

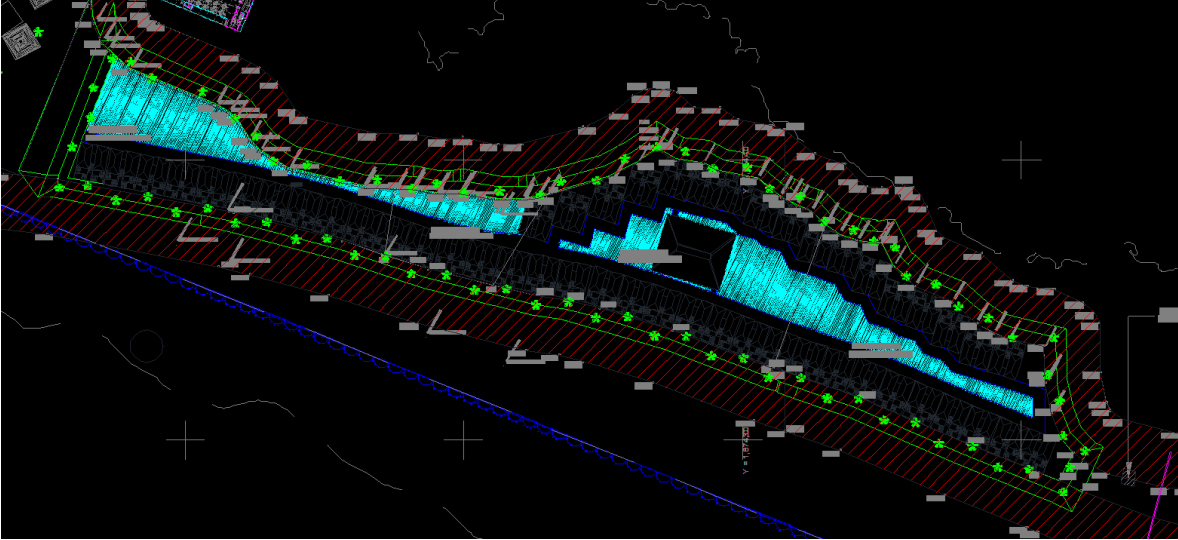
SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
 - II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a); no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2018TD106
 - III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 104 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
 - IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
 - V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez 
- Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
- En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.
- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 01 de julio de 2019; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el Acta No. 088/2019/SIPOT.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**



ECO VILLAGE RESORT
Municipio de Coyuca de Benítez, Estado de Guerrero.

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
1.1.- Proyecto	5
1.1.1.- Nombre del Proyecto.....	5
1.1.2.- Ubicación del Proyecto	5
1.1.3.- Tiempo de Vida Útil del proyecto.....	6
1.1.4.- Presentación de la documentación legal.....	6
1.2.- Promovente	6
1.2.1.- Nombre o razón social	6
1.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.	6
1.2.3.- Nombre y cargo del representante legal.¡Error! Marcador no definido.	
1.2.4.- Dirección del representante legal.	6
1.3.- Responsable de la elaboración del Estudio del Impacto Ambiental.	6
1.3.1.- Nombre o razón social	6
1.3.2.- Registro Federal de Contribuyentes	6
1.3.3.- Nombre del responsable técnico del estudio¡Error! Marcador no definido.	
II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
2.1.- Información general del proyecto... ¡Error! Marcador no definido.	
2.1.1.- Naturaleza del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
2.1.2.- Selección del sitio.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1.3.- Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1.4.- Inversión requerida.	¡Error! Marcador no definido.
2.1.5.- Dimensiones del proyecto.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1.6.- Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	¡Error! Marcador no definido.

2.1.7.- Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	
¡Error! Marcador no definido.	
2.2.- Características particulares del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
2.2.1. Programa general de trabajo.	¡Error! Marcador no definido.
2.2.2 Preparación del sitio.	¡Error! Marcador no definido.
2.2.3.- Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.	¡Error! Marcador no definido.
2.2.4.- Etapa de construcción.	¡Error! Marcador no definido.
2.2.5.- Etapa de operación y mantenimiento.	¡Error! Marcador no definido.
2.2.6.- Descripción de obras asociadas al proyecto	¡Error! Marcador no definido.
2.2.7.- Etapa de abandono del sitio.	¡Error! Marcador no definido.
2.2.8.- Utilización del Explosivo.	¡Error! Marcador no definido.
2.2.9.- Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.	¡Error! Marcador no definido.
2.2.10.- Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	¡Error! Marcador no definido.
III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.	7
3.1.- LEGISLACIÓN FEDERAL.	15
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).	15
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	16
Ley General de Vida Silvestre.	18
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. ..	18
3.2.- LEGISLACIÓN ESTATAL.	19

Ley Número 878 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.....	19
Ley de Protección a los animales	19
Ley de Residuos	20
3.3.- NORMATIVIDAD OFICIAL MEXICANA EN MATERIA AMBIENTAL.	20
3.4.- ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS.....	22
3.5.- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.....	22
3.6.- PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE GUERRERO 2011-2015.....	23
IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	24
4.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	24
4.2.- CARACTERÍSTICAS Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	25
4.2.1.- Aspectos abióticos	25
4.2.2.- Aspectos bióticos.....	5
4.2.3.- Paisaje	25
4.2.4.- Medio socioeconómico.....	26
4.2.5.- Diagnostico ambiental.....	29
V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	32
5.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	¡Error! Marcador no definido.
5.1.1 Indicadores de impacto.....	¡Error! Marcador no definido.
5.1.2. Lista de indicadores de impacto.¡Error! Marcador no definido.	
5.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.¡Error! Marcador no definido.	
VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS	50

AMBIENTALES IDENTIFICADOS.	50
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	60
7.1.- PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	60
7.2.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.¡Error! Marcador no definido.	
7.3.- CONCLUSIONES	73
BIBLIOGRAFÍA.....	73

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

1.1.- Proyecto

1.1.1.- Nombre del Proyecto

ECO VILLAGE RESORT.

1.1.2.- Ubicación del Proyecto

Playa Azul, Coyuca de Benítez, Guerrero, México. Entre las coordenadas geográficas:

16°57'2.18"N 100° 7'18.27"O / 16°56'57.28"N 100° 7'5.31"O.



1.1.3.- Tiempo de Vida Útil del proyecto.

Se calcula que la vida útil del proyecto será de aproximadamente 100 años,

1.1.4.- Presentación de la documentación legal.

ANEXA A ESTE ESTUDIO.

1.2.- Promovente

1.2.1.- Nombre o razón social

C. RUBEN HERNANDEZ MONTES

1.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

1.2.4.- Dirección para oír y recibir notificaciones.

Fraccionamiento Hornos Insurgentes, C.P.
39350, Acapulco de Juárez, Guerrero.

1.3.- Responsable de la elaboración del Estudio del Impacto Ambiental

1.3.1.- Nombre o razón social

C. Agustín Rodríguez Olvera

1.3.2.- Registro Federal de Contribuyentes

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto **“Eco Village Resort”** se compone de los siguientes espacios:

- ☐ 200 Villas
- ☐ 400 Habitaciones
- ☐ Circuito/pista
- ☐ Andadores
- ☐ Espacios Públicos
- ☐ Áreas Verdes

Circuito/pista: Espacio de recreación para los usuarios del conjunto, destinado para realizar actividades físicas al aire libre. Ubicado perimetralmente logrando la integración del proyecto, la pista tendrá un ancho de 5 m, que permitirá la correcta movilidad de los usuarios dentro de ella.

I.II. MEMORIA TECNICA.

El proyecto como se hizo mención anteriormente contempla la construcción de un circuito/pista con una extensión aproximada de 1 km, ubicada perimetralmente a el conjunto de villas.

I.II.1. Construcción.

I.II.1.1. Preparación del sitio.

Se procederá a la limpieza y nivelación del terreno, a través del retiro de la capa superficial del suelo, así como el retiro de material proveniente de estos trabajos, para posteriormente proceder con el trazo geométrico de la pista.

Dichos trabajos se realizarán en base a los siguientes conceptos y especificaciones:

☐ Limpieza y despalme de terreno por medios mecánicos. Remoción y retiro de capa superficial, según indicaciones de mecánica de suelos. El precio unitario incluye: maquinaria, mano de obra, retiro de material a sitio indicado por la supervisión dentro de la obra, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.

☐ Trazo y nivelación con equipo topográfico (estación total) para ejecución estableciendo ejes de referencia, pasos, ejes auxiliares y señalamientos debidamente colocados en sitios estratégicos. El precio unitario incluye: materiales mano de obra, herramientas y todo lo necesario para su correcta ejecución

☐ Acarreo en camión de material producto de la excavación, medido en banco, fuera de la obra a tiro autorizado por autoridades locales y/o al sitio indicado por la coordinación obra. El precio unitario incluye: carga manual, retiro de material fuera de la obra, limpieza del área, equipo, maquinaria, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

☐ Relleno compactado por medios manuales con material producto de la excavación para alcanzar nivel de despalme. El precio unitario incluye: carga y acarreos, tendido, acamellonado, incorporación de humedad necesaria, homogenización del material, conformación y compactación al 95%, retiro de sobrantes, materiales, mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.

☐ Relleno con material inerte tipo tepetate para dar niveles, compactado al 95% mínimo de 30 cm de espesor. El precio unitario incluye: suministro y acarreo de materiales, homogeneización, tendido, compactación, equipo, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

☐ Construcción de circuito/pista de concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, con anchos de 5.00 m. promedio y de 0.10 m de espesor, incluye: trazo y nivelación, excavación, compactación del terreno con equipo vibratorio de placa, cimbra, descimbra en fronteras, suministro de materiales para elaboración del concreto incluye el vaciado, vibrado, nivelado y curado, construcción de rampas para circuito/pista, junta longitudinal a hueso entre circuito/pista y guarnición, junta transversal a cada 2.50 m. hechas con rayador metálico, acabado estampado color naranja, en el perímetro con volteador arista, afine del terreno, pruebas de laboratorio, materiales, herramientas y mano de obra.

☐ Suministro y aplicación de pintura termoplástica de tráfico color blanco para señalamiento horizontal en pavimento, con micro esfera de vidrio clase "a", para (rayas separadoras de carril continuas), de 0.15 cm. De ancho, y espesor de 2 mm. Incluye: preparación de la superficie, alineamiento, trazo, pre marcado, transportación de materiales, mano de obra, materiales, equipo y herramienta.

☐ Suministro y aplicación de pintura termoplástica de tráfico color blanco para señalamiento horizontal en pavimento, con micro esfera de vidrio clase "a", para (rayas separadoras de carril discontinuas), de 0.15 cm. De ancho, y espesor de 2 mm. Incluye: preparación de la superficie, alineamiento, trazo, pre marcado, transportación de materiales, mano de obra, materiales, equipo y herramienta.

☐ Para detalle en circuito/pista, con micro esfera de vidrio clase "a", incluye: figura de bicicleta de 2.50 x 1.15 m., flecha de 3.00 m. Y letrero "solo", estampado en pavimento, de espesor de 2 mm. Incluye: molde de poliestireno con la imagen marcada de la bicicleta, preparación de la superficie, alineamiento, trazo, pre marcado, transportación de materiales, mano de obra, materiales, equipo y herramienta.

EcoVillage Resort

II. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA: VILLAS & HABITACIONES

II.I. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

II.I.1. Nombre del proyecto

"Eco Village Resort"

II.I.2. Ubicación del proyecto

Playa Azul, Coyuca de Benítez, Guerrero, México. Entre las coordenadas geográficas: 16°57'2.18"N 100° 7'18.27"O / 16°56'57.28"N 100° 7'5.31"O

II.I.3. Descripción

El proyecto "Eco Village Resort" contempla la construcción de un conjunto de villas que contribuya al desarrollo turístico del estado de Guerrero, el cual estará integrado por 200 Villas & 400 habitaciones para tiempos compartidos, se desarrollara en cuatro predios colindantes con el Océano Pacífico y la Laguna de Coyuca.

Pedio Barra 1	4,500 m ²
Pedio Barra 2	1,500 m ²
Pedio Barra 3	8,000 m ²
Pedio Barra 4	8,500 m ²
Superficie total =	22,500 m ²

II.I.4. Relación con el entorno

Parte importante del proyecto es la relación con el entorno natural, debido a ello se prevé la utilización de materiales típicos de la región, de

gran durabilidad que permitan preservar y ayuden a mantener la imagen característica del contexto, contribuyendo a la mejora y preservación del mismo, sin ser impactado considerablemente.

Se propone así la restauración de un espacio de base natural con un talud perimetral de contención, de forma orgánica. El movimiento a lo largo de este espacio será en la parte superior del Talud, donde se contará con una corona de 5.00 m de ancho.

La construcción de las villas se integrará al contexto, brindando una sensación de unidad al usuario con el entorno. Así mismo se proyecta la construcción de espacios y sitios recreativos dentro del conjunto.

Los criterios base para la ejecución del conjunto son los siguientes:

La ordenación de los terrenos de este proyecto debe servir para revalorizar y proteger los espacios recuperados e integrarlos para el uso comercial. Los espacios a ordenar deben aplicar, con carácter general, la idea de homologar y conservar la flora y fauna del sitio, con vegetación propia de la localidad, sin impactar ampliamente el ambiente. El conjunto de taludes y caminos debe entenderse en conexión con el sistema de espacios libres y zonas verdes previsto en el Plan General y, en concreto, debe integrarse en el contexto.

I.I.5. Áreas del proyecto

El proyecto **“Eco Village Resort”** se compone de los siguientes espacios

- ☐ 200 Villas
- ☐ 400 Habitaciones
- ☐ Circuito/pista
- ☐ Andadores
- ☐ Espacios Públicos
- ☐ Áreas Verdes

Villas & habitaciones: Se contempla la construcción de un conjunto de 200 villas y 400 habitaciones cosmopolitas para renta en tiempos

compartidos, eventos sociales y recreativos, en una superficie de 22,500 m².

Las villas están proyectadas en módulos de 2 habitaciones, dotadas de todos los servicios necesarios para brindar el mayor confort al usuario, distribuidas de la siguiente manera:		
	M² x Habitación	M² x Nivel
Nivel		
Planta Baja	55.25	132
Planta Alta	64.65	150.30
Superficie Total =		282.30

II.II.1.2. Planta Baja

La superestructura del proyecto, serán columnas tipo C-1 de concreto armado, que estarán desplantadas desde el nivel de planta baja, con NPT. 0.00m fijado en el proyecto hasta el nivel de planta alta NPT. 3.50m, trabes (Tb-1, Tb-3, Tb-4) de concreto armado y losa maciza de 8 cm de peralte. Atendiendo las especificaciones de los siguientes conceptos:

☐ Columna C-1 de concreto armado, con dimensiones 30 cm por 30 cm de nivel planta baja a planta alta, conforme a proyecto. Armada con varillas longitudinales 4 # 6 más 4 # 5, con estribos #3 @ 20 cm. Concreto $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, con peso volumétrico igual 2200 kg/cm^3 . Acabado aparente. Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. Debe considerarse acero para anclaje a muros y elementos estructurales contiguos. Recubrimientos libres 2.00 cm. Según proyecto estructural. El precio unitario incluye: suministro de materiales, acarreo, trazo, fronteras, habilitado, enderezado, cortes, amarres con alambre recocado, silletas, ganchos, traslapes, desperdicios, colocación, agregado máximo de 3/4", muestreo, vaciado, vibrado, curado, descimbrado, pruebas de laboratorio, sobreprecio por revenimiento, limpieza del área, retiro de sobrantes,

mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

☐ Loza maciza con peralte de 8.00 cm, parrilla de malla 6x6-8/8, franjas de malla 6x6-6/6 de 1.80 m en apoyos, conforme a proyecto estructural. Concreto $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, con peso volumétrico igual 2200 kg/cm^3 . Acabado aparente. Acero de refuerzo $f'_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. Debe considerarse acero para anclaje a muros y elementos estructurales contiguos. Recubrimientos libres 2.00 cm. El precio unitario incluye: suministro de materiales, acarreo, trazo, fronteras, habilitado, enderezado, cortes, amarres con alambre recocido, silletas, ganchos, traslapes, desperdicios, colocación, agregado máximo de 3/4", muestreo, vaciado, vibrado, curado, descimbrado, pruebas de laboratorio, sobreprecio por revenimiento, limpieza del área, retiro de sobrantes, mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

☐ Trabe Tb-1 de concreto armado, con dimensiones 15 cm de ancho por 35 cm de largo, armada en dimensiones, secciones y niveles de acuerdo a proyecto estructural. Lecho superior 3 varillas #5 y 2 varillas del "5, lecho inferior 2 varillas del #5 más 1 varilla del #4, con estribos #3@15cm. Concreto

$f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, con peso volumétrico igual 2200 kg/cm^3 . Acabado aparente. Acero de refuerzo $f'_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ y estribos $f'_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$ grado estructural. El precio unitario incluye: suministro de materiales, acarreo, enderezado, cortes, amarres con alambre recocido, silletas, ganchos, traslapes, desperdicios, colocación, agregado máximo de 3/4", muestreo, vaciado, vibrado, curado, descimbrado, pruebas de laboratorio, sobreprecio por revenimiento, limpieza del área, retiro de sobrantes, mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

☐ Trabe Tb-3 de concreto armado, con dimensiones 20 cm de ancho por 35 cm de largo, armada en dimensiones, secciones y niveles de acuerdo a proyecto estructural. Lecho superior 3 varillas #5 y 2 varillas del "5, lecho inferior 2 varillas del #5 más 1 varilla del #4, con estribos #3@15cm. Concreto $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, con peso volumétrico igual 2200 kg/cm^3 .

