



- 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: 12GE2020TD036
  - III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 121 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<sup>1</sup> de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
- <sup>1</sup> En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.
- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 02 de octubre de 2020; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el Acta No. 112/2020/SIPOT.





DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR TURÍSTICO MODALIDAD PARTICULAR

## “RINCÓN PURÉPECHA”

LOTE 296, SECCION CUARTA, FRACCIONAMIENTO “TRONCONES PLAYA VERDE” POBLADO DE TRONCONES MUNICIPIO DE LA UNION DE ISIDRO MONTES DE OCA, ESTADO DE GUERRERO



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR PARA EL SECTOR TURÍSTICO, AL QUE SE REFIERE EL ARTICULO 12 DEL REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (REIA).

### MANIFESTACIÓN IMPACTO AMBIENTAL

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
  - 1.1 Datos generales del proyecto:
    - 1.1.1 Nombre dl proyecto
    - 1.1.2 Ubicación del proyecto
    - 1.1.3 Duración del proyecto
  - 1.2 Datos generales del promovente
    - 1.2.1 Nombre o razón social
    - 1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente
    - 1.2.3 Nombre y cargo del representante legal
    - 1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones
    - 1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES DEL PROYECTO
  - 2.1 Información general del proyecto
    - 2.1.1 Naturaleza del proyecto
    - 2.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto
    - 2.1.3 Inversión requerida
    - 2.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos
  - 2.2 Características particulares del proyecto
    - 2.2.1 Programa de trabajo
    - 2.2.2 Representación gráfica local
    - 2.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción
    - 2.2.4 Etapa de operación y **mantenimiento**
    - 2.2.5 Etapa de abandono del sitio
    - 2.2.6 Utilización de explosivos
    - 2.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
    - 2.2.8 Generación de gases efecto invernadero
      - 2.2.8.1 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros
      - 2.2.8.2 Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida
      - 2.2.8.3 Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
  - 4.1 Delimitación del área de influencia
  - 4.2 Delimitación del sistema ambiental
  - 4.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental
    - 4.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.
      - 4.3.1.1 Medio abiótico
      - 4.3.1.2 Medio biótico
      - 4.3.1.3 Medio socioeconómico
      - 4.3.1.4 Paisaje
    - 4.3.2 Diagnóstico ambiental
5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
  - 5.1 Identificación de impactos
    - 5.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales
  - 5.2 Caracterización de los impactos
    - 5.2.1 Indicadores de impacto
  - 5.3 Valoración de los impactos
  - 5.4 Conclusiones
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
  - 6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental
  - 6.2 Programa de vigilancia ambiental
  - 6.3 Seguimiento y control (monitoreo)
  - 6.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas
7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS
  - 7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto
  - 7.2 Descripción y análisis del escenario del proyecto
  - 7.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación
  - 7.4 Pronóstico ambiental
  - 7.5 Evaluación de alternativas
  - 7.6 Conclusiones
8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
  - 8.1 Presentación de la información
    - 8.1.1 Cartografía
    - 8.1.2 Fotografías



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

- 8.1.3 Videos
- 8.2 Otros anexos
  - 8.2.1 Memorias
- 8.3 Glosario de términos

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

### 1.1 Datos generales del proyecto:

#### 1.1.1 Nombre del proyecto

“RINCÓN PURÉPECHA”

#### 1.1.2 Ubicación del proyecto

LOTE 296, SECCION CUARTA, FRACCIONAMIENTO “TRONCONES PLAYA VERDE” POBLADO DE TRONCONES MUNICIPIO DE LA UNION DE ISIDORO MONTES DE OCA, ESTADO DE GUERRERO.

#### 1.1.3 Duración del proyecto

5 AÑOS

### 1.2 Datos generales del promovente

#### 1.2.1 Nombre o razón social

J. JESUS NAVARRO PADILLA

#### 1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

#### 1.2.3 Nombre del representante legal

J. JESUS NAVARRO PADILLA

#### 1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

RIO BLANCO 2006, FRACCIONAMIENTO SAN JOSE OBRERO, 60160, URUAPAN, ESTADO DE MICHOACÁN

#### 1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

DR. EN ING. LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ  
ING. ESP. VAL. INM. Y AMB. ARNOLDO TAPIA MERLO

### **Colaboradores**

P.EN.P. T JOSE ANDRES HERNANDEZ DAVILA  
P. EN I. S ENRIQUE YOAV CRUZ ALCANTARA  
P. EN I. I JESÚS HUMBERTO QUIROZ MEDINA  
ARQUITECTA DANIELA DANGLA ROCHE

## **2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES**

### **2.1 Información general del proyecto**

#### **2.1.1 Naturaleza del proyecto**

El proyecto consiste en la construcción de un residencial que consta de 4 casas habitación cada una con su planta de tratamiento, un restaurant bar con planta de tratamiento y alberca, ubicada lote 296, sección cuarta, fraccionamiento “troncones playa verde” poblado de troncones municipio de la unión de isidro montes de oca, estado de guerrero, con una superficie de 2,000 m<sup>2</sup>.

Colindancias:

Al norte; mide 39.78 mts, en línea quebrada con calle sin nombre.

Al sur; mide 40.22 mts, en línea quebrada con zona federal del océano pacífico.

Al oeste con refugio de piedra.

Al este con casa habitación, propiedad privada, el nombre del propietario no fue otorgado por cuestiones de seguridad

Como parte de la urbanización de la zona, el predio cuenta con energía eléctrica al pie del proyecto, cuenta con caminos de acceso de terracería (Av. De la Playa, Poblado Emiliano Zapata). Para servicios adicionales se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental otorgado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

El proyecto se ubicará en un predio que es propiedad privada, y su ubicación de acuerdo a lo establecido en el uso de suelo de la zona es una actividad compatible. Actualmente la zona costera del estado de Guerrero se encuentra en desarrollo, ya que día con día se incrementa la demanda de este territorio.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

### Objetivo general del proyecto.

Construir el fraccionamiento, mediante un diseño arquitectónico que permita alcanzar los niveles más altos posibles de sustentabilidad ecológica y económica, que proporcionen un sitio seguro, agradable y confortable.

### Objetivos particulares.

- Mantener un área de conservación del 80% del total del predio.
- Conservar la vegetación nativa, ubicando la vegetación en donde marca el proyecto
- Ser el detonante de un modelo de construcción para que este sea adoptado y a su vez mejorado para el desarrollo urbano del municipio.
- Dar cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.

#### 2.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica, lote 296, sección cuarta, fraccionamiento “troncones playa verde” poblado de troncones municipio de la unión de isidro montes de oca, estado de guerrero, con una superficie de 2,000 m<sup>2</sup>, conformada por el predio cuyo **tablaje catastral** es de -----.

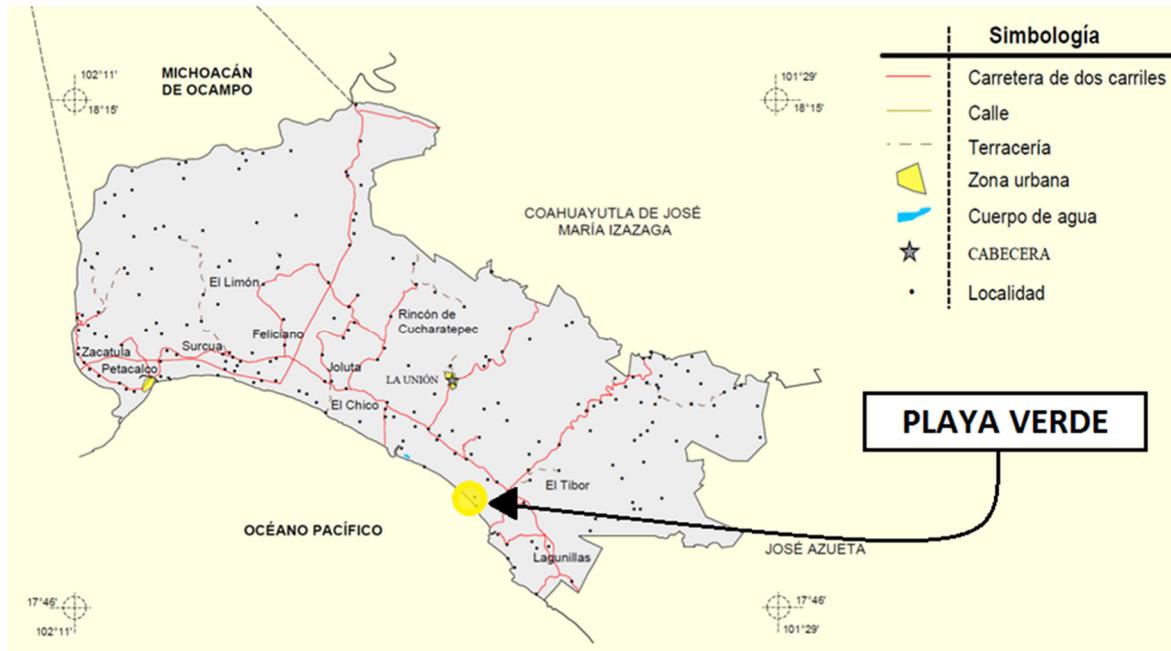


Figura 1. Ubicación del predio en el municipio de La Unión de Isidro Montes de Oca



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

El sitio del proyecto colinda al norte en línea quebrada con calle sin nombre, al sur con en línea quebrada con zona federal del océano pacífico, al este con casa habitación, propiedad privada y al oeste con con refugio de piedra.



Figura 2. Poligonal del predio

Las coordenadas que delimitan el terreno se presentan en la siguiente tabla:

Puntos extremos.	Latitud N	Longitud W	UTM ESTE (X)	UTM NORTE (Y)
1	17° 76' 85.10"N	-101.707514" W	211.713.8870	1,881,547.6
2	17° 76' 82.73" N	-101.7069592" W	211.773.9769	1,881,546.7541
3	17° 46' 04.8"N	101° 42' 25.9"W	712.922.5654	1,880,641.8638
4	17° 46' 05.8"N	101° 42' 27.8"W	712.922.5654	1,880,641.8638

Tabla 1. Coordenadas que delimitan los predios que componen el proyecto (UTM Zona).

La superficie total que comprende el predio, es de 2,000 m<sup>2</sup>.

La superficie de construcción es de 1535.18 m<sup>2</sup> lo cual representa el 76.99%. A continuación, se presenta la tabla de desgloses de áreas con su respectivo porcentaje de ocupación con respecto al total.

	Área	Superficie (m2)	porcentaje
	Predio total	2000	100,00%
áreas exteriores			
	Andadores-vialidad interior	429,36	21,47%
	Baños	24,21	1,21%



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

	Bar	26,63	1,33%
	Cocina	22,27	1,11%
	Restaurant	65,82	3,29%
	Deck Madera	61,5	3,08%
	Alberca	110,08	5,50%
Bungalow tipo			
	Terraza	18,45	0,92%
	Terraza Exterior	18,78	0,94%
	Medio Baño	3,71	0,19%
	Cocina	20,99	1,05%
	Closet	1,96	0,10%
	Bar	13,03	0,65%
	Área de lavandería y patio de tendido	17,11	0,86%
	Escaleras	8,50	0,43%
	Estancia	27,74	1,39%
	Comedor	23,68	21,51%
	Acceso	14,51	0,73%
	<b>Total construcción Planta Baja</b>	<b>168,46</b>	<b>8,42%</b>
	Escaleras	14,68	0,73%
	Vestíbulo	13,91	0,70%
	Recamara 1	27,83	1,39%
	Baño recamara 1	9,15	0,46%
	Terraza Recamara 1	8,90	0,45%
	Recamara Principal	37,73	1,89%
	Baño Recamara Principal	12,60	0,63%
	Terraza Recamara Principal	12,03	0,60%
	<b>Total construcción Planta Alta</b>	<b>136,83</b>	<b>6,84%</b>
Escaleras	14,68	0,73%	
Vestíbulo	14,39	0,72%	
Baño	9,15	0,46%	
Roof Garden	64,68	3,23%	
<b>Total construcción Roof Garden</b>	<b>102,90</b>	<b>5,15%</b>	



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Total bungalow tipo	408,19	20,41%
---------------------	--------	--------

Tabla 2. Desglose de áreas de construcción y superficie desmontada.

El tipo de obras y actividades que requieren llevarse a cabo para concretar el proyecto, afectarán un porcentaje del área total, debido a que se realizarán actividades de desmonte en el sitio, siendo que para el desplante de las obras civiles sólo se ocupará el 76.99%. El resto es el porcentaje desmontado para los caminos de acceso tanto de la carretera hacia la casa, como de ésta última a la playa, este camino se encuentra interconectado. El proyecto no contempla la afectación de áreas distintas a las recién mencionadas.

Los caminos de acceso no se contemplan como superficie de construcción ya que no contemplan ningún tipo de obra civil, ni siquiera la cobertura con algún otro tipo de material, fuera de su cubierta natural de arena, permitiendo la infiltración del agua precipitada.

### 2.1.3 Inversión requerida

La inversión total requerida aproximada para la ejecución de las obras es de \$3'400,000.00 (tres millones cuatrocientos mil pesos 00/100 M.N.). Este monto considera la inversión para las medidas de prevención y mitigación, tomadas en cuenta desde el diseño del proyecto, las cuales representan aproximadamente el 15% de la inversión total.

### 2.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

**Vías de acceso:** el sitio del proyecto cuenta con una vía de acceso de terracería, la Av. Sin nombre es el principal acceso ya que conduce directamente al predio.

**Agua potable:** durante la construcción se contratarán el abastecimiento a empresas de transporte de pipas de agua, lo mismo se dará para el caso de la operación, únicamente que para esto la contratación se hace con empresas de abastecimiento de agua potable.

**Energía eléctrica:** se conectará a la infraestructura de energía eléctrica existente en el municipio.

**Residuos sólidos:** se especificarán rutas de recolección para los residuos, de tal forma que el manejo y control de estos sea adecuado.

**Drenaje:** la zona cuenta con sistema de drenaje y alcantarillado, sin embargo, el proyecto contempla la implementación de un tanque o sistema de tratamiento para las aguas residuales resultantes de la operación del proyecto, las cuales se dirigirán al tanque pasando por un tratamiento biodigestor, eliminando cantidades significativas de materia orgánica entre otros contaminantes, con el fin de cumplir con la regulación existente a este respecto. El agua tratada será dispuesta a un pozo de descarga, previo cumplimiento de la Norma aplicable.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

**Gas LP:** se hará previo contacto con la empresa que provea este servicio al municipio, y se almacenará en un tanque de tipo estacionario.

## 2.2 Características particulares del proyecto

1.- Precisar la flora y fauna existente en el predio, en inventario realizado el día 21 de octubre del año en curso, es de un árbol de huizache, matorrales silvestres, comúnmente denominada enredadera, ojo de pollo y pasto nativo, así como tronco de palma de coco, o cocotero, con lo respecta a la fauna, en la visita realizada al lugar, únicamente se encontró una iguana color negro comúnmente llamada pancha, incontable cantidad de mosquitos, entre ellos el *Aedes Aegypti* insectos, arácnidos y 2 ardillas, nativas del lugar.

Las cuales al revisar la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, no se encuentran en peligro ni amenazadas, por lo que al tratar de fotografiarlas huyeron a otro predio aledaño.

2.- Con respecto a los factores faltantes, se realizó el complemento de 7 a 10 como bien se indica, y se desarrollaron sus acciones y actividades durante el desarrollo de la obra, con sus medidas de mitigación correspondientes, así como tabla anexa al presente oficio los faltantes, agrupándolos de igual manera y teniendo los 10 que hay que considerar.

3.- Se describe el proceso del sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas de la edificación, denominado Septi-K, modelo RP3000, así como el pozo de descarga, agregando redacción del sistema y planos de ambas estructuras en el capítulo correspondiente en la manifestación, agregando ambas estructuras.

**BIODIGESTOR** consiste en un Tanque Biodigestor Autolimpiable es un producto patentado y probado como la mejor opción en el tratamiento de aguas residuales domésticas.

**MINI-PLANTA** que cumple con calidad y cantidad del agua tratada, y son superiores a los proporcionados por el Tanque Biodigestor Autolimpiable, esta Mini-Plantas tienen la capacidad de cumplir con los parámetros solicitados por la NOM-001-SEMARNAT-2010.

**COMPLEMENTOS**, Los Registros de Lodos Digeridos y las Bacterias son parte de los complementos para el óptimo funcionamiento del equipo.

1) La operación teórica para la que fueron diseñadas las plantas de tratamiento y las redes de colecta y conducción de aguas residuales (alcantarillado sanitario), no coincide con la operación real, puesto que hay muchos picos de descarga, por



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

ejemplo: el uso matinal de duchas e inodoros, que sobrecargan cualquier diseño en su cantidad y por lo consiguiente se obtiene mala calidad en el agua que sale tratada; de igual manera en horas de la madrugada son pocas las descargas, por lo que no hay agua ni nutrientes para tratar y ocurre lo inverso, con siempre mala calidad descargada. En estos casos, el Tanque Biodigestor Autolimpiable instalado a cada una de las viviendas y previo a la descarga, optimiza el funcionamiento de éste y alarga la vida útil de la planta de tratamiento al mismo tiempo que reduce sus costos de operación. En resumen, el equipo que se pretende instalar previo a la descarga, o al pozo de absorción, garantizan un tratamiento seguro, amortizan los picos de la descarga, disminuyen el costo del tratamiento.

