICA V.1. GRAFICA INTERACCIÓN CAUSA - EFECTO.

TABLA V.4. RESUMEN DE LAS INTERACCIONES IDENTIFICADAS.

ELEMENTO AMBIENTAL	PREPARACIÓN DEL SITIO	DEL CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN MANTENIMIENTO	Y TOTAL
AIRE	0	9	2	11
SUELO	1	9	2	12
AGUA	1	5	2	8
FLORA	1	0	1	2
FAUNA	1	0	1	2
PAISAJE	2	12	1	15
SOCIOECONOMICO	2	9	4	15
TOTAL	8	44	13	65

V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Una vez identificado la relación causa efecto entre las actividades del proyecto versus elementos ambientales, se procederá a valorar cuantitativamente el impacto. Para lo cual, se procedió a diseñar la matriz RIAM, los criterios a valorar son:

Grupo A: Criterio que designa la importancia de la condición del impacto (importancia, magnitud).

Importancia de la condición (a_1).- Se evalúa contra las fronteras espaciales o contra los intereses humanos que afectaría, la escala se define como:

- 4= importancia nacional/ intereses internacionales
- 3= importancia regional/ intereses nacionales
- 2= importancia en las áreas circundantes a la localidad
- 1= importancia únicamente en la localidad
- 0= no tiene importancia

Magnitud del cambio o efecto (a_2).- La magnitud se define como una medida de la escala de beneficio/desventaja de un impacto o condición.

- 3+ = mayor beneficio positivo
- 2+= mejora significativa del status quo
- 1+= mejora del status quo
- 0= no hay cambio/status quo
- 1= cambio negativo del status quo
- 2= significativo cambio negativo o des- beneficio
- 3= mayor des- beneficio o cambio negativo

Grupo B: Criterio que designa la importancia de la situación del impacto (permanencia, reversibilidad y sinergia).

Permanencia (b_1).- Define si una condición es temporal o permanente y debe ser visto únicamente desde el punto de vista tiempo.

- 1= no cambio / no aplica
- 2= temporal
- 3= permanente

Reversibilidad (b_2).- Define si una condición puede ser cambiada y es una medida sobre el control que se tiene del efecto de la condición, no debe ser confundida o equiparada con la temporalidad.

- 1= no cambio / no aplica
- 2= reversible
- 3= irreversible

Acumulación (b₃).- Es una medida de si el efecto va a tener un solo impacto o si se presentara un efecto de acumulación con el tiempo o habrá un efecto de sinergia con otras condiciones.

1= sin cambios/ no aplicable

2=no acumulativos/ simple

3= acumulativos/ sinergia

FORMULAS:

$$(A1) \times (A2) = AT$$

$$(B1) + (B2) + (B3) = BT$$

$$(AT) \times (BT) = ES$$

Donde:

(A1) y (A2): son los puntajes individuales de los criterios del grupo A.

(B1) y (B2): son los puntajes individuales de los criterios del grupo B.

AT: es el resultado de la multiplicación de todos los puntajes del grupo A.

BT: es el resultado de la suma de todos los puntajes del grupo B.

ES: es el puntaje de evaluación para la condición.

Para finalmente dar puntuaciones finales, considerando los rangos de la siguiente tabla:

TABLA V.5.-VALORACIÓN DE CRITERIOS.

PUNTAJE FINAL DE EVALUACIÓN (ES)	RANGO ALFABÉTICO	RANGO NUMÉRICO	DESCRIPCIÓN
72 a 108	E	5	Mayor cambio, impacto positivo
36 a 71	D	4	Cambio, impacto positivo significativo
19 a 35	C	3	Cambio, impacto positivo moderado
10 a 18	B	2	Cambio, impacto positivo leve
1 a 9	A	1	Cambio, impacto positivo no significativo
0	N	0	No se produce cambios, no aplicable
-1 a -9	-A	-1	Cambio, impacto negativo no significativo
-10 a -18	-B	-2	Cambio, impacto negativo leve
-19 a -35	-C	-3	Cambio, impacto negativo moderado
-36 a -71	-D	-4	Cambio, impacto negativo significativo

PUNTAJE FINAL DE EVALUACIÓN (ES)	RANGO ALFABÉTICO	RANGO NUMÉRICO	DESCRIPCIÓN
-72 a -108	-E	-5	Mayor cambio, impacto negativo

Resultados obtenidos de la valoración de impactos

TABLA V.6.- VALORACIÓN DE IMPACTOS, ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Matriz RIAM (Evaluación de Impactos)															
ETAPA: Preparación del Sitio				Grupo "A"			Grupo "B"				Valoración final				
	ELEMENTO AMBIENTAL	INDICADOR		CLAVE	A1	A2	AT	B1	B2	B3	BT	ES	Descripción	Identificación Gráfica	
Aspectos físicos y químicos (AFQ)	Aire	Emisión de polvos o partículas	Partículas suspendidas totales (PST)	AFQ1			0					0	0		
		Generación de gases efecto invernadero	Ton/ ECO ₂ al año	AFQ2			0					0	0		
		Nivel de presión sonora (NPS)	Decibels (dB)	AFQ3			0					0	0		
	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Generación diaria (kg*día)	AFQ4	1	-1	-1	2	1	1	1	1	-1	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
		Generación de residuos peligrosos (RP)	Generación diaria (kg*año)	AFQ5			0					0	0		
		Ocupación de suelo (zona federal del río)	m ² ocupados	AFQ6			0					0	0		
	Agua	Calidad del agua: parámetros físicos	Turbidez	AFQ7			0					0	0		
Sólidos suspendidos			AFQ8	2	-2	-4	2	3	3	3	3	-12	Cambio, impacto negativo leve	B-	
Aspectos Biológicos y Ecológicos (ABE)	Flora	Estrato herbáceo afectado	m ² /veg herbácea retirada	ABE1	1	-2	-2	3	3	2	2	-4	Cambio, impacto negativo no significativo	A-	
	Fauna	Especies normadas según NOM-059-SEMARNAT-2010	Estatus de Protección	ABE2	3	-2	-6	2	2	2	2	-12	Cambio, impacto negativo leve	B-	
Aspectos Sociales y Culturales (ASC)	Paisaje	Visibilidad	V	ASC1	1	-1	-1	2	2	2	2	-2	Cambio, impacto negativo no significativo	A-	
		Calidad Paisajística	CP	ASC2	1	-1	-1	1	1	2	2	-2	Cambio, impacto negativo no significativo	A-	
		Fragilidad paisajística	FP	SC3			0					0	0		
Aspectos Económicos	Socioeconómico	Generación de empleos directos	No. de empleos	AE01	1	1	1	2	2	2	2	2	Cambio, impacto positivo no significativo	A	

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE MURO DE GAVIONES EN RIO BARRA DE COPALITA".