Acabado aparente. Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ y estribos $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$ grado estructural. El precio unitario incluye: suministro de materiales, acarreo, enderezado, cortes, amarres con alambre recocido, silletas, ganchos, traslapes, desperdicios, colocación, agregado máximo de $3/4"$, muestreo, vaciado, vibrado, curado, descimbrado, pruebas de laboratorio, sobreprecio por revenimiento, limpieza del área, retiro de sobrantes, mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

▣ Trabe Tb-4 de concreto armado, con dimensiones 20 cm de ancho por 35 cm de largo, armada en dimensiones, secciones y niveles de acuerdo a proyecto estructural. Lecho superior 3 varillas #5 y 2 varillas del "5, lecho inferior 2 varillas del #5 más 1 varilla del #4, con estribos #3@15cm y @20 cm. Concreto $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, con peso volumétrico igual 2200 kg/cm^2 . Acabado aparente. Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ y estribos $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$ grado estructural. El precio unitario incluye: suministro de materiales, acarreo, enderezado, cortes, amarres con alambre recocido, silletas, ganchos, traslapes, desperdicios, colocación, agregado máximo de $3/4"$, muestreo, vaciado, vibrado, curado, descimbrado, pruebas de laboratorio, sobreprecio por revenimiento, limpieza del área, retiro de sobrantes, mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

II.II.1.3. Planta Alta y Azotea

La superestructura de la planta alta se desarrollará de igual manera que en planta baja, con columnas tipo de concreto armado C-1, con secciones de 25 cm x 25 cm, diferente a las de planta baja, trabes Tb-4 y losa maciza de 8 cm de peralte, en las áreas debidamente señaladas en los planos estructurales del proyecto, y con los siguientes conceptos para su ejecución:

▣ Columna C-1 de concreto armado de 25 cm por 25 cm de nivel planta alta a azotea, conforme a proyecto. Armada con varillas longitudinales 4 # 6, con estribos #3 @ 20 cm. Concreto $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, con peso volumétrico igual 2200 kg/cm^2 . Acabado aparente. Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. Debe considerarse acero para anclaje a muros y elementos estructurales contiguos. Recubrimientos libres 2.00 cm. Según proyecto estructural. El precio unitario incluye: suministro de materiales, acarreo,

trazo, fronteras, habilitado, enderezado, cortes, amarres con alambre recocido, silletas, ganchos, traslapes, desperdicios, colocación, agregado máximo de 3/4", muestreo, vaciado, vibrado, curado, descimbrado, pruebas de laboratorio, sobreprecio por revenimiento, limpieza del área, retiro de sobrantes, mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

☐ Trabe Tb-4 de concreto armado, con dimensiones 20 cm de ancho por 35 cm de largo, armada en dimensiones, secciones y niveles de acuerdo a proyecto estructural. Lecho superior 3 varillas #5 y 2 varillas del "5, lecho inferior 2 varillas del #5 más 1 varilla del #4, con estribos #3@15cm y @20 cm. Concreto $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, con peso volumétrico igual 2200 kg/cm². Acabado aparente. Acero de refuerzo $f'_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ y estribos $f'_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$ grado estructural. El precio unitario incluye: suministro de materiales, acarreos, enderezado, cortes, amarres con alambre recocido, silletas, ganchos, traslapes, desperdicios, colocación, agregado máximo de 3/4", muestreo, vaciado, vibrado, curado, descimbrado, pruebas de laboratorio, sobreprecio por revenimiento, limpieza del área, retiro de sobrantes, mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

☐ Loza maciza con peralte de 8.00 cm, parrilla de malla 6x6-8/8, franjas de malla 6x6-6/6 de 1.80 m en apoyos, conforme a proyecto estructural. Concreto $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, con peso volumétrico igual 2200 kg/cm². Acabado aparente. Acero de refuerzo $f'_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. Debe considerarse acero para anclaje a muros y elementos estructurales contiguos. Recubrimientos libres 2.00 cm. El precio unitario incluye: suministro de materiales, acarreos, trazo, fronteras, habilitado, enderezado, cortes, amarres con alambre recocido, silletas, ganchos, traslapes, desperdicios, colocación, agregado máximo de 3/4", muestreo, vaciado, vibrado, curado, descimbrado, pruebas de laboratorio, sobreprecio por revenimiento, limpieza del área, retiro de sobrantes, mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

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

Con la finalidad de establecer con apego la vinculación que guardan estas acciones de dragado con los ordenamientos jurídicos aplicables se realiza un análisis de legislación vigente de los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área. El objetivo central de este análisis es el de conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución y realización de las diferentes actividades; así como asegurar que no exista interferencia con algún otro plan, programa, ley o reglamento aplicable al proyecto.

3.1.- LEGISLACIÓN FEDERAL

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Artículo 5.- Son facultades de la federación:

La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades consideradas de competencia federal como se establece en el artículo 28 de esta ley, así como la expedición de las autorizaciones correspondientes.

La evaluación del impacto ambiental de las obras correspondientes a cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, es de competencia de la federación como se establece en el artículo 28 de esta ley.

Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

Inciso IV, Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique.

Artículo 28.- 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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en Materia de Impacto Ambiental de la Secretaría:

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

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo 3.- para los efectos del presente Reglamento se consideran las definiciones contenidas en la de ley.

Fracción I.- Cambio de uso de suelo: modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;

Fracción II.- Especies de difícil regeneración: las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su recuperación;

Fracción IV.- Daño a los ecosistemas: es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos o procesos del ecosistema que desencadenan un equilibrio ecológico.

Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental:

A) Hidráulicas:

Fracción X.- obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.

Fracción XIII.- aperturas de zonas de tiro en cuerpos de aguas nacionales para desechar producto de dragado o cualquier otro material.

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y es y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas en estos ecosistemas.

Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la secretaria una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que esta realice la evaluación del proyecto o actividad respecto de la que se solicita autorización. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el D.O.F. el 30 de Mayo de 2000.

Ley General de Vida Silvestre

Artículo 5.- El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

Artículo 60 TER: Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y Alevinaje; o bien de las interacciones entre el

manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

Nota: Como ya se mencionó el proyecto contempla la restauración, conservación y mantenimiento del canal meandrónico ya que es urgente el desazolve para reactivar el funcionamiento del flujo hidrológico e incremento en la productividad.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo 9.- son facultades de las Entidades Federativas

Fracción III.- autorizar el manejo integral de los residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo.

Artículo 10.- los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.

Artículo 16.- la clasificación de un residuo como peligroso, se establecerán en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

3.2.- LEGISLACIÓN ESTATAL.

Ley Número 878 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.

Artículo 2.- Para los efectos de la presente Ley, se considerarán de interés público, las políticas ambientales siguientes:

IV.- La prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo, así como el cuidado, restauración y aprovechamiento de los elementos naturales y de los sitios necesarios para asegurar la conservación y el incremento de la vida silvestre;

Artículo 6.- El Estado y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias previstas en esta Ley, la LGEEPA, los Bandos, Reglamentos y demás ordenamientos legales que incidan en la materia.

Ley de Protección a los animales

Artículo 24.- Nadie tiene derecho a apropiarse de animales silvestres o a mantenerlos en cautiverio, salvo que disponga de la autorización de las autoridades correspondientes.

Artículo 26.- Queda expresamente prohibida la caza de cualquier especie animal silvestre en el Estado de Guerrero a excepción de la que se efectúe en aquellos cotos de caza que las autoridades fijen para fines deportivos, conforme a las Leyes y reglamentos aplicables. Se entiende por coto de caza una superficie delimitada y destinada por el Ejecutivo de la Unión a la caza deportiva, en los términos de las disposiciones federales aplicables.

Ley de Residuos

Artículo 5.- Se consideran causas de utilidad pública:

I.- Las medidas necesarias para evitar la liberación al ambiente de contaminantes y condiciones de insalubridad por el manejo inadecuado de residuos a lo largo de su ciclo de vida y el consecuente deterioro o

destrucción de ecosistemas y daños a la salud de la población;

3.3.- NORMATIVIDAD OFICIAL MEXICANA EN MATERIA AMBIENTAL.

También se toma en cuenta las recomendaciones y metodologías observadas y regidas por las Normas Oficiales Mexicanas que aplican a cada una de las actividades; por lo que se prevén las siguientes:

- Norma Oficial Mexicana **NOM-001-SEMARNAT-1996**, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-041-SEMARNAT-2006**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-045-SEMARNAT-2006**, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-052-SEMARNAT-2005**, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-054-SEMARNAT-1993**, Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Especies y subespecies de flora y faunas silvestres, terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, especificaciones para su protección.

- Norma Oficial Mexicana **NOM-080-SEMARNAT-1994**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-022-SEMARNAT-2003**, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Esta norma aplica porque ninguno de los sedimentos del material que se va a extraer es corrosivo, reactivo, explosivo, toxico, inflamable o biológico-infecciosas., así mismo es más explícita de acuerdo a nuestro proyecto pues tan solo en el considerando con lo estipulado en la restauración de la función hidrológica sin embargo con las especificaciones las reafirmamos pues seleccionaremos las zonas de tiro en áreas fuera del manglar para que no obstruyan los flujos hidrológicos de escurrimientos y mareas Así como también no afectar a ninguna especie de mangle.

- Norma Oficial Mexicana **NOM-053-SEMARNAT-1993**: que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Esta norma aplica para que al tomar una pequeña muestra para determinar los componentes del sedimento a extraer nos aseguremos de que ninguno de los mismos no contenga ningún peligro por su toxicidad.

- Norma Oficial Mexicana **NOM-081-SEMARNAT-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

3.4.- ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS

Es importante mencionar que el estado de Guerrero no cuenta con un plan de Ordenamiento Ecológico autorizado.

3.5.- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.

El *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018* es el resultado de un amplio ejercicio democrático que permitirá orientar las políticas y programas del Gobierno de la República durante los próximos años.

Entre las metas y objetivos que estipula este Plan Nacional, las que se apegan a este proyecto son las siguientes:

VI.1.- México en paz

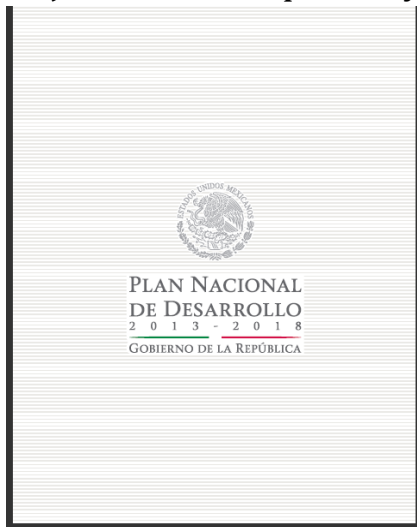
Objetivo 1.6. Salvar a la población, a sus bienes y a su entorno ante un desastre de origen natural o humano.

Estrategia 1.6.1. Política estratégica para la prevención de desastres.

Cuya línea de acción es *“Fortalecer los instrumentos financieros de gestión del riesgo, privilegiando la prevención y fortaleciendo la atención y reconstrucción en casos de emergencia y desastres”*.

6.4.- México Prospero

Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.



Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.

Cuya línea de acción que se apega a este proyecto es *“Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores”*. Y *“Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales”*.

Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.

3.6.- PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE GUERRERO 2011-2015.

El Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2011-2015, funde los intereses colectivos de la sociedad guerrerense y será guía cotidiana del quehacer público y social para los actores de un estado que tiene sed de progreso, de justicia y de trato igualitario.



La segunda parte, del proyecto del Plan Estatal de Desarrollo se denomina Plan de Inversiones, donde se presenta información del presente año y proyecciones para el periodo 2012-2015, además de la información de los principales programas que actualmente están en marcha, marca las orientaciones y directrices que el gobierno estatal en su conjunto habrá de observar para lograr que

nuestro estado “continúe en la ruta del desarrollo planteada por el gobernador desde el inicio de su administración”.

IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.

INVENTARIO AMBIENTAL.

4.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Se entiende por área de estudio aquella superficie que comprende el sitio del proyecto y la superficie hasta donde puede ejercer su influencia. Esta última se delimita a partir de establecer la interacción en términos del alcance geográfico y temporal que habrá entre el proyecto y su medio circundante.

Para la delimitación del área de estudio, se consideró de manera preponderante el hecho de que la obra que se evalúa es un desarrollo lineal en un cuerpo de agua y NO se requerirá de obras adicionales como apertura de caminos de acceso desmontes o despalmes (si fuera necesario se hará con previo aviso a la secretaria), campamentos para los trabajadores que se empleen durante las diferentes etapas del proyecto, etc.



4.2.- CARACTERÍSTICAS Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1.- Aspectos abióticos

a) Clima

De acuerdo con el sistema de clasificación climática de Koppen modificado por E. García (1975) la zona de estudio tiene un clima AW" (w), es decir cálido subhúmedo, con lluvias en verano y sequías en invierno, con canícula o sequía estival.

La época de lluvias ocurre entre mayo y octubre, con un intervalo de precipitación total anual de 1000 -2500 mm, alcanzando el máximo hacia el mes de julio y evaporación del 80-90%.

En la presente tabla se muestra el registro de temperatura y precipitación que se tiene en la zona objeto de estudio.

PRECIPITACIÓN (1981-2000)												
PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TOTAL	16.3	3.0	4.0	0.4	21.6	250.9	278.8	358.3	346.6	155.1		9.4
MAXIMA	177.6	31.6	46.6	3.8								
MAXIMA EN 24 HR	49.7	16.7	45.5	3.8	109.9	534.9	881.8	974.8	1120.4	675	115	42.8
MAXIMA EN 1 HR	38.2	9.1	16.2	3.0	28	81.3	120	119	90.3	125.5	58.4	19.0
Fuente: observatorio sinóptico SMN-CAN (latitud 16°45'47", longitud w 99° 44'56" altitud 3 msnm).												

TEMPERATURA.

La siguiente media anual oscila de 26.3 a 29.0 °C de acuerdo con la Información de la siguiente tabla.

TEMPERATURA (1981-2000)													
PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MAXIMA EXTREMA	36.8	36	36	35.6	37	37.8	38.1	37.7	36.0	36.3	35.7	36.0	38.1
PROMEDIO MAXIMO	31.5	31.8	31.8	32.1	32.9	33.2	33.3	33.3	32.6	32.9	32.5	31.1	32.4
MEDIA	26.3	26.5	26.6	26.9	28.2	28.9	28.9	29	28.5	28.6	27.8	26.6	27.7
PROMEDIO DE MEDIA	21.1	21.3	21.3	21.6	23.5	24.6	24.5	24.7	24.3	24.3	23.1	22.0	23.0
MINIMA	15.4	13.0	15.2	15.5	18.0	19.0	19.4	20.8	20.	20.0	18.2	15.4	13

EXTREMA									0				
OSCILACION	10.4	10.5	10.5	110.5	9.3	8.6	8.8	8.7	8.3	8.6	9.4	9.1	9.4

EVAPORACION PROMEDIO MENSUAL.

HUMEDAD (1981-200).													
PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperature bulbo humedo	22.9	23.0	23.1	23.6	24.8	25.2	25.6	25.6	25.4	25.4	24.7	23.7	24.4
Humedad relativa media	74	73	72	74	74	75	76	76	78	77	75	75	75
Evaporacion	132	148	176	183	174	154	142	138	142	124	140	150	1808.2

VIENTOS DOMINANTES (DIRECCION Y VELOCIDAD).

Durante el periodo de primavera – verano se presentan vientos dominantes del sureste, con velocidad promedio de 6.75 m s⁻¹, y dominantes del norte durante el invierno. En la siguiente tabla se presenta información sobre la velocidad del viento registrada en los diferentes meses del año, en el periodo de 1981 a 2000.

VIENTO MÁXIMO DIARIO (1981- 2000)													
PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
V.M.D.	7.1	7.2	7.0	6.7	7.0	6.4	6.3	5.9	6.1	6.6	6.6	6.7	6.7

b) Geología y geomorfología

Características litológicas del área.

La geología de la zona corresponde al cuaternario cuyos depósitos rellenan la partes bajas de los valles. J(Gn) : son rocas donde se produce una segregación de silicatos claros y oscuros dando lugar al aspecto blando característico, que contiene minerales alargados y granulares.

Q(al): se encuentran generalmente a lo largo de los ríos. Son de composición arcósica-lítica, y de rocas volcánicas ácidas.

Q(li): son rocas de tipo aluvión del cuaternario, y se localizan en el litoral costero. El suelo que existe en el municipio se clasifica como chernozem o negro y los estepas prairie o pradera con descalcificación, los primeros son considerados aptos para el desarrollo de la agricultura, mientras que los segundos son propicios para la explotación ganadera y forestal.

Características geomorfológicas

Planicie aluvial

Las planicies fluviales se generan por procesos acumulativos de la acción de las corrientes fluviales. Los sedimentos de la planicie aluvial son principalmente arenas y arcillas.

En estas planicies acumulativas se desarrollan de forma incipiente suelos jóvenes del tipo de los fluvisoles en la cercanía de los cauces, y alejados del tipo de Acrisol, mejor desarrollados y con una vegetación dominante de selvas medianas y bajas, asociadas con vegetación hidrófita.

Pie de monte

Se localizan en la parte inferior de las laderas originadas por la fracturación, meteorización y erosión de los macizos rocosos de las unidades.

Laderas altas y medias.

Se localizan en la parte alta de la región

Características del relieve

La zona de estudio se encuentra ubicada en la provincia Sierra Madre del Sur, Subprovincia Costa del Sur (INEGI) en donde la topografía del terreno prácticamente plana; principalmente en la zona de influencia al área de estudio.

Los tipos de relieves en que se divide este municipio son de tres tipos de. Uno son las zonas accidentadas, las zonas semiplanas y las zonas planas. La altura sobre el nivel del mar varía de 0 a 100 metros, cuenta con elevaciones montañosas en las que destacan el cerro de la Cieneguita y Pueblo Viejo.

En la parte norte existen lugares accidentados; recorridos por la sierra Madre del Sur; de lejos se ven las famosas Tres Tetas.

Presencia de fallas y fracturas

La zona de estudio se encuentra en la confluencia de las placas tectónicas de Cocos Rivera y Pacífico, así como la cabalgadura continental activa de la trinchera Mesoamericana, que va paralela a la línea de costa a 200 km frente a ella. La frecuente movilidad de la placa de Cocos hacia la parte continental provoca en la región en estudio la elevada frecuencia de sismo.