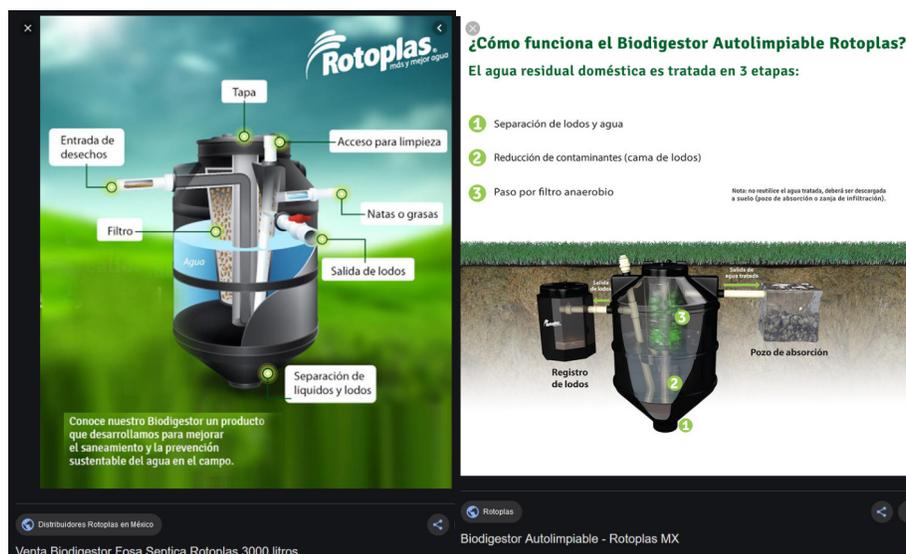
2) En el lugar del proyecto, donde la densidad de población es baja, no se justifica la inversión económica para un alcantarillado sanitario y este sistema de tratamiento; es adecuado por cumplir la norma y ser la mejor opción.

Consistente en:

Tratamiento primario, registro de lodos

Tratamiento secundario, biodigestor y la descarga

Pozo de absorción de agua tratada que cumple con la NOM citada.





DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## Biodigestor Autolimpiable

### Especificaciones Técnicas

- Equipo para el tratamiento primario de aguas negras y grises para su descarga a suelo (pozo de absorción o infiltración) o drenaje.
- Sistema patentado de autolimpieza para purga de lodo, sin necesidad de usar equipo especial.
- Utiliza un filtro anaerobio interno que aumenta la eficiencia de tratamiento del agua, no requiere de electricidad para su funcionamiento o algún producto químico para tratar el agua.
- Fabricado con HDPE 100% virgen de una sola pieza (polietileno de alta densidad).

### Cuadro de capacidades\*

Tipo de Usuario	Aportación / Consumo diario por usuario	RP - 600 L (600 L)	RP - 1 300 L (1 300 L)	RP - 3 000 L (3 000 L)	RP - 7 000 L (7 000 L)
Zona Rural	130 L	5 personas	10 personas	25 personas	60 personas
Zona Urbana	260 L	2 personas	5 personas	10 personas	23 personas
Oficina	30 L	20 personas	43 personas	100 personas	233 personas

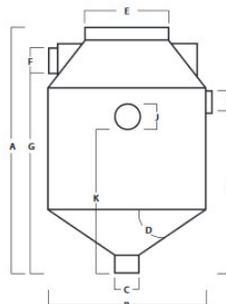
### Cuadro de dimensiones

Referencia	RP - 600 L	RP - 1 300 L	RP - 3 000 L	RP - 7 000 L
A	1.60 m	1.90 m	2.10 m	2.60 m
B	0.86 m	1.15 m	2.00 m	2.40 m
C	0.25 m	0.25 m	0.25 m	0.25 m
D	45 °	45 °	45 °	45 °
E	18"	18"	18"	18"
F	4"	4"	4"	4"
G	1.33 m	1.64 m	1.83 m	2.38 m
H	2"	2"	2"	2"
I	1.27 m	1.54 m	1.68 m	2.27 m
J	2"	2"	2"	2"
K	1.15 m	1.39 m	1.48 m	1.87 m

\*El cálculo para determinar el número de personas a proporcionar el servicio, es en función del tipo de usuario y su estimado de aportación diaria.



**PATENTADO**





DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## 2.2.1 Programa de trabajo

Las obras que comprenden la totalidad del proyecto así como los tiempos estimados para concretarlos, se muestran en el siguiente programa de obra. Cabe señalar que es común que algunas veces los trabajos puedan retrasarse, ya sea por cuestiones climáticas (temporada de lluvia extendida, presencia de tormentas y/o huracanes, etc.), como por cuestiones de los contratistas, por lo que la construcción de no haber inconveniente se hará en 5 años.

Actividades	Casa 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proyecto y planeación	■	■	■	■								
Permisos federales			■	■								
Permisos municipales				■	■							
Preparación del sitio						■	■					
Cimentación						■	■	■				
Albañilería								■	■	■		
Instalación sanitaria								■	■	■		
Instalación hidráulica									■	■		
Instalación eléctrica										■	■	
Instalación de red de gas										■	■	
Carpintería										■	■	
Exteriores											■	■
Acabados												■



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Actividades	Casa 2											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Proyecto y planeación												
Permisos federales												
Permisos municipales												
Preparación del sitio												
Cimentación												
Albañilería												
Instalación sanitaria												
Instalación hidráulica												
Instalación eléctrica												
Instalación de red de gas												
Carpintería												
Exteriores												
Acabados												

Actividades	Casa 3											
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Proyecto y planeación												
Permisos federales												
Permisos municipales												
Preparación del sitio												
Cimentación												
Albañilería												
Instalación sanitaria												
Instalación hidráulica												
Instalación eléctrica												
Instalación de red de gas												
Carpintería												
Exteriores												
Acabados												



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Actividades	Casa 4											
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Proyecto y planeación	■	■	■	■								
Permisos federales			■	■								
Permisos municipales				■	■							
Preparación del sitio						■	■					
Cimentación						■	■	■				
Albañilería								■	■	■		
Instalación sanitaria								■	■	■		
Instalación hidráulica									■	■		
Instalación eléctrica										■	■	
Instalación de red de gas										■	■	
Carpintería										■	■	
Exteriores											■	■
Acabados												■

Actividades	BAR Y RESTAURANTE											
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Proyecto y planeación	■	■	■	■								
Permisos federales			■	■								
Permisos municipales				■	■							
Preparación del sitio						■	■					
Cimentación						■	■	■				
Albañilería								■	■	■		
Instalación sanitaria								■	■	■		
Instalación hidráulica									■	■		
Instalación eléctrica										■	■	
Instalación de red de gas										■	■	
Carpintería										■	■	
Exteriores											■	■
Acabados												■

Tabla 3. Calendarización del programa de trabajo



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## 2.2 Representación gráfica local

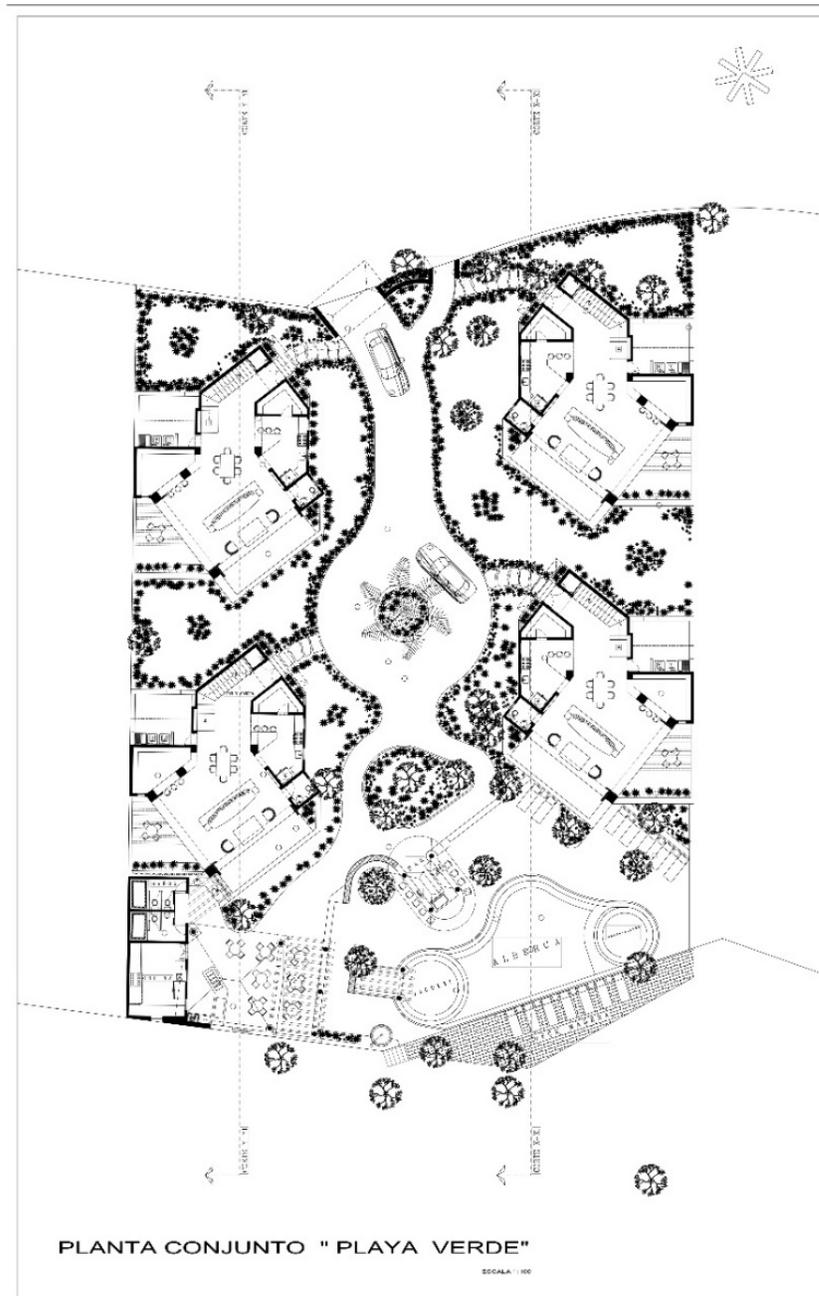


Figura 3. Plano Topográfico



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

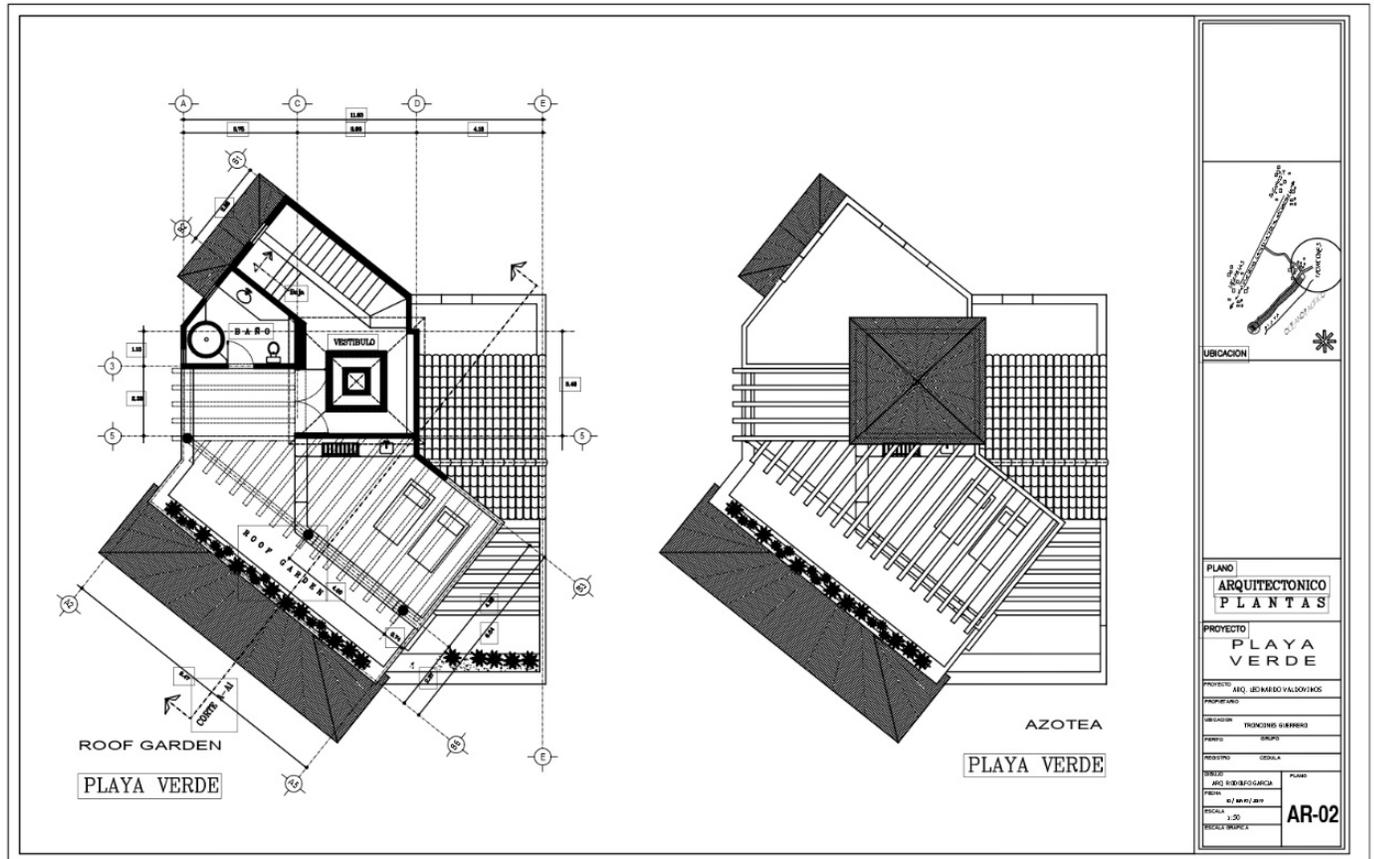


Figura 4. Plano arquitectónico

### 2.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción

#### Ejecución, despalme y desmonte

Se lleva a cabo el desmonte, retirando la maleza y la vegetación en las áreas en donde se ejecutará la obra. Finalmente se realiza el despalme, que consiste en retirar la capa superficial que por sus características mecánicas no es adecuada para el desplante de la casa para esto se requerirá de herramientas manuales y de retroexcavadora para su ejecución. Es importante remarcar que estas actividades se realizarán únicamente en las áreas ocupadas por la obra civil y para los caminos de acceso.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

El contratista será el responsable de retirar el escombro y desperdicio resultado de los trabajos.

### **Nivelación, compactación y cimentación**

Consisten en la ejecución de todas las obras para la nivelación de las áreas destinadas a la construcción, la excavación de materiales inadecuados que se encuentran en las áreas sobre las cuales se van a construir y la conformación y compactación de las áreas donde se realizará la obra. Hay que mencionar que para realizar el relleno de algunas superficies se utilizará el material sobrante de las actividades de excavación, con el fin de aprovecharlo, los trabajos se ejecutarán de acuerdo con los detalles mostrados en los planos.

#### **Cimentación**

Elementos estructurales que recibirán la carga de la edificación. Se colocarán cimientos de mampostería de piedra hilada asentada con mortero-cemento, posteriormente se impermeabilizarán y serán rellenos con material de banco en capas, para colocar las cadenas de cimentación, incluyen contratrabes de cimentación, dados de concreto para realizar el anclaje de los castillos armados; de nuevo se rellenan con material producto de la excavación en capas y se le da el acabado en los muros (exterior e interior) y se colocan las zapatas de concreto reforzado con varilla.

#### **Muros, cadenas y castillos**

Los muros se formarán con block hueco de cemento, castillos de concreto, cimbras, habilitado de acero y colado de concreto, columnas y trabes de concreto y cadenas de concreto reforzadas. Las puertas y ventanas tendrán cerramientos no cargadores y los muros serán enrasados en su corona con mortero-cemento-arena para recibir la losa de azotea.

#### **Losas**

Se utilizará losa de vigueta y bovedillas de concreto armada con malla. Para finalizar las losas de los pisos se colocarán pisos de porcelanato.

#### **Azotea**

Se construirá con viguetas y bovedillas, contando con una capa de compresión de concreto y cadena de concreto ahogada sobre los muros cargadores. Se da un acabado de azotea con calcreto y un acabado final pulido.

#### **Instalación eléctrica**

Constituye toda la instalación de cableado, chulupas, apagadores y accesorios. Las salidas de contactos se instalarán en los puntos establecidos en los planos y las memorias eléctricas. Se instalarán también las lámparas para todas las áreas interiores y exteriores de la casa. Se instalarán salidas con capacidad para 110 v y 220 v.

#### **Instalación hidráulica y sanitaria**

Incluye la instalación de la salida de gas, las salidas hidráulicas serán instaladas con tubería de cobre, las salidas sanitarias de tubería de PVC, al igual que los bajantes sanitarios y



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

pluviales. Se colocará el calentador, muebles de baño y la instalación de la bomba automática y el tinaco.

### **Aluminio y vidrios**

Se colocarán ventanas de aluminio al igual que algunas puertas corredizas.

### **Acabados y pintura**

Los acabados se realizan de manera manual, para dejar las paredes tanto internas como externas para el acabado final. La pintura a utilizar será pintura vinílica para muros interiores y exteriores. Se impermeabilizarán los techos con el fin de proteger de las lluvias y las altas temperaturas.