		Seguridad a la población	No. personas impactadas por el proyecto	AE02			0				0	0		
		SIN INTERACCIÓN												

TABLA V.7.- DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS, ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

CÓDIGO RIAM		COMPONENTES		DESCRIPCIÓN	VALOR	
CFQ Compones físicos y Químicos						
CFQ4	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Generación diaria (kg*día)		Se prevé la generación de RSU durante esta etapa, identificado como un impacto negativo no significativo, al considerar será baja la generación diaria, ya que la actividad que la genera es relativamente corta y con bajo número de personal en campo.	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
CFQ8	Calidad del agua: parámetros físicos	Solidos suspendidos		La presencia de sólidos suspendidos se calificó con un impacto negativo leve, esto ante la actividad de limpieza donde al no tener el cuidado suficiente podría llegar algún solido al agua del Rio que alteren su calidad.	Cambio, impacto negativo leve	B-
CBE Componentes Biológicos y Ecológicos						
CBE1	Estrato herbáceo afectado	m ³ /veg herbácea retirada		Con un impacto negativo no significativo ha sido valorado la acción de retirar la vegetación herbácea, la cual no esta normada.	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
CBE2	Especies normadas según NOM-059-SEMARNAT-2010	Estatus de Protección		Al encontrarse 5 especies de fauna silvestre normadas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto se ha calificado con un impacto negativo leve, esto al tratarse de especie de aves en su mayoría.	Cambio, impacto negativo leve	B-
CSC Aspectos sociales y culturales						
ASC1	Visibilidad	V		Las actividades de limpieza del terreno inciden negativamente en la visibilidad del paisaje, pero de manera no significativa.	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
ASC2	Calidad Paisajística	CP		De igual manera la calidad paisajística se vera impactada negativamente, pero de manera no significativa, esto ante las actividades de limpieza del terreno.	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
AEO Aspectos económicos y operacionales						
AE01	Generación de empleos directos	No. de empleos		Evidenciado un único impacto positivo en esta etapa de preparación del sitio, pero no significativo al considerarse un requerimiento de empleos baja.	Cambio, impacto positivo no significativo	A

TABLA V.8.-VALORACIÓN DE IMPACTOS, ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Matriz RIAM (Evaluación de Impactos)

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE MURO DE GAVIONES EN RIO BARRA DE COPALITA".

ETAPA: Construcción				Grupo "A"			Grupo "B"				Valoración final			
ELEMENTO AMBIENTAL	INDICADOR		CLAVE	A1	A2	AT	B1	B2	B3	BT	ES	Descripción	Identificación Gráfica	
Aspectos físicos y químicos (AFQ)	Aire	Emisión de polvos o partículas	Partículas suspendidas totales (PST)	AFQ1			0					0		
		Generación de gases efecto invernadero	Ton/ ECO ₂ al año	AFQ2	3	-3	-9	3	3	3	3	-27	Cambio, impacto negativo moderado	C-
		Nivel de presión sonora (NPS)	Decibels (dB)	AFQ3	2	-2	-4	2	2	2	2	-8	Cambio, impacto negativo leve	B-
	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Generación diaria (kg*día)	AFQ4	1	-2	-2	2	2	3	3	-6	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
		Generación de residuos peligrosos (RP)	Generación diaria (kg*año)	AFQ5	1	-1	-1	2	2	3	3	-3	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
		Ocupación de suelo (zona federal del río)	m ² ocupados	AFQ6	2	-3	-6	3	3	3	3	-18	Cambio, impacto negativo leve	B-
	Agua	Calidad del agua: parámetros físicos	Turbidez	AFQ7	3	-3	-9	2	2	3	3	-27	Cambio, impacto negativo moderado	C-
			Solidos suspendidos	AFQ8	3	-3	-9	2	2	3	7	-63	Cambio, impacto negativo significativo	D-
Aspectos Biológicos y Ecológicos (ABE)	Flora	Estrato herbáceo afectado	m ³ /veg herbácea retirada	ABE1	0	0	0	0	0	0	0			
	Fauna	Especies normadas según NOM-059-SEMARNAT-2010	Estatus de Protección	ABE2	0	-2	0	0	0	0	0			
Aspectos Sociales y Culturales (ASC)	Paisaje	Visibilidad	V	ASC1	1	-1	-1	2	1	1	1	-1	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
		Calidad Paisajística	CP	ASC2	1	-1	-1	2	2	2	2	-2	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
		Fragilidad paisajística	FP	SC3	1	-1	-1	2	2	2	2	-2	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
Aspectos Económicos y Socioeconómicos (AEO)	Socioeconómico	Generación de empleos directos	No. de empleos	AE01	2	2	4	2	2	2	2	8	Cambio, impacto positivo no significativo	A
		Seguridad a la población	No. personas impactadas por el proyecto	AE02	3	3	9	3	3	2	8	72	Mayor cambio, impacto positivo	E
		SIN INTERACCIÓN												

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE MURO DE GAVIONES EN RIO BARRA DE COPALITA".