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

El estado se encuentra en la zona conocida como el cinturón de Fuego del Océano Pacífico que se caracteriza por ser una de las zonas más sísmicas del planeta ya que aproximadamente en esta zona se libera un 85% del total de la energía producida por los movimientos telúricos o terremotos del mundo.

Entre 1990 y 2000 se registraron aproximadamente 1,496 temblores, con una magnitud de siete grados y mayores en la escala de Richter.

c) Suelo

Los suelos en la región de la Laguna de Mitla, por formar parte de la zona costera, se caracterizan por tener amplios depósitos marino-litorales de poca compactación con texturas de medias a gruesas. Esto implica que son de alta permeabilidad, de baja capacidad de compactación y de una relativa alta movilidad, tanto por agentes marinos, como fluvio deltaicos.

En relación a los suelos del interior de la laguna, se caracterizan por haber sido transportados por medios fluviales (hídricos) y por tanto los materiales han sido finamente clasificados, es decir depositados por capas según eventos de mayor o menor energía.

Conforme van siendo removidos y arrastrados a lo largo de la ribera lagunar se van asentando los materiales más finos (tipo arcilla) y se van creando zonas en forma

de aureola, con las partículas más finas hacia el centro lagunar y las menor finas hacia la ribera y hacia las desembocaduras, aquí hay que incluir los meandros y el canal en proyecto, donde se generan zonas de mayor energía de transporte. Por lo cual se crean medios de alto contraste de texturas.

Esto se explica por medio de un modelo, donde las zonas que se han quedado azolvadas, gracias a que se han ido consolidando como sitios naturales de asentamiento, por una caída de la fuerza de arrastre. La apertura de canales o drenes artificiales funcionan, por tanto, como medios disfuncionales de la anterior dinámica. Creando a su vez un flujo en cadena hacia los sitios de donde reciben mayor energía y aporte de sedimentos, llámense estos drenes artificiales o bocas de mar.

Los tipos de suelos.

El tipo de suelo de la laguna de acuerdo con la clasificación (SUCS) es: Arcilla limosa, color gris oscuro con poca arena fina (CH= arcillas de alta plasticidad) y Arena media a poca fina, color gris verdoso (SP).

En relación a los tipos de suelos hay poca variación alrededor de la laguna en cuestión, el que domina de acuerdo a la clasificación FAO-UNESCO, en el área terrestre de la zona de influencia (cercana a los cuerpos lagunares) es el denominado Zolinchak con dos variantes: molico y gleyico. El zolinchak es un suelo con horizonte con sales (presenta abundante acumulación de sales al menos en una de sus capas). No son aptos para las actividades agrícolas ya que provoca problemas de absorción de agua por las plantas e intoxicación por las mismas, por lo tanto requieren de lavados intensos si se van a utilizar para este fin para este fin. Algunas variantes de este tipo de suelo pueden utilizarse para cultivar pastizales con especie resistentes a la sal. Son suelos poco erosionables.

Las características de los **suelos Zolinchaks gleyicos** provocan inundaciones en la época de lluvias por la poca permeabilidad, el alto nivel freático y, la necesidad de la salida al agua; en general el suelo de tipo Zolinchak, sin importar su horizonte, son suelos que tienen una propiedad química de disolver y deteriorar materiales como el hierro y el concreto, provocando agrietamiento, fracturas, debilidad y daños.

Mientras que los **Zonlonchaks molicos** son suelos que muestran una capa superficial blanda, de color oscuro, con aceptables contenidos de materia orgánica y nutrientes, generalmente son susceptibles de ser cubiertos por pastos, en tanto que los gleyicos son suelos que presentan una capa saturada de agua estacional o

permanente con presencia de manchas rojas, amarillas o verdosas y no permiten el crecimiento vegetación.

Por otra parte, hacia las partes interiores y muy cercanos a las zonas de baja energía, esto debido a un mínimo flujo o ausencia de corrientes, también se pueden localizar los Gleysoles. En la ribera noreste y hacia San Jerónimo serian sitios típicos de estos suelos, los cuales son de textura muy fina, con horizontes oscuros a grisáceos y con gran cantidad de materia en reducción, por tanto, de olor fétido.

Los suelos Feozem se ubican a los extremos noroeste y en menor proporción hacia el noreste. Estos están muy asociados a suelos regosoles. Se considera que han sido etapas de evolución desde leptosol (derivado de rocas graníticas o gneissicas) desintegradas para formar regosol y finalmente cubiertas por el Feozem, como proceso subsiguiente de cobertura por mantos de material fino y horizontes orgánicos con mayor grado de transformación de la fase mineral y en menor grado de la fase orgánica. Son suelos de mediana profundidad, dependiendo de la capacidad de la roca subyacente de desintegrarse por medios de intemperismo químico.

Los Regosoles son suelos muy inmaduros con poco desarrollo de horizontes y mínima diferenciación entre sus horizontes. Conservan la estructura casi original de la roca de donde derivan. Son de media a baja fertilidad y con mediana susceptibilidad a erosión. Este tipo de suelo se ubica en el borde norte de la laguna, donde la proximidad de la montaña a la laguna es mínima. (-2 km). Y alrededor de las roquetas o isletas de la laguna. Junto con estos suelos se asocian suelos Leptosol, con menor profundidad de perfil (<10 cm). Son suelos derivados de rocas graníticas principalmente y en menor grado de rocas metamórficas. Por la alta compactación de los cristales que forman estas rocas se tienen poca posibilidad o ritmo lento de formación de suelo.

Comportamiento Hidráulico de los suelos.

Con excepción de los Leptosoles y en menor grado los Regosoles, los suelos antes mencionados tienen un comportamiento muy diferenciado en condiciones de sequía, al de temporada húmeda. Por lo que en tiempos húmedos se tienen mayor capacidad plástica en los Feozem y Gleysoles y mayor grado de saturación en los Solonchak.

Estas propiedades deben ser tomada en cuenta al momento de hacer toda obra de dragado, tanto lateral como en profundidad, ya que el cruzar unidades de mayor o menor textura implica mayor o menor absorción de humedad y por ende, compactación o disgregación de partículas. Los Solonchak ocupan un mayor grado

de disgregación y por el contrario los Feozem, Cambisol y Gleysol se aglutinan con mayor fuerza, en condiciones húmedas.

Lo antes descrito influye al atravesar secciones de gran contraste de textura durante el dragado, por lo que hay que prever remociones o desplazamiento de materiales o de suelos en forma espontánea y continúa; con lo cual se deben planear obras de retención de suelos; asimismo, se debe evitar las zonas de mínimo espesor de sedimentos y / o en proximidad del litoral, aquí las texturas son de mayor grano y por tanto hay mayor pérdida de humedad y en tiempo relativamente cortos.

d) Hidrología superficial y subterránea

Embalses y cuerpos de agua

En el estado de Guerrero se encuentran tres regiones hidrológicas, específicamente la zona de estudio se ubica en la región número 19, Costa Grande, situada al suroeste del Estado, esta región comprende el 20% del territorio estatal, sus límites son la región del balsas al norte y occidente, y la región hidrológica numero 20 costa chica, al oriente, estando en su totalidad dentro del estado.

La región hidrológica número 19, costa grande se divide en:

La cuenca Atoyac: Cuenca con extensión de 93 km², se encuentran los ríos el Chiquito y la Pintada; entre los arroyos están el Santiago, el Camarón, el Paraíso, las Delicias y otros.

La cuenca Ixtapa: forma parte de la región hidrológica de la Costa Grande donde la principal cuenca que baña el municipio es el río Ixtapa y en una muy pequeña porción hacia el extremo este, en los límites con el municipio de Petatlán, la cubre la cuenca del río Coyuquilla. El río Ixtapa posee una cuenca de 260 kilómetros cuadrados y desemboca en la barra de Ixtapa. También existen otros ríos como el Verde, lagunas como la Blanca y arroyos como el Real, Pantla, Zapote, San Miguelito y Lagunillas.

La cuenca coyuquilla: comprende los ríos san jeronimito, petatlan, san Luis san Pedro y coyuquilla.

El área de estudio queda comprendida en la laguna Mitla y, laguna de Coyuca, cuya descripción se presenta al inicio del presente capítulo.

La laguna de Coyuca tiene de los ríos Coyuca, Las Cruces y El Conchero que le proporciona cantidades importantes de materia orgánicas, sales disueltas y sedimentos que contribuyen al azolvamiento paulatino de la laguna.

Se trata de lagunas costeras permanentes en donde se realizan actividades pesqueras y, relacionadas con el turismo. La laguna Mitla tiene una extensión de 3,400 Ha y la laguna de Coyuca un área mínima de 2,900 ha.

Los recursos Hidrológicos que componen este municipio se constituyen por el río Coyuca, la Pintada, las Compuertas, Las Hamacas y Huapanguillo.

El territorio está regado por el río Atoyac fundamentalmente, y el sistema hidrológico más importante es la laguna Mitla; además cuenta con litorales sobre la vertiente del océano Pacífico y con numerosos arroyos temporales típicos de la época de lluvia que en su momento desembocan en la laguna.

4.2.2.- Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Con la finalidad de verificar el tipo de vegetación que predomina en la zona de estudio se realizaron recorridos de prospección ambiental a lo largo de las riberas del canal de comunicación y de la propia laguna. Se identificó la vegetación registrando fotográficamente las especies establecidas en la zona y referenciándolas geográficamente por medio de un posicionador satelital marca etrex garmin, utilizando coordenadas UTM.

De acuerdo a los recorridos se identificaron los tipos de vegetación y uso del suelo a lo largo de las lagunas y área de influencia del proyecto, al igual que 26 especies que pertenecen a 15 familias.

La vegetación más representativa en el área de estudio es el bosque de manglar en este cuerpo de agua habitan tres especies de mangle: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), y *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo). Y la vegetación asociada es la selva baja caducifolia, el palmar, tular, pastizales, dunas costeras, etc.

Para las especies de mangle es común encontrarlas asociadas, en un proceso sucesorio dependiendo del nivel de las mareas que las inundan o los bañan, pero estableciendo dominancia de una especie o de una asociación predominante de dos o tres especies dependiendo del lugar en donde se hayan asentado.

Los manglares constituyen un importante recurso forestal en toda la banda intertropical del planeta; son los árboles que sostienen la biodiversidad entre los ecosistemas costeros tropicales, tienen un efecto sobre las áreas forestadas intermareales e incluso puede influir tierra adentro.

Este ecosistema constituye una de las mejores opciones dentro de los humedales costeros, en la captura de carbono para reducir los efectos que induce la ruptura de la capa atmosférica de ozono y el efecto invernadero sobre el planeta. Estos cambios están afectando los patrones de temperatura, precipitación pluvial, depresiones tropicales, huracanes, variación del nivel medio del mar y descargas de ríos (Yáñez et al., 1998).

En el Estado de Guerrero el bosque de manglar, ha sido objeto de aprovechamiento irracional por quienes son “dueños o poseedores” de terrenos con este tipo de vegetación, y por personas que día a día buscan ampliar las fronteras ganaderas, poco son los trabajos que se han realizado para la protección del recurso.



Fig. 1.- En la imagen se muestra ejemplares de Mangle rojo (Rhizophora mangle)

Es una de las poblaciones más abundantes en los sitios donde se pretende hacer el dragado ésta es una especie colonizadora que forma una comunidad homogénea de mangle rojo, mangle blanco y botoncillo los cuales presentan una altura promedio de entre 4 y 15 m de altura, y con un diámetro de 50 a 70 cm, se puede observar bajo estos individuos adultos una gran productividad natural de plántulas, las cuales no pueden desarrollarse en algunos sitios debido a la falta de espacio.

Vegetación halófila

En el estado de Guerrero la vegetación halófila se localiza en colindancia con el manglar, cuando éste existe, o de manera más general, en la franja costera sensiblemente paralela a la costa y detrás de las dunas de arena.

La distribución de este tipo de vegetación considerando su posición a partir de las lagunas o el océano hacia la tierra, depende de la presencia de arenas gruesas que representan el 80% por lo menos de la tierra total, mientras que el resto está compuesto de arcillas y limos, asimismo su pH varía de 7.7 a 8.2 y mantiene un porcentaje de materia orgánica inferior a 1%.



Fig. 2.- En la imagen se muestra pastizal sobre la margen derecha del canal.

a).- Pastizales halófitos De los costeros más sobresalientes cabe mencionar los de *Distichlis spicata*, de *Sporobolus virginicus* y de *Monanochloë littoralis*, que forman una carpeta baja, y los de *Spartina* y de *Uniola*, que miden cerca de 1 m de alto.



Fig 3.- Pastizales dentro de la laguna.

Comunidad de gramíneas que se desarrolla sobre suelos salino-sódicos, por lo que su presencia es independiente del clima; es frecuente en el fondo de las cuencas cerradas de zonas áridas y semiáridas; aunque también son frecuentes en algunas áreas próximas a las costas afectadas por el mar o por lagunas costeras.

Cuando los cloruros y los sulfatos son las sales predominantes, el pH del suelo se mantiene generalmente entre 7 y 8.5, en cambio, de ser los carbonatos los más abundantes, la reacción es fuertemente alcalina. Estos suelos, por lo común, son de textura arcillosa y de drenaje deficiente y muchas veces están sujetos a inundaciones más o menos prolongadas. La humedad del suelo, así como el contenido de sales y su alcalinidad pueden tener una variación acentuada a lo largo del año y muchas veces también de un año a otro. Entre las formas biológicas de las comunidades halófitas predominan las gramíneas rizomatosas y las plantas herbáceas suculentas

Huizachal: Son plantas arbustivas de 1 a 3m de alto, pertenecientes a la familia de las leguminosas, conocidas comúnmente como huizaches (*Acacia spp.*). Esta comunidad es muy común en condiciones secundarias, generalmente se le encuentra como acompañante del mezquite, palo fierro, palo verde y selvas, llegando a ser en algunos casos dominante. Se desarrolla en diversos tipos de suelo y en diferentes condiciones climáticas. En la escala 1: 50 000 y 1:1000 000 el concepto mezquital comprende a la comunidad huizachal, sin embargo, para la escala 1: 250 000 lo separa.

Vegetación de dunas costeras

Esta vegetación se extiende a lo largo de la costa, sobre dunas que se encuentran situadas entre dos masas de agua. En el área de ordenamiento este tipo de vegetación cubre una extensión de 331.51 hectáreas, que representan solo el 0.01 % del territorio estatal.

La distribución en el estado de este tipo de vegetación comprende solo las dunas de un cordón lagunar de arenas no consolidadas existente en la zona costera de prácticamente todo el estado de Guerrero.



Fig 4.- Vegetación representativa de la duna costera

El desarrollo de la vegetación de dunas costeras en esta área se vincula con la proximidad del mar que crea condiciones mesológicas muy particulares, que exigen de las plantas colonizadoras de las dunas alta especialización y una considerable adaptación biológica, por lo que las especies colonizadoras se adaptan a suelos arenosos secos, pobres en elementos minerales y en materia orgánica; a vientos constantes, a nieblas saladas y a una luminosidad intensa. Asimismo, se adaptan a condiciones edáficas específicas, donde los suelos predominantes son de arenas blandas no consolidadas, formadas de elementos calcáreos y de cuarzo, con humedad débil.

Estas condiciones ambientales tan selectivas, han implicado que la flora de las dunas costeras en esta zona sea relativamente pobre, no solamente en número de especies, sino también en el número de especies pioneras.



Fig. 5.- En la imagen se muestra ejemplares de Lirio acuático (*eichornia crassipes*)

Tular: Comunidad de plantas acuáticas, arraigadas en el fondo de los cuerpos de agua, constituida por monocotiledoneas de 80cm hasta 2.5m de alto, de hojas largas y angostas o bien carentes de ellas. Se desarrolla en lagunas y lagos de agua dulce o salada y de escasa profundidad. Este tipo de vegetación está constituido básicamente por plantas de tule (*Typha* spp.), y tulillo (*Scirpus* spp.),

Popal: Comunidad vegetal propia de lugares pantanosos o de agua dulce estancada, de clima cálido y húmedo, dominado principalmente por plantas herbáceas de 1 a 2m de alto. Generalmente enraizadas en el fondo, de hojas grandes y anchas que sobre salen del agua formando extensas masas. Las plantas más frecuentes que constituyen a esta comunidad (*Thalia geniculata*), popoay (*Calathea* sp.), y algunas especies acompañantes de las familias ciperáceas y gramíneas como (*Panicum* sp.), (*Paspalum* sp.), (*Cyperus* sp.)

Cultivo mixto de palmar: Asociación de plantas monopódicas pertenecientes a la familia Arecaceae la familia Arecaceae (Palmae). Los palmares pueden formar bosques aislados cuyas alturas varían desde 5 hasta 30m o menos. Se desarrollan en climas cálidos húmedos y subhúmedos, generalmente sobre suelos profundos y con frecuencia anegados, con características de sabana.

Se le puede encontrar formando parte de las selvas o como resultado de la perturbación por la actividad humana. Los palmares más importantes son los formados palma redonda (*Sabal mexicana*), corozo (*Scheelea liebmanni*), cocoyul

(*Orbignya guacoyule*), tasiste (*Paurotis wrightii*), corozo (*Orbignya cohune*), palmita (*Brahea dulcis*), palma real (*Sabal pumos*), y la más importante en las costas del estado de Guerrero (*Cocos nucifera*).

Selva baja caducifolia: Se desarrolla en condiciones en donde predominan los climas tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y CW. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20 °C. Las precipitaciones anuales son de 1,200mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Desde el nivel del mar hasta los 1,700m, rara vez hasta 1,900

Esta comunidad presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10m, muy eventualmente de hasta 15m o un poco más). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas.

De acuerdo a los recorridos realizados en toda el área de influencia del proyecto, se identificaron 26 especies, que pertenecen a 15 familias que se citan en la siguiente lista.