#### **2.2.4 Etapa de operación y mantenimiento**

Una vez finalizada la construcción, será necesario llevar a cabo una serie de medidas con el fin mantener en óptimas condiciones el predio y la vivienda, no olvidando mencionar que es una vivienda de segunda residencia, por lo tanto, se ocupará principalmente en épocas vacacionales.

En la etapa de preparación del sitio y construcción, el mantenimiento va enfocado a la maquinaria, equipos y herramientas de trabajo. Para esto será la empresa que arrenda la maquinaria quien deberá tener su maquinaria en orden con respecto al mantenimiento, para evitar una falla durante la operación de la misma, lo cual ocasionaría que se detuvieran los trabajos y hubiera un retraso en el programa de trabajo. Cabe señalar que no se prevén acciones de mantenimiento dentro del sitio para esta etapa como podrían ser el cambio de aceites de motores, bombas, etc.

La operación de las instalaciones es responsabilidad del propietario de la vivienda quien deberá estar pendiente de la manera en que éstas se llevan a cabo y actuar en caso de tener que hacer reparaciones, mantenimientos, etc.

Como mantenimiento preventivo se hará la limpieza de las instalaciones diariamente durante su ocupación, y una vez al mes cuando la vivienda esté desocupada. El objetivo es evitar que la infraestructura se deteriore y requiriera después acciones que requerirían de mayores recursos económicos.

Para las labores de limpieza se utilizarán productos biodegradables, de las marcas que actualmente se encuentran autorizados en el mercado y que brindan un servicio integral. Para el control de la fauna nociva, en primera instancia los residuos orgánicos se colocarán en contenedores con tapas herméticas sobre una base sin filtraciones al suelo será primordial para prevenir este aspecto. Para las áreas verdes no se requiere la aplicación de controles de maleza ni el uso de químicos, solamente se aplicará el deshierbe a mano ya



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

que la vegetación con que cuenta el predio es característica de un matorral costero que se mantiene en el predio como ornato.

Las instalaciones tendrán otras acciones de mantenimiento preventivo y también correctivo, como pueden ser reparaciones de tuberías de agua, reparaciones eléctricas y pintura e impermeabilización periódica de la vivienda.

El sistema de tratamiento de aguas residuales opera mediante lodos activados, los cuales al llegar a cierto nivel de acumulación generan excedentes el registro de cada biodigestor será revisado cada 6 meses y en su caso desazolado de ser necesario. Los lodos generados serán retirados por una empresa autorizada para su manejo y disposición.

#### 2.2.5 Etapa de abandono del sitio

De acuerdo al proceso constructivo y considerado la infraestructura de la casa habitación, se estima que tendrá una vida útil de 50 años, por lo que no se contempla la etapa de abandono. El tiempo estimado será prorrogable siempre y cuando se aplique de manera correcta un programa de mantenimiento a la vivienda para que garantice su buen funcionamiento.

#### 2.2.6 Utilización de explosivos

La construcción de la casa habitación no requerirá del uso de explosivos ni siquiera para la excavación de los cimientos y de la alberca, debido a las características del suelo.

#### 2.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Debido a las diferentes actividades que se llevarán a cabo en la obra, se generarán una serie de desechos producto de las diferentes fases de obra, por lo que de acuerdo a cada fase se identificó el residuo y la fuente generadora.

Cada etapa de la obra tendrá un seguimiento puntual a cargo de los encargados del proyecto, estableciendo manejo, control y uso de los materiales.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## 1.- Etapa preparación del sitio y construcción

Tipo	Descripción	Fuente o etapa generadora	Recolección y confinamiento	Disposición final
Orgánicos	Restos de comida, producto de los trabajadores	Tiendas de autoservicio	Los restos orgánicos serán confinados en bolsas de plástico y luego colocados en contenedores	Los restos orgánicos serán dispuestos en un área específica designada por la autoridad
	Restos de vegetación	Etapa de desmonte	Los restos serán colocados en contenedores para su disposición final	Serán entregados en el tiradero del municipio
Inorgánico	Plásticos	Tiendas de autoservicio y ferreterías	Los restos serán colocados en contenedores para su disposición final	Empresas acreditadas para su reciclaje
	Aluminio, cobre, acero	Tiendas de autoservicio y ferreterías	Los restos serán colocados en contenedores para su disposición final	Empresas acreditadas para su reciclaje
Seco	Papel	Tiendas de autoservicio	Colocado en contenedores para su almacenaje hasta su disposición final	Empresas acreditadas para su reciclaje
	Cartón	Tiendas de autoservicio y almacenes	Sera doblado y concentrado en un sitio específico hasta su traslado a su disposición final	Empresas acreditadas para su reciclaje

Tabla 4. Tipos de desechos en la construcción

Todos los materiales serán separados de acuerdo a su tipo, y entregados a la autoridad correspondiente.

### Manejo de Residuos Peligrosos

Los tipos de residuos líquidos peligrosos que podrán ser generados durante esta etapa, se confinarán en sitios específicos y en contenedores plásticos metálicos según corresponda. Con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación a la zona, se limitará el uso de los productos que generen algún residuo peligroso y solo serán utilizados en la infraestructura necesaria y apropiada.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Tipo	Fuente generadora	Manejo	Disposición final
Thiner Pinturas y esmalte Estopas	Tiendas de autoservicio y ferreterías	de Obras de preparación y para evitar la corrosión para salitre. Los envases serán almacenados en contenedores plásticos cerrados y en áreas específicas	Depositados en bolsas y trasladados a áreas de reciclaje correspondientes
Aceites, grasas, combustibles	Tiendas de autoservicio y ferreterías	de Mantenimiento de equipo. El aceite se depositara en un recipiente metálico.	Serán trasladados y entregados a la autoridad competente, acreditada para el manejo de estas sustancias.
Cemento, cal, polvo de piedra, etc.	Ferreterías	Preparación de mezclas, en terreno firme y superficie permeable. Los restos se confinaran en contenedores plásticos	Los contenedores plásticos serán dispuestos ante la autoridad competente, que se encuentre acreditada en el manejo de estas sustancias

Tabla 5. Tipos de desechos en la construcción

### Emisiones a la atmosfera

En este caso los únicos que serían generadores son los vehículos de los contratistas y la maquinaria utilizada.

Los residuos sólidos generados durante la preparación del sitio y la construcción son básicamente los residuos vegetales producto del desmonte de las áreas ocupadas por la obra civil y los caminos de acceso, éstos para facilitar su manejo se trozarán y se llevarán al sitio que disponga la autoridad municipal.

### 2.- Etapa de operación

**Residuos sólidos no peligrosos:** Se generan diversos residuos, propios de las diversas actividades humanas, estos residuos serán almacenados en el sitio evitando su dispersión por el terreno, posteriormente serán trasladados al basurero municipal para su disposición final.

**Residuos sanitarios:** Las aguas producto de los servicios sanitarios serán canalizados servicio del municipio. En ningún caso se verterán aguas al subsuelo o cuerpos de agua.

#### 2.2.8 Generación de gases efecto invernadero



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

### 2.2.8.1 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros

En las distintas etapas del proyecto, se generan partículas de polvo derivadas de las actividades durante los trabajos de mano de obra y de la circulación vehicular en la obra.

Para mitigar las afectaciones por concepto de generación de polvos fugitivos al ambiente, se utilizará agua para rociar las posibles fuentes de emisión, además de que se utilizarán mallas y lonas para contenerlos, esta última medida aplica también para los vehículos que transporten el material de construcción. Las medidas tomadas de igual manera contribuirán a mitigar el impacto por generación y dispersión de polvos fugitivos sobre los predios que se encuentran ubicados cerca del proyecto.

Las emisiones derivadas de vehículos automotores serán controladas a través de la revisión constante del equipo y la afinación o verificación vehicular en talleres autorizados en el ramo, cabe señalar que las reparaciones, revisiones y/o mantenimiento de estos vehículos son responsabilidad de la empresa que los renta y opera.

La mayor parte del trabajo se realizará con herramienta menor y considerando el área libre para la operación de la maquinaria para realizar las obras de construcción, y el tránsito de vehículos durante esta etapa, se prevé que los niveles de ruido emitidos no serán excesivos. Los trabajadores expuestos a niveles de ruido considerados de riesgo contarán con protección auditiva y tiempos establecidos de exposición.

Durante la etapa de operación se prevé que el aumento del tráfico vehicular sea mínimo debido a la naturaleza del proyecto.

### 2.2.8.2 Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida

El Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño, denomina efecto invernadero “al fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de la atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. De acuerdo con la mayoría de la comunidad científica, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debido a la actividad humana.”

Dicen que, “Para calcular la cantidad media de energía solar que llega a nuestro planeta por metro cuadrado de superficie, hay que multiplicar la anterior por toda el área del círculo de la Tierra y dividirlo por toda la superficie de la Tierra lo que da un valor de 342 W•m<sup>-2</sup> que es lo que se suele llamar constante solar media.”

	m <sup>2</sup>
Predio	2000m <sup>2</sup>
Construcción total	1535.18 m <sup>2</sup>
Balace de Calor	80,712.00 W/m <sup>2</sup>

Tabla 6. Cálculo de balace de calor



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Otro método para la cuantificación de los gases efecto invernadero utilizado fue La Guía Práctica para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), a través de la cual obtendremos la cantidad de gases emitidos por el proyecto.

Las emisiones se pueden clasificar según se trate, emisiones directas o emisiones indirectas.

- Las emisiones directas son emisiones de fuentes que posee o controla el sujeto que genera la actividad.
- Las emisiones indirectas son emisiones que son consecuencia de las actividades que realiza el sujeto, pero que tienen lugar en fuentes que posee o controla otro sujeto.

Se pueden definir tres alcances según las emisiones a las que nos referimos:

### 1. Emisiones directas

Proceden de fuentes que posee o controla el sujeto que genera la actividad. Por ejemplo, combustión de calderas y de vehículos, etc. que el propio sujeto posee o controla.

Factores de emisión: g CO <sub>2</sub> / km				
TURISMOS GASOLINA		CONDUCCIÓN URBANA	CONDUCCIÓN RURAL	CONDUCCIÓN INTERURBANA
Anterior a Euro 1	< 1,4 l	190,98	139,80	157,88
	1,4 - 2,01 l	234,83	159,71	172,18
	> 2 l	308,86	179,49	229,65
	Media convencional	244,89	159,66	186,57
Euro 1 y posteriores	< 1,4 l	193,26	134,01	150,49
	1,4 - 2,01 l	230,73	159,60	169,80
	> 2,01 l	311,52	204,21	206,25
	Media Euro 1 y posteriores	245,17	165,94	175,51
Cualquiera	Media < 1,4 l	192,12	136,90	154,18
	Media 1,4 - 2 l	232,78	159,65	170,99
	Media > 2l	310,19	191,85	217,95

Tabla 7. Factores de emisión de vehículos

Para obtener la emisión total de CO<sub>2</sub>, usamos el factor de cualquier tipo de vehículo con conducción urbana. (Se considera cada viaje de ida y vuelta)

Origen	Destino	Emisiones del viaje (g CO <sub>2</sub> /km)	Recorrido (km)	Emisiones totales (g CO <sub>2</sub> /km x recorrido)
Av. De la Playa	La Majahua	192.12 g de CO <sub>2</sub> /litro	2.0 km	384.24 g CO <sub>2</sub> /km
Av. De la Playa	Troncones	192.12 g de CO <sub>2</sub> /litro	6.8 km	1,306.416 g CO <sub>2</sub> /km
<b>Total</b>				<b>1,690.656 g CO<sub>2</sub>/km</b>

Tabla 8. Emisión de contaminación de vehículos por viaje



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## 2. Emisiones indirectas de la generación de electricidad y de calor

Emisiones derivadas del consumo de electricidad y de calor, vapor o frío, se producen físicamente en la instalación donde la electricidad o el calor son generados. Estas instalaciones productoras son diferentes de la organización de la cual se estiman las emisiones.

### FACTOR DE EMISIÓN DE CONSUMO ELÉCTRICO

	Consumo anual	Unidades de medida física	Factor de emisión (Kg de CO2 eq/kWh)	Kg de CO2 eq
Electricidad	2,000	kWh	0.385	770

Tabla 9. Emisión de contaminación por consumo eléctrico

Una vez concluido el proyecto se estima un consumo anual de 2,000 kwh/año, el suministro de energía eléctrica se realizara a través de CFE.

## 3. Otras emisiones indirectas

Son consecuencia de las actividades del sujeto, pero provienen de fuentes que no son poseídas o controladas por el sujeto. Algunos ejemplos de estas actividades son la extracción y producción de materiales adquiridos, los viajes de trabajo, el transporte de materias primas, de combustibles y de productos (por ejemplo, actividades logísticas) o la utilización de productos o servicios ofrecidos por otros.

### FACTORES DE EMISIÓN COMBUSTIBLES

Combustible	Consumo anual	física	Factor de conversión	kWh	Factor de emisión (Kg de CO2 eq/kWh)	Kg de CO2 eq
Gas natural		Nm3	10.7056 kWh/Nm3	0	0.2016	0
Gasóleo		Litros	10.6 kWh/l	0	0.2628	0
Fuel		Kg	11.1611 kWh/Kg	0	0.2736	0
GLP Genérico	20	Kg	12.6389 kWh/Kg	252.778	0.234	59.150052
nacional		Kg	5.6972 kWh/Kg	0	0.4032	0
Carbón de importación		Kg	7.0917 kWh/Kg	0	0.3564	0
Gas butano		Nº de bombonas o Kg	12.4389 kWh/Kg	0	0.2383	0

Tabla 10. Emisión de contaminación por consumo gas L.P.

Se estima un consumo anual para el proyecto de 10.6 litros<sup>1</sup> (20 kg) de gas L.P. anual, el suministro de gas se realizara a través de una empresa legalmente establecida.

<sup>1</sup> Para la conversión de masa a volumen se utilizó una densidad de 2.01 kg/L, de acuerdo a la hoja de seguridad emitida por PEMEX para Gas L.P.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

### FACTORES DE EMISIÓN DE OTROS

Producto	Consumo anual	física	Factor de emisión (Kg CO2 eq/ud)		Kg de CO2 eq
Papel común		Kg	3	Kg de CO2 eq/Kg de papel común	0
Papel reciclado		Kg	1.8	Kg de CO2 eq/Kg de papel reciclado	0
Agua	50	m3	0.788	Kg de CO2 eq/m3 de agua	39.4

Tabla 11. Emisión de contaminación por consumo agua

2.2.8.3 Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

A partir de la información de la sección anterior, se estimó el total del consumo de energía para la etapa de operación.

I	TIPO DE ENERGÍA			
	Energía eléctrica (kWh)	Transporte (km)	Gas L.P. (kg)	Agua (m <sup>3</sup> )
Operación	2,000	8.8	20	50

Tabla 12. Consumo de energía para la etapa de operación

A partir de la tabla anterior, se estimó la cantidad de gases de efecto invernadero que se genera en la etapa de operación, mostrado en la siguiente tabla:

ETAPA	TIPO DE ENERGÍA	Gas de efecto invernadero			
		H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Operación	Energía eléctrica	0	770.00	0	0
	Transporte	0	1.69	0	0
	Gas L.P.	0	59.15	0	0
	Agua	0	39.4	0	0
<b>TOTAL</b>		0	870.24	0	0

Tabla 13. Emisión total de gas de efecto invernadero

El gas de efecto invernadero a emitir es dióxido de carbono, de acuerdo a las características del proyecto, estas emisiones no podrán ser controladas, se disiparán naturalmente.

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



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Este capítulo tiene como finalidad vincular el proyecto previamente descrito con las leyes, reglamentos, normas y programas que influyan en el establecimiento de los lineamientos para las actividades que competen a las diferentes etapas del proyecto.

### **Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio regional, marino o local).**

Para la zona donde se ubicara el proyecto no se dispone de un plan de ordenamiento ecológico. Por lo que, el proyecto no tiene vinculación con este ordenamiento jurídico.

### **Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, o en su caso, del centro de Población Municipales.**

En esta zona no se cuenta con un Plan Director de Desarrollo Urbano. Pero el sitio sufrirá una modificación al realizar la construcción del proyecto, sin embargo son factores que se tomaron en cuenta al realizar la construcción de la casa habitación, y esta obra no presenta conflicto de uso de suelo en los ordenamientos locales porque la obra que se pretende realizar es compatible con las actividades que se realizan en la zona, de construcción de viviendas. Y de acuerdo a la constancia de congruencia de uso de suelo, número 032/2011, expedida por el H. Ayuntamiento de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Gro., el uso de suelo es compatible para construcción de casa-habitación.

### **Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.**

Actualmente en la zona no se cuenta con este tipo de programas. Por lo que, el proyecto no tiene vinculación con este ordenamiento jurídico.

Como el proyecto será edificado sobre un terreno que se ubica dentro de un medio ambiente costero, son aplicables en las diversas etapas del proyecto (preparación, construcción y operación), diversos preceptos legales contenidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente LGEEPA como en su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que indican los criterios de política ecológica, ordenamiento ecológico, normas técnicas, áreas naturales y protección al ambiente en materia de impacto ambiental.

**ARTÍCULO 3º fracción XX.-** Para los efectos de esta Ley se entiende por manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

**ARTÍCULO 5º fracción X.-** Son facultades de la Federación: La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

**ARTÍCULO 15 fracción 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. Así mismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

**ARTÍCULO 23.-** Que establece los criterios para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos.

**ARTÍCULO 28 fracción IX.-** Referente a las obras o actividades que requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

**ARTÍCULO 30.-** Establece los requisitos de la manifestación de impacto ambiental para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, que los interesados deberán presentar a la Secretaría.