TABLA V.9.- DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS, ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

CÓDIGO RIAM	COMPONENTES		DESCRIPCIÓN	VALOR	
CFQ Componetes físicos y Químicos					
CFQ2	Generación de gases efecto invernadero	Ton/ ECO ₂ al año	Impacto negativo moderado, ocasionado por la generación de gases efecto invernadero de manera directa al ambiente, originado por la combustión interna del Diésel utilizado en la maquinaria mayor.	Cambio, impacto negativo moderado	C-
CFQ3	Nivel de presión sonora (NPS)	Decibles (dB)	El ruido ocasionado en esta etapa valorado como un impacto negativo leve.	Cambio, impacto negativo leve	B-
CFQ4	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Generación diaria (kg*día)	En toda esta etapa se generarán RSU ante la presencia de trabajadores que generalmente consumen bebidas hidratantes en el frente de obra, esto calificado como un impacto negativo no significativo.	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
CFQ5	Generación de residuos peligrosos (RP)	Generación diaria (kg*año)	El servicio de mantenimiento de la maquinaria y unidades de motor a utilizar para la construcción del muro generará RP, sin embargo, ha sido calificado como negativo no significativo al generarse en talleres autorizados.	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
CFQ6	Ocupación de suelo (zona federal del rio)	m ² ocupados	La formación del terraplén para dar pie a la obra civil en zona federal del rio, evidencia un impacto negativo leve.	Cambio, impacto negativo leve	B-
CFQ7	Calidad del agua: parámetros físicos	Turbidez	Todas las actividades que integran esta etapa pueden ocasionar que se provoque una turbidez en aguas del rio, calificado como un impacto negativo moderado.	Cambio, impacto negativo moderado	C-
CFQ8		Solidos suspendidos	Todas las actividades que integran esta etapa pueden ocasionar que solidos mal manejados lleguen a aguas del rio, provocando un impacto negativo significativo.	Cambio, impacto negativo significativo	D-
CSC Aspectos sociales y culturales					
ASC1	Visibilidad	V	La visibilidad se vera impactada negativamente pero no significativa por el movimiento de maquinaria, personal, aunado a las excavaciones y formación del terraplén.	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
ASC2	Calidad Paisajística	CP	Se vera afectado la calidad paisajística de un terreno natural a dar pie a una obra civil, valorado con un impacto negativo no significativo.	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
ASC3	Fragilidad paisajística	FP	La capacidad para absorben los cambios se verá impactada de manera negativa pero no significativamente.	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
AEO Aspectos económicos y operacionales					
AEO1	Generación de empleos directos	No. de empleos	Un impacto positivo no significativo en la generación de empleos, ya que son relativamente corto el tiempo de su contratación.	Cambio, impacto positivo no significativo	A
AEO2	Seguridad a la población	No. personas impactadas por el proyecto	Un Impacto positivo importante por el número de personas afectadas por el proyecto.	Mayor cambio, impacto positivo	E

TABLA V.10.- VALORACIÓN DE IMPACTOS, ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Matriz RIAM (Evaluación de Impactos)															
ETAPA: Operación y Mantenimiento				Grupo "A"			Grupo "B"				Valoración final				
	ELEMENTO AMBIENTAL	INDICADOR		CLAVE	A1	A2	AT	B1	B2	B3	BT	ES	Descripción	Identificación Gráfica	
Aspectos físicos y químicos (AFQ)	Aire	Emisión de polvos o partículas	Partículas suspendidas totales (PST)	AFQ1	1	-1	-1	1	1	2	4	-4	Cambio, impacto negativo no significativo	A-	
		Generación de gases efecto invernadero	Ton/ ECO ₂ al año	AFQ2			0					0	0		
		Nivel de presión sonora (NPS)	Decibles (dB)	AFQ3	2	-1	-2	2	2	2	6	-12	Cambio, impacto negativo leve	B-	
	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Generación diaria (kg*día)	AFQ4	1	-1	-1	2	2	3	7	-7	Cambio, impacto negativo no significativo	A-	
		Generación de residuos peligrosos (RP)	Generación diaria (kg*año)	AFQ5			0					0	0		
		Ocupación de suelo (zona federal del rio)	m ² ocupados	AFQ6			0					0	0		
	Agua	Calidad del agua: parámetros físicos	Turbidez	AFQ7			0					0	0		
			Sólidos suspendidos	AFQ8	3	-2	-6	2	3	3	8	-48	Cambio, impacto negativo significativo	D-	
Aspectos Biológicos y Ecológicos (ABE)	Flora	Estrato herbáceo afectado	m ² /veg herbácea retirada	ABE1	2	-2	-4	3	3	2	8	-32	Cambio, impacto negativo moderado	C-	
	Fauna	Especies normadas según NOM-059-SEMARNAT-2010	Estatus de Protección	ABE2	3	-3	-9	2	2	2	6	-54	Cambio, impacto negativo significativo	D-	
Aspectos Sociales y Culturales (ASC)	Paisaje	Visibilidad	V	ASC1			0					0	0		
		Calidad Paisajística	CP	ASC2			0					0	0		
		Fragilidad paisajística	FP	SC3	2	-2	-4	2	2	2	6	-24	Cambio, impacto negativo moderado	C-	
Aspectos Económicos y Operacionales (AEO)	Socioeconómico	Generación de empleos directos	No. de empleos	AE01	2	2	4	2	2	2	6	24	Cambio, impacto positivo moderado	C	
		Seguridad a la población	No. personas impactadas por el proyecto	AE02	3	3	9	3	3	2	8	72	Mayor cambio, impacto positivo	E	
		SIN INTERACCIÓN													

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE MURO DE GAVIONES EN RIO BARRA DE COPALITA".

TABLA V.11.- DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS, ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

CÓDIGO RIAM	COMPONENTES		DESCRIPCIÓN	VALOR	
CFQ Componentes físicos y Químicos					
CFQ1	Emisión de polvos o partículas	Partículas suspendidas totales (PST)	Las actividades de mantenimiento, sobre todo, emitirán polvos y partículas, calificadas como negativas no significativas, esto al ser actividades para ejecutarse en un corto tiempo.	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
CFQ3	Nivel de presión sonora (NPS)	Decibles (dB)	De igual manera las actividades de mantenimiento ocasionaran ruidos, calificadas como negativo leve.	Cambio, impacto negativo leve	B-
CFQ4	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Generación diaria (kg*día)	Al haber presencia de personal en actividades de mantenimiento, se generan RSU, calificado como un impacto negativo no significativo.	Cambio, impacto negativo no significativo	A-
CFQ8	Calidad del agua: parámetros físicos	Solidos suspendidos	Las actividades de mantenimiento pueden ocasionar (ante un descuido), la dispersión de solidos a las aguas del río, ocasionando con ello un impacto negativo significativo es decir importante.	Cambio, impacto negativo significativo	D-
CBE Componentes Biológicos y Ecológicos					
CBE1	Estrato herbáceo afectado	m ³ /veg herbácea retirada	La eliminación de la cobertura vegetación como parte de un mantenimiento motiva un impacto negativo moderado, esto al no haber especies en estatus.	Cambio, impacto negativo moderado	C-
CBE2	Especies normadas según NOM-059-SEMARNAT-2010	Estatus de Protección	La fauna de la vida silvestre se ve afectada ante actividades de mantenimiento de manera provisional, generando un impacto negativo significativo, esto al haber especies en norma.	Cambio, impacto negativo significativo	D-
CSC Aspectos sociales y culturales					
ASC3	Fragilidad paisajística	FP	Las actividades de mantenimiento afectan la fragilidad del paisaje, valorado como negativo moderado.	Cambio, impacto negativo moderado	C-
AEO Aspectos económicos y operacionales					
AEO1	Generación de empleos directos	No. de empleos	Un impacto positivo moderado ante la generación de empleos en esta etapa.	Cambio, impacto positivo moderado	C
AEO2	Seguridad a la población	No. personas impactadas por el proyecto	Un impacto positivo mayor se genera a la seguridad de la población ante un evento natural, impactando a toda la Población de Barra de Copalita.	Mayor cambio, impacto positivo	E