LISTADO FLORISTICO		
Nombre científico	Nombre común	Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Leguminosae		
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Árbol de tabachin	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Árbol de parota	
<i>Gliricidia sepium</i>	Árbol decacahuananche	
<i>Pithecellobium dulce</i>	Árbol de guamúchil	
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Árbol de tepehuaje	
<i>Leucaena leucocephala</i>	Árbol de huaje	
<i>Acacia farnesiana</i>	Arbusto de huizache	
<i>Cinometra oaxacana</i> <i>Brandegge</i>	Árbol de tamarindo	
Ulmaceae		
<i>Trema micrantha</i>	Árbol de capulín	

Malpighiaceae		
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Árbol de nanche	
Burseraceae		
<i>Bursera instabilis</i>	Árbol de papelillo	
Aizoaceae		
<i>Sessuvium portulacastrum</i>	Hierba de romerillo	
Palmae		
<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	
<i>Sabal mexicana</i>	Palma redonda	
<i>Acrocomia aculeata</i>	Palma de cocuyul	
Combretaceae		
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco, bobo	Amenazada (A)
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Amenazada (A)
Rizophoraceae		
<i>Rizophora mangle</i>	Mangle candelilla	Amenazada (A)
Annonaceae Juss		
<i>Annona glabra</i>	Anona de laguna o colche	
Pontederiaceae		
<i>Eichhornia crassipes</i>	Lirio acuático	
Moraceae		
<i>Ficus tecolutensis</i>	Amate o mata palo	
Marantaceae		
<i>Thalia geniculata</i>	Hierba popal	
Typhaceae		
<i>Typha domingensis</i>	Hierba de tule	
Cyperaceae		
<i>Scirpus spp</i>	Hierba de tulillo	
Poaceae		
<i>Panicum sp</i>	Hierba de gramínea	
<i>Phragmites. Australis</i>	Carrizo	

Como se muestra en la relación de especies se puede decir que las familias con mayor diversidad de especies son la **Leguminosae** con 8 especies y la **palmae** con 3 posteriormente la **Combretaceae** y **Poaceae** con 2, de las demás familias sólo se identificó una sola especie.

Categoría de Riesgo

De las especies identificadas en la prospección ambiental tres se encuentran en la categoría de riesgo que corresponde a la de (A) amenazada, por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Esta categoría abarca aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación entre otros. Las especies identificadas y que se encuentra en esta categoría son las siguientes:

ESPECIES VEGETALES EN ESTATUS DE PROTECCIÓN			
Familia	Genero	Especie	N. común
Combretaceae	<i>Laguncularia</i>	<i>Racemosa</i>	mangle blanco
	<i>Conocarpus</i>	<i>Erectus</i>	mangle botoncillo
Ryzophoraceae	<i>Rizophora</i>	<i>Mangle</i>	mangle rojo(candelilla)

Las especies de mangle su desarrollo es escaso en el canal de Mitla ya que el Cinturón es muy reducido y la especie que domina es la de mangle candelilla *Rizophora mangle*, se limita a los márgenes del canal y en zonas de las riberas de la laguna, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus* se encuentran en pequeños rodales mixtos, pero es importante conservar los manchones existentes por considerarse una especie protegida.

Norma oficial mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

4.0.- Especificaciones

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero
- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;
- Su productividad natural;

- La capacidad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y Alevinaje.
- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;
- Cambio de características ecológicas;
- Servicios ecológicos
- Ecológicos y ecofisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principales de aquellas especies en estatus, entre otros).

4.1.- toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros quedará prohibida, excepto en los casos en los que obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.

4.2.- Construcción de canales, que en su caso, deberá asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.

4.3.- Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance hidrológico.

4.4.- El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de esta.

4.5.- Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.

4.6.- Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.

4.7.- La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.

Vegetación sumergida

En el Estado de Guerrero se ubican humedales costeros de los más importantes del país, especialmente para las aves acuáticas que se alimentan de la vegetación halofita y flotante que ahí se encuentran. La distribución de esta vegetación no identifica zonas específicas y se puede encontrar a lo largo de los canales y en las riberas de las lagunas.

Este tipo de plantas es muy abundante en el canal de Mitla ya que en algunos tramos lo reduce considerablemente y en otros está totalmente obstruyendo el paso a las embarcaciones e impidiendo el libre flujo del agua.

Fitoplancton

En el área de estudio se reportan 5 grandes grupos fitoplanctonicos, Cyanophyta (cianofíceas), Euglenophyta (euglenales), Chlorophytas (clorofíceas) Pyrrophyta (dinoflagelados) y Bacilliarophyta (diatomeas). Dentro de ellos se identifica un total de 38 géneros y 39 especies, de ellos tres grupos cuentan con una presencia específica en porcentaje significativo diatomeas (41.03%), Cianofíceas (30.77%), y Dinoflagelados (15.38%) y aunque el más abundante es el de las diatomeas ya que aporta 16 géneros y el mismo número de especies, a continuación se encuentran las cianofíceas con 11 géneros y 12 especies y, el de los dinoflagelados con 6 géneros y el mismo número de especies, finalmente las Clorofíceas contribuyen con 4 especies y las Euglenales con una, como se muestra en la tabla.

GRUPOS, GÉNEROS Y ESPECIES DE FITOPLANCTON.			
Grupo	Géneros	Especies	Porcentaje especies
Cyanophyta	11	12	30.77%
Euglenophyta	1	1	2.56%
Clorophyta	4	4	10.26%
Pyrrophyta	6	6	15.38%
Bacilliarophyta	16	16	41.03%
Total	38	39	100.00%

En cuanto a la abundancia absoluta por grupo fitoplanctonico el orden de importancia comienza por las diatomeas (29.74%), cianofíceas (25.87%), Clorofíceas (23.93%), dinoflagelados (15.35%) y euglenales (5.11%).

ABUNDANCIA ABSOLUTA POR GRUPO FITOPLANCTONICO	
Grupofitoplanctonico	%
<i>Euglenophyta</i>	5.11%
<i>Pyrrophyta</i>	15.35%
<i>Clorophyta</i>	23.93%
<i>Cyanophyta</i>	25.87%
<i>Bacilliarophyta</i>	29.74%

A nivel específico en el grupo de las cianofíceas *Oscillatoria spp*, *Chromatium* y *Anabaena sp* son las especies dominante ya que en su conjunto representan el 58.71% del grupo, en las clorofíceas *Closterium sp* es la especie numéricamente más importante del grupo con 52.44%, mientras que en los dinoflagelados no hay una dominancia clara ya que los porcentajes de participación específica van del 11.09 al 22.17% este último para *Ceratium furca* que sería la especie dominante, finalmente en el grupo de las diatomeas *Melosira* y *Nitzschia* son los más importantes con el 23.01% y 22.56% respectivamente y el restante 54.43% se reparte entre 14 especies.

Zooplankton.

Los muestreos de zooplankton estuvieron compuestos por 5 grupos zooplanctonicos de los cuales el ictioplankton fue el más abundante ya que con 4 géneros y especies aportó el 41.59% del total del muestreo, la clase Crustacea participa con dos grupos los copépodos que fueron los más diversos y abundantes ya que participan con 6 especies y representan el 31.33% del total de las especies identificadas y el grupo de los crustáceos con cuatro especies y el 17.41% del total, finalmente de los grupos de ctenóforos y quetognatos solamente se identificó una sola especie de cada uno de ellos aunque en abundancia participan con el 2.71 y 6.96% respectivamente, como se puede observar en la tabla 32

GRUPOS, GÉNEROS Y ESPECIES DE ZOOPLANKTON			
Grupo	Genero	Especies	Densidad absoluta
Quetognatos	1	1	2.71%
Ctenoforos	1	1	6.96%
Crustaceos	3	3	17.41%
Copepodos	6	6	31.33%
Ictioplankton	4	4	41.59%

Bentos.

Las muestras de bentos fueron negativas en todas las estaciones lo que indica las condiciones anóxicas del fondo del cuerpo de agua que no son apropiadas para el soporte de vida.

En la zona de influencia se reporta a los Moluscos:

Anachis vexillum (litoral rocoso), *Calyptrea spirata* (zona rocosa expuesta), *Calliostoma aequisculptum* (zona litoral rocosa), *Chiton articulatus* (zonas expuestas), *Collisella discors* (litoral), *Crassinella skoglundae*, *Cyathodonta lucasana*, *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa),

Lucina (Callucina) lampra, *Lucina lingualis*, *Nassarina (Zanassarina) atella*, *Pilsbryspira amathea* (zona rocosa de marea), *P. garciacubasi* (fondos rocosos de litoral), *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica*, *Tripsysha (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso).

b) Fauna

Como resultado de la visita de prospección ambiental en la zona se presenta una importante alteración por las actividades humanas, especialmente en la planicie costera y en las partes medias de las estribaciones de la montaña. Esta circunstancia ha producido la disminución de la diversidad y abundancia de vertebrados (aun cuando dicha disminución no es cuantificable ni motivo del presente estudio).

Es importante mencionar que se reportan algunas especies dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo**. Las cuales se describen a continuación.

Anfibios

Se detectaron un total de 17 especies taxonómicas de anfibios. En la siguiente tabla se dan a conocer las especies determinadas, haciendo notar que no hay ninguna especie bajo protección legal.

ANFIBIOS DETECTADOS Y REPORTADOS DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO			
Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento local	Estatus de conservación
<i>Bufo marinus horribilis</i>	Sapo		PR
<i>Bufo marmoreus</i>	Sapo		PR
<i>Craugastor augusti</i>	Sapito		A
<i>Craugastor mexicanus</i>	Sapito		A
<i>Craugastor pygmaeus</i>	Sapito		PR
<i>Hyla arenicolor</i>	Rana		A
<i>Leptodactylus labialis</i>	Rana		PR

ANFIBIOS DETECTADOS Y REPORTADOS DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO			
Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento local	Estatus de conservación
<i>Leptodactylus melanotus</i>	Rana		PR
<i>Leptodactylus sp.</i>	Rana		PR
<i>Ollotis marmorea</i>	Sapo		PR
<i>Ollotis occidentalis</i>	Sapo		PR
<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	Rana de árbol		A
<i>Rhinella marina</i>	Sapo		A
<i>Scinax staufferi</i>	Ranita		PR
<i>Smilisca baudini</i>	Rana		PR
<i>Spea multiplicata</i>	Sapo de estolones		A
<i>Tlalocohyla smithi</i>	Ranita dorada		PR

Reptiles

Se detectaron un total de 21 especies de reptiles. A continuación, se presenta la tabla con las especies de reptiles que fueron registrados en la zona de estudio. Destacando que se determinaron cuatro especies que cuentan con alguna categoría de protección legal, de acuerdo con Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

REPTILES DETECTADOS Y REPORTADOS DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO			
Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento local	Estatus de conservación
<i>Angistradon bilineatus</i>	Cantil		
<i>Anolis nebulosus</i>	Dragoncito		
<i>Anolis schiedei</i>	Anoles		Pr
<i>Anolis sp.</i>	Anoles		
<i>Boa constrictor</i>	Boa	Cultural	A
<i>Cnemidophorus guttatus</i>	Cuija de tierra		
<i>Cnepidophorus sp.</i>	Lagartija cola		

REPTILES DETECTADOS Y REPORTADOS DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO			
Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento local	Estatus de conservación
	de látigo		
<i>Coniophanes sp.</i>	Culebra		
<i>Crotalus sp.</i>	Cascabel	Cultural, comercial	A
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra		A
<i>Heloderma horridum</i>	Escorpión		A
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Cuijao Geco		
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde		A
<i>Leptodura anulata cassiliris</i>	Culebra		
<i>Mabuya brachypoda</i>	Lagartija síncida		
<i>Masticophis sp.</i>	Culebra		
<i>Micrurus distans.</i>	Coralillo		A
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija		
<i>Sceloporus sp.</i>	Lagartija		
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Cuija de árbol		
<i>Urosaurus sp.</i>	Lagartija del desierto		
<i>Kinosternon buscatonum</i>	Tortuga de agua dulce		PR

Aves

Se registraron un total de 74 especies en el área de estudio. De las cuales dos están bajo régimen de protección legal, una en peligro de extinción y la otra sujeta a protección especial de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

AVIFAUNA DETECTADA Y REPORTADA DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO			
Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento local	Estatus de conservación

AVIFAUNA DETECTADA Y REPORTADA DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO			
Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento local	Estatus de conservación
<i>Aimophila ruficauda</i>	Gorrión charalero		
<i>Amazilia rutila</i>	Chuparrosa	Cultural	
<i>Amazona finschi</i>	Cotorra montañesa	Comercial	P
<i>Aratinga canicularis</i>	Perico atolero	Comercial	PR
<i>Ardeola ibis</i>	Garcita garrapatera		PR
<i>Asturina nitida</i>	Aguililla gris		PR
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera	Estético	
<i>Butorides virescens</i>	Garza verde		PR
<i>Cacicus melanicterus</i>	Galantina		
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca		
<i>Calothorax pulcher</i>	Colibrí		
<i>Caprimulgus sp.</i>	Tapacaminos		
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal		
<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca	Estético	
<i>Cassidix mexicanus</i>	Zanate		
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	PR	PR
<i>Ceryle torquata</i>	Martín pescador		
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador chico		
<i>Cisilpha sanblasiana</i>	Chereca		
<i>Colaptes cefer</i>	Pájaro carpintero		
<i>Colinus</i>	Codorniz		

AVIFAUNA DETECTADA Y REPORTADA DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO			
Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento local	Estatus de conservación
<i>virginianus</i>			
<i>Columba livia</i>	Paloma domestica		
<i>Columbina inca</i>	Cucuchita		
<i>Columbina passerina</i>	Tortola		
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortola		
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote		A
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Chicurro		
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pichiche		
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pájaro carpintero		
<i>Egretta thula</i>	Garza gris		PR
<i>Falco ruficularis</i>	Halcon		A
<i>Fregata magnificens</i>	Tijereta		PR
<i>Fulica americana</i>	Gallareta		
<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos		PR
<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolotito		PR
<i>Guiraca caeruleanus</i>	Azulejo		
<i>Icterus galbula</i>	Calandria		PR
<i>Icterus pectoralis</i>	Primavera		PR
<i>Jacana spinoza</i>	Gallito de agua		PR
<i>Lampornis sp.</i>	Colibrí		
<i>Larus sp.</i>	Gaviota		
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma suelera		
<i>Leptotila</i>	Paloma		

AVIFAUNA DETECTADA Y REPORTADA DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO			
Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento local	Estatus de conservación
<i>verreauxi</i>			
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Pájaro carpintero		
<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote		
<i>Momotus mexicanus</i>	Turco		
<i>Myadestes luteiventris</i>	Madrugador		
<i>Myarchus tuberculifer</i>	Luisito		
<i>Myarchus tyrannulus</i>	Madrugador		
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna		
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca		
<i>Otuss sp.</i>	Tecolote		
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora		PR
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión		
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano		PR
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Pato buzo		
<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorniz		
<i>Phinchopsitta sp.</i>	Cotorra		A
<i>Piaya cayana</i>	Rey de los chichurros		
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luisillo		
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate		

AVIFAUNA DETECTADA Y REPORTADA DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO			
Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento local	Estatus de conservación
<i>Saltator coerulescens</i>	Gorrión		
<i>Scardafella inca</i>	Tortolita		
<i>Streptoprocne sonaris</i>	Golondrina		
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina		
<i>Tangavius acheus</i>	Tordo		
<i>Thyrothorus pleurostictus</i>	Troglodita ventribarrado		
<i>Troglodytes aedon</i>	Matraquita		
<i>Trogon citroleus</i>	Viuda		
<i>Turdus rufopalliat</i> (subespecie no definida)	Robin		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano		
<i>Vireo olivaceus</i>	Verdín		
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota		

Mamíferos

Se registraron un total de 26 especies de mamíferos en el área de estudio.

MASTOFAUNA DETECTADA Y REPORTADA DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO			
Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento local	Estatus de conservación
<i>Artibeus hirsutus</i>	Murciélago		
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago		
<i>Baiomys musculus</i>	Ratón de campo		
<i>Bolantiopterix plicata</i>	Vampiro		

MASTOFAUNA DETECTADA Y REPORTADA DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO			
Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento local	Estatus de conservación
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo		PR
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	Comercial	
<i>Desmodus rotundus</i>	Zorro volador		
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache		
<i>Felis yagouaroundi</i>	Onza		PR
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago		
<i>Memphitis macroura</i>	Zorrillo		A
<i>Mormosa canescens</i>	Ratón tlacuache		
<i>Mus musculos</i>	Ratón		
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja		
<i>Nasua narica</i>	Tejon	Comercial	A
<i>Oryzomys covesi</i>	Ratón de campo		
<i>Peromyscus aztecus</i>	Ratón		
<i>Procyon lotor</i>	Mapache		PR
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata		
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris		
<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla		
<i>Sigmodon sp.</i>	Ratón de campo		
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo	Autoconsumo	
<i>Tayassu pecari</i>	Jabalí	Autoconsumo	P
<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuachillo		
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra		P

Fauna acuática

En cuanto a la ictiofauna se registraron y determinaron las siguientes catorce especies de peces dulceacuícolas. Ninguna de las especies se encuentra bajo algún régimen de protección legal.

ICTIOFAUNA DETECTADA Y REPORTADA DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO			
Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento local	Estatus de conservación
<i>Thyrinops crystallina</i>	Charal	Comercial	
		Comercial	
<i>Gobiomorus maculatus</i>	Guavina		
<i>Lile stolifera</i>	Sardina		
<i>Macrobachium tenellum</i>	Langostino chacal		
<i>Pennaeus vanameii</i>	Camaron blanco		
<i>Dormitator latrifons</i>	Popoyote		
<i>Callinectes sp</i>	Jaiba		
<i>Mugil curema</i>	Lisa		
<i>Mugil cephalus</i>	Lisa (creazon)		
<i>Centropomus sp</i>	Ròbalo		
<i>Centropomus robalito</i>	Pijolin		
<i>Oreochromis sp</i>	Tilapia		
<i>Galeichthys caeruleus</i>	Cuatete		
<i>Cichlasoma trimaculatum</i>	Charra		

4.2.3.- Paisaje

En la zona objeto de estudio o cuenta con un paisaje, el cual muestra diversos componentes tanto naturales como

antropogénicos. Ya que es un ambiente transformado por las actividades primarias (agricultura, pesca y en menor medida ganadería) y la actividad turística de escala reducida si se compara con el principal centro turístico de la zona que es Acapulco.