**ARTÍCULO 35.-** Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

## Ley de Aguas Nacionales

**ARTÍCULO 9.** Son atribuciones de la Comisión Nacional del Agua las siguientes: XX. Expedir títulos de concesión, asignación o permiso de descarga a que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, reconocer derechos y llevar el Registro Público de Derechos de Agua;

**ARTÍCULO 16.** La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.

Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento.

Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas nacionales, también tendrán el mismo carácter, cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean objeto de tratamiento.

**ARTÍCULO 29 BIS.** Además de lo previsto en el Artículo anterior, los asignatarios tendrán las siguientes obligaciones: **I.** Garantizar la calidad de agua conforme a los parámetros referidos en las Normas Oficiales Mexicanas; **II.** Descargar las aguas residuales a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso, y procurar su reúso, y **III.** Asumir los costos económicos y ambientales de la contaminación que provocan sus descargas, así como asumir las responsabilidades por el daño ambiental causado.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## Ley General de Vida Silvestre

Esta Ley, con última reforma publicada DOF-02-09-2010, establece los criterios de conservación, manejo y aprovechamiento de la vida silvestre y sus hábitats, además del aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, cuando que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

**Artículo 19.** Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como: a) En peligro de extinción, aquellas 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; b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones; y c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Se refiere a la clasificación de las especies y poblaciones en riesgo la cual será tomada en cuenta en los resultados de la prospección de la zona.

Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social

Tiene por objeto establecer las medidas necesarias de prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuados para los trabajadores.

**ARTICULO 6o.** La Secretaría, en los análisis que para la elaboración de las Normas se requieren formular de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, deberá justificar que las obligaciones o restricciones que se impongan a los patrones y trabajadores eviten la creación de riesgo o peligro a la vida, integridad física o salud de los trabajadores en los centros de trabajo, y un cambio adverso y sustancial sobre el medio ambiente del centro de trabajo, que afecte o pueda afectar la seguridad o higiene del mismo, o de las personas que ahí laboran.

**ARTICULO 77.** El patrón es el responsable de instrumentar en los centros de trabajo los controles necesarios en las fuentes de emisión, para no exceder los niveles máximos



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

permisibles del nivel sonoro continuo equivalente y de vibraciones, de acuerdo a las Normas respectivas.

**ARTICULO 109.** La basura y los desperdicios que se generen en los centros de trabajo, deberán identificarse, clasificarse, manejarse y, en su caso, controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo.

Reglamento Interno de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**ARTÍCULO 27.-**La Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental tendrá las atribuciones siguientes:... II. Evaluar y resolver las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo de las obras o actividades competencia de la Federación y expedir, cuando proceda, las autorizaciones para su realización, así como analizar y resolver los informes preventivos; III. Modificar, suspender, anular, nulificar y revocar las autorizaciones en materia de impacto ambiental y analizar, en su caso, los estudios de riesgo respectivos.

### **Ley de Protección al Ambiente del Estado de Guerrero**

Que establece los lineamientos de política y ordenamiento ecológico, áreas naturales protegidas y protección al ambiente en el Estado de Yucatán. Esta Ley recientemente actualizada y publicada en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero

Las **Normas Oficiales Mexicanas** que regularán el proyecto con:

**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-Listas de especies en riesgo.

La Secretaría de Salud ha emitido Normas Oficiales Mexicanas sobre la calidad del aire y los valores normados de concentración de contaminantes, como medida de prevención y protección a la salud de la población.

**NOM-020-SSA1-2014**, Salud ambiental, Valor límite permisible para la concentración de ozono ( $O_3$ ) en el aire ambiente y criterios para su evaluación.

**NOM-021-SSA1-1993**, Salud ambiental, criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO).

**NOM-022-SSA1-2010**, Salud ambiental, criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre ( $SO_2$ ). Valor normado para la concentración de dióxido de azufre ( $SO_2$ ) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

**NOM-023-SSA1-1993**, Salud ambiental, criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al bióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

**NOM-024-SSA1-1993**, Salud ambiental, criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

**NOM-025-SSA1-2014**, Salud ambiental, Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el ambiente y criterios para su evaluación. Para la descarga de aguas residuales a cuerpo receptor se regirá con la **NOM-001/ECOL-1996**.

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

**NOM-CCAM-003-ECOL/1993**, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medicina.

**NOM-CCAT-008-ECOL/1993**, establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

**NOM-003-SEMARNAT-1997**, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

**NOM-041-SEMARNAT-1996**. Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

**NOM-045-SEMARNAT-1996**. Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

Al no existir un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET), tampoco existe una Unidad de Gestión Ambiental (UGA).

### **Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.**

En la actualidad el Estado de Guerrero cuenta a la fecha con cinco áreas naturales protegidas (ANP) con decreto federal, estas son: Gral. Juan N. Álvarez en Chilapa de Alvarez y Atlixnac, Grutas de Cacahuamilpa en Pilcaya y Taxco de Alarcón y El Veladero en Acapulco de Juárez y Coyuca de Benítez, las tres con categoría manejo de Parque Nacional, así como la Playa de Piedra de Tlacoyunque en Tecpan de Galeana y Playa de Tierra Colorada en Cuajinicuilapa, estas últimas bajo la categoría de manejo de Santuarios.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Con base en esto se resalta que el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida con decreto oficial.

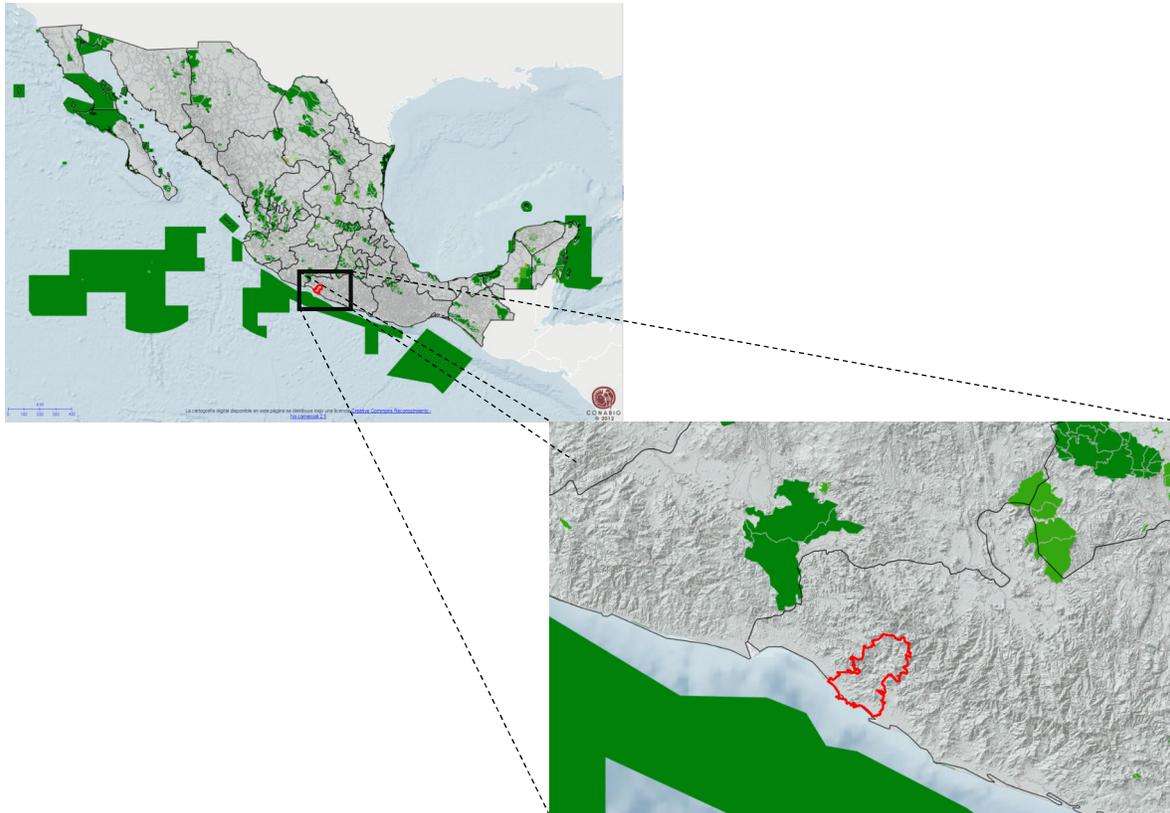


Figura 5. Áreas Naturales Protegidas en la República Mexicana y en el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Regiones Hidrológicas Prioritarias:

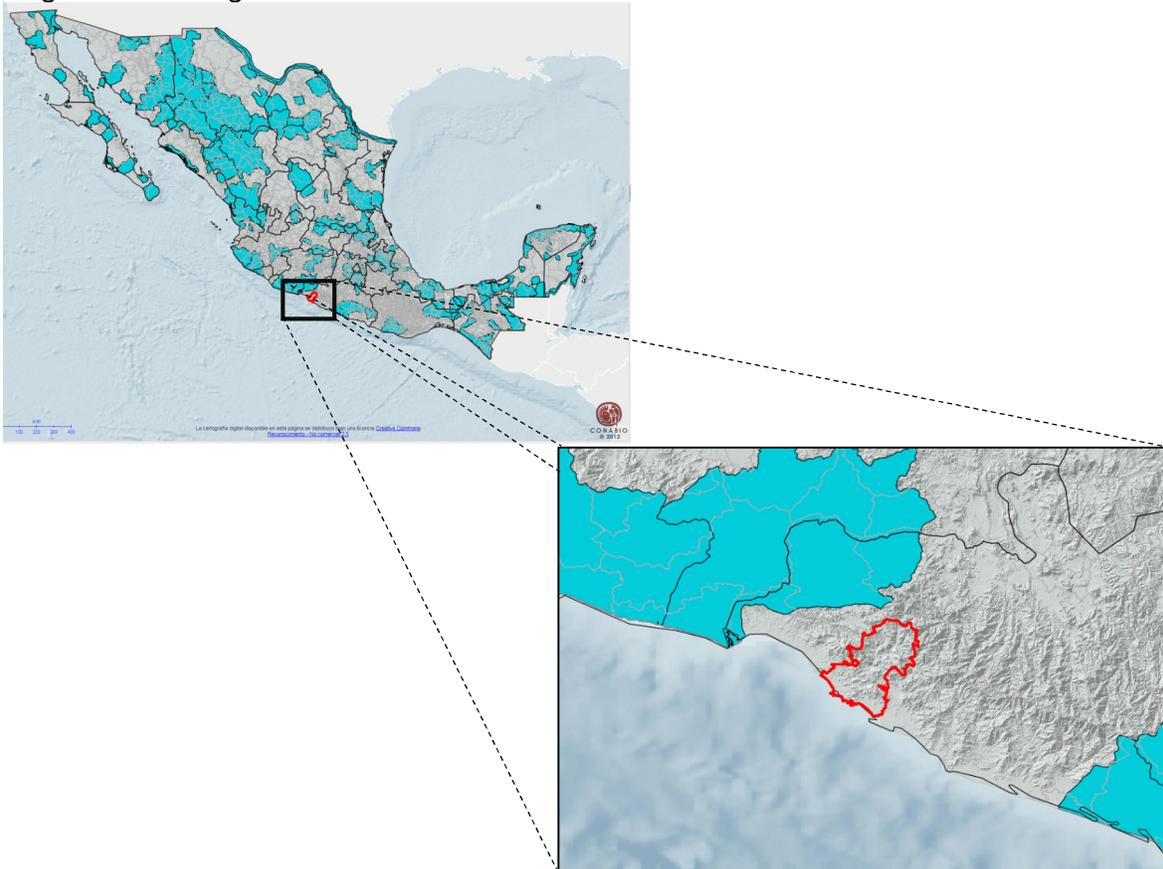


Figura 6. Regiones hidrológicas protegidas en la República Mexicana y en el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

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

El Estado de Guerrero tiene una clave política-geográfica en la República Mexicana registrada con el número 12 y se ubica en las siguientes coordenadas geográficas extremas. Al Norte  $18^{\circ} 53'$ , al Sur  $16^{\circ} 18'$  de latitud norte; al Este  $98^{\circ} 02'$ , al Oeste  $102^{\circ} 11'$  de longitud oeste.

El Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, representa el 2.76% de la superficie en el Estado, se localiza entre los paralelos  $17^{\circ} 04'6''$  y  $18^{\circ} 015''$  de latitud norte; los meridianos  $101^{\circ} 29'$  y  $102^{\circ} 11'$  de longitud oeste; con altitud entre 0 y 2000 msnm. Para



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

datos estadísticos en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se encuentra con el registro de: La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero, número 068.

Sus colindancias son al norte con el Estado de Michoacán de Ocampo y con el municipio de Coahuayutla de José María Izazaga; al este con los municipios de Coahuayutla de José María Izazaga y Zihuatanejo de Azueta; al sur con el municipio de Zihuatanejo de Azueta y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el Estado de Michoacán de Ocampo. El municipio cuenta con 158 localidades de acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, La Unión de Isidoro Montes de Oca. Dentro de este municipio se encuentra la localidad Troncones, un pueblo de playa relativamente subdesarrollado y con poca gente, ubicado a unos 32 km al noroeste de Zihuatanejo en la costa del estado de Guerrero.

#### 4.1 Delimitación del área de influencia

La delimitación del área de estudio incluye principalmente la superficie del mismo, la cual es de 2000 m<sup>2</sup>, dentro de esta superficie, el proyecto en sí de obra civil ocupa únicamente el 16% de la superficie total del predio.

Como área de influencia socioeconómica del proyecto, se considera a la localidad de Troncones, La Unión de Isidoro Montes de Oca.

El predio se encuentra ubicado sobre la Av. De la Playa, aproximadamente. El predio tiene forma rectangular, cuyos vértices corresponden a las siguientes coordenadas geográficas indicadas en la siguiente figura.



*Figura 7.  
Delimitación del  
predio*

Las coordenadas que delimitan el terreno se presentan en la siguiente tabla:

*Tabla 14.  
Coordenadas que delimitan los predios que componen el proyecto (UTM Zona).*



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Puntos extremos.	Latitud N	Longitud W	UTM ESTE (X)	UTM NORTE (Y)
1	17° 76' 85.10"N	-101.707514" W	211.713.8870	1,881,547.6
2	17° 76' 82.73" N	-101.7069592" W	211.773.9769	1,881,546.7541
3	17° 46' 04.8"N	101° 42' 25.9"W	712.922.5654	1,880,641.8638
4	17° 46' 05.8"N	101° 42' 27.8"W	712.922.5654	1,880,641.8638

#### 4.2 Delimitación del sistema ambiental

El sistema ambiental es considerado como “el espacio geográfico, finito y cartografiable, definido con base en las interrelaciones de sus componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos, caracterizadas por la uniformidad, la continuidad y la estabilidad de sus factores ambientales más conspicuos”. En consecuencia y para los objetivos de la Manifestación de Impacto Ambiental, su delimitación únicamente sigue criterios operativos dado que no es posible establecer límites a los procesos ecológicos que caracterizan a un ecosistema. De esta manera, se obtiene una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas presentes en un espacio geográfico determinado y que conforman el sistema ambiental en el cual se inserta el proyecto.

La localidad de Emiliano Zapata (Troncones), Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Gro., colinda al norte con el municipio de Coahuayutla y el Estado de Michoacán, al sur con el Océano Pacífico, al oriente con el municipio de Zihuatanejo de Azueta y al poniente con el Estado de Michoacán.

Las características del relieve sobre las que se asienta la localidad de Emiliano Zapata (Troncones), junto con su situación geográfica, en cuanto a latitud y altitud, constituyen factores determinantes para determinar el estado del medio físico-biótico. Lo que en conjunto ha permitido el establecimiento de la población que interactúa con estos elementos, estableciendo una dinámica económica y social de la población y en toda su zona colindante.

El municipio de la Unión se localiza a una altura de 174 metros sobre el nivel del mar, al oeste de la capital del Estado, en la región Costa Grande, su cabecera municipal está ubicada a 291 kilómetros de Acapulco sobre la carretera federal Acapulco-Ciudad Lázaro Cárdenas Michoacán.

Precisamente a 291 kilómetros de Acapulco, aproximadamente, se localiza la desviación de 6 kilómetros a la cabecera municipal. Se encuentra determinado por los paralelos 18° 91 y 18° 33 latitud norte y de los 101° 27' y 101° 44' de longitud oeste. Cuenta con una extensión territorial de 1,142 kilómetros cuadrados que representan el 1.79 por ciento de la superficie estatal.

#### 4.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

El criterio empleado para delimitar el Sistema Ambiental para el proyecto fue por los tipos de flora y fauna presentes y su estructura, debido al proceso de asimilación económica, la vegetación presenta diferentes estadios sucesionales siendo la cobertura por formas de vida un indicador de la integridad del ecosistema. Solo pudo ser utilizado este criterio, debido a que no existe una Unidad de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

#### 4.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

El sitio en donde se pretende desarrollar el proyecto está ubicado en el municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca, con una superficie de 1,456.75 m<sup>2</sup> dentro de la que se desarrollara una casa habitación.