En Anexo 8, se integra el Libro Evaluación del Impacto Ambiental.

V.4 CONCLUSIONES.

La identificación y evaluación de los impactos ya sean negativos o positivos son un parteaguas para ofrecer medidas en el siguiente capítulo, sobre todo a los impactos negativos. En este proyecto se han identificado una interacción del proyecto con el medio (sistema ambiental) de 65 relaciones causa - efecto. Ahora bien, se ha identificado en su mayoría impactos negativos no significativos es decir que no tiene mayor relevancia y arrojando 3 impactos negativos significativos es decir aquellos que debemos proponer medidas preventivas, de mitigación y/o compensación ya que son relevantes ya que motivarían un cambio negativo importante a los recursos, en este caso a: fauna silvestre y al agua.

Cabe destacar que este proyecto evidencia un impacto positivo significativo mayor a la seguridad de la población, al ser un proyecto que brindara prevención ante eventos naturales a la población beneficiada en este caso a la Agencia de Policías de Barra de Copalita.

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

A partir de los impactos ya identificados se van a establecer una serie de medidas preventivas, protectoras, correctoras y compensatorias, según corresponda.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

TABLA VI.1.- MEDIDAS A APLICAR EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

ID	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE IMPACTO	MEDIDA (S) A APLICAR	TIPO DE MEDIDA	EVIDENCIA POR RECABAR
CFQ4	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Se prevé la generación de RSU durante esta etapa, identificado como un impacto negativo no significativo, al considerar será baja la generación diaria, ya que la actividad que la genera es relativamente corta y con bajo número de personal en campo.	Se colocarán tambos de uso rudo debidamente tapados, con el logotipo de RSU.	Mitigación.	Fotográfica.
CFQ8	Calidad del agua: parámetros físicos: Sólidos suspendidos	La presencia de sólidos suspendidos se calificó con un impacto negativo leve, esto ante la actividad de limpieza donde al no tener el cuidado suficiente podría llegar algún solido al agua del Rio que alteren su calidad.	Se propone la colocación de tapias en los frentes de trabajo, con la finalidad de delimitar la obra y obstaculizar llegue algún elemento al Rio.	Preventiva.	Fotográfica.
CBE1	Estrato herbáceo afectado	Con un impacto negativo no significativo ha sido valorado la acción de retirar la vegetación herbácea, la cual no está normada.	Dependiendo del tipo y cantidad de vegetación riparia a afectar, se realizará una revegetación en la zona federal del rio (tramos sin vegetación), con vegetación nativa.	Compensación.	Fotográfica.
CBE2	Especies normadas según NOM-059-	Al encontrarse 5 especies de fauna silvestre normadas en la zona donde se pretende desarrollar	Se propone Aplicar un programa de protección a fauna de la vida silvestre normada que	Preventiva.	Programa de protección a fauna de la vida silvestre.

ID	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE IMPACTO	MEDIDA (S) A APLICAR	TIPO DE MEDIDA	EVIDENCIA POR RECABAR
	SEMARNAT-2010	el proyecto se ha calificado con un impacto negativo leve, esto al tratarse de especie de aves en su mayoría.	integra las clases de Aves, Reptilia y Amphibia.		
ASC1	Visibilidad	Las actividades de limpieza del terreno inciden negativamente en la visibilidad del paisaje, pero de manera no significativa.	Impacto residual.		
ASC2	Calidad Paisajística	De igual manera la calidad paisajística se verá impactada negativamente, pero de manera no significativa, esto ante las actividades de limpieza del terreno.	Impacto residual.		

TABLA VI.2.-MEDIDAS A APLICAR EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

ID	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE IMPACTO	MEDIDA (S) A APLICAR	TIPO DE MEDIDA	EVIDENCIA POR RECABAR
CFQ2	Generación de gases efecto invernadero	Impacto negativo moderado, ocasionado por la generación de gases efecto invernadero de manera directa al ambiente, originado por la combustión interna del Diésel utilizado en la maquinaria mayor.	Se diseñará y ejecutará un programa de mantenimiento que incluya la revisión físico-mecánica de toda la maquinaria pesada.	Preventiva.	Programa de mantenimiento que incluya la revisión físico-mecánica de toda la maquinaria pesada. Fotográfica.
CFQ3	Nivel de presión sonora (NPS)	El ruido ocasionado en esta etapa valorado como un impacto negativo leve.	Se establecerán horarios de trabajo, que minimice los trabajos de mayor ruido en horas pico. Dotación de tapones auditivos a trabajadores expuestos.	Preventivas.	Medición de decibeles. Fotográfica.
CFQ4	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	En toda esta etapa se generarán RSU ante la presencia de trabajadores que	Se colocarán tambos de uso rudo debidamente	Mitigación.	Fotográfica.