Los elementos naturales son, en primera instancia los diferentes tipos de vegetación, que en la zona están bien representados por pequeños manchones de manglar y más escasamente por relictos de selva baja caducifolia. Le siguen en importancia, los terrenos de cultivo de frutales (coco de manera importante,

mango, tamarindo, etc.) Un papel importante en el paisaje lo juegan, desde luego las lagunas costeras que junto con los elementos ya mencionados, la playa y la cercanía del mar ofrecen un contraste que, es apreciado por los pobladores y visitantes.

Otros componentes del conjunto, son los elementos vegetales aislados (árboles, arbustos, hierbas) de especies propias del sitio que se mezclan con las introducidas por las actividades humanas en la zona.

De esta forma, el paisaje humanizado, en donde se mezclan los diversos cultivos con construcciones de diversa forma y naturaleza se presentan al observador en forma de conjuntos claramente diferenciados con diferentes alturas espacios abiertos (ventanas), que permiten pasar la vista de un elemento colocado en el corto o mediano plano, a un plano de observación de mayor profundidad. Se puede observar el manglar y, pasar la vista a través de una ventana al palmar o, a la zona de dunas, el agua de la laguna o, el mar así como, observar los diferentes matices de azul y verde que se forman con la intensidad y calidad de la luz al paso del día.

El conjunto de estos elementos (naturales y humanizados) forman en la zona de estudio un paisaje de gran valor tanto para el visitante como para el habitante de la zona.

También se observan elementos generados por el hombre que imponen factores discordantes que contaminan por un lado al entorno natural y, por otro, alteran el paisaje. Estos factores son la basura de tipo doméstico (envases y empaques de diferente tipo de productos, chatarra, materiales varios).

4.2.4.- Medio socioeconómico

Demografía

La población total del área de estudio según registros del INEGI en el Censo de Población y vivienda 1990, el municipio de Coyuca de Benítez presentaba una total de 60,761 habitantes, a la fecha la población municipal ha crecido un 20.90%, con un total de 73,480 habitantes; nuestra área de estudio representa un porcentaje del 37.74 de la población total, con 27,722 personas.

DEMOGRAFÍA					
	1990	1995	2000	2005	2010
Municipio	60,761	67,490	69,059	69,064	73,460
Área de estudio	21,600	24,132	25,032	25,249	27,722

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010/ITER/ INEGI-
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/default.aspx>

La

población según registros del Censo de Población y Viviendas, en su programa de resultados preliminares por localidad (ITER 2010), es una población adulta principalmente, el grueso de los habitantes se presenta entre el grupo de rangos de 25 y más, con un total de 35,546 habitantes en el municipio y 14,419 habitantes en lo que se refiere al área de estudio. El siguiente bloque que se considera como jóvenes que abarca los rangos de 12 a 24 años, cuenta con una población de 19,580 habitantes para el municipio, mientras que el área de estudio agrupa 6,966 personas.

Conforme la edad disminuye el número de habitantes es menor, eso nos indica que el índice de menores es reducido; de esta manera el rango de edad de entre 0 y 11 años es 18,334 habitantes para el municipio y de 6,637 habitantes para las localidades seleccionadas.

Natalidad

De acuerdo con los principales resultados por Localidad (ITER); de la información estadística del Censo de Población y vivienda del 2010, El municipio de Coyuca de Benítez nacieron 2,036 niños, que frente a la población total de 73,460 habitantes, representa un porcentaje de 27 nacimientos de por cada mil personas.

NATALIDAD	
Natalidad	Coyuca de Benítez
Nacimientos	2036
Nacimientos hombres	1034
Nacimientos mujeres	1002
Población Municipal	73,460
Nacimientos por cada mil personas	27
Nota. Esta información es correspondiente a registros del 2009. Fuente: México en Cifras - Censo de Población y Vivienda	

Mortalidad

En lo que se refiere al apartado de Mortalidad, en el municipio de Coyuca de Benitez se presentó en el año 2009 de acuerdo con datos estadísticos del INEGI, 395 defunciones generales que frente a una población estimada de 73,460 habitantes, representa un porcentaje de 5 muertes por cada mil personas.

MORTALIDAD.	
Mortalidad	Coyuca de Benítez
Defunciones generales	395
Defunciones generales hombres	232
Defunciones generales mujeres	163
Población Municipal	73,460
Mortalidad por cada mil personas	5
Nota. Esta información es corresponde a registros del 2009. Fuente: México en Cifras - Censo de Población y Vivienda 2010/ITER/ INEGI- http://www.inegi.org.mx/default.aspx	

Migración

De acuerdo con el Censo de Población y vivienda 2010, para ese año, la población de las localidades seleccionadas del Área de estudio de 5 años y más; es de 25,200 habitantes; 1,168 de las personas son migrantes que nacieron en otra entidad federativa; lo que representa un 4.63% de la población de 5 años y más; y se registraron 383 habitantes residentes en otra entidad, un 1.52% de la población.

Población Económicamente Activa

Las Localidades del área de estudio presentan una población en edad de trabajar de 21,153 personas, que representa el 76.30% de la población total de las localidades seleccionadas con una población total de 27,722 habitantes.

La Población Económicamente Activa son 10,962 personas, que representa un porcentaje del 51.82%; de los cuales 10,615 se encuentran ocupados y sólo 347 habitantes se encuentran en un estatus de desocupados. La Población no Económicamente Activa, representa un total de 10,191 habitantes que corresponde a un 48.18%.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA		
Población Económicamente	Municipal	Área de Estudio
Población económicamente activa (PEA)	26602	10,962
Ocupada	25899	10,615
Desocupada	703	347
Población no económicamente activa (PNEA)	28091	10,191
Total de la Población Económicamente activa	54,693	21,153
Fuente: México en Cifras - Censo de Población y Vivienda 2010/ITER/ INEGI- http://www.inegi.org.mx/default.aspx		

4.2.5.- Diagnostico ambiental

Como resultado de las visitas de prospección y la literatura revisada con la finalidad de corroborar el tipo de vegetación encontrado y sus condiciones en la zona objeto de estudio, se puede decir que gran parte de los ecosistemas que rodea el sistema lagunar Mitla-Coyuca, muestra claros signos de deterioro y pérdida importante de parte de las comunidades vegetales que ahí se desarrollaban. La agricultura, en particular, y recientemente la ganadería extensiva, han causado profundas transformaciones a la zona.

El sistema que es alimentado tanto por aguas continentales principalmente de los ríos Coyuca y Atoyac, como por agua marina que entra cuando se abre la Boca de Coyuca, también ha sufrido afectaciones por las actividades primarias que se llevan al cabo en las partes altas de la cuenca y por la propia dinámica del litoral tanto

natural como inducida. Tal es el caso de la laguna Mitla, cuya conexión con el mar se canceló cuando se cerró artificialmente la boca en la década de los 60's, lo que terminó por conferirle al cuerpo de agua una condición dulceacuícola y por tanto cambiado no sólo las condiciones fisicoquímicas y biológicas del cuerpo de agua, sino también los beneficios de la actividad pesquera que se han diferenciado grandemente en especies capturadas y valor comercial de las mismas.

VARIABILIDAD DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES.

La variabilidad de los componentes ambientales dentro del Sistema ambiental en la zona se enfoca claramente en las condiciones principalmente del sistema lagunar Mitla-Coyuca.

MEDIO FISICO

Clima: Este elemento a pesar de ser un problema global hoy en día no ha variado significativamente en la zona de estudio a pesar del incremento de la actividad antropogénica.

Agua: La calidad del agua en la zona del proyecto a pesar de los aportes terrígenos y arrastres de los ríos que descargan en el sistema, la calidad del agua es aún buena. No hay presencia de contaminación en los cuerpos de agua ni en el sedimento.

Suelo: El uso del suelo se ha visto modificado en razón de lo siguiente:

Los asentamientos humanos irregulares.

La remoción de la vegetación propiciando erosión.

Aire: La cercanía con el mar ha permitido un recambio eficiente para la calidad del aire.

Paisaje: En la región se pueden observar asentamientos humanos muy dispersos. En ellos se puede observar manglares, pastizales, vegetación arbustiva y palmar, así como fauna y flora silvestre.

MEDIO BIOTICO.

Flora: La vegetación en el Sistema Ambiental se encuentra impactada, los procesos del establecimiento de zonas ganaderas, agrícolas, ha contribuido a que este recurso se encuentra impactado.

El manglar en la zona al igual que como ocurre en otros sistemas, el aumento en la actividad ganadera y agrícola, además del uso tradicional en construcción y combustible ha inducido a la reducción en cobertura para el caso de esta laguna en un 60% en los últimos 30 años de acuerdo con lo que refieren los pescadores del lugar. La alteración de la dinámica hidráulica de las lagunas también ha motivado el cambio de especies desde manchones de *Rizophora mangle* en las márgenes de la laguna Coyuca hasta tulares y otros elementos de vegetación dulceacuícola en Mitla, donde el manglar cubre apenas algunas hectáreas.

Fauna: El impacto en la flora y el suelo inciden directamente en la fauna que se encuentra en el sitio, si bien esta no es escasa, ni esta en un peligro inminente si tiene una sustentabilidad frágil.

En la zona de estudio se dan los siguientes procesos:

Disminución de la población, debido a la explotación de estos recursos como por ejemplo la caza de auto consumo de especies como el tepezcuintle, el armadillo, el pato, etc.

La poca capacidad de regeneración, aunque contrario a la vegetación los más aptos son los que perduran, el estrés y la reducción de los ejemplares y hábitas ha propiciado que la interacción entre las especies sea complicada.

MEDIO SOCIOECONOMICO

La actividad pesquera en la zona de interés, como se ha mencionado, los rendimientos y la captura son diferenciados en ambas lagunas y en el canal Carrizal. En Mitla se captura mojarra y langostino en menor medida, y en Coyuca se captura básicamente camarón blanco y otras especies ya mencionadas de mayor valor que las de Mitla, aunque el rendimiento por unidad de pesca es mayor en ella, el valor de la producción es menor, lo que induce inconformidad entre los pescadores y la necesidad de mejorar la circulación de agua marina en el sistema para corregir los desequilibrios comentados.

Por su parte la actividad agrícola ha ido disminuyendo especialmente en los últimos años debido a las dificultades para la diversificación de productos agrícolas y la pérdida de valor de algunos cultivos, como la palma de coco y la papaya. El arroz dejó de sembrarse hace algunos años y fue sustituido por tamarindo y mango, aunque los ejidatarios consideran que el cambio no resultó en un beneficio.

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

Las características generales del sistema ambiental o área de influencia definen a espacios de selva baja caducifolia hoy convertida en uso de suelo de agricultura.

Por tanto, hay grandes áreas que han perdido sus atributos ambientales que definían a estas áreas como ecosistemas de selva baja caducifolia, para transformarse, en áreas fragmentadas y alteradas en sus principales componentes bióticos.

La vegetación dominante del área del proyecto se compone principalmente de vegetación secundaria; esto debido a que el predio era utilizado para actividades agrícolas; también se pueden observar algunas especies pertenecientes al tipo de vegetación de selva baja caducifolia. Actualmente el área de estudio se encuentra sin uso, creando un cambio de uso de suelo generalizado, debido a las actividades agropecuarias en la zona.

Si bien el Municipio de Coyuca de Benítez, Gro., presenta especies de fauna silvestre (iguana, víbora de cascabel, diferentes especies de pájaros, etc.), los atributos del área de influencia del proyecto, en términos de la conservación de sus especies, como consecuencia de la perturbación sobre la vegetación primaria y uso del suelo, comprueba que la fauna representativa prácticamente es inexistente, ya que se ha presentado un desplazamiento hacia zonas que cuenten con una vegetación más favorable para la fauna de la región.

La habilitación de la infraestructura prevista implica afectaciones al suelo, ocupación consolidada de un área dentro de una zona silvestre-semisilvestre y potencialmente fragmentación del hábitat. En este sentido, dado que estos impactos existen en la zona, los relacionados que provoque el proyecto serán moderados, pero acumulativos.

Se esperan como efectos potenciales sobre el sistema debido a la implementación del presente proyecto:

- » Fragmentación de hábitat (en grado leve o moderado).
- » Pérdida de cobertura vegetal y ahuyentación de fauna susceptible durante la construcción.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para llevar a cabo la Evaluación de los impactos ambientales, existen diversas metodologías, las cuales la mayoría de ellas se expresan de manera general en las fases que a esté le competen. Con respecto a la Identificación y Evaluación de Impacto Ambiental existe gran variedad debido a la especificidad tanto de proyectos como del ambiente, generando el uso de diferentes metodologías para llevar a cabo la Evaluación más acorde de los Impactos Ambientales que se presenten debido a una obra o actividad humana a desarrollarse.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que este es “un elemento del Medioambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio” (Ramos, 1987). Los indicadores ambientales se han utilizado a nivel internacional, nacional, regional, estatal y local para diversos fines, entre los que destacan sirven como herramientas para informar sobre el estado del Medioambiente, evaluar el desempeño de políticas ambientales y comunicar los progresos en la búsqueda del desarrollo sustentable. No obstante, para que los indicadores cumplan cabalmente con estas funciones es necesario que tengan ciertas características.

Los indicadores para medir el impacto ambiental están separados en aquellos de importancia global y aquellos de importancia local.

Globales Indicadores Medioambientales	• Gases efecto invernadero, según listado de Protocolo de Kyoto. (CO₂ Equivalente) • Sustancias agotadoras de la capa de Ozono, según listado de Protocolo de Montreal. • Contaminantes Orgánicos Persistentes, según listado de Protocolo de Estocolmo.
--	---

Local Indicadores Medioambientales	• Relacionados con emisiones atmosféricas: Material particulado, Dióxido de Sulfuro (SO₂) y Compuestos Orgánicos Volátiles. • Relacionados con vertimientos de aguas residuales: Demanda Biológica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno y Carbón Orgánico Total • Relacionados con consumo: Agua y energía (combustibles, electricidad) • Relacionados con reducción de generación de residuos: algunos casos podrán ser evaluados, previa consulta con el Centro Nacional de Producción Más Limpia
---	---

Los indicadores son magnitudes que brindan información sobre el comportamiento de un fenómeno en estudio, son elementos, generalmente cuantitativos o cualitativos, que sirven para medir un significado en un período considerado.

Los indicadores deben cumplir dos condiciones fundamentales, ser válidos y fiables, además de ser medibles, objetivos y disponibles. La validez indica que el instrumento mide lo que realmente se pretende medir y nos permita obtener información sobre lo que deseamos conocer. La fiabilidad tiene que ver con la propiedad del instrumento que permita, al ser utilizado repetidas veces bajo idénticas circunstancias, reproducir los mismos resultados.

A los indicadores, se pueden clasificar en indicadores de resultado, impacto y de procesos. Existen algunas otras mediciones asociadas a estos indicadores, algunas de ellas son: la eficiencia, la eficacia y la efectividad.

De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), un indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporcionan información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área, con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro mismo.

La OCDE (1998) señala dos funciones principales para los indicadores ambientales los cuales son:

1. Reducir el número de medidas y parámetros que normalmente se requieren para ofrecer una presentación lo más cercana posible a la realidad de una situación.
2. Simplificar los procesos de comunicación.

El Desempeño Ambiental de México, se basa en el esquema PER (Esquema Presión-Estado-Respuesta). El esquema PER está basado en una lógica de causalidad: las actividades humanas ejercen presiones sobre el ambiente y cambian la calidad y cantidad de los recursos naturales (estado). Asimismo, la sociedad responde a estos cambios a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales (respuestas) (OCDE, 1993).

Es importante señalar que, si bien resulta un esquema lógico en términos de la relación entre presiones, estado y acciones se sugiere una relación lineal de la interacción entre las actividades humanas y el ambiente, la cual no suele ser cierta y oculta los aspectos complejos de estas interacciones. En este esquema de organización los indicadores se clasifican en tres grupos: presión, estado y respuesta.



Los indicadores de **presión** se clasifican a su vez en dos grupos; el primero considera las presiones directas sobre el ambiente, frecuentemente ocasionadas por las actividades humanas, tales como volúmenes de residuos generados y las emisiones de contaminantes.

El segundo, toma en cuenta las actividades humanas en sí mismas es decir las condiciones de aquellas actividades productivas o de otro tipo que puedan generar alguna problemática ambiental.

El indicador de **estado** se refiere a la calidad del ambiente, a las diferentes concentraciones de contaminantes hacia el medioambiente. Los indicadores de

dicho estado deben estar diseñados para arrojar información sobre una situación ambiental y sus cambios a través del tiempo.

Indicador de **respuesta** son esfuerzos que realiza la sociedad para la reducción o mitigación de los impactos que son dirigidos al ambiente, son más específicos ya que describen situaciones muy particulares del impacto que se genera.

Con base en lo anterior los indicadores ambientales nos servirán como herramientas para informar sobre el estado del medio ambiente, pero para que los indicadores cumplan cabalmente con esta función es necesario que tengan ciertas características, en la cual la OCDE (1998) presenta una lista de la más importantes.

1. Ofrecer una visión de las condiciones ambientales, presiones ambientales y respuestas de la sociedad o gobierno.
2. Ser sencillos, fáciles de interpretar y capaces de mostrar las tendencias a través del tiempo.
3. Responder a cambios en el ambiente y las actividades humanas relacionadas.
4. Ser aplicables a escala nacional o regional, según sea el caso.
5. De preferencia, tener un valor con el cual puedan ser comparados.
6. Estar teórica y científicamente bien fundamentados.
7. Ser actualizados a intervalos regulares con procedimientos confiables.