Figura 8. Delimitación del predio

Según CONABIO, los cuatro procesos ecológicos fundamentales de los ecosistemas son el ciclo del agua, los ciclos biogeoquímicos (o nutrientes), el flujo de energía, y la dinámica de las comunidades, es decir, como cambia la composición y estructura de un ecosistema después de una perturbación (sucesión ecológica). En estos procesos interactúan tanto componentes abióticos como bióticos. Para lo cual, se han diseñado una serie de indicadores que buscan caracterizar cuantitativamente estos procesos, con el fin de tener un conocimiento detallado, el cual permita tomar decisiones para la gestión de los ecosistemas y recursos.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

La evaluación de impacto ambiental está enfocada a establecer el estado actual de los ecosistemas que se desarrollan en el área donde se pretende llevar a cabo el proyecto. A partir de esta caracterización, se identifican los posibles efectos o cambios que un proyecto puede ocasionar en dichos ecosistemas de una porción específica del territorio y en un tiempo determinado. Se emplea el enfoque ecosistémico y geosistémico, haciendo énfasis en las dimensiones espacial y temporal, ya que estas son fundamentales para evaluar los posibles cambios en una porción específica del territorio.

En este caso, la caracterización y comprensión de los procesos ecosistémicos se abordan desde una dimensión geográfica bajo el modelo, estableciendo las diferentes escalas hasta llegar a nivel predio. Y en este último nivel, se generan indicadores cuantitativos relacionados con los componentes mesoestructurales, suelos y vegetación. En el caso de la vegetación, los procesos ecosistémicos están relacionados con la dinámica sucesional, y que para el caso de SA se analizan desde la perspectiva de cambios de uso del suelo en un determinado periodo. Para lo cual, se realiza un análisis de cambio de coberturas por tipo de vegetación con base en la información cartográfica disponible, para después a nivel de predio establecer indicadores más detallados de las comunidades bióticas que se desarrollan en el interior del SA.

Los procesos ecosistémicos se extienden hacia los componentes abióticos para comprender los flujos de materia, energía e información en los diferentes niveles, los cuales presentan manifestaciones espacio-temporales distintas en función de la escala de aproximación.

Con base en esta conceptualización, para el funcionamiento de SA se consideran los siguientes procesos como los más relevantes en la configuración y dinámica de los ecosistemas:

### **Procesos geológico-geomorfológicos**

Estos procesos se revisan a dos escalas espacio-temporales: regional y local. En el primer nivel, se hace referencia al origen sedimentario, la definición de grandes unidades del relieve y su nivel de estabilidad como parte de los componentes macroestructurales que definen condiciones para el desarrollo de suelos y tipos de vegetación. Y en segunda escala de aproximación, los procesos geológico-geomorfológicos se refieren al microrrelieve, es decir, la configuración particular que genera la presencia de diferentes tipos de cenotes, sus características y su relación con la vegetación tanto terrestre, como acuática, así como a la permeabilidad de las rocas y su relación con las diferentes zonas acuíferas y su comportamiento.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

### **Procesos hidrológicos**

Se encuentra asociado al origen de la formación de la península, así como de las formaciones geológicas actuales (fracturamientos) que definen la dirección de los flujos hidrológicos subterráneos. Su presencia da origen a una serie de formaciones morfológicas que se expresan en el paisaje en forma de cavernas, grutas, cenotes, etc. Asimismo define el patrón de flujo subterráneos y las características del acuífero.

### **Tipos de vegetación**

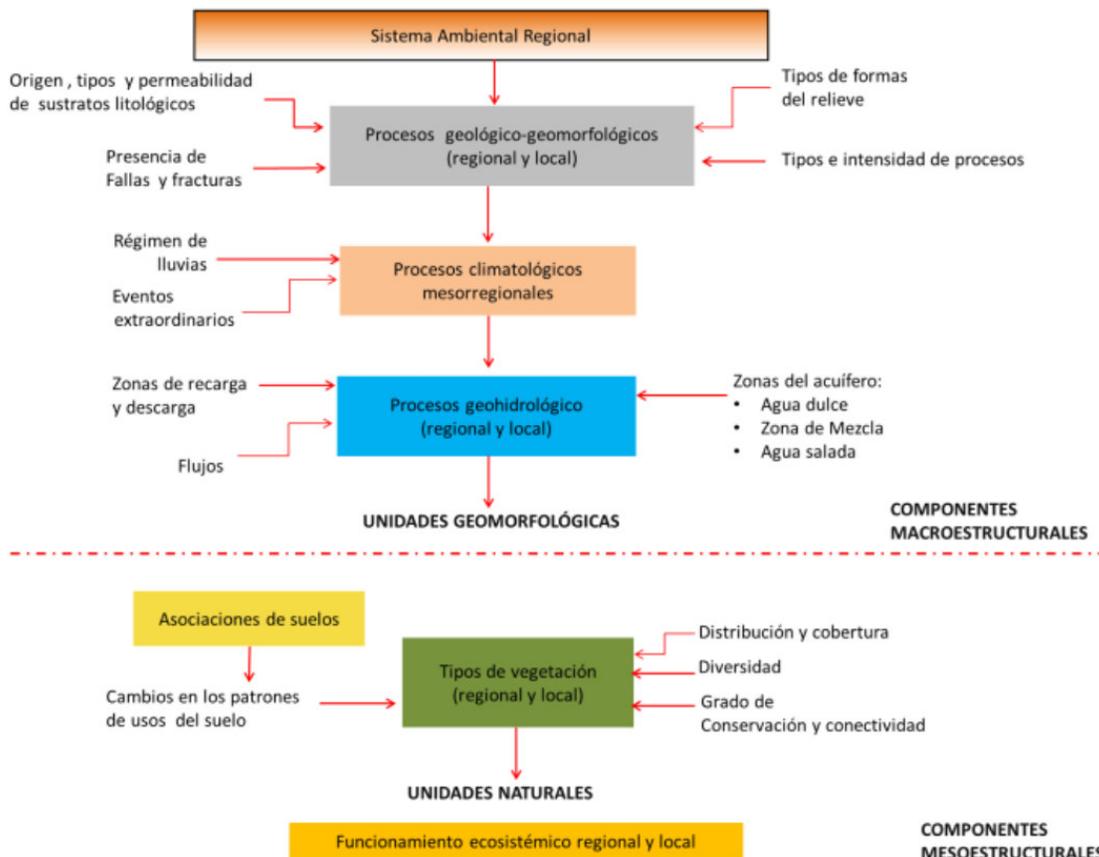
Uno de los componentes más sensibles a los cambios ya sea de origen natural o antrópico es la vegetación. La identificación de los tipos de vegetación, su distribución, estructura y cambios que se han generado en los últimos años se emplean como indicador de la dinámica de la vegetación a escala del Sistema Ambiental, permitiendo en conjunto con el resto de los componentes y procesos, el nivel de integridad funcional de los ecosistemas.

Un proceso ecosistémico se define como los atributos dinámicos de los ecosistemas, que incluyen las interacciones entre organismos y entre organismos y medio ambiente, estos procesos son la base del automantenimiento de su ecosistema.

En el siguiente diagrama se incluyen los factores ambientales, las relaciones que establecen entre sí y que en conjunto ejercen mayor influencia en la estructura y funcionamiento del Sistema Ambiental Regional:



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.



#### 4.3.1.1 Medio abiótico

Al ser 12241 La Salitrera la estación más cercana al predio, fue de donde se obtuvieron los siguientes datos climatológicos.

#### Clima

Predominan tres tipos de clima, el primero es el cálido-subhúmedo que se encuentra al sur, con temperatura media anual de 26°C y el templado-subhúmedo. El régimen de lluvias comprende los meses de junio, julio, agosto y septiembre, alcanzando una precipitación pluvial que oscila desde 1,100 a 1,500 milímetros.

A continuación, se presenta un cuadro con las precipitaciones de lluvia:



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

PROMEDIO Y MÁXIMO DE LLUVIA, POR DÉCADA MES

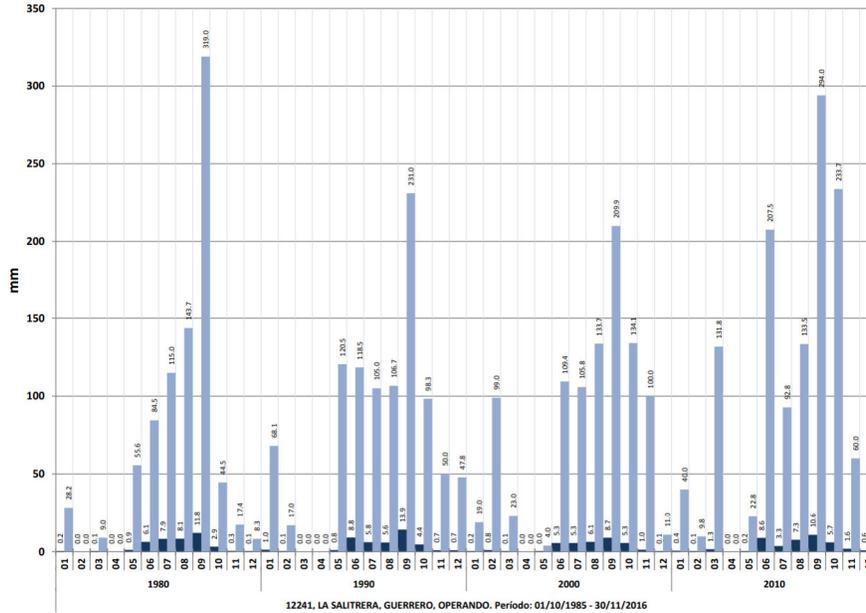


Figura 9: Gráfica de precipitación de acuerdo a la Estación La Salitrera

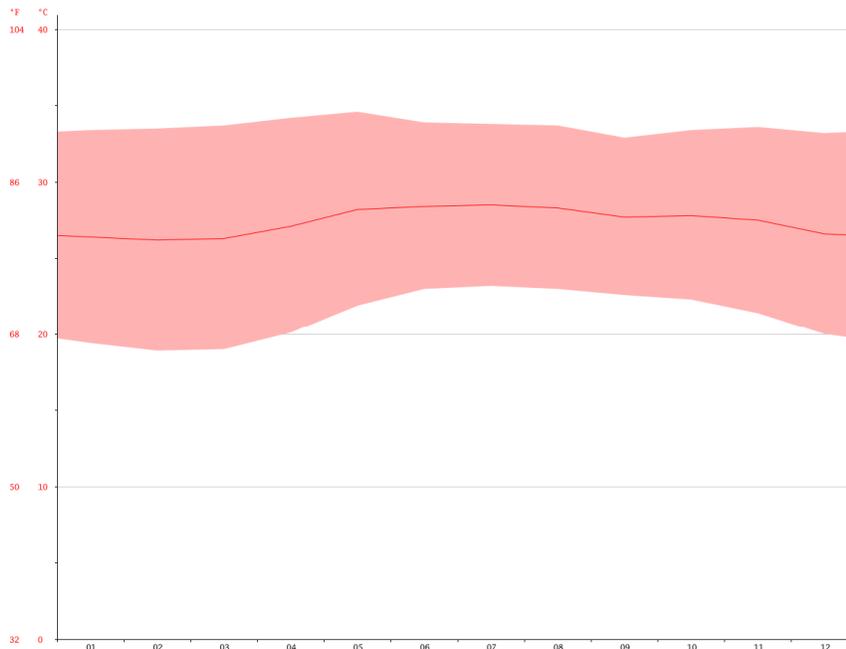


Figura 10: Promedio temperatura

El mes más caluroso del año con un promedio de 28.5 °C de julio. Febrero tiene la temperatura promedio más baja del año. Es 26.2 °C.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Tabla climática // datos históricos del tiempo Troncones

	Ene	Feb	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura media (°C)	26.4	26.2	26.3	27.1	28.2	28.4	28.5	28.3	27.7	27.8	27.5	26.6
Temperatura min. (°C)	19.4	18.9	19.0	20.1	21.9	23.0	23.2	23.0	22.6	22.3	21.4	20.0
Temperatura máx. (°C)	33.4	33.5	33.7	34.2	34.6	33.9	33.8	33.7	32.9	33.4	33.6	33.2
Temperatura media (°F)	79.5	79.2	79.3	80.8	82.8	83.1	83.3	82.9	81.9	82.0	81.5	79.9
Temperatura min. (°F)	66.9	60.0	66.2	68.2	71.4	73.4	73.8	73.4	72.7	72.1	70.5	68.0
Temperatura máx. (°F)	92.1	92.3	92.7	93.6	94.3	93.0	92.8	92.7	91.2	92.1	92.5	91.8
Precipitación (mm)	16	2	3	1	18	194	150	175	279	125	24	13

Tabla 15: Datos de clima de Troncones.

### Viento Dominante

La trayectoria regional de los vientos presenta una dominante suroeste durante todo el año, con una frecuencia de 45%. También existen vientos, cuya componente es sureste y su frecuencia anual es de 38%, por último, están los vientos del noroeste con una frecuencia del 10% y los del sur con 7%, lo que indica que es el flujo superficial de vientos de mar a tierra el que con mayor frecuencia e intensidad se presenta diariamente, por tanto, las partes bajas de la sierra orientadas hacia el suroeste son más húmedas y tienen mejor ventilación.

Los vientos del suroeste al penetrar a tierra y chocar con el relieve se elevan y enfrían y, por venir cargados de humedad que absorbieron al pasar sobre el mar, la precipitan en la ladera. Los vientos dominantes nocturnos se mueven del noroeste al sureste; durante el día esta circulación se invierte en la madrugada y gran parte de la mañana la circulación es de la sierra hacia las partes bajas y hacia el mar. Entre las 12 y 13 horas hay una predominancia de calma, que se repite a altas horas de la noche.

### Aire: (Calidad)

La medición de calidad del aire en el Estado de Guerrero se ha realizado en Acapulco Chilpancingo y Zihuatanejo. En 1993, en el marco del Programa Ambiental de México, fue asignado a la ciudad de Acapulco un muestreador de alto volumen para PM10, este equipo se encuentra bajo resguardo de la Delegación Federal de SEMARNAT en el estado.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

En 2007 el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático realizó una campaña con equipo móvil en la ciudad de Acapulco. En 2008, el gobierno del estado adquirió dos unidades móviles que fueron instaladas y operaron en Chilpancingo y Zihuatanejo. Las campañas de medición se realizaron entre los meses de marzo a junio. En las siguientes secciones se muestran los resultados de las campañas realizadas en Acapulco y Chilpancingo.

Actualmente el monitoreo de la calidad del aire se encuentra a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMAREN) del Gobierno del Estado. En el municipio de Acapulco se cuenta con una estación de monitoreo fija que mide los contaminantes criterio, se encuentra ubicada en las instalaciones de Protección Civil del municipio. En el siguiente cuadro se describe el tipo de equipo y contaminantes que mide la estación.

Estación	Clave	Tipo de equipo	Contaminantes					
			PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
PROTECCIÓN CIVIL	PC	Aut						
			✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 16: Monitoreo de SEMAREN

Aut. = Equipo automático      ✓ = Se cuenta con equipo de monitoreo de este contaminante

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMAREN.

“Estudio de la Calidad del Aire en la ciudad de Acapulco, Guerrero”

La medición de los contaminantes se llevó a cabo con la unidad móvil para monitoreo atmosférico de la SEMAREN. El periodo fue de 13 días (del 18 de octubre al 30 de octubre de 2007), midió las concentraciones de: dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), partículas (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>); adicionalmente, en el exterior se colocó una torre con sensores para medir dirección y velocidad de viento, temperatura y humedad relativa. El siguiente cuadro muestra las estadísticas básicas de las concentraciones de cada uno de los contaminantes que se midieron durante la campaña.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Parámetro	Máximo	Mínimo	Promedio del Periodo	Porcentaje de Registros Obtenidos
Temperatura (°C)	30.8	23.4	27.2	99
Humedad Relativa (%)	99.6	67	92.6	99
Óxido Nítrico (ppb)	66	1	9.8	99
Dióxido de Nitrógeno (ppb)	32	3	14.3	99
Óxidos de Nitrógeno (ppb)	88	4	24.4	99
Ozono (ppb)	56	1	15.8	97
Dióxido de Azufre (ppb)	7	1	1.5	39
Monóxido de Carbono (ppm)	2.6	0.1	0.5	99
Velocidad de Viento (m/s)	6.1	0.4	2.6	100
Dirección de Viento (°)	-----	-----	-----	91
PM <sub>2.5</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	-----	-----	-----	0
PM <sub>10</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	-----	-----	-----	0

Tabla 17: Datos climáticos de Guerrero

Como se observa no fue posible obtener información sobre las PM10 y PM2.5. Para los demás contaminantes y de acuerdo a los valores máximos reportados en el estudio, se infiere que ninguno rebasó las normas vigentes en el periodo que se realizó la campaña. A continuación, se ilustran las figuras con las concentraciones que se registraron durante la campaña.