ID	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE IMPACTO	MEDIDA (S) A APLICAR	TIPO DE MEDIDA	EVIDENCIA POR RECABAR
		generalmente consumen bebidas hidrantes en el frente de obra, esto calificado como un impacto negativo no significativo.	tapados, con el logotipo de RSU.		
CFQ5	Generación de residuos peligrosos (RP)	El servicio de mantenimiento de la maquinaria y unidades de motor a utilizar para la construcción del muro generará RP, sin embargo, ha sido calificado como negativo no significativo al generarse en talleres autorizados.	Al propietario de la maquinaria pesada se le solicitará mediante contrato el mantenimiento se lleve a cabo en talleres autorizados para el manejo de los residuos peligrosos.	Prevención.	Contrato. Manifiesto de entrega de residuos peligrosos. Pago de servicios.
CFQ6	Ocupación de suelo (zona federal del rio)	La formación del terraplén para dar pie a la obra civil en zona federal del rio, evidencia un impacto negativo leve.	Solo y únicamente se construirá el muro dentro de lo señalado no se sobrepasará áreas innecesarias.	Preventiva.	Planos de proyecto.
CFQ7	Calidad del agua: parámetros físicos Solidos suspendidos	Todas las actividades que integran esta etapa pueden ocasionar que solidos mal manejados lleguen a aguas del rio, provocando un impacto negativo significativo.	Se propone la colocación de tapias en los frentes de trabajo, con la finalidad de delimitar la obra y obstaculizar llegue algún elemento al Rio.	Preventiva.	Fotográfica.
ASC1	Visibilidad	La visibilidad se verá impactada negativamente pero no significativa por el movimiento de maquinaria, personal, aunado a las excavaciones y formación del terraplén.	Impacto residual.		
ASC2	Calidad Paisajística	Se verá afectado la calidad paisajística de un terreno natural a dar pie a una obra civil, valorado con un impacto negativo no significativo.	Impacto residual.		

ID	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE IMPACTO	MEDIDA (S) A APLICAR	TIPO DE MEDIDA	EVIDENCIA POR RECABAR
ASC3	Fragilidad paisajística	La capacidad para absorben los cambios se verá impactada de manera negativa pero no significativamente.	Se realizará una revegetación en la zona federal del río (tramos sin vegetación), con vegetación nativa.	Compensación.	Fotográfica.

TABLA VI.3.-MEDIDAS A APLICAR EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO.

ID	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE IMPACTO	MEDIDA (S) A APLICAR	TIPO DE MEDIDA	EVIDENCIA POR RECABAR
CFQ1	Emisión de polvos o partículas	Las actividades de mantenimiento, sobre todo, emitirán polvos y partículas, calificadas como negativas no significativas, esto al ser actividades para ejecutarse en un corto tiempo.	Se propone realizar riegos en el frente de trabajo.	Mitigación.	Fotográfica.
CFQ3	Nivel de presión sonora (NPS)	De igual manera las actividades de mantenimiento ocasionarán ruidos, calificados como negativo leve.	Se establecerán horarios de trabajo, que minimice los trabajos de mayor ruido en horas pico. Dotación de tapones auditivos a trabajadores expuestos.	Preventivas.	Medición de decibeles. Fotográfica.
CFQ4	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Al haber presencia de personal en actividades de mantenimiento, se generan RSU, calificado como un impacto negativo no significativo.	Se colocarán tambos de uso rudo debidamente tapados, con el logotipo de RSU.	Mitigación.	Fotográfica.
CFQ8	Calidad del agua: parámetros físicos	Las actividades de mantenimiento pueden ocasionar (ante un descuido), la dispersión de solidos a las aguas del río, ocasionando con ello un impacto negativo significativo es decir importante.	Se propone la colocación de tapias en los frentes de trabajo, con la finalidad de delimitar la obra y obstaculizar llegue algún elemento al Río.	Preventiva.	Fotográfica.
CBE1	Estrato herbáceo afectado	La eliminación de la cobertura vegetal como parte de un	Dependiendo del tipo y cantidad de vegetación riparia a afectar, se realizará	Compensación.	Fotográfica.

		mantenimiento motiva un impacto negativo moderado, esto al no haber especies en estatus.	una revegetación en la zona federal del rio (tramos sin vegetación), con vegetación nativa.		
CBE2	Especies normadas según NOM-059-SEMARNAT-2010	La fauna de la vida silvestre se ve afectada ante actividades de mantenimiento de manera provisional, generando un impacto negativo significativo, esto al haber especies en norma.	Se propone Aplicar un programa de protección a fauna de la vida silvestre normada que integra las clases de Aves, Reptilia y Amphibia.	Preventiva.	Programa de protección a fauna de la vida silvestre.
ASC3	Fragilidad paisajística	Las actividades de mantenimiento afectan la fragilidad del paisaje, valorado como negativo moderado.	Se realizará una revegetación en la zona federal del rio (tramos sin vegetación), con vegetación nativa.	Compensación.	Fotográfica.

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) forma parte del estudio de impacto ambiental, es el documento de planeación que contiene los pasos a seguir en el cumplimiento de las medidas propuestas en el punto anterior; una vez que se dé inicio con el proyecto en sitio.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar y Ejecutar un programa que garantice el cumplimiento de las condicionantes incluidas en la manifestación de impacto ambiental y otras que la autoridad ambiental establezca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar que se implementen todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la MIA, y las que indique la autoridad ambiental.
- Corroborar que las medidas propuestas prevengan o minimicen los impactos ambientales que genere el proyecto.
- Evaluar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales propuestas.
- Identificar alteraciones ambientales no previstas en la MIA.
- Establecer medidas correctivas, en caso de que se identifiquen afectaciones no previstas en la MIA o se detecte que las medidas propuestas no son suficientes para contener los impactos ambientales generados por el proyecto.

METAS

- Elaboración de un programa de vigilancia ambiental (PVA).
- Aplicación de varias supervisiones en campo (frente de trabajo).
- Diseño y llenado de varias bitácoras (las necesarias) de información sobre aplicación de medidas.
- Aplicación de varios indicadores (los necesarios) que midan la eficacia de las medidas aplicadas.
- Toma de varias series fotográficas (las necesarias) en el frente de trabajo de manera periódica.
- Realizar una reunión de trabajo semestral para evaluar avances y mejoras.
- Integrar un expediente físico y digital con evidencias de cumplimientos.

RESPONSABLES DEL PROGRAMA

Comité de Obras de La Agencia de Policía de Barra de Copalita, San Miguel del Puerto, Pochutla, Oaxaca, CC. Cristóbal Pérez Garnica y Ángel García Sánchez, Presidente y Secretario respectivamente.

DESARROLLO DEL PROGRAMA

Para cumplir con los objetivos del programa, y de optimizar la vigilancia de las medidas propuestas identificadas en el punto que antecede, se propone las siguientes acciones, que en su conjunto forman parte del Programa de Vigilancia Ambiental, las cuales se indican a continuación:

Reunión de trabajo.