Los indicadores comúnmente propuestos no cumplen con todas estas características. En este sentido, es importante considerar que en la medida en que los indicadores cuentan con menos características de las señaladas, su confiabilidad, también será menor y, por consiguiente, la interpretación que de ellos resulte deberá tomarse con las reservas necesarias.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del

ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o la actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores considerados en el presente estudio, e incluidos en las matrices de evaluación de impactos son:

Componente del Ambiente	Elementos del ambiente
Hidrología	Superficial
	Subterránea
Suelo	Erosión
	Características fisicoquímicas
	Drenaje vertical
	Escurrecimiento superficial
	Características geomorfológicas
	Estructura del suelo
Atmosfera	Calidad del aire
	Visibilidad
	Estado acústico natural
	Microclima
Flora	Terrestre
Fauna	Terrestre
Paisaje	Relieve
	Apariencia visual

	Calidad del ambiente
Social	Bienestar social
Económicos	Transporte
	Empleo e ingreso regional

V.1.3 Criterios y Metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Los criterios de valoración del impacto que se aplican en el presente Estudio de Impacto Ambiental son los siguientes.

Grado de impacto (Intensidad): está en función de la intensidad que ejerza la acción o actividad sobre un elemento natural y si este es capaz de responder parcial o totalmente, con un cambio adverso o benéfico. El grado de impacto se define con una escala: **A** o **B**, **A*** o **B*** y **a*** o **a**, tanto para el efecto adverso como para el favorable (benéfico).

- **Adverso no significativo (a*-a):** Cuando la magnitud de la alteración adversa o benéfica en una escala en mínima, esto es, si un elemento ambiental se modifica parcialmente su condición original puede recuperarse inmediatamente después de ejercida la presión a la que fue sujeto, también cuando los impactos o alteraciones de parámetros ambientales de tipo local se da en espacios reducidos o en áreas previamente alteradas. En algunos casos, un elemento ambiental que es afectado adversamente y no recupera la condición original, pero si modificación o alteración no incide externamente a otros sistemas, se considera que dicha afectación es mínima. Se presenta de manera local, son temporales y su intensidad es baja.
- **Adverso moderadamente significativo (A*):** Se encuentra en una posición intermedia entre medio y alto esto se suscita cuando un elemento ambiental se modifica totalmente y tiene cierta posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento, extensivamente es regional y abarca periodos de tiempos prolongados. Si el impacto es **benéfico (B*)**, entonces el elemento constituye un factor de desarrollo para el proceso ambiental, pero solo en periodos relativamente prolongados o se extiende en áreas relativamente amplias.
- **Adverso Significativo (A):** son aquellos donde los elementos ambientales son afectados en un alto grado de intensidad, pero con la capacidad de

recuperar. Es un impacto adverso, si no hay recuperación total de las condiciones primarias del parámetro ambiental; pero las alteraciones son de una intensidad y magnitud de efecto regional. Si el impacto es **benéfico (B)**, entonces se genera sobre el elemento un proceso adicional de tipo positivo y de manera temporal, solo cuando la acción o insumo que se aplica es proporcionado con un nivel de magnitud regional, para retornar a las condiciones originales del elemento.

Extensión

- **Puntual:** Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.
- **Local:** Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.
- **Regional:** Aquel cuyo efecto se manifiesta en gran parte del medio considerado (de manera generalizada en todo el entorno considerado)

Permanencia: este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.

- **Temporal:** Supone una alteración no permanente en el tiempo (1 a 9 meses).
- **Media:** posición intermedia (1 año a 9 años) entre temporal y permanente esto se suscita cuando un elemento ambiental se modifica totalmente y tiene cierta posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento
- **Permanente:** Supone una alteración indefinida en el tiempo del factor considerado. En la práctica se considera impacto permanente aquel con una manifestación de efectos superiores a diez años.

▪

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático unos, dinámico otros, etc.

El método utilizado en el presente estudio se clasifica dentro de los Sistemas de Red y Gráficos y se denomina Matrices Causa-Efecto. Estos son métodos

cualitativos, preliminares y muy valiosos para valorar diversas alternativas del mismo proyecto. El más conocido de éstos es **la Matriz de Leopold**.

Este método consiste en un cuadro de doble entrada –matriz– en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos. Lo anterior permite apreciar si alguna actividad en particular va a afectar algún(os) componente(s) del ambiente listado(s); se coloca un símbolo en el respectivo cuadro de intersección, con el cual se va a identificar el impacto.

Una vez identificado el impacto, se describe la interacción en términos de magnitud e importancia, entendiéndose la primera en un sentido de extensión o escala, y la segunda en términos de efecto (ecológico) en los elementos del medio.

Esta metodología permite identificar los impactos en las diversas fases del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, etc.). La matriz producida finalmente contiene los diferentes impactos y algunas de sus características-categorías.

Estos juicios de valor o características se establecen con el trabajo del equipo multidisciplinario encargado de elaborar el presente estudio de impacto ambiental, utilizando criterios cualitativos.

En la siguiente tabla se presenta la simbología empleada en la matriz de impactos de Leopold para la interacción de cada uno de los elementos ambientales.

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS	Símbolo
Adverso significativo sin medida de mitigación	A
Adverso significativo con medida de mitigación	A*
Adverso no significativo sin medida de mitigación	a
Adverso no significativo con medida de mitigación	a*
Benéfico significativo	B
Benéfico no significativo	B*

Las matrices que a continuación se muestran, justifican su uso con base en la descripción de un inventario ambiental, una explicación sobre los impactos identificados, valor, etcétera.

FASE DE PREPARACIÓN DEL SITIO

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS				ACTIVIDADES PREVISTAS										
				Desmonte y despalme	Limpieza del sitio	Movimiento de equipo y maquinaria	Mano de obra	Instalación planta tratamiento	Manejo de residuos sólidos	Alteración del drenaje	Cercado del predio	Emisiones a la atmósfera	Manejo de combustible	Requerimientos de agua
A Adverso significativo sin medida de mitigación														
A* Adverso significativo con medida de mitigación														
a Adverso no significativo sin medida de mitigación														
a* Adverso no significativo con medida de mitigación														
B Benéfico significativo														
B* Benéfico no significativo														
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	F. BIÓTICOS	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Superficial										
				Subterránea										
		SUELO	Erosión	a*		A*				a*			a*	
			Características fisicoquímicas											
			Drenaje vertical	a*										
			Escurrimiento superficial	a*					a*					
			Características geomorfológicas					a*					a*	
			Estructura del suelo			a*		a*			a*			
		ATMÓSFERA	Calidad del aire	a*	a*	a*			a*			a*	a*	
			Visibilidad	a*	a*				a*		a*	a*		
			Estado acústico natural			a*								
			Microclima	a*										
		F. S	FLORA	Terrestre	A*			a*				a*		
			FAUNA	Terrestre	A*			a*				a*		
	PAISAJE		Relieve											
			Apariencia visual	a*	B	a*			a*		a*			
			Calidad del ambiente	a*	B*	a*			a*			a*		
	SOCIAL		Bienestar social				B*	B*	B*				B*	
	ECONÓMICO	Transporte				B*								
		Empleo e ingreso regional	B*	B*	B*	B*		B*		B*			B*	

FASE DE CONSTRUCCIÓN

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS				ACTIVIDADES PREVISTAS																		
				Manejo de mat. de construcción	Obras de drenaje	Relleno	compactación	Tendido de cemento y edificación	Obras complementarias	Movimiento del equipo	Manejo y disposición de residuos	Reforestación	Manejo de combustible	Mano de obra	Requerimientos de agua	Requerimientos de combustible	Excavación	Alteración del drenaje	Emisiones a la atmósfera	Manejo de productos químicos	Residuos domésticos	Instalación planta tratamiento
A	Adverso significativo sin medida de mitigación																					
A*	Adverso significativo con medida de mitigación																					
a	Adverso no significativo sin medida de mitigación																					
a*	Adverso no significativo con medida de mitigación																					
B	Benéfico significativo																					
B*	Benéfico no significativo																					
ÁREA POTENCIALMENTE	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Superficial								B*	B					a*			a*		
			Subterránea		B			a				B*	a*				a	a*				a*
	SUELO	Erosión						a*			B*					a*						
		Características fisicoquímicas					A				B*					a*						
		Drenaje vertical		B	a*	a*	a*				B*	a*										
		Escurrimiento superficial	a*		a*	a	A*				B*						a*					
		Características geomorfológicas		A			A									a					a*	
		Estructura del suelo			a*	a*	A									a					a*	
		Calidad del aire	a*						a*	a*	B*					a*	a*		a*			

F.SOCIOEC	F. BIÓTICOS	ATMÓSFERA	Visibilidad	a*					a*								a*		a*		a*	
			Estado acústico natural							a*												
			Microclima					a	a*													
	F. BIÓTICOS	FLORA	Terrestre					a*	a*			B*		a*			a*					
		FAUNA	Terrestre					a*	a*			B*		a*								
		PAISAJE	Relieve			B*											a					
			Apariencia visual	a*				B	a*	a*	B*	B*					a		a*		a*	
			Calidad del ambiente							a*	B*	B*					a*					
	F. SOCIOEC	SOCIAL	Bienestar social		B			B*	B*	B*	B	B*		B	B*	B	B		a*			B*
		ECONÓMICOS	Transporte											B*								
			Empleo e ingreso regional		B	B*		B*	B*	B*	B		B*	B*	B*	B*	B*					B*

FASE DE OPERACIÓN

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS				ACTIVIDADES PREVISTAS									
				Requerimientos de energía	Circulación vehicular	Manejo y disposición de residuos		Mantenimiento	Mano de obra	Jardinería	Demanda de agua	Aguas residuales negras (PTAR)	
A				Adverso significativo sin medida de mitigación									
A*				Adverso significativo con medida de mitigación									
a				Adverso no significativo sin medida de mitigación									
a*				Adverso no significativo con medida de mitigación									
B				Benéfico significativo									
B*				Benéfico no significativo									
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Superficial			a *	B*		B*		a *		
			Subterránea				B*		B*	a *	a *		
		SUELO	Erosión						B*				
			Características fisicoquímicas			a *			B*				
			Drenaje vertical			B*			B				
			Escurrimiento superficial						B				
			Características geomorfológicas										
			Estructura del suelo						B				
		ATMÓSFERA	Calidad del aire		a *	B*	B*		B				a *
			Visibilidad			B							
			Estado acústico natural		a *				B*				
			Microclima						B*				
	F. BIÓTICOS	FLORA	Terrestre			B			B*				
		FAUNA	Terrestre			B							
		PAISAJE	Relieve						B*				
			Apariencia visual	B*		a *	B*		B*				
			Calidad del ambiente			a *			B*				a *
		SOCIAL	Bienestar social	B*		B*	B	B	B*		B*		
F. S	ECONÓMICO	Transporte					B*				B*		
		Empleo e ingreso regional	B*		B*	B	B	B*	B*	B*	B*		

Resumen de los impactos señalados en la matriz de Leopold del proyecto:

Impacto	Símbolo	Número de impactos			Subtotal	Total	Porcentaje
		Preparación de sitio	Construcción	Operación			
Adverso significativo sin medida de mitigación	A	0	4	0	4	110	53.40
Adverso significativo con medida de mitigación	A*	3	1	0	4		
Adverso no Significativo sin medida de mitigación	a	0	8	0	8		
Adverso no Significativo con medida de mitigación	a*	36	47	11	94		
Benéfico significativo	B	1	11	11	23	96	46.60
Benéfico no significativo	B*	13	31	29	73		
Total		53	102	51	206	206	100.00

Cuantificación y descripción de los impactos ambientales en la matriz

- En la matriz de Preparación del sitio, se describen 11 conceptos generadores de impactos, y 20 componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto, haciendo un total de 53 interacciones; para esta etapa se identificaron: 0 factores A; 3 factores

A*; 0 factores a; 36 factores a*; 1 factores B; y 13 factores B*. Observándose 36 impactos adversos no significativos con medida de mitigación, que son la mayoría de esta etapa. Estos impactos menores son mitigables y no causan un gran desequilibrio al área natural, ya que son remediabiles.

- En la matriz de Construcción, se describen 19 conceptos generadores de impactos, y 20 componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto, haciendo un total de 102 interacciones; para esta etapa se identificaron: 4 factores A; 1 factores A*; 8 factores a; 47 factores a*; 11 factores B; y 31 factores B*. Observándose 47 impactos adversos no significativos con medida de mitigación, que son la mayoría de esta etapa. Estos impactos menores son mitigables y no causaran un gran desequilibrio al área natural, ya que son remediabiles. Pero también se observa que la suma de los dos impactos benéficos son 42, lo que hace casi equilibrar el ecosistema del medio natural del sitio por el proyecto.
- En la matriz de Operación, se describen 10 conceptos generadores de impactos y 20 componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto, haciendo un total de 51 interacciones; para esta etapa se identificaron: 0 factores A; 0 factores A*; 0 factores a; 11 factores a*; 11 factores B; y 29 factores B*. Observándose 40 impactos benéficos, por la suma de los dos impactos de este rubro, lo que hace un gran beneficio al Municipio de Coyuca de Benítez y al Estado de Guerrero.

La **etapa de preparación del sitio**, la mayor parte de los impactos son adversos no significativos con medida de mitigación, y estos impactos son totalmente remediabiles.

Es importante señalar que la mayor parte los impactos se realizaran en la **etapa de construcción** y se implementaran una serie de medidas prevención y mitigación con relación a los impactos adversos significativos.

En la **etapa de operación**, la mayoría de las interacciones de los impactos son benéficas, pero se implementará una serie de medidas prevención y mitigación con relación a los impactos adverso no significativo con medida de mitigación.

Identificación y evaluación de impactos ambientales en la matriz de Leopold.

Etapas de preparación del sitio

En esta etapa, en la cual se llevan a cabo las actividades de limpieza, trazado y nivelación del terreno, ocasionará impactos adversos no significativos con medida de mitigación, en la calidad del ambiente; además de la erosión en el suelo, afectación momentánea en el drenaje vertical, escurrimiento superficial, calidad del aire, visibilidad, microclima y la apariencia visual, sin embargo, esto será de manera temporal en lo que se realiza la instalación de todo el proyecto.

Las obras de limpieza del sitio y el movimiento de equipo y maquinaria producirán efectos adversos poco significativos, algunos de carácter temporal, como el caso de la calidad del aire, factor que será afectado por la operación de la maquinaria, que generará emisiones de gases de combustión, partículas y polvo, además del ruido producido por su operación. Otros más, como la modificación de las condiciones físicas del suelo, presentarán efectos adversos poco significativos, pero permanentes, ya que, dado los trabajos a realizar sobre una parte del terreno, existirán modificaciones en los escurrimientos del predio, de manera temporal. La mano de obra origina un impacto de adverso no significativo con medida de mitigación sobre la fauna.

La operación de vehículos y maquinaria ocasionarán posibles impactos adversos no significativos con medida de mitigación, estos impactos normalmente son mitigables. Esta etapa producirá impactos benéficos de carácter temporal por la generación de empleos entre la población, los beneficios serán agradables para las familias del sitio.

Etapas de construcción.

En esta etapa las actividades que se llevan a cabo son la compactación del suelo y la introducción de elementos constructivos, los cuales disminuyen la permeabilidad del suelo, la cimentación producirá impactos adversos significativos sobre una parte del suelo, así también se presentará afectación a la atmósfera por la emisión de gases de combustión y polvo; además, durante esta etapa se pueden tener altos niveles sonoros, por la maquinaria empleada en estas actividades, ya que en la industria de la construcción normalmente se utilizan herramientas neumáticas. La operación de los equipos de combustión de la maquinaria, además de los vehículos

encargados del transporte de los materiales requeridos durante la construcción del presente proyecto, generarán impactos adversos poco significativos y temporales sobre la calidad del aire, por la emisión de gases de la combustión de hidrocarburos, tales como óxidos de carbono y de nitrógeno, así como de partículas suspendidas.

Otro efecto adverso de la edificación lo constituye la afectación al microclima, de poco significativa pero permanente, debida principalmente a la desviación de los vientos y el aumento del material de construcción, referente a la etapa antes mencionada.

En las actividades finales de la construcción se realiza las actividades de jardinería donde se reforestará con especímenes representativos de la región, para mitigar los impactos ocasionados durante el desarrollo del proyecto y si evitar introducir especies no nativas que produzcan o que arrastren plaga complicando el crecimiento de las demás especies.

Por otra parte, con la instalación de áreas verdes, se producirán efectos benéficos permanentes, pues se contribuirá a la conservación del microclima, se permitirá la recarga de los mantos freáticos, evitándose además la erosión del suelo, y manteniendo el hábitat de algunas especies de fauna. Todo ello proporcionará un aspecto natural y atractivo para los turistas que arriben a la zona turística.

Etapas de operación y mantenimiento

Esta etapa se caracteriza por la generación de impactos benéficos significativos de tipo permanente, sobre todo en aspectos socioeconómicos, ya que el Promovente tendrá que realizar los pagos de impuestos correspondientes y otros pagos de servicios.

La generación de residuos durante la operación del proyecto representará un impacto adverso permanente poco significativo. Los residuos que se derivarán de su operación serán de tipo doméstico, por lo cual serán factibles de clasificar para ser reciclados o reutilizados, en el caso de los desechos inorgánicos; y de producir composta con los restos orgánicos procedentes de la cocina y de las actividades de mantenimiento de las áreas verdes.

El mantenimiento del proyecto representará un impacto benéfico significativo, ya que se estima una generación de empleos permanentes; además de otros empleos

eventuales que son requeridos tales como: plomeros, pintores, decoradores, jardinero, electricistas, etc.

En esta etapa se realizará la conexión a la Red de drenaje y planta de tratamiento de aguas residuales del Desarrollo, lo que contribuye a evitar la infiltración de aguas servidas hacia el manto freático.

VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS

AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

Las medidas preventivas y de mitigación que a continuación se proponen, surgen del análisis de los impactos ambientales y de las acciones que pudieran generar alguna alteración sobre los componentes ambientales, de esta manera se presentan las medidas seguidas por las acciones que se realizarán para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación y prevención.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Al generarse algún impacto por más mínimo que sea, esto significa que se deben implementar medidas preventivas y/o correctoras.

Considerando lo anterior, es necesario: prevenir o corregir el impacto ambiental y/o compensar estos posibles impactos negativos detectados, y poder así proteger los ecosistemas aledaños, así como las especies de flora y fauna colindantes al proyecto.