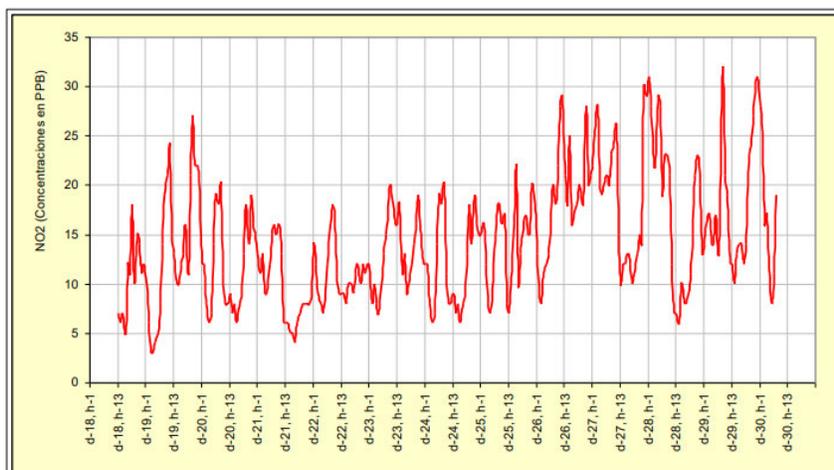


Figura 11: Concentraciones registradas. De NO2

La norma de calidad del aire establece un valor de 210 ppb en promedio horario para dióxido de nitrógeno. El 29 de octubre del 2007 a las 9:00 hrs. se alcanzó un valor máximo de 32 ppb (aproximadamente una séptima parte del valor de la norma). Entre las 13:00 y 15:00 horas. Las concentraciones de este contaminante tendieron a incrementarse hacia la segunda mitad del estudio. Lo anterior se atribuye a la presencia de lluvias durante la primera semana de mediciones.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

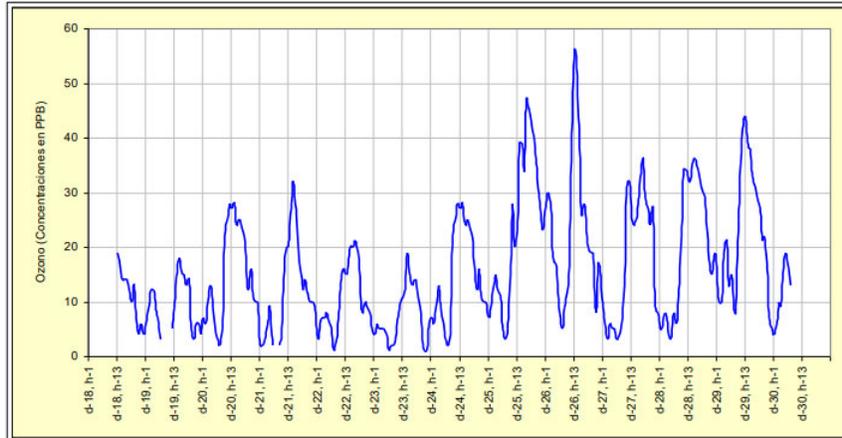


Figura 12: Concentraciones registradas. De Ozono

El límite de una 1 hora especificado en la norma de calidad del aire para el ozono vigente en ese año (110 ppb) no fue rebasado. El 26 de octubre del 2007 se alcanzaron en promedio horario 55 ppb entre las 13:00 y 15:00 hrs, valor que equivale al 50% del valor de la norma.

El dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y el monóxido de carbono (CO) son gases relacionados con la combustión de origen industrial, de comercios y servicios, así como por la actividad vehicular. En la siguiente figura se muestran los promedios horarios de estos dos contaminantes, a pesar de que sólo fue recuperado el 39% de datos para dióxido de azufre, se observa que los valores no son altos en ningún momento. Respecto al monóxido de carbono, los resultados muestran valores bajos, esto es, valores por debajo de 1 ppm la mayor parte del tiempo.

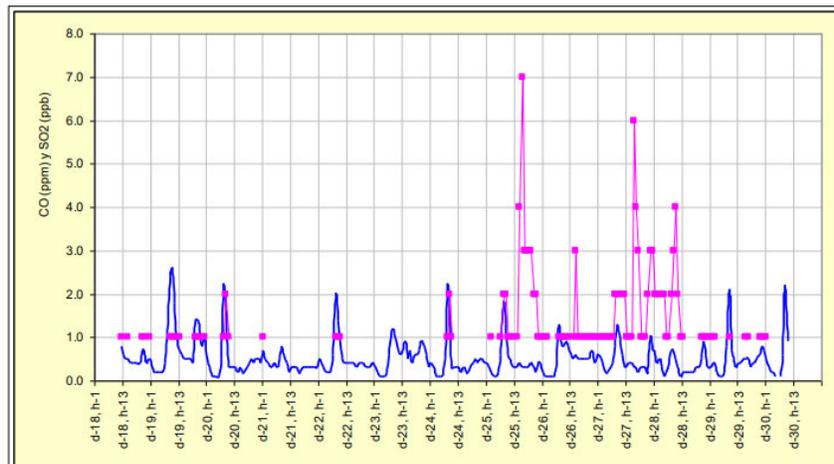


Figura 13: Concentraciones registradas. De CO y SO<sub>2</sub>



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Promedios horarios de dióxido de azufre y monóxido de carbono.

Como conclusión en esta campaña se determinó que, durante el periodo de estudio, las NOM de calidad del aire vigente en ese año no se rebasaron.

### Confort sonoro

El confort acústico es el nivel de ruido que se encuentra por debajo de los niveles legales que potencialmente causan daños a la salud, y que además ha de ser aceptado como confortable por los trabajadores afectados.

El confort acústico es el nivel sonoro que no molesta, que no perturba y que no causa daño directo a la salud.

El **disconfort** produce efectos extra auditivos que son variados y entran dentro del campo de la ergonomía. Éstos pueden ser:

Subjetivos: el efecto indeseable del ruido es el más común, ya que un mismo ambiente acústico puede ser desagradable para una persona y para otra no.

Conductuales: afecta al comportamiento de los trabajadores, por perturbar el rendimiento en el trabajo y la comunicación entre trabajadores, y siempre se manifiesta como queja directa de éstos.

Psicofisiológicos: el ruido produce variaciones en la frecuencia cardiaca, aumento de la presión sanguínea, contracciones musculares, efectos sobre el sueño, etc.

### Oleaje

El oleaje en las playas es alto debido a la configuración del fondo, sobre todo influenciado por el periodo lunar, la marejada es afectada por los fenómenos meteorológicos, así como por los cambios de dirección de las corrientes oceánicas según la estación del año.

### Lluvias

La orientación y disposición de la orografía es un factor determinante en la distribución de la humedad. Los taludes orientados hacia el mar son más húmedos que las partes bajas de los mismos, ya que dada la configuración del relieve y la dirección predominante de los vientos (suroeste y sur) reciben mayor cantidad de precipitación. La época de lluvias se presenta durante el verano y parte del otoño. En este período la mayor parte de las precipitaciones intensas, que adicionan entre 60 y 90 mm de lluvia, ocurren hacia el final del verano y principios del otoño, época en que las perturbaciones ciclónicas que se producen en el Pacífico introducen aire húmedo que originan la formación de superficies frontales y con ello la presencia del mal tiempo durante varios días.

La precipitación total anual reportada en la estación de La Salitrera (12241) es de 1,138.2 mm y el rango establecido para toda la zona circundante es de entre 800 a 1,200 mm. El mes más lluvioso es septiembre con una precipitación media mensual de 342.0 mm; esto se debe, a la mayor frecuencia de lluvias torrenciales provocadas por las tormentas y ciclones que se generan en el Pacífico. Por lo anterior, la probabilidad de que la precipitación anual sea igual o mayor a la media es de 46% con un coeficiente de variación de la lluvia anual de 30 a 40%. El número de días con precipitación apreciable (+ 0.1 mm)



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

al año es de 60 a 80, concentrándose durante el verano, que es cuando las lluvias se manifiestan en forma torrencial ocasionando fuertes chubascos de poca duración y gran intensidad sobre todo durante las tardes. Por su parte, el período de máxima evaporación es de noviembre a febrero y los meses más secos son febrero, marzo y abril. 5.

Fenómenos especiales, (bruma, niebla, polvo, arenas, calima, tormentas eléctricas).

Durante la temporada de invierno es apreciable la formación de bruma durante las mañanas.

La zona ciclogénica del Océano Pacífico que incide en el país se localiza a 500 millas náuticas al sureste del Golfo de Tehuantepec, desde donde los ciclones se desplazan en trayectorias parabólicas casi paralelas a la costa de México; sin embargo, existe poco riesgo de que los ciclones toquen la zona de estudio. Cuando éstos se desplazan paralelos a la costa, originan tormentas tropicales, cuyos efectos se manifiestan por la entrada de vientos fuertes de más de 80 kilómetros/hora, así como lluvias torrenciales que originan la presencia de escombros en las playas y provocan inundaciones en la llanura fluviodeltáica y en los humedales.

De acuerdo con el análisis realizado para un período de 32 años, por las costas del Pacífico Mexicano cruzaron 261 ciclones, de los cuales el 24% (62) tuvieron trayectorias cercanas a las costas de Guerrero y de ellas, el 29% (18) entraron o tocaron tierra. En el lapso analizado solo han ocurrido dos fenómenos violentos; uno en septiembre de 1976, conocido con el nombre de Huracán Madeline, con rachas hasta de 230 kilómetros/hora; y el segundo en octubre de 1997 nombrado Huracán Pauline el cual alcanzó rachas de hasta 260 kilómetros/hora, ambos ocasionando intensas lluvias en costas de Guerrero y Michoacán.

Las costas de Ixtapa–Zihuatanejo no han sido el sitio exacto por donde este tipo de fenómenos ha tocado tierra, con frecuencia sus efectos regionales generan intensas lluvias que afectan a la navegación marítima y la pesca, ocasionando crecidas en los ríos y arroyos llegando a provocar inundaciones en los asentamientos aledaños así como pérdidas en las cosechas e incluso en el ganado.

El régimen térmico del área de estudio indica una distribución homogénea de la temperatura media mensual, con una oscilación térmica baja, de 2.4°C, por lo que se considera un patrón isotermal durante el año. La temperatura media anual es de 26.8 °C; los máximos térmicos se presentan desfasados, el primero y más importante se tiene a fines de mayo o en junio y el segundo se presenta a partir de agosto o septiembre; en ambos casos demorados con respecto al paso del sol por el cenit.

La media mensual del mes más frío es de 25.3°C en febrero y la de los meses más cálidos es de 34.7°C en septiembre y octubre. La temperatura mínima extrema es de 11.0°C y la mínima promedio de 19.2°C se registran durante el mes de febrero, en tanto que la máxima extrema de 41.0°C se registra en abril y la máxima promedio de 31.5°C en los meses de mayo y julio. Por su parte, la distribución de la insolación es bastante uniforme durante todo el año.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

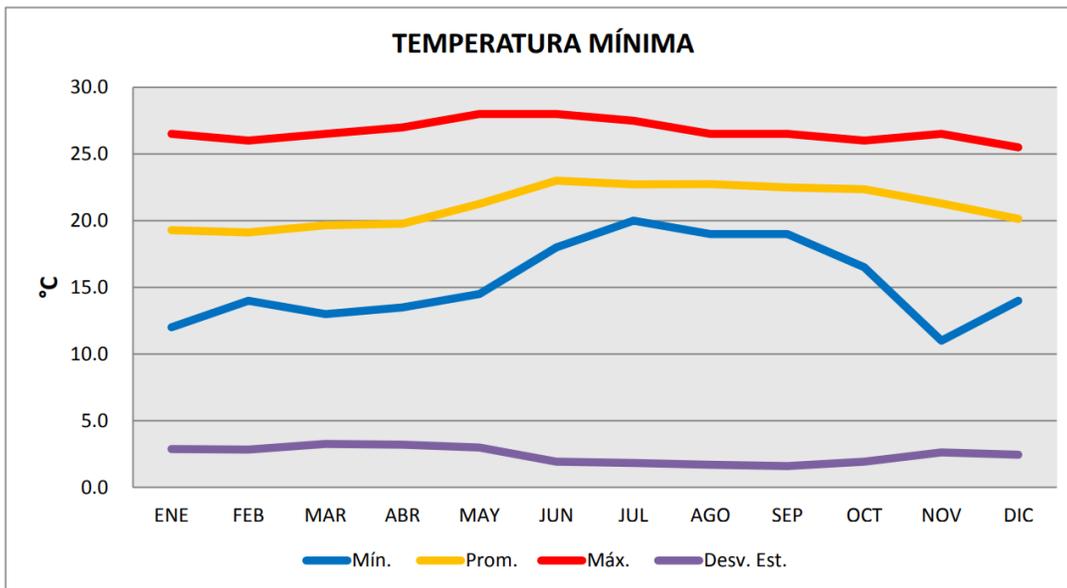


Figura 14: Temperatura mínima en Troncones de acuerdo a la Estación Climatológica

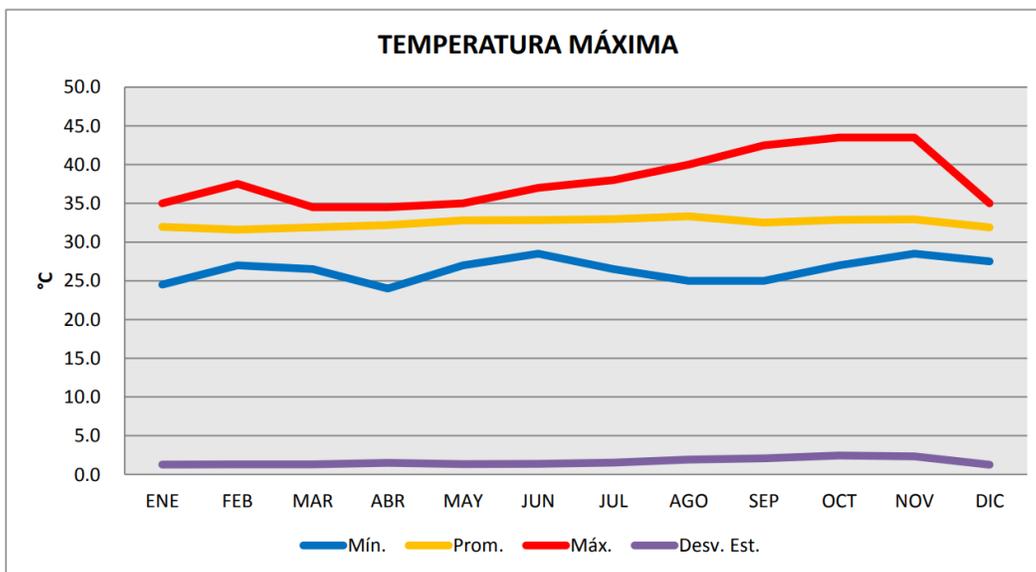


Figura 15: Temperatura Máxima en Troncones de acuerdo a la Estación Climatológica

## Geología y geomorfología

El Estado de Guerrero está enclavado en dos Provincias Fisiográficas, la Sierra Madre del Sur, que abarca casi la totalidad del estado y el Eje Neovolcánico, que cubre una mínima parte. De la primera, son cuatro las subprovincias que recorren este territorio: a) Cordillera



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Costera del Sur, en la franja central de este a oeste a lo largo del estado; b) Costas del Sur, que se extiende a lo largo de la línea de costa, en conjunto estas dos subprovincias fisiográficas ocupan más de las tres cuartas partes del territorio estatal; y en menor proporción, c) Sierras y Valles Guerrerenses, al noreste y d) Depresión del Balsas al norte y noroeste.

Con base en lo anterior y de acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero. El Municipio se encuentra situado sobre la Provincia Sierra Madre del Sur en un 100% de su extensión del territorio, de igual forma está situado dentro de las Subprovincia Costa del Sur (60.37%) y Cordillera Costera del Sur (39.63%). Los Sistema de toposformas lo constituyen la sierra de cumbres tendidas (29.6%), Llanura costera (19.09%), Lomerío con llanuras (18.05%), Sierra baja compleja (14.77%), Sierra alta compleja (7.03%), Llanura costera de piso rocoso o cementado (4.45%), Lomerío típico (3.96%), Valle ramificado (2.89%) y Llanura costera salina (0.16%).

Con base a los datos arrojados por el INEGI en base al relieve el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, la gasolinera se encuentra en la Provincia de la Sierra Madre del Sur, en la Subprovincia Costa del Sur, en el Sistema de Topoformas de Llanura costera el cual abarca el 19.09% de la superficie del municipio.

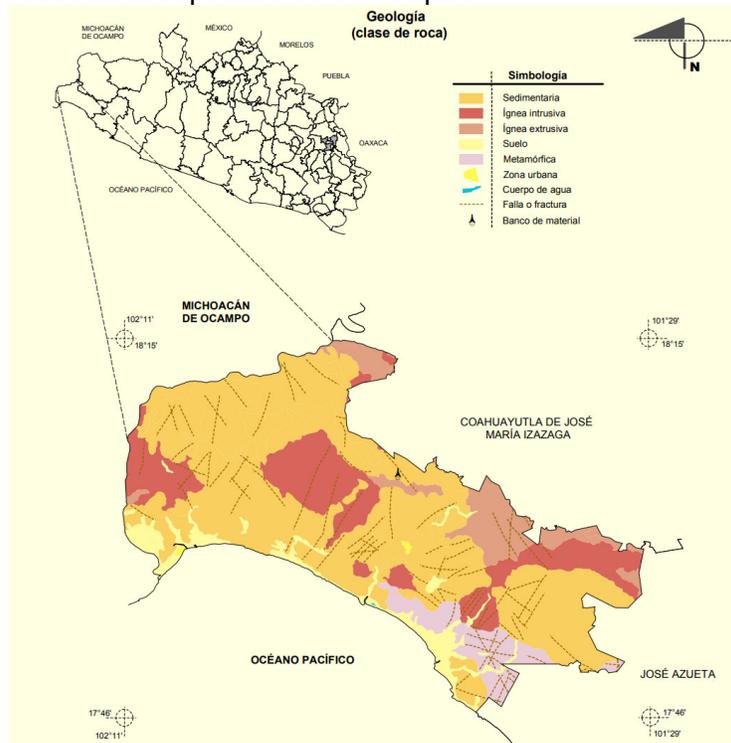


Figura 16: Plano Geológico del Municipio de La Unión



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## Relieve

El relieve del municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca lo componen las zonas accidentadas con una superficie del 80 por ciento municipal, las zonas semiplanos abarcan 15 por ciento y la plana ocupa el 5 por ciento. De sus elevaciones montañosas destacan los cerros del Pájaro y el Cuaximoloya. Esto con base en la enciclopedia de los municipios y Delegaciones de México.