- Convocar a una reunión de trabajo, donde se definirán responsables.
- Se identificarán los tiempos de aplicación de las medidas propuestas.
- Se definirán los métodos para vigilar en campo.
- Se hará saber de los mecanismos y formas de evidencia del cumplimiento.
- Se identificarán las acciones inmediatas a realizar tanto en campo como en gabinete.
- Definición de costos para realizar las medidas.
- Solución de dudas.

Diseño y aplicación de un sistema de seguimiento ambiental electrónico y físico.

- Para lo cual se utilizará el programa Excel, donde se enlistarán todas y cada una de las medidas propuestas en este estudio.

Una vez identificadas las actividades que integra el PVA, se procederá integrar fichas de seguimiento, las cuales nos ayudaran a tener bien identificado, organizado, y cuidando los tiempos de cumplimiento, así como a los directos responsables.

VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

Para el seguimiento y control del programa de vigilancia ambiental, se ha diseñado un mecanismo a base de fichas de procedimientos, que contienen la información más relevante para identificar rápidamente la actividad, el responsable, los recursos necesarios, etc.; de tal manera que no se dupliquen actividades, se integren todos los actores del proyecto y sobre todo que se cumpla en tiempo y forma. Estas fichas se rellenarán por el designado para ejecutar el PVA en campo.

TABLA VI.4.- FICHA DE SEGUIMIENTO TIPO.

ACTIVIDAD:	
RESPONSABLE (S).	
ACTIVIDAD PRIORIZADA.	
PÚBLICO OBJETIVO.	
MODALIDAD.	
MÉTODO.	
CONTENIDO.	
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD.	
LUGAR DE ELABORACIÓN.	
RECURSOS.	
PRODUCTO FINAL.	
EVALUACIÓN.	

VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

A continuación, se indican los costos necesarios para destinar a las medidas propuestas.

TABLA VI.5.- COSTOS DESTINADOS PARA APLICAR MEDIDAS.

MEDIDA Y/O PROGRAMA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Reuniones de Trabajo.	1	Reunión	\$2,500.00	\$2,500.00
Diseño y Aplicación De un Sistema de Seguimiento Ambiental.	1	Sistema de seguimiento	\$15,000.00	\$15,000.00
Servicios Profesionales (Supervisión Ambiental)	1	Mensual	\$35,000.00	\$35,000.00

MEDIDA Y/O PROGRAMA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Programa de mantenimiento que incluya la revisión físico-mecánica de toda la maquinaria pesada	1	Programa	\$15,000.00	\$15,000.00
Programa de protección a fauna de la vida silvestre.	1	Programa	\$25,000.00	\$25,000.00
SUBTOTAL				\$92,500.00
16% IVA				\$14,800.00
TOTAL				\$107,300.00
Ciento siete mil, trescientos pesos 00/100 M.N.				

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En este capítulo se presenta el análisis del escenario ambiental resultante al introducir el Proyecto "Construcción de Muro de Gaviones en Río Copalita" (en seguida referido como el Proyecto), a ubicarse en el sitio propuesto, con la proyección de la acción de las medidas correctivas o de mitigación por ejecutar, las cuales fueron descritas en el Capítulo VI, a partir de los impactos ambientales relevantes identificados y descritos previamente en el Capítulo V de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P).

Se toma como base el escenario ambiental obtenido en los apartados anteriores (escenario actual), para construir un escenario final, considerando para ello la dinámica natural y socioeconómica de las actividades y elementos del Proyecto, en función de la intensidad y permanencia de impactos ambientales residuales, de los mecanismos de autorregulación y estabilización de los ecosistemas que pudieran contrarrestarlos.

El pronóstico detallado para el escenario proyectado, describe las características por factor ambiental (aire, suelo, agua, fauna, paisaje, social y económico) y por los indicadores ambientales propensos a ser afectados debido a la naturaleza del Proyecto, con base a lo descrito en los Capítulos IV, V y VI de esta MIA-P.

A continuación, se describirá la proyección de cada escenario, con la finalidad de lograr una perspectiva de la situación, con relación a los aspectos ambientales y técnicos. Recalcando que la ejecución del Proyecto no implica impactos significativos.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

Aquí se hace una descripción de la situación actual del SA, sin el proyecto. Para lo anterior se toma en cuenta la descripción desarrollada en el Capítulo IV, del medio biótico y abiótico, teniendo en cuenta el grado de conservación o de perturbación existente antes de ejecutar el proyecto de exploración minera pretendido (escenario actual). El análisis de la estructura y funcionalidad del SA, reconoce que la zona presenta importantes modificaciones en sus condiciones naturales actuales, dada la presencia de fenómenos naturales como huracanes y tormentas tropicales, así como el creciente crecimiento humano y actividades turísticas, debido a la cercanía con el Destino Turístico Bahías de Huatulco.

Aire. - Para este elemento del medio, son varios los aspectos a considerar como el índice de la calidad del aire, la concentración promedio de hidrocarburos, el olor perceptible, la presencia de gases que reaccionan en la atmósfera y la percepción de ruido por parte de

la población, sin embargo, como dentro del SA delimitado por la microcuenca, no se tienen registros del índice de la calidad del aire, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

1) No se identificaron fuentes fijas ni móviles de emisión de contaminantes dentro del sistema ambiental; 2) No se encontraron localidades urbanas con actividades industriales; 3) El sector económico preponderante dentro del sistema ambiental, es el comercio al por menor; y, 4) Existe una alta circulación de vehículos por la cercanía con destinos turísticos como Bahías de Huatulco y el Puerto de Salina Cruz.

Debido a lo anterior, la calidad del aire en el transcurso del tiempo se verá afectado aún sin la presencia del proyecto, esto debido a las características y actividades comerciales propias de la región.

Suelo. - Dentro del SA el tipo de vegetación predominante es la Selva Mediana Caducifolia, seguido de la Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia y Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, estas dos últimas indican que el SA se ha visto afectado por el cambio de uso de suelo de vegetación forestal para actividades agrícolas y asentamientos humanos.

Sin la ejecución del proyecto de la construcción del muro, la tendencia de deterioro seguirá constante, toda vez que los suelos seguirán expuestos a los procesos de degradación debido a las prácticas de la ganadería, agricultura y asentamientos humanos.