Esto con el fin de:

- a) Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad.
- b) Anular, atenuar evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.
- c) Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Las medidas protectoras evitan la aparición del efecto, modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, traslado, tamaño, materias primas, etc.).

Las medidas correctoras, para el caso de impactos recuperables, son dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre:

- a) Procesos productivos.
- b) Condiciones de funcionamiento.
- c) Factores del medio como agente transmisor.
- d) Factores del medio como agente receptor.
- e) Otros.

De acuerdo con la gravedad y el tipo de impacto las medidas correctoras se consideran:

- Posibles: siempre que tiendan a corregir impactos recuperables.
- Obligatorias: Estas corrigen impactos recuperables ambientalmente inadmisibles, hasta alcanzar los estándares adoptados o legamente establecidos.
- Convenientes: para atenuar impactos recuperables, ambientalmente admisibles.
- Imposibles: cuando se trata de impactos irrecuperables, ambientalmente inadmisibles.

Las medidas compensatorias, en el caso de impactos irrecuperables e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor (pago por contaminar, creación de zonas verdes, acciones de efectos positivos, etc.).

A continuación, se enlistan las medidas preventivas que serán aplicadas durante las fases constitutivas del presente proyecto, con la finalidad de prevenir o mitigar los posibles impactos de carácter adverso ocasionados por éste al medioambiente.

AGUA

Preparación del sitio

Para evitar la contaminación del agua superficial y subterránea por residuos sólidos, se implementará un programa de manejo y disposición de residuos, además de que se evitará manejar combustible en la obra para prevenir derrames accidentales de hidrocarburos.

Construcción

Para evitar la contaminación del agua por residuos domésticos, se implementará un adecuado plan de manejo mediante el uso de contenedores metálicos y, que serán posteriormente dispuestos en sitios autorizados por el H. Ayuntamiento Municipal de Coyuca de Benítez.

Los desperdicios generados en la construcción se almacenarán en sitios destinados para este fin, en espacios que serán construidos dentro del proyecto, para así no alterar más lugares del terreno y estos sean llevados a sitios autorizados por el municipio para su disposición final. Con esto se evita que los escombros llegaren a afectar a algún cuerpo de agua, ya que se mantienen en un solo sitio.

Durante esta etapa se prescindirá del manejo de combustible y se limitara al máximo el empleo de otras sustancias químicas en el terreno para prevenir posibles derrames que llegasen a contaminar tanto las aguas superficiales por escurrimiento, como a los mantos freáticos por infiltración.

Operación

Una vez iniciada la operación del proyecto se creará un programa de manejo de residuos que contemple la reducción de los mismos por medio de la clasificación y disposición en casas encargadas de su reciclaje, ello con la finalidad de evitar la contaminación del agua por residuos sólidos, así como reducir la carga de disposición final en el relleno sanitario de Acapulco.

Se evitará el empleo de biocidas y fertilizantes en las actividades de jardinería, ya que estas sustancias contaminan tanto las aguas superficiales como subterráneas.

En lo que se refiere a la generación de aguas residuales, este se conectará a la Red de drenaje y planta de tratamiento de aguas residuales del Desarrollo, con lo que se minimizará la contaminación del agua.

SUELO

Preparación del sitio

Con la finalidad de mitigar las afectaciones sobre el drenaje vertical y en mínima parte el escurrimiento superficial, que se ocasiona con la construcción, instalación y operación del proyecto, en donde el aspecto que más impacto se genera es el despalme del terreno, se tiene contemplado dentro del proyecto la captación de agua pluvial. En la parte proyectada se construirán jardineras para introducir vegetación acorde con la arquitectura del paisaje contemplada en el proyecto, con lo que se permite la captura de agua pluvial contribuyendo con ello a la recarga de los mantos freáticos y los escurrimientos durante la época de lluvias.

El suelo también puede verse alterado en sus características fisicoquímicas por manejo de combustible, por lo cual se evitará manejar hidrocarburos en el terreno para evitar derrames accidentales.

En lo que respecta a la modificación de la estructura del suelo por movimiento de equipo y maquinaria, como medida compensatoria se realizara un compactado uniforme en los sitios que requieran excavaciones y/o nivelaciones sin utilización de materiales ajenos al área.

Construcción

Los residuos sólidos urbanos pueden también afectar las características fisicoquímicas del suelo, por lo que estos desperdicios serán temporalmente almacenados en contenedores metálicos y depositados en sitios permanentes, según las disposiciones del Ayuntamiento municipal.

Se tendrá sitios especiales para la acumulación de los desechos de la obra, y estos a su vez, se dispondrán en sitios autorizados por el municipio. Con esto se ayuda a no tener regado los escombros evitando la modificación en las características del suelo.

Tal y como se ha señalado anteriormente, se prohibirá el almacenamiento de combustibles en la obra y se evitará el uso de otros productos químicos de sustancias que puedan modificar las características físicas y/o químicas del suelo natural.

Operación

El suelo puede verse afectado en sus características fisicoquímicas por el empleo de plaguicidas y fertilizantes en las actividades de jardinería, por lo que se evitará en lo posible el empleo de este tipo de sustancias y se promoverá el control biológico de plagas y el uso de abono orgánico.

ATMÓSFERA

Preparación del sitio

Con el fin de evitar la afectación sobre la calidad del aire por las actividades de despalme, así como la perturbación del estado acústico natural por el movimiento de la maquinaria y equipo, se mantendrá el riego en las áreas de mayor emisión de polvo y se contratará maquinaria en óptimas condiciones, cuyas emisiones de gases de combustión y niveles sonoros no excedan los límites establecidos por la normatividad ambiental vigente.

El respetar ciertas áreas de la vegetación natural, así como, la introducción de mayor cantidad de árboles se mitiga en parte la afectación ocasionada sobre el microclima por el desmonte y despalme del terreno.

Construcción

Algunas medidas que se propondrán para evitar las afectaciones en la calidad del aire y la visibilidad, así como, el estado acústico natural por el manejo de materiales de la construcción serán: a) cubrir con una lona la caja a los camiones transportadores de los mismos, b) en el caso de materiales como tabique, grava o arena, se rociara con agua, c) se evitara exceder la capacidad de carga de los camiones, y c) se contratara maquinaria y equipo en buen estado, cuyas emisiones de gases de combustión y ruido no rebasen los límites señalados por la normatividad ambiental vigente.

Operación

Las afectaciones sobre la atmósfera más significativas durante la operación del proyecto serán las emisiones de gases de combustión por la circulación vehicular de los habitantes de la casa y las derivadas de la preparación de alimentos, no obstante,

estas serán minimizadas por los sistemas anticontaminantes con que cuentan los automóviles de modelos recientes. En lo que se refiere a las emisiones generadas por la preparación de alimentos, estas serán minimizadas por los sistemas electrónicos que caracterizan a las cocinas modernas.

FLORA

Preparación del sitio

Se cuidará que el trazo del proyecto en el terreno sea respetado, favoreciendo que los individuos que existan en el predio sean respetados en la medida en que no interfieran con los trazos del proyecto.

Además, se evitará manejar combustible en la obra para evitar derrames accidentales que afecten a la flora existente en el predio y, la que se vaya a introducir sean especies nativas.

Construcción

Se incluirán dentro del proyecto la mayor cantidad posible de individuos de especies vegetales existente en la zona, con lo que se estará contribuyendo a la protección, conservación y reproducción de las especies características, de los ecosistemas costeros, haciendo una conjugación entre el ambiente natural y la arquitectura del paisaje elaborado por el hombre. Además, se evitará manejar combustible en la obra para evitar derrames accidentales que afecten a la flora existente en el predio y, la que se vaya a introducir sean especies nativas.

Operación

Con lo que respecta a la flora, en lo que son áreas verdes se emplearán especies nativas del lugar, las cuales serán respetadas y conservadas como parte de los puntos ambientales que este proyecto ofrecerá, también se le dará el mantenimiento adecuado a fin de garantizar su supervivencia en la zona.

FAUNA

Preparación del sitio

La medida que se propondrá para compensar la pérdida y perturbación del hábitat de varias especies de fauna silvestre, que se da previo al inicio del proyecto, es la instalación de áreas verdes, las cuales ofrecen refugio y alimento para la fauna silvestre, en especial aves y pequeños reptiles.

Se instalarán anuncios alusivos a la prohibición de cazar, coleccionar o molestar a las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio.

Construcción

La presencia de mano de obra en el predio representa un factor de afectación sobre la fauna del área, por lo que se exigirá a los trabajadores que no perturben, molesten o capturen la fauna silvestre, para lo cual se instalaran anuncios alusivos al respecto.

Operación

Al tener vegetación en el proyecto y proporcionándoles un buen cuidado, estos podrán ofrecer refugio para la fauna, en especial las aves y pequeños reptiles, con lo que se garantizará la protección y conservación de las especies que habitualmente arriban a este lugar, además que dará una mejor perspectiva a los turistas cuando visiten la zona turística.

PAISAJE

Preparación del sitio

Para atenuar el deterioro de la apariencia visual por las actividades de despalme y el movimiento de maquinaria, el despalme se hará en fases, conforme avance la obra y la maquinaria permanecerá en el terreno solo el tiempo exclusivamente necesario.

En lo que se refiere a las afectaciones sobre la calidad del ambiente, en el aspecto visual, originado por el despalme, el movimiento de maquinaria y el manejo de residuos sólidos, se implementara un adecuado programa de manejo y disposición de residuos y se instalara áreas verdes utilizando especies de distribución local.

Construcción

Las afectaciones sobre la apariencia visual y la calidad al ambiente producidas por el manejo de materiales de construcción, el uso de obras complementarias y los residuos domésticos, se disminuirán mediante la instalación de una barda perimetral de seguridad temporal, un ordenamiento de los materiales, el retiro de las obras complementarias conforme avance la construcción y se va prescindiendo de sus servicios, y un manejo correcto de los residuos.

Las obras complementarias de apoyo se harán en un solo lugar, para evitar la afectación visual. Siendo estas colocadas en la parte más cercana al sitio de elaboración del trabajo a realizar, y serán retiradas una vez finalizada las obras del proyecto.

Operación

El manejo adecuado de los residuos sólidos que se generarán durante la operación del proyecto evitará que la apariencia visual y la calidad del ambiente se vean afectadas, la integración de la vegetación nativa dará realce a la forma arquitectónica del proyecto en conjunción con la presencia de flora de distribución regional. Siempre dando el mantenimiento necesario para las instalaciones.

SOCIO-ECONÓMICO

Preparación del sitio

Se recomendará que el personal empleado sea del sitio del proyecto. Aparte de los camiones solicitados sean del sindicato de la construcción del lugar. Con esto se contribuirá al bienestar social del trabajador y de su familia.

Construcción

Cuando se construya el conjunto, el personal requerido variará, puesto que se hará contrataciones de servicios e instalaciones a empresas y contratistas en trabajos especiales. Aparte del personal solicitado al sindicato de la construcción de la localidad. Favoreciendo con esto la calidad de vida del trabajador y su familia.

Operación

El personal empleado para la operación y mantenimiento de la casa-habitación se procurará que sea de la localidad, y si se llegará a contratar persona externa esta, compartirá sus conocimientos y experiencias, con el personal que se contrate de la región.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

De acuerdo a la breve explicación anterior, los impactos residuales derivados del proyecto fueron y son los siguientes:

PREPARACIÓN DEL SITIO

La limpieza del predio generara erosión en el suelo de manera temporal, así como el acarreo de materiales hacia otras zonas del predio; por lo que se deberá colocar una delimitación del predio a través de un tapial que garantice el no rodamiento de materiales hacia otras zonas. Y en la medida de lo posible conservar aquellas especies vegetales y faunísticas que por sus características sean de importancia y poder colocarlos en las áreas adecuadas para su conservación.

CONSTRUCCIÓN

El tendido de cemento y edificación provocara impactos permanentes muy difícilmente mitigables, como: la modificación de las características fisicoquímicas de la estructura del suelo y la alteración del microclima. La compactación por su parte afectara de manera permanente el drenaje vertical del predio y el escurrimiento superficial. Las obras de drenaje y las excavaciones impactaran de la misma manera las características geomorfológicas y la estructura del suelo.

OPERACIÓN

La mala disposición de los residuos sólidos urbanos puede producir afectaciones al suelo, así como contaminación visual, la falta de mantenimiento y mal uso del desagüe a la Red de drenaje y planta de tratamiento de aguas puede provocar que los niveles de descarga de aguas residuales se salgan dentro de los parámetros de la NOM-002-SEMARNAT-1996 ocasionando la contaminación de los mantos freáticos.

Por lo que se implementaran las medidas mitigatorias para evitar este escenario a futuro.

La emisión de gases tendrá afectaciones sobre la atmósfera por los gases de combustión de la circulación vehicular.

Por las características de realización de esta obra, hace que algunos de los impactos de tipo negativo sobre el medioambiente asociado a este tipo de proyectos a escala regional, se resumen en la siguiente tabla (impactos identificados en las matrices anteriores).

En la obra	Durante la vida útil	Después de la vida útil
- Impacto sobre la biota - Modificación en las características físicas y químicas del suelo - Alteración del drenaje - Emisión de gases de combustión y partículas - Impacto visual - Impacto en el paisaje - Impacto acústico - Generación de residuos de obra	- Consumo de agua - Generación de aguas residuales - Emisión de gases de combustión - Generación de residuos domésticos - Impacto visual - Conducta del personal	- Residuos del derribo - Emisión de gases de combustión y partículas - Impacto acústico - Impacto visual

NOTA: Se recomienda se nombre a un residente ambiental para la atención de las medidas de mitigación, para llevar las bitácoras de cumplimiento.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

7.1.- PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes en la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

Para efectos metodológicos se considera como escenario al “Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones y,
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos.

El escenario tendencial, sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias, en todos los momentos en que se impone la elección.

Muy a menudo, el escenario más probable continúa siendo calificado de tendencial, incluso si, contrariamente a lo que su nombre expresa, no se corresponde con una extrapolación pura y simple de tendencias. Desde luego, en épocas pasadas cuando el mundo cambiaba menos de prisa que hoy en día, lo más probable era efectivamente la continuidad de las tendencias. Para el futuro, sin embargo, lo más probable parece más bien que se corresponde, en la mayoría de los casos con profundas rupturas de las tendencias actuales.

Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

- Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado.
- Determinar, principalmente a partir de las variables clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios de que disponen para realizar sus proyectos.
- Describir, en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

De manera invariable, el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades –en este caso la instalación de infraestructura urbana- suele implicar la presencia de impactos al medioambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y construcción, hasta la operación del mismo, durante su vida útil y aún una vez concluida ésta.

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto son los siguientes:

1. Que el proyecto no se realiza.

2. Que el proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental.
3. Que el proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

Escenario 1: el proyecto no se realiza.

El predio continuara no usándose y con la posibilidad de que la vegetación que crezca es vegetación secundaria, sin que esto signifique la persistencia de un nuevo ecosistema.

Con respecto al medio socioeconómico, los prestadores de servicios y casas materialistas no percibirán los ingresos que se pudieran generar por la construcción de la obra, no se generarán los empleos asociados a este proyecto, aunque por el número de empleados que se espera contratar, el efecto benéfico será a nivel de individuos más que a nivel municipal o regional.

Escenario 2: El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.

Se realizan las actividades de construcción del proyecto sin tener las medidas preventivas, lo que lleva a la contaminación del suelo, atmosfera, paisaje, cuando se hacen actividades de reparación y mantenimiento de los camiones, equipos, que en algunos casos los choferes desobedecen, debiendo llevarlos a talleres autorizados. No se siguen las recomendaciones del Plan de Desarrollo Urbano Municipal.

Si el proyecto se llegare a realizar aún sin las medidas de mitigación propuestas existe una normatividad la cual no exime al promovente de sus responsabilidades, por lo cual no puede concebirse la realización de un proyecto sin medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

De ser así sería un enorme retroceso, por lo que no se puede visualizar y/o realizar le predicción de un escenario sin las medidas de prevención para ello (aún las mínimas necesarias), o aún en un ambiente aislado e impactado.

Escenario 3: El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación

Si el proyecto se realiza cumpliendo con cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, los impactos que se tendrán sobre la flora y fauna serán adversos poco significativos y mitigables, ya que con la implementación de una reforestación con especies nativas se espera evitar la proliferación de las especies no nativas que ya existen en la zona, así mismo, las especies vegetales contemplados servirán de refugio y abastecimiento de alimento para la fauna que se encuentra en el lugar; además de favorecer la presencia de aves, estas áreas constituirán un ambiente propicio para el desarrollo de otras especies de fauna menor, entre las cuales se pueden mencionar sapos, ranas, lagartijas, mariposas, entre otras. Y el mismo desarrollo del proyecto contempla la instalación de áreas verdes (jardinería) en puntos estratégicos, en donde se plantarán árboles de distribución local y/o de adaptación a las condiciones ambientales de la zona, por lo que estos espacios podrán ser utilizados por las diferentes especies de aves de la región para anidar o alimentarse.

Cabe señalar que parte de la vegetación removida será reemplazada por infraestructura del proyecto y en las nuevas áreas verdes se podrán integrar especies nativas de la región. Además, que la vegetación que predomina al interior del predio es vegetación de huerto. Los ecosistemas locales existentes no serán afectados por las obras, pero si se viera beneficiado por las acciones adoptadas como compensación por desarrollar actividades del presente proyecto. De la misma forma se generarán residuos sólidos que serán recolectados por el servicio de limpia municipal y depositados en los sitios correspondientes.

En lo que se refiere al uso del suelo, se considera que la obra tendrá un impacto benéfico permanente, ya que las condiciones del predio serán conservadas por el tipo de diseño arquitectónico del proyecto, con características altamente estéticas, donde se integrará la vegetación existente y se instalarán áreas verdes (jardinería). Una de las acciones que se considera de mayor relevancia desde el punto de vista ambiental es la implementación de flora nativa dentro del proyecto y en las colindancias del área, garantizando con ello la conservación de elementos naturales y no provocando una alteración al medio biótico.