Dado que la región guerrerense presenta dominios tectónicos yuxtapuestos y contraste estructural complejo, las geoformas destacan por su heterogeneidad. En la zona central y oeste, las sierras altas presentan dirección noroeste-sureste con alturas sobre el nivel del mar de 2 950 m, al oeste de Corral de Bravo, a 3 100 m en el Cerro Cuero, dichas sierras se interrumpen por los valles de Quechultenango y Chilpancingo. En el centro existen sierras con variaciones de altura desde 2 000 a menos de 1000 m, alineadas sensiblemente norte-sur y noroeste-sureste; sobresalen mesetas de extensión reducida. En la zona de los cauces de los río Papagayo y Mezcala, al sur y norte respectivamente, la topografía descende hasta llegar a cotas del orden de 300 m. Sobresalen los valles de Huamux-titián y Quechultenango con alturas del orden de los 500 msnm.

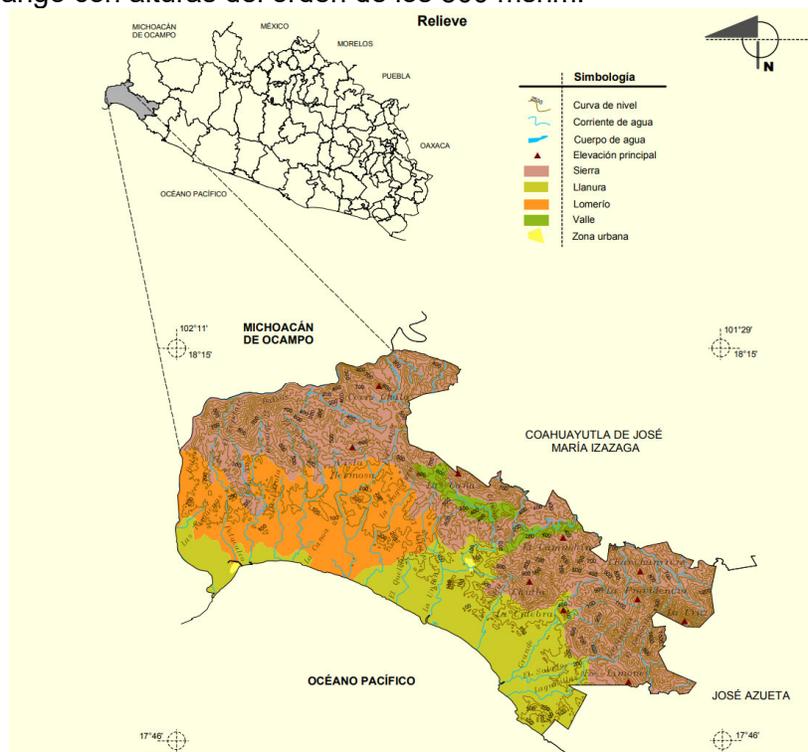


Figura 17: Plano Relieve del Municipio de La Unión

## Presencia de fallas y fracturas en el predio o área de estudio.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

La región costera del Estado de Guerrero se encuentra sujeta a una intensa actividad geológica, en la era actual influenciada por la placa de cocos, que se halla en subsidencia con relación a la placa continental americana.

Con respecto a esta zona, de acuerdo a las consideraciones estructurales geológicas, se pueden interpretar tres períodos de deformación; el primero asociado con la instauración de los arcos de islas, como producto de un margen convergente entre dos placas que produjo el metamorfismo; el segundo desarrollado a finales del Cretácico Superior-Terciario, está relacionado con una fase comprensiva que produjo la deformación en las secuencias sedimentarias cretácicas y el emplazamiento de cuerpos batolíticos; un tercer evento desarrollado en el Terciario-Cuaternario de carácter distensivo, es el responsable de la formación reflejada en estructuras de fracturamiento, fallas normales y de corriente lateral.

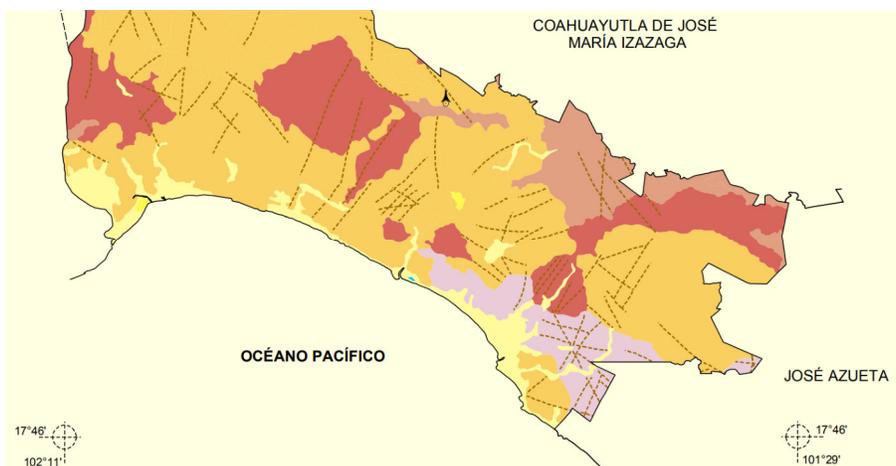


Figura 18: Plano Geológico del Municipio de La Unión, ubicación de fracturas.

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

México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas A, B, C y D, que reflejan la frecuencia de sismos y la máxima aceleración del suelo que se puede esperar durante un siglo. La zona O es donde se han reportado los sismos más grandes a lo largo de la historia y en lo cual son más frecuentes. En la zona C y B no se reportan sismos tan frecuentes, pero son afectados por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. En la zona A, no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportados sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

El litoral del Pacífico está caracterizado por una intensa actividad sísmica, generada principalmente por el proceso de subducción de la placa de cocos con respecto a la placa



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

continental americana. Como la velocidad de subducción no es uniforme, sino que se realiza de forma diferencial a lo largo de segmentos conocidos como "ventanas sísmicas", los temblores pueden originarse indistintamente en cualquier área que coincida con la zona de subducción. Estas ventanas que se localizan sobre todo frente a las costas de Michoacán y Guerrero deben considerarse como generadoras de fuertes sismos, debido a que en ella se habrían acumulado tensiones tectónicas elevadas.

El Estado de Guerrero se encuentra en dos zonas sísmicas C y O. La zona C, no se reportan sismos tan frecuentes, pero son afectados por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. La zona D, una de las regiones sísmicas del país más activa. En esta zona se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de estos fenómenos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

La estación de servicio se ubica en la zona D, una de las zonas sísmicas de Alto riesgo. Donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Ver siguiente mapa de regionalización sísmica.

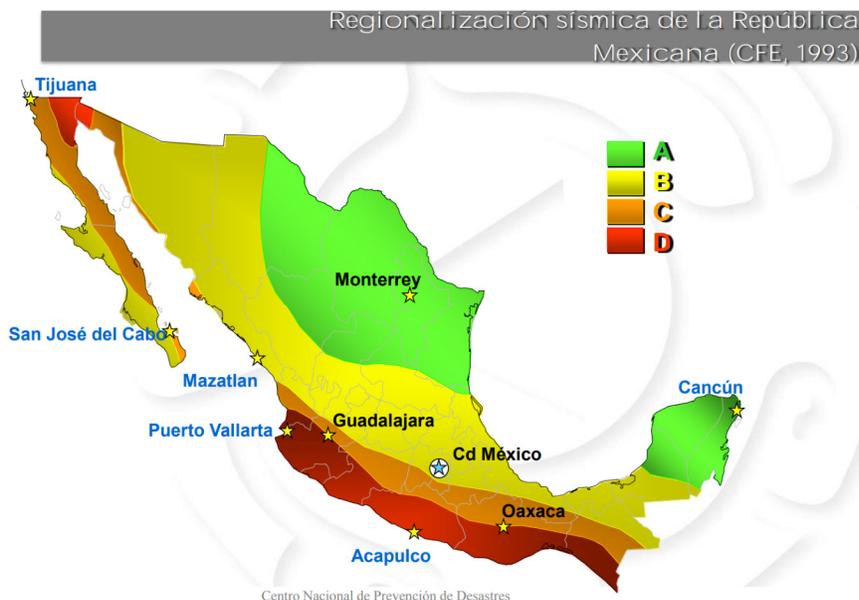


Figura 19: Regionalización sísmica de México.

## Suelo

### Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI.

De acuerdo al Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos la Unión Isidoro Montes de Oca, Guerrero. El suelo dominante es el Regosol en primer término ocupando una superficie del municipio de 26.14%, le sigue el Leptosol con



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

21.88 %, el Phaeozem con 17.22%, el Luvisol 13.32%, el Cambisol (12.41%), el Calcisol (6.36%), Fluvisol (1.72%) y al final se encuentra el Aresol (0.79%). Sin embargo la Enciclopedia de los municipios de México determinaron que los suelos predominantes son los estepa praire originados por las rocas volcánicas que existieron en la sierra Madre del Sur, los cleisoles, sujetos a las fluctuaciones de la capa friática, debido a la colindancia con lagunas y la línea costera. Existen suelos de color café grisáceo, café rojizo y amarillo bosque, que son utilizados como zona de agostadero. De acuerdo con la clasificación FAO/UNESCO, los tipos de suelo principales presentes en la zona del proyecto se encuentran compuestos de la siguiente manera: Las principales unidades edafológicas existentes en el área de estudio son: Zolonchak Gleyico en primer término, Regosol eutríco en segundo, de clase textural gruesa Zg+Re/1.

UNIDAD	SUBUNIDAD	DESCRIPCION
Z Solonchak	Zg Zolonchak Gleyco	Se caracteriza por presentar un alto contenido en sales en algunas partes del suelo, o en todo él, se presentan en diversos climas y en zonas donde se acumulan sales solubles. Su vegetación, cuando la hay, es de pastizal o plantas que toleran las sales. Son poco susceptibles a la erosión.
R Regosol	Re Eútrico	El Regosol se caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentren.

*Tabla 18: Tipo de Suelo en el Municipio de La Unión*



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

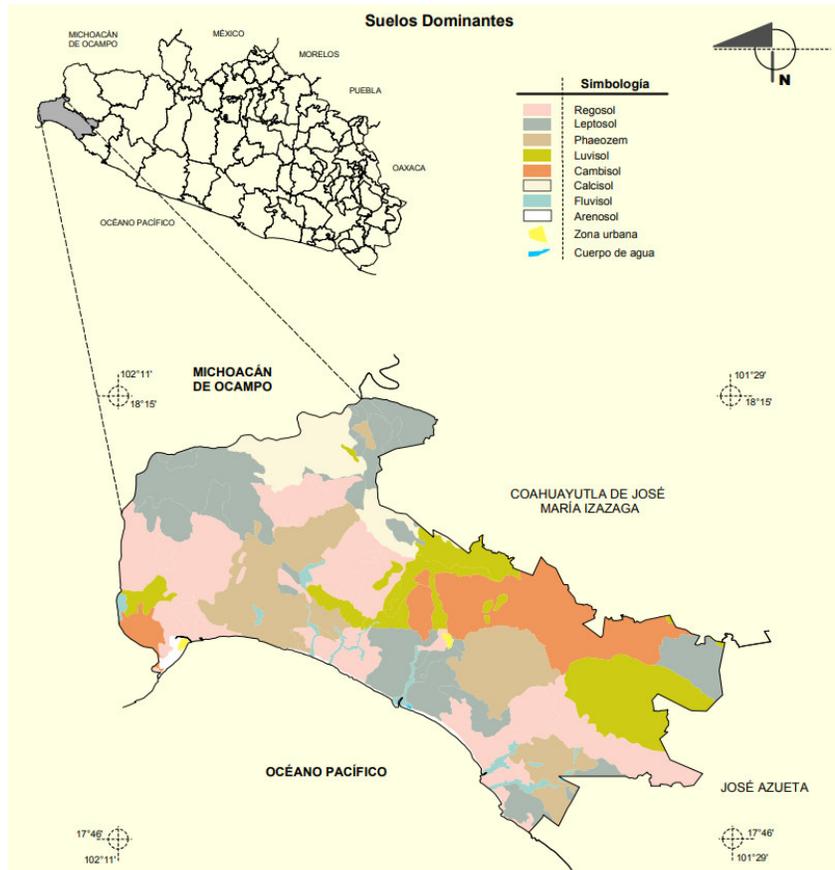


Figura 20: Plano de suelo del Municipio de La Unión

## Hidrología superficial y subterránea

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.

La división Hidrológica de la República Mexicana ubica al Estado de Guerrero formando parte de las Regiones Hidrológicas 18 (Balsas) 19 (Costa Grande), y 20 (Costa Chica-Rio Verde).

El municipio de la Unión Isidoro Montes de Oca forma parte de la región hidrológica Costa Grande (81.92%) y del Balsas (18.08%), en dicho municipio también se encuentra la Sierra Madre del Sur la cual da lugar a ríos de mayor longitud y cuencas más amplias.

De igual forma en el municipio se pueden localizar las cuencas de los ríos Ixtapa y Otros (81.92%), río Balsas-Infiernillo (18.08%), esto con sus respectivas subcuencas como son: R. La Cofradía (32.6%) y R. La Unión (25.17%), R. Pontla y A. Grande (24.14%), R. Balsas - La Garita (11.75%), R. Balsas - La Villita (5.34%), P. El Infiernillo (0.99%) y R. Ixtapa (0.01%), dando origen a dos tipos de corrientes de agua como son:



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Las Perennes: Balsas, Barranca San Miguel, Calechoso, Colmeneros, Coyuquilla, El Depósito, El Rincón, La Canoa, La Unión, Lagunillas, Las Cruces, Los Pinos, Nueva Cuadrilla, Quebrasachal y Vallecitos

Las Intermitentes: Balsas, Barranca Patacuas, Buen Amigo, Buenos Aires, De Chutla, El Bonetal, El Candado, El Cerezal, El Hujal, El Limón, El Mamey, El Naranjo, El Papayo, El Quelele, El Salado, El Tepetate, Feliciano, Grande, La Angostura, La Barranca de San Diego, La Canoa, La Noria, La Parota, Las Tamacuas, Limoncito, Masielles, Petacalco, Santa Fe, Soledad y Surcua.

Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia.

La hidrografía en el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Gro., se compone por el río Balsas, que sirve de límite entre los estados de Guerrero, y Michoacán; el río la Unión siendo el más importante dentro del municipio, cuenta con una cuenca de 1,190 kilómetros cuadrados y un escurrimiento medio anual de 245.6 millones de metros cúbicos; y el río Felicitaron que desemboca en el océano Pacífico.

Como sistema hidrológico tiene la presa José María Morelos La Villa. Existen además pequeños arroyos de caudal permanente como el Lagunillas, los Llanos, Chutla, la Salda, Zorca y Jojutla.

Por otra parte, con respecto al río La Unión, este tiene una longitud de 40 kilómetros y recibe las aguas de los afluentes de El Naranjo, San Cristóbal. Tuberías del Valle y San Miguel que desembocan en un estero.

La localidad donde se construirá el proyecto “Casa Mariposa”, los recursos hidrológicos más cercanos son el Océano Pacífico y el Arroyo Lagunillas.

El municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca forma parte de la región hidrológica 19 (Costa Grande) y el área de estudio se ubica dentro de la Cuenca del Río Ixtapa y Otros.

Localización del recurso; profundidad y dirección; usos principales y calidad del agua (sólo en el caso de que se prevean afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto al cuerpo de agua subterráneo).

En el Estado de Guerrero se tienen identificados 35 acuíferos, para los que se estima una recarga natural total de 2,116.0 Mm<sup>3</sup> anuales, con una extracción de 158.97 Mm<sup>3</sup> y una disponibilidad de 1,957.68 Mm<sup>3</sup> de agua subterránea, a través de aproximadamente 2,557.0 aprovechamientos subterráneos. A la fecha, no se han detectado problemas de sobreexplotación de los acuíferos que se tienen en la Entidad. (CNA, 2005). En la cuenca de la Costa de Guerrero, los acuíferos mantienen una adecuada recarga proveniente de las partes altas de la sierra, que se complementa con las filtraciones de lluvia sobre la planicie. Los principales acuíferos se ubican en la planicie costera y su recarga anual se estima en el orden de 1,507.80 Mm<sup>3</sup> (Comisión Nacional del Agua, 2005a). Reúne a un total de 22 acuíferos (15 en Costa Grande y 7 en Costa Chica), los cuales, a pesar de su explotación, se considera que están subexplotados (CNA, 2005c). En la cuenca del río Balsas (Región IV), de acuerdo al Balance Geohidrológico de la CNA (Junio/2005), se encuentran 15



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

acuíferos que son recargados por el agua proveniente de la Sierra Madre del Sur y de la Sierra de Taxco de acuerdo a información de la propia CNA (2005b).

La extracción se realiza por medio de 10,848 obras de alumbramiento y asciende a 1,864 Mm<sup>3</sup>/año, de los cuales se utilizan 1,188 Mm<sup>3</sup>/año para riego agrícola, 566 Mm<sup>3</sup>/año, para suministro de agua potable a centros de población y 110 Mm<sup>3</sup>/año, para satisfacer las demandas de la actividad industrial, de donde se obtiene una diferencia, que representa una reserva o disponibilidad, de 1,517 Mm<sup>3</sup>/año.

El acuífero La Unión, definido con la clave 1213 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción noroccidental del Estado de Guerrero, entre los paralelos 17°46' a 18°18" de latitud norte y los meridianos 101°19' a 101°53' de longitud oeste abarcando una superficie aproximada de 2085 km<sup>2</sup>. Colinda al Norte con el acuífero Coahuayutla, al Este con los acuíferos Paso de Arena e Ixtapa, al Sur con el acuífero Pantla y el Océano Pacífico y al Oeste con el acuífero El Naranjito. Geopolíticamente se ubica parcialmente en los municipios Coahuayutla de José María Izazaga y La Unión de Isidoro Montes de Oca.

En base a esta información, la naturaleza del proyecto no llegará a afectar a algún cuerpo de agua subterráneo, por lo que deberá de tomarse las medidas pertinentes con el fin de evitar contaminación del suelo y subsuelo del área donde se desarrollará el proyecto.

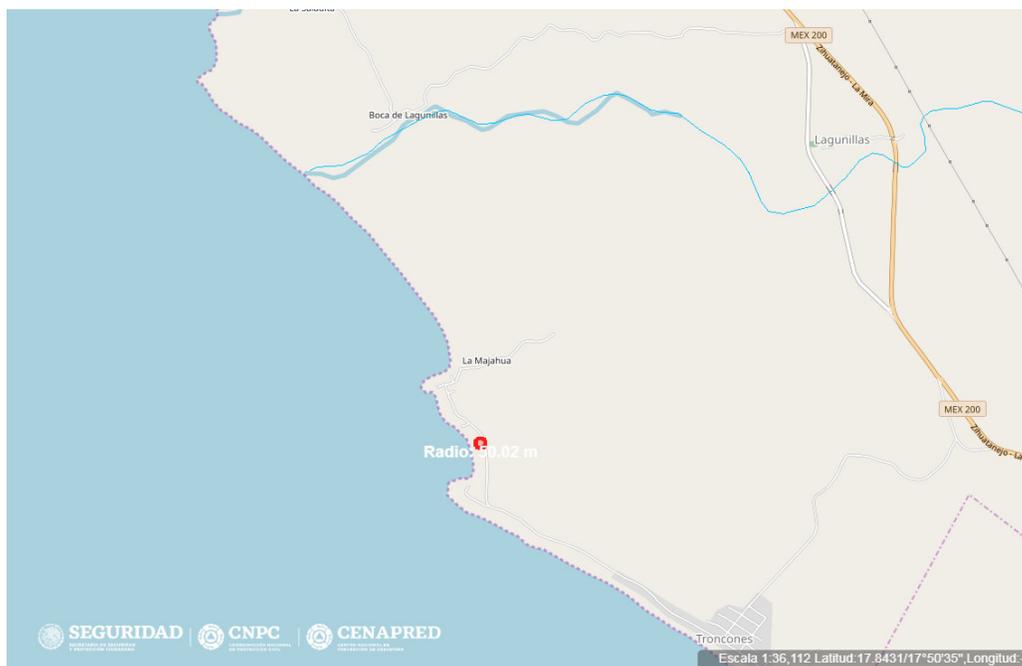


Figura 21: Localización del acuífero.

## Agua.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Guerrero ocupa el 12º sitio en cuanto a disponibilidad acuífera, su aprovechamiento es de 602,626 millones de m³. Su territorio es cruzado por uno de los ríos más importantes de México, el Balsas. El territorio del estado se encuentra sobre tres regiones hidrológicas. La región 18 del río Balsas, de la que Guerrero ocupa el 31% de la superficie. Tiene como presas más importantes a la Valerio Trujano en Tepecoacuilco, que surte de energía eléctrica a gran parte de la Región Norte. La región 19 de la Costa Grande ocupa el 20% del territorio estatal, y sus ríos más importantes son el Ixtapa, Tecpan, Coyuca, La Sabana, Coyuquilla y Petatlán, además del Atoyac. Por último, la región 20 de la Costa Chica, de la que el 26.4% de la superficie pertenece a Guerrero. No tiene muchos ríos, pero destacan el Nexpa, Ometepec y Papagayo. Los lagos y lagunas más importantes son Potosí, Mitla, Nuxco, Coyuca, Tres Palos, San Marcos (Tecomate), Chautengo, Tila, Huamuxtitlán, Tuxpan, Tixtla, Tecomate

Las aguas superficiales que se localizan en el Estado de Guerrero presentan distintos niveles y grados de contaminación en mayor o menor medida, acorde con el criterio utilizado por la Comisión Nacional del Agua, el cual emplea una ponderación de los parámetros siguientes: O2 disuelto, coliformes totales, coliformes fecales, alcalinidad, salinidad, cloruros, dureza de calcio, sólidos sedimentables, sólidos totales, sólidos totales fijos, sólidos totales volátiles. Con base a lo anterior, se detalla a continuación la calidad de este vital líquido de los principales cuerpos de agua del Estado.

CUERPO DE AGUA	CALIDAD DEL AGUA DE ACUERDO AL USO			
	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	RECREACION	PESCA Y VIDA ACUATICA	INDUSTRIAL Y AGRICOLA
PACÍFICO SUR				
Río La Unión	Apto	Apto	Apto	Apto
Río San Jeronimito	Apto	No Apto	No Apto	Apto
Río Petatlán	Apto	No Apto	No Apto	Apto
Río Coyuquilla	Apto	Apto	Apto	Apto
Río San Luis	Apto	Apto	Apto	Apto
Río Tecpan	Apto	No Apto	No Apto	Apto
Río Atoyac	Apto	No Apto	No Apto	Apto
Río Coyuca	Apto	No Apto	No Apto	Apto
Río Cortijos	Apto	No Apto	No Apto	Apto
Río Santa Catarina	Apto	Apto	Apto	Apto
Río Quetzala	Apto	No Apto	No Apto	Apto
Río Marquelia	Apto	No Apto	No Apto	Apto
Río Copala	Apto	No Apto	No Apto	Apto
Río Nexpa	Apto	Apto	Apto	Apto
Río Papagayo	Apto	Apto	Apto	Apto
Río La Sabana (Tuncingo)	No Apto	No Apto	No Apto	No Apto



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

*Tabla 19: Cuerpos de agua en el Municipio de La Unión*

De acuerdo con los criterios de calidad de la Comisión Nacional del Agua, el panorama que ofrece el río Balsas es el de un sistema ecológico con severos problemas de contaminación, donde prácticamente ninguno de sus principales afluentes alcanzan el nivel de excelencia, que pudiera hacerlo apto para todos los usos y aceptable para la vida acuática. Lo que es más: un alto porcentaje de sus ríos acusan un franco y sostenido proceso de degradación. En el Alto Balsas, de sus 18 cuerpos de agua principales, 12 entre ellos el Río Tlapaneco (66.7%) presentan niveles altísimos de degradación que oscilan entre el ICA de diez (San Francisco) a 47 (Apatlaco). En el Medio Balsas la situación todavía es peor: de sus 10 cuerpos de agua principales nueve (90%) presentan un estado sistemático de degradación y el único cuerpo (la presa Vicente Guerrero) que tiene el ICA más alto (66) ha pasado de un estado altamente contaminado a “sólo” contaminado. Y la situación llega a situaciones límites en el Bajo Balsas, allí prácticamente todos sus cuerpos de agua principales (100%) presentan, sin excepción, muy altos y persistentes tendencias al deterioro, con ICA que oscilan entre 58 y 40 puntos. Esto significa que la calidad del agua de estos ríos se oscila entre niveles que los hacen inaceptables para cualquier uso, sea abastecimiento público, recreación general, pesca y vida acuática, industrial o agrícola, hasta niveles de aceptables sólo con tratamientos mayores para el abastecimiento público y los usos industriales y agrícolas.

Debido a que no existirá una afectación directa sobre los cuerpos de agua de la región, no es necesario realizar un análisis de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.

#### **Vegetación terrestre.**

De acuerdo a lo señalado por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, por cuenca hidrológico-forestal se entiende a “La unidad de espacio físico de planeación y desarrollo que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común”. En lo que se refiere a la **vegetación terrestre del predio según INEGI**, reporta la existencia de selva baja caducifolia con vegetación de galería.

INEGI (1997) reporta la existencia de selva baja caducifolia con vegetación de galería. La selva baja caducifolia es una comunidad vegetal donde entre el 75 y el 100% de los elementos componentes dejan caer sus hojas durante la temporada de sequía, que por lo regular oscila entre 7 y 8 meses y la vegetación de galería es aquella que se localiza en los márgenes de los ríos o arroyos en condiciones favorables de humedad local. Fisonómicamente es diferente al resto de la vegetación que lo rodea.

Para el estudio de la vegetación se realizó la identificación en campo de las especies de plantas existentes en el área que comprende el proyecto. Se observaron las características fisonómicas de la vegetación para llevar a cabo la caracterización de las comunidades vegetales de acuerdo a Pennington y Sarukhán (1998). En el predio donde se pretende llevar a cabo el presente proyecto se localiza la vegetación que se enlista a continuación.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

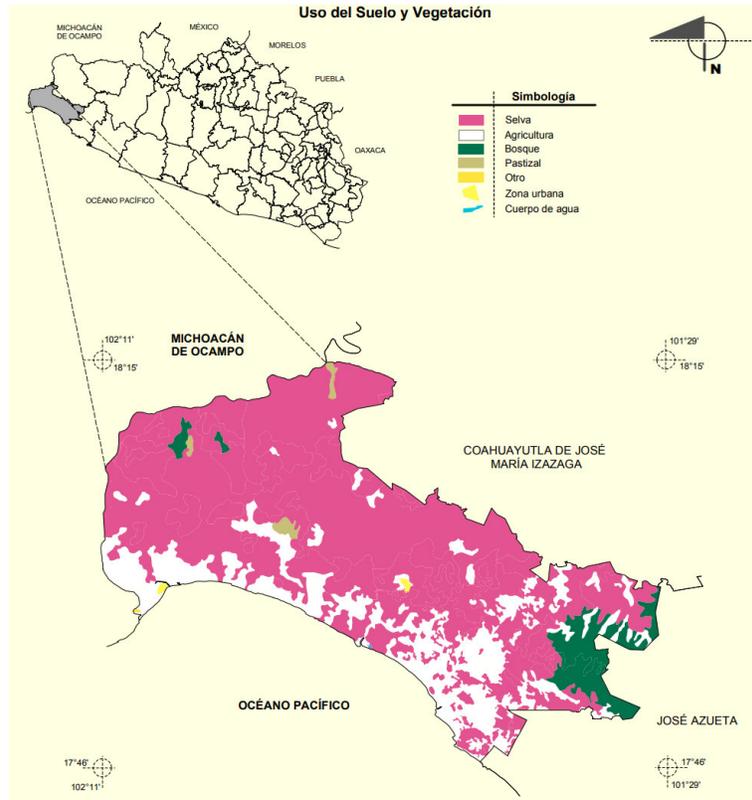


Figura 22: Plano Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de La Unión

Dentro del predio no se encontraron especies vegetales que se contemplen en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Figura 23. Almendro



Figura 24. Palmera de coco



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.



Figura 25. Avellanita



Figura 26. Copa de oro

## Fauna

Inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia.

De acuerdo a Sclater y Wallace, el continente americano se encuentra dividido en dos regiones ecológicas en lo que a la distribución de la fauna se refiere; éstas son: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran en territorio mexicano, siguiendo muy irregularmente la línea del Trópico de Cáncer.

La fauna silvestre de la cuenca es característica de la Región Neotropical, y está constituida por diversas especies de vertebrados, la gran mayoría de ellas de porte mediano y pequeño. Algunas especies características de la región Neotropical son: jaguar (*Felis onca*), ocelote (*Felis pardalis*), coatí (*Nasua nasua*), tapir (*Tapirus bairdii*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), saraguato (*Aloutta spp.*), vampiro (*Desmodus rotundus*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*), armadillo (*Dasybus novemcinctus*), tlacuache o zarigüeya (*Didelphis virginianus*), chachalaca (*Ortalis sp*), tucán (*Rhamphastos sulphuratus*), Iguana (*Iguana iguana*), garrobo (*Ctenosaura spp.*), boa (*Boa constrictor*).

Con base en los recorridos realizados a lo largo del predio, se enlista la fauna de vertebrados de la zona, especificando a la fauna observada, así como la que es común encontrar en el área del proyecto o que ha sido reportada en estudios realizados en la región.

Fauna observada y reportada para el área del proyecto. Familia/Nombre científico	Nombre común	Observada	Reportada
<b>MAMÍFEROS</b>			
<b>Canidae</b>			
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra		X
<b>Dasypodidae</b>			
<i>Dasybus novemcinctus</i>	armadillo		X
<b>Didelphidae</b>			
<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache		X
<b>Leporidae</b>			
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	conejo	X	



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

<b>Muridae</b>			
<i>Rattus rattus</i>	rata común		X
<i>Mus musculus</i>	ratón doméstico		X
<b>Mustelidae</b>			
<i>Mepphitis macroura</i>	zorrito		X
<b>Sciuridae</b>			
<i>Sciurus aureogaster</i>	ardilla		X
<b>AVES</b>			
<b>Accipitrinae</b>			
<i>Accipiter sp.</i>	gavilán		X
<b>Ardeidae</b>			
<i>Bubulcus ibis</i>	garza vaquera		X
<b>Caprimulgidae</b>			
<i>Nyctidromus albicollis</i>	chacua		
<b>Cathartidae</b>			
<i>Coragyps atratus</i>	zopilote	X	
<b>Columbidae</b>			
<i>Columbina inca</i>	tortolita	X	
<i>Zenaida asiatica</i>	huilota	X	
<b>Corvidae</b>			
<i>Calocitta formosa</i>	urraca		X
<b>Cracidae</b>			
<i>Ortalis poliocephala</i>	chachalaca		X
<b>Cuculidae</b>			
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	picuyo, garrapatero	X	
<b>Icteridae</b>			
<i>Cassiculus melanicterus</i>	calandria	X	
<i>Icterus pectoralis</i>	calandria		X
<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate	X	
<b>Laridae</b>			
<i>Larus sp.</i>	gaviota		X
<b>Pelecanidae</b>			
<i>Pelicanus occidentalis californicus</i>	pelicano café		X
<b>Picidae</b>			
<i>Picoides scalaris</i>	carpintero, tico-tico	X	
<b>Psittacidae</b>			
<i>Amazona albifrons</i>	cotorra		X
<i>Aratinga canicularis</i>	perico atolero		X
<b>Tyranidae</b>			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	luís	X	
<b>REPTILES Y ANFIBIOS</b>			
<b>Boidae</b>			
<i>Boa constrictor imperator</i>	masacoa		X
<b>Bufo</b>			
<i>Bufo marinus</i>	sapo		X
<i>Bufo marmoreus</i>	sapito	X	



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

<b>Colubridae</b>			
<i>Leptodeira</i> sp.	ranera o sapera		X
<i>Philodryas aestivus</i>	bejuquilla, culebra verde	X	
<b>Iguanidae</b>			
<i>Anolis</i> sp	roñito	X	
<i>Ctenosaura pectinata</i>	garrobo		X
<i>Sceloporus slevini</i>			
<i>Iguana iguana</i>	iguana verde	X	X
<b>Teidae</b>			
<i>Cnemidophorus deppei</i>	cuije, lagartija	X	

Tabla 20. Fauna observada en el territorio.

Es importante señalar que se tomarán las medidas pertinentes, mediante anuncios alusivos, para garantizar la protección y protección de estas especies que pudiesen arribar al proyecto, para que no sean molestadas por los trabajadores durante las fases de preparación del sitio y construcción.

Dentro del predio no se encontraron especies animales que se contemplen en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

### 5.1.1.1 Medio socioeconómico

#### Población

Conforme al Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con fecha censal del 12 de junio de 2010, el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca contaba hasta ese año con un total de 25 712 habitantes, de dicha cantidad, 13 087 eran hombres y 12 625 eran mujeres.

Población 2010: 25,712 Habitantes

Superficie: 1765.846 Km<sup>2</sup>

Densidad de población: 14.56 Habitantes/Km<sup>2</sup>.

Distribución de la población por grupos quinquenales de edad y sexo, 2010			
Grupos de edad	Total	Hombres	Mujeres
0 a 4 años	2,541	1,281	1,260
5 a 9 años	2,662	1,371	1,291
10 a 14 años	2,784	1,427	1,357
15 a 19 años	2,866	1,482	1,384
20 a 24 años	2,219	1,125	1,094
25 a 29 años	1,877	923	954
30 a 34 años	1,659	843	816
35 a 39 años	1,646	854	792
40 a 44 años	1,311	672	639
45 a 49 años	1,136	575	561
50 a 54 años	1,079	536	543
55 a 59 años	933	449	484
60 a 64 años	777	398	379
65 a 69 años	643	325	318
70 a 74 años	588	313	275
75 a 79 años	344	188	156
80 a 84 años	252	133	119
85 a 89 años	120	58	62
90 a 94 años	55	26	29
95 a 99 años	27	13	14
100 y más	13	05	08
No especificado	180	90	90
<b>Total</b>	<b>25,712</b>	<b>13,087</b>	<b>12,625</b>

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

*Tabla 21. Población del municipio de La Unión por grupo de edades*



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## Estructura