Debido a la presencia de turistas, por la carretera federal No. 200 (Salina Cruz-Pinotepa Nacional), así por los escurrimientos intermitentes que desembocan en el río Copalita, se observa la presencia de residuos sólidos urbanos dispersos. Este problema persistirá aun sin la presencia del proyecto.

Agua. - El cuerpo de agua de mayor importancia dentro del SA corresponde al río Copalita, mismo que atraviesa el sistema ambiental, y donde se localiza el Proyecto. Actualmente, el río es utilizado como fuente de abastecerse de agua para los asentamientos humanos cercanos y para el ganado. Además, se presentan actividades de aprovechamiento de material pétreo y actividades turísticas.

Para dar una calificación de calidad ambiental inicial a este componente del medio, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos: 1) Existe disponibilidad de aguas superficiales a nivel de microcuenca; 2) No se identificó la descarga de efluentes de origen industrial, municipal o de retorno agrícola dentro del sistema ambiental, ni tampoco se identificaron localidades urbanas; 3) Se presentan afectaciones a este componente debidas al aporte de sedimentos derivados de la erosión de los suelos; 4) En crecidas máximas, el agua desborda ocasionando la inundación de la Agencia de Policía de Barra de Copalita.

Sin la ejecución del presente proyecto, se van continuar presentado problema de extracción de agua y aprovechamiento de material pétreo, para abastecer los requerimientos en el Desarrollo Turístico Huatulco, además de presentarse inundación en la Agencia de Policía de Barra de Copalita, ocasionado pérdidas materiales y humanas.

Geomorfología. - Los aspectos considerados para este factor del medio, se basó en los siguientes aspectos: 1) Se observa la extracción de material pétreo dentro del SA; 2) No se observan afectaciones al relieve, no existen bancos a cielo abiertos ni actividad minera. 3) Se presenta una tendencia de crecimiento poblacional en la zona, apertura de fraccionamientos, caminos y carreteras. Sin la ejecución del proyecto se verá afectado por el fenómeno poblacional.

Fauna. - Por lo regular, el componente ambiental fauna, presenta una relación directamente proporcional al estado de conservación de la vegetación, sin embargo, derivado del diagnóstico efectuado, se encontraron dentro del SA, 5 especies de fauna silvestre normadas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto se ha calificado con un impacto negativo leve, esto al tratarse de especie de aves en su mayoría. Sin embargo, dentro del SA existe diversas actividades que ocasionarán afectaciones a este medio, como el sector turístico, transporte, extractivo y comercial, etc.

Socioeconómico.- En este medio se tomaron en cuenta los siguientes aspectos: 1) El sistema ambiental se localiza en su mayor parte dentro del municipio de San Miguel del Puerto y en menor proporción en el municipio de Santa María Huatulco; 2) No se encontraron localidades urbanas dentro del SA; 3) Dentro del sistema ambiental los servicios e infraestructura rural son los básicos, luz, telefonía, agua, etc.; 4).- El SA se localiza cerca de la zona urbana y turística Bahías de Huatulco; 5) Las fuentes de empleo dentro del SA son mínimas; y, 6) Las personas se tienen que movilizar hasta las Bahías de Huatulco para tener empleos con seguridad social.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

La construcción de este escenario se realizará tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes (severos o críticos) que generará el proyecto en el sistema ambiental regional.

Aire. - La ejecución del proyecto consiste en la Construcción de un muro de Gaviones en el margen izquierdo del río Copalita, la circulación de vehículos sobre caminos de accesos, la introducción de los equipos y acarreo de material, el acondicionamiento del sitio y construcción del muro generarán emisión de partículas suspendidas y humos contaminantes a la atmósfera, estos últimos ocasionados por los vehículos que servirán de apoyo para la ejecución de la actividad.

Con la inserción del proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación se entiende que se generan niveles de contaminantes que están presentes dentro del SA sin el proyecto, sin

embargo, los impactos identificados de moderado a leve, por lo que, no se considera un incremento significativo.

Suelo. - La ejecución del proyecto de construcción del muro de gaviones requiere una superficie de 1. 2.267 hectáreas del SA, misma que será ocupada por el muro. Como parte del proyecto se realizará el acondicionamiento de esa superficie para facilitar las actividades del proyecto, lo que genera afectaciones al suelo.

Por lo anterior, considerando la superficie requerida por el proyecto y las afectaciones que ya se presentan sobre el suelo del SA, no se considera que con la inserción del proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación se afecte significativamente este factor dentro del SA.

Agua. - La calidad del agua del Río Copalita se ha visto afectado por las descargas de aguas residuales en cuenca arriba, de acuerdo a los resultados publicados por la CONAGUA, lo que quiere decir que el escurrimiento ya presenta un grado de contaminación. El proyecto no contempla actividades dentro del cauce, lo que minimiza el riesgo de contaminación por aceites, grasas o combustibles.

Flora. - El área donde se localizará el proyecto no presenta vegetación forestal, debido a que es una zona inundable y azotada por fenómenos meteorológicos, sin medidas de mitigación no se afectará este medio ya no existe una masa forestal desarrollada.

Fauna. - Las principales especies que se observan dentro del proyecto son aves, los cuales tienen una forma rápida desplazamiento, por lo que este medio de ninguna manera será afectado directamente, ya que la superficie de trabajo es insignificante a lo que representa el área de influencia.

Ecosistema. - Con la ejecución del proyecto de Construcción del Muro de Gaviones, habrá una disminución de la calidad del paisaje, afectaciones puntuales del suelo, el riesgo de contaminación del suelo y agua y el ahuyentamiento de la fauna silvestre, sin embargo, aunque se trata de un proyecto de bajo impacto, si existen afectaciones no significativas sobre el ecosistema del SA.

Socioeconómico. - Con la realización del Proyecto se tienen impactos positivos como la generación de empleos y derrama económica e incremento en la calidad de vida de la población beneficiada con un empleo, sin embargo, dadas las dimensiones del proyecto y la temporalidad de las etapas de preparación del sitio y construcción que es donde se generan empleos y una derrama económica, no se considera que se modifique significativamente la tendencia de desarrollo de la región.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Aire. - La ejecución del proyecto con medidas de mitigación implica que, al utilizar unidades de motor en condiciones mecánicas adecuadas, evitará la quema inadecuada de los combustibles fósiles, ya que la mala combustión de los motores es lo que origina la emisión de gases contaminantes. La delimitación del frente de trabajo reducirá la dispersión de partículas.

Suelo. - Delimitar perfectamente las áreas de trabajo, la colocación de tambos de uso rudo debidamente tapados, con el logotipo de RSU y solicitar al propietario de la maquinaria pesada mediante contrato el mantenimiento se lleve a cabo en talleres autorizados para el manejo de los residuos peligrosos, permitirá que no se contaminen el suelo y el agua por los residuos sólidos urbanos, peligroso y partículas.

Fauna. - Al encontrarse 5 especies de fauna silvestre normadas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto se ha calificado con un impacto negativo leve, esto al tratarse de especie de aves en su mayoría, se propone Aplicar un programa de protección a fauna de la vida silvestre normada que integra las clases de Aves, Reptilia y Amphibia. Esto permitirá minimizar los impactos a este medio.

Flora. - Con un impacto negativo no significativo ha sido valorado la acción de retirar la vegetación herbácea, la cual no está normada. Dependiendo del tipo y cantidad de vegetación riparia a afectar, se realizará una revegetación en la zona federal del rio (tramos sin vegetación), con vegetación nativa. De igual manera la calidad paisajística se verá mejorada por las medidas de compensación que se desarrollarían.

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

De acuerdo a lo descrito anteriormente y consideramos que los impactos a los medios biótico, abiótico y socioeconómico fueron clasificados en su mayoría como moderados, significativos y no significativos, además contemplando las características del sitio y el tipo de proyecto a ejecutar, se considera viable la ejecución del mismo, ya que este como se describió anteriormente persigue un fin social importante, el cual es prevenir las inundaciones por evento meteorológicos futuros como huracanes y tormentas tropicales. No existen condiciones únicas y exclusivas en el sitio que pongan en riesgo al ecosistema, además que las condiciones ambientales existentes en el sitio se comparten a nivel regional.

Es importante que se ejecuten en todo momento las medidas de mitigación, prevención y compensación establecidas en el capítulo VI, con el fin de minimizar el impacto a los medios bióticos como flora y fauna que pueden intervenir con el proyecto.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

A continuación, se indicarán las alternativas para el proyecto o medidas compensatorias:

- a) Ubicación. - Es imposible establecer otro sitio alternativo para la ejecución del proyecto, debido a que el principal objetivo es reducir los riesgos de inundación de la Agencia de Policía de Barra de Copalita.
- b) De tecnología: La técnica de construcción de un muro de gaviones son de los más empleados para evitar la inundación por río, es una técnica económica que no requiere de mantenimiento en el futuro, además de duradera y que se realiza con materiales de la región.
- c) De reducción de la superficie a ocupar. El proyecto deberá ejecutarse en la superficie que se ha establecido.
- d) De características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades. Con la finalidad de no afectar mayor superficie, solo se contempló un polígono mínimo.
- e) De compensación de impactos residuales significativos. No se identificaron impactos residuales significativos por la ejecución del proyecto.

VII.6 CONCLUSIONES

Finalmente, se concluye que el proyecto no afectará el flujo de agua del río Copalita, únicamente tiene como finalidad evitar que existan desbordamiento que afecten a la localidad colindante. Como se mencionó anteriormente, en el sitio no existen condiciones ecológicas únicas y/o exclusivas, además que por las características del proyecto los impactos en su mayoría son clasificadas como leves a significantes. El proyecto no requerirá cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debido a que se construirá sobre zona afectada por fenómenos meteorológicos. Existe una alta actividad turística por la cercanía con las Bahías de Huatulco, por lo que la zona ya está impactada, además se realizan actividades de extracción de agua y extracción de material pétreo.

La ejecución del proyecto no cambiará en nada la dinámica actual, ni las condiciones ambientales, tendrá eso si un impacto social importante, además de prevenir pérdidas humanas y materiales.

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

De acuerdo con el Artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, la MIA-P del proyecto "Construcción de Muro de Gaviones en Río de Copalita", se presenta en una impresión original y 3 tantos grabados en memoria magnética en formato Word, indicando un tanto para consulta pública.

Tanto la impresión como los tantos en medio magnético, incluyen las imágenes, coordenadas, estudios y demás información que complementa el estudio.

VIII.2 PLANOS DEFINITIVOS

Se hace la presentación en el Anexo 5 del plano topográfico del proyecto con cuadro de construcción, así también 05 planos de secciones.

VIII.3 FOTOGRAFÍAS

Parte del material fotográfico recopilado en campo fue insertado junto con el texto de la MIA-P para hacer de este documento lo más práctico y entendible posible. Adicionalmente, se incluye una memoria fotográfica dentro del Anexo 9 donde se presentan los resultados completos de los trabajos de vegetación.

VIII.4 VIDEOS.

No se hace entrega de este material.

VIII.5 OTROS ANEXOS

Se anexan a la presente MIA-P:

a) Documentación Legal.

- 1.- Formato SEMARNAT-04-002-A, Recepción, evaluación, y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular.
- 2.- Oficio de Ingreso de Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación.

- 3.- Oficio de designación de domicilio, e-mail y personas para notificar.
- 4.- Memoria de pago de derechos.
- 5.- Carta de bajo protesta de decir verdad.
- 6.- Identificación oficial certificada de los promoventes.
- 7.- Nombramientos certificados de los promoventes.
- 8.-Constancia de Situación Fiscal de fecha 05 de septiembre de 2023.

b) Cartografía.

Toda la cartografía temática elaborada para efectos de presente estudio, se insertó en el cuerpo del documento de la MIA-P, a fin de hacerlo lo más didáctico posible y adicionalmente se presenta como anexo y datos de quien elaboró (Anexo 10).

c) Libro de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental

Las matrices y graficas de evaluación de impacto ambiental se insertó en el cuerpo del documento de la MIA-P a fin de hacerlo lo más práctico posible, sin embargo, también se incluye el Anexo 8 donde se presenta en formato Excel y PDF para una mejor visualización.

VIII.7. GLOSARIO DE TÉRMINOS

No se utilizaron términos que no estén contemplados dentro del glosario de la guía para la presentación de la MIA en su Modalidad Particular Sector Hidráulico.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0114/09/23.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al Registro Federal de Contribuyentes, CURP, domicilio, teléfono y correo electrónico en las páginas 8 y 9.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.

Biól. Abraham Sánchez Martínez.

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69 en la sesión concertada el 13 de octubre del 2023.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART_69.pdf