De la misma forma se generarán residuos sólidos que serán recolectados por el servicio de limpia municipal y depositados en los sitios correspondientes; esto ocasionará un incremento en la carga que ya posee dicha red.

Con las actividades de preparación del sitio y construcción se generaron empleos permanente-temporal, estimándose crear empleos permanentes durante la fase de operación y mantenimiento de las obras.

Es importante señalar que debido a que este tipo de proyectos requiere de la contratación de personal con diferentes niveles de instrucción y capacitación, su influencia es capaz de llegar hasta los sectores más marginados de la sociedad y contribuir de alguna manera al mejoramiento de sus condiciones de vida.

En resumen, se considera que los efectos benéficos superan a los negativos, aunque la magnitud de ambos es pequeña.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto la asunción, por parte de los promotores del proyecto, de un conjunto de medidas que sean beneficiosas para el medio natural, socioeconómico y cultural de la región o de la localidad.

Los objetivos básicos de un Programa son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas de impacto ambiental previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quien o quienes van dirigidos.

Los objetivos principales de los informes emitidos durante el desarrollo práctico del programa de vigilancia ambiental son:

1. Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en el documento.
2. Hacer accesible la información.
3. Dejar constancia documental de cualquier incidencia en su desarrollo.

Otra de las finalidades de este programa, es la concienciación y responsabilidad ambiental del personal que laborará en el proyecto. Lo anterior para que el desarrollo de la obra se lleve a cabo con éxito y respeto y exista la relación armoniosa integral de hombre-sociedad-ambiente.

Este programa tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente estudio. Se incluyen dentro de éste las medidas de prevención y compensación sugeridas en el capítulo anterior. Dentro del programa se incluye la supervisión de las acciones sugeridas, la cual consiste en verificar el cumplimiento de estas, lo que permitirá verificar la utilidad de cada una de las medidas, así como en caso necesario la corrección y mejoramiento de las mismas.

A su vez permitirá identificar si se generan impactos no previstos o aquellos que se generen después de la ejecución del proyecto, o por las medidas de mitigación sugeridas, lo que dará oportunidad a tomar las medidas necesarias para su corrección.

Asimismo, se podrá conocer el grado de eficiencia de las medidas sugeridas tanto de mitigación como de protección o compensatorias, con el fin de mejorarlas en su caso o de sugerir nuevas medidas que permitan obtener los resultados previstos; en este sentido, se recomienda llevar un registro del comportamiento de cada una de las medidas señaladas para el proyecto, mediante un seguimiento al Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental contendrá y realizará las siguientes actividades:

- ✓ Contratación de los servicios técnicos ambientales, para que realice las siguientes actividades:

- a) Responsabilizarse con el desarrollador en dar cumplimiento a las medidas de mitigación y prevención establecidas en el presente estudio, así como a las condicionantes emitidas por la autoridad competente.
- b) Supervisión para el cumplimiento efectivo de las medidas
- c) Tomar decisiones sobre aspectos ambientales inherentes al desarrollo del proyecto que pudieran presentarse y que escaparon en el presente análisis.
- d) Elaboración y entrega de informes a la autoridad competente.
- e) Acompañamiento y aclaración sobre aspectos ambientales del proyecto a las supervisiones que realice la autoridad competente.

- ✓ Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades previstas y las sugeridas por la autoridad competente y registro de las fechas de revisión.
- ✓ Rondas para la vigilancia de la protección de la flora y fauna en el predio, desde la etapa de preparación del sitio hasta la operación del proyecto, cualquier anomalía deberá ser notificada y se aplicarán las medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier desviación respecto a lo planteado para la operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.

Por las características del proyecto, el promovente dará cumplimiento con las leyes, reglamentos y normas ambientales y de cualquier índole, por todas las acciones que se realizaran en el proyecto. Para lograr con ello el objetivo de respeto ambiental, se le informara a todo el personal que labore en el proyecto con respecto a cada una de las medidas que se deberán llevar a cabo en el desarrollo del proyecto.

Esta, al igual que casi todas las medidas de prevención y mitigación planteadas en el presente estudio serán documentadas y representadas gráficamente mediante una memoria fotográfica.

Los impactos que producirán mayor afectación son: **a)** la eliminación de la vegetación en las áreas donde se encontrarán las obras permanentes; **b)** el inadecuado manejo de residuos sólidos al ser originados en las etapas del proyecto; y **c)** el manejo de las aguas residuales, generadas durante la fase de construcción y operación del proyecto.

a) Protección de las especies nativas de flora, que se encuentran dentro del predio donde se ubica el proyecto.

La destrucción de los espacios naturales, que se han utilizado para las distintas actividades antropogénicas, sin aplicar medidas para la conservación y protección de las especies de plantas y animales, han provocado que varias de estas se encuentren en la actualidad amenazadas o en peligro de extinción, ya que se han reducido y/o alterado los espacios de reproducción, refugio, alimentación y distribución, generando un desequilibrio en el ecosistema terrestre.

Por tal motivo el proteger las especies nativas que se encuentran en el proyecto, pretende mitigar las afectaciones que se producirán sobre algunas especies de la flora silvestre del área. Con objetivos como:

1. Rescatar y/o reproducir y replantar ejemplares nativos, que se encuentran dentro del predio y que por su tamaño juvenil tengan altas posibilidades de sobrevivencia.
2. Contribuir a la protección y conservación de la biodiversidad como un mecanismo que permita la armonía del proyecto con el ecosistema.
3. La reubicación de los ejemplares de esta especie que se encuentren dentro del predio se realizará solo en caso de que uno o varios de ellos puedan verse afectados por las actividades de la obra.
4. El rescate se llevará a cabo a través de extracción de espécimen pequeños. La forma de reproducción estará en función de las características biológicas de la especie y su forma más adecuada para llevar a cabo este proceso.
5. Una vez rescatadas las especies se tendrá: el control de plagas y enfermedades, deshierbes, abonado y riego.

Otras acciones de protección y conservación de la flora.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se tuvo especial cuidado en no incurrir en las siguientes acciones:

- Golpear los especímenes con la maquinaria, equipo o cualquier objeto utilizados en la obra,
- Verter sobre los especímenes o cerca de ellos, cualquier tipo de sustancia que les pueda resultar tóxica y/o nociva,
- Derramar polvos como cemento y cal sobre los especímenes o sobre el sustrato donde se encuentren,

- Compactar el suelo donde se encuentren los especímenes, por el constante paso de trabajadores y maquinaria, en la obra,
- Arrojar agua contaminada con residuos de cemento, cal o cualquier otra sustancia sobre los especímenes que pueda poner en riesgo su sobre vivencia.

Para evitar cambios en las características fisicoquímicas del suelo, se colocará una especie de “mulch” o “acolchado” en el área en la que se desarrollan las raíces del espécimen. El material que se utilizará para este sistema de acolchado, serán aquellos desperdicios de madera, preferentemente en trocitos pequeños y delgados, que permitan una buena infiltración del agua y aireación de suelo. Con ello se estará evitando la compactación del suelo en caso de que suceda algún pisoteo accidental de la maquinaria y/o trabajadores sobre el área de raíces del espécimen, ya que el mulch funcionará como un amortiguador ante tales accidentes.

Para las plántulas que se plantarán, se realizarán actividades de conservación consistentes en riego y lavado del follaje cada semana durante la fase de construcción, con el fin de evitar se acumulen polvos que puedan dar origen a la generación de plagas y enfermedades sobre las mismas.

Cuidado de los especímenes de flora, durante la operación del proyecto.

Durante esta etapa, se procederán a realizar de manera permanente, todas aquellas actividades relacionadas con el mantenimiento de las áreas verdes, tales como:

- Fertilización o abonado con composta obtenida de la hojarasca colectada del predio,
- Riegos permanentes,
- Poda de saneamiento,
- Control de malezas.

A continuación, se describe en forma detallada, la manera en que se realizarán las acciones anteriores:

▪ Fertilización o abonado.

Esta actividad se realizará mediante la utilización de composta o abono orgánico, proveniente principalmente de la descomposición de las hojarascas de los propios árboles y arbustos.

El abonado se realizará cada seis meses, aplicándose una porción de composta alrededor del tallo del individuo. En el caso de que se manifestará una falta de nutrientes en el espécimen, se procederá a la fertilización inorgánica. Inmediatamente que se aplique la composta o fertilizante al individuo, se realizará un riego para permitir el mejor aprovechamiento de los nutrientes por el espécimen.

- **Riegos.**

Los riegos se realizarán regularmente, cuando los especímenes se encuentren recién abonados o fertilizados, ello con el fin de aprovechar al máximo los nutrientes incorporados al espécimen. De manera normal se realizarán durante la mañana o la tarde con el fin de que la planta aproveche la humedad generada.

- **Poda de saneamiento.**

La poda de saneamiento se realizará para eliminar las ramas jóvenes o partes terminales del espécimen, que comiencen a presentar brotes de alguna enfermedad. Por lo tanto, esta actividad solo se considerará como una medida de prevención, más no de saneamiento, en caso de presentarse enfermedades en los especímenes.

- **Control de malezas.**

El control de malezas se realizará manualmente, en cuanto se detecte la incidencia de estas en el área donde se encuentren ubicados los individuos, ya que se establece una competencia por espacio, luz, agua y nutrientes, lo que ocasiona que el espécimen no absorba la cantidad de energía y nutrientes necesarios para su desarrollo.

b) Manejo de residuos sólidos.

En la actualidad gran parte de los países se han industrializado, y los recursos naturales, en especial los no renovables, se hacen día con día escasos y costosos, razón por el cual, el minimizar, reusar, y reciclar tienen cada vez más lógica, sobre todo en un planeta finito.

El desarrollo sustentable debe basar su éxito en el empleo eficiente de todo tipo de materias primas, ya sean renovables o no, incluyendo los combustibles fósiles.

Otro punto interesante que ha surgido con la puesta en marcha de programas de producción más limpia es el de la calidad de los bienes producidos.

El manejo integral y sustentable de los residuos sólidos urbanos combina flujos de residuos, métodos de recolección y procesamiento, de los cuales derivan beneficios ambientales, optimización económica y aceptación social en un sistema de manejo práctico para cualquier región. Esto se puede lograr combinando opciones de manejo que incluyen esfuerzos de reúso y reciclaje, tratamientos que involucran compostaje, así como la disposición final en rellenos sanitarios o centros de disposición final autorizados por las autoridades competentes.

El punto clave no es cuántas opciones de tratamiento se utilicen, o si se aplican todas al mismo tiempo, sino que sean parte de una estrategia que responda a las necesidades y contextos locales o regionales, así como a los principios básicos de las políticas ambientales en la materia.

Se describirán una serie de medidas para el adecuado manejo de los residuos sólidos, generados durante la etapa de preparación, construcción y operación del proyecto, uno de los objetivos del manejo es:

1. Realizar un manejo y control adecuado de los residuos sólidos urbanos generados por el proyecto.
2. Especificar rutas viables para la recolección de los residuos sólidos urbanos municipales.

Es importante señalar que conforme al artículo 10 de la Ley General para la Prevención Integral de los Residuos, compete a los municipios las funciones del manejo integral de los residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento y su disposición final.

Los residuos de manejo especial estarán controlados mediante el programa de manejo, de igual manera los residuos peligrosos se manejarán conforme a lo estipulado en el reglamento en la materia, así como a los requerimientos señalados en la Ley General para la Prevención y Manejo Integral de los Residuos.

c) Manejo adecuado de las aguas residuales.

El empleo del agua en las actividades producidas y no producidas por el proyecto, genera como consecuencia aguas residuales, por tal motivo, es necesario llevar a cabo un manejo adecuado de las aguas residuales con objeto de verificar la existencia y eficiencia que ayuden a mantener las condiciones óptimas del agua y de los ecosistemas, así como del cumplimiento de la NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

Un estudio de impacto necesita realizar varias tareas, entre las que se incluye la exposición del contexto, la identificación de impactos, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de impactos, la selección de la alternativa de la actuación propuesta de entre las opciones que se hayan valorado para cubrir las demandas establecidas y el resumen y presentación de la información. Ya que con frecuencia las actividades que realiza el hombre para proveerse de espacios cómodos para vivir o para la recreación, conllevan una serie de afectaciones sobre los diferentes factores ambientales y socioeconómicos a nivel local y/o regional.

Es importante mencionar que “Impacto Ambiental” no es sinónimo de negatividad, hay que tomar en cuenta que inciden la magnitud, temporalidad y las medidas de prevención y/o mitigación que sean aplicadas.

La presente obra es considerada como un proyecto de alta calidad realizada con los mejores estándares de calidad, en cuanto a especificaciones y criterios de un destino turístico de gran nivel, así como, los requerimientos específicos de desarrollo urbano, ecológico y ambiental.

Entre los impactos benéficos que se producirían con el desarrollo de este proyecto destacan: un mejoramiento de la calidad de la oferta en infraestructura turística habitacional en la región, así como la generación de un número loable de empleos de carácter temporal y permanente durante sus fases constitutivas; mejorando la calidad de vida de las personas que se emplean, al contar con una percepción económica. Dichos factores crean en su entorno un efecto multiplicador con relación a los demás sectores económicos de la región al verse incrementada la demanda de productos y servicios relacionados con la instalación, operación y mantenimiento de este proyecto.

Los impactos adversos asociados al presente proyecto se producirán básicamente durante la etapa de preparación del sitio, como consecuencia de la pérdida de la poca cobertura vegetal; en este sentido se tomaran medidas de protección consistentes en la designación de áreas de conservación ecológica, que alberguen un número de especies vegetales de distribución local, con lo que se puede introducir un ambiente propicio para conservar el hábitat de algunas especies de fauna silvestre, constituidas sobre todo por aves. En su etapa de construcción, el tendido de cemento y edificación provocaran impactos permanentes muy difícilmente mitigables, por cambiar la composición natural del suelo; por lo que, solo se ocupara el área proyectada por el diseño arquitectónico y respetando la demás área del terreno. La etapa de operación y mantenimiento del proyecto generará residuos, representando un impacto adverso permanente poco significativo, puesto que los residuos que se derivarán de su operación serán de tipo doméstico, por lo cual serán factibles de clasificar para ser reciclados o reutilizados, en el caso de los desechos inorgánicos.

Por encontrarse este proyecto inmerso en la ciudad de Acapulco, lo hace pertenecer a un ecosistema urbano, producto de nuestra decisión racional, obedeciendo a reglas que requieren de un ejercicio consciente, de voluntad individual y colectiva constante para que se sostenga, junto con el ejercicio de la autoridad para vigilar y ser obligatorio el bienestar ambiental.

El proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental, por sí solo, aporta todas las ventajas que conllevan a la prevención y mitigación de impactos, esto con la finalidad de que durante las diferentes etapas del proyecto no se afecte el ecosistema del lugar.

Los impactos adversos identificados son en sus mayorías puntuales, temporales y de baja intensidad. Los benéficos serán de largo plazo, manifestándose principalmente durante la etapa de operación.

Con la implementación correcta y responsable de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio y el seguimiento de la normatividad ambiental vigente, se puede considerar que **el desarrollo del proyecto es viable** desde el punto de vista ambiental e importante para el Municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero-, en el aspecto socioeconómico.

7.3.- CONCLUSIONES

La ejecución de toda actividad u obra trae consigo efectos o impactos ambientales positivos y negativos. La magnitud de estos impactos dependerá de las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas a través de una evaluación de impacto ambiental.

Por esta razón con la ejecución del proyecto objeto de evaluación habrá tanto impactos positivos, principalmente sobre el factor socioeconómico, como negativos, sobre todo en los factores bióticos y abióticos. Sin embargo, la viabilidad del proyecto se sustenta en el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y compensación descritas en la presente MIA-P y en las condicionantes respectivas que emita en su momento la autoridad.

La zona del proyecto se ubica en el municipio de Coyuca de Benítez y que forma parte de una de las principales regiones económicas de Guerrero. Al mismo tiempo es el un sitio guerrerense que cuenta con un gran número de cualidades para el desarrollo turístico debido en gran medida a sus variados paisajes, costas, playas, bahías e islas. La economía de Coyuca se basa principalmente en el turismo, mientras que la agricultura y la pesca juegan un papel importante en la región.

Derivado de las acciones a realizar se detectan algunos **posibles Impactos Ambientales** los cuales **no son significativos** por lo que las obras y actividades del proyecto no causaran desequilibrios ecológicos ni rebasara los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.

BIBLIOGRAFÍA

- CONAGUA, 2008. Estadísticas del Agua en México, Edición 2008. México, 228 p.
- Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de

Evaluación del Impacto Ambiental. Publicada el día 30 de mayo de 2000.

- Diario Oficial de la Federación. 2003. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico. Publicada el día 8 de agosto de 2003, séptima sección.
- Diario Oficial de la Federación. 2006. Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos. Publicada el día 30 de noviembre de 2006., séptima sección.
- García E. 1981.Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen Universidad Nacional Autónoma de México. México 252pp.
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, 2007. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. México, 324 p.
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua. 2007. Programa Nacional Hídrico 2007-2012. México, 200 p.
- Gobierno del Estado de Guerrero. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2015.
- INEGI. 2000. Anuario Estadístico del Estado de Guerrero, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAP. 2000. La Evaluación del Impacto Ambiental, logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000. México, 160 p.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

- Servicio Meteorológico Nacional. Datos Climatológicos del Estado de Veracruz. www.cna.gob.mx.
- Benítez Díaz, H., Vega López, E., Peña Jiménez, A. y Ávila Foucat, S. 1998 Aspectos económicos de biodiversidad en México. CONABIO-INE, SEMARNAT. México. DF.
- BOLFOR; Mostacedo, Bonifacio; Fredericksen, Todd S. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Santa Cruz, Bolivia.
- Canter, L. W. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental: técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. McGraw-Hill, Madrid. 841 pp.
- Ceballos G. y Oliva G. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. FCE-CONABIO. México DF.
- CONABIO. 1998. Regiones Hidrológicas Prioritarias, Fichas Técnicas y Mapa, México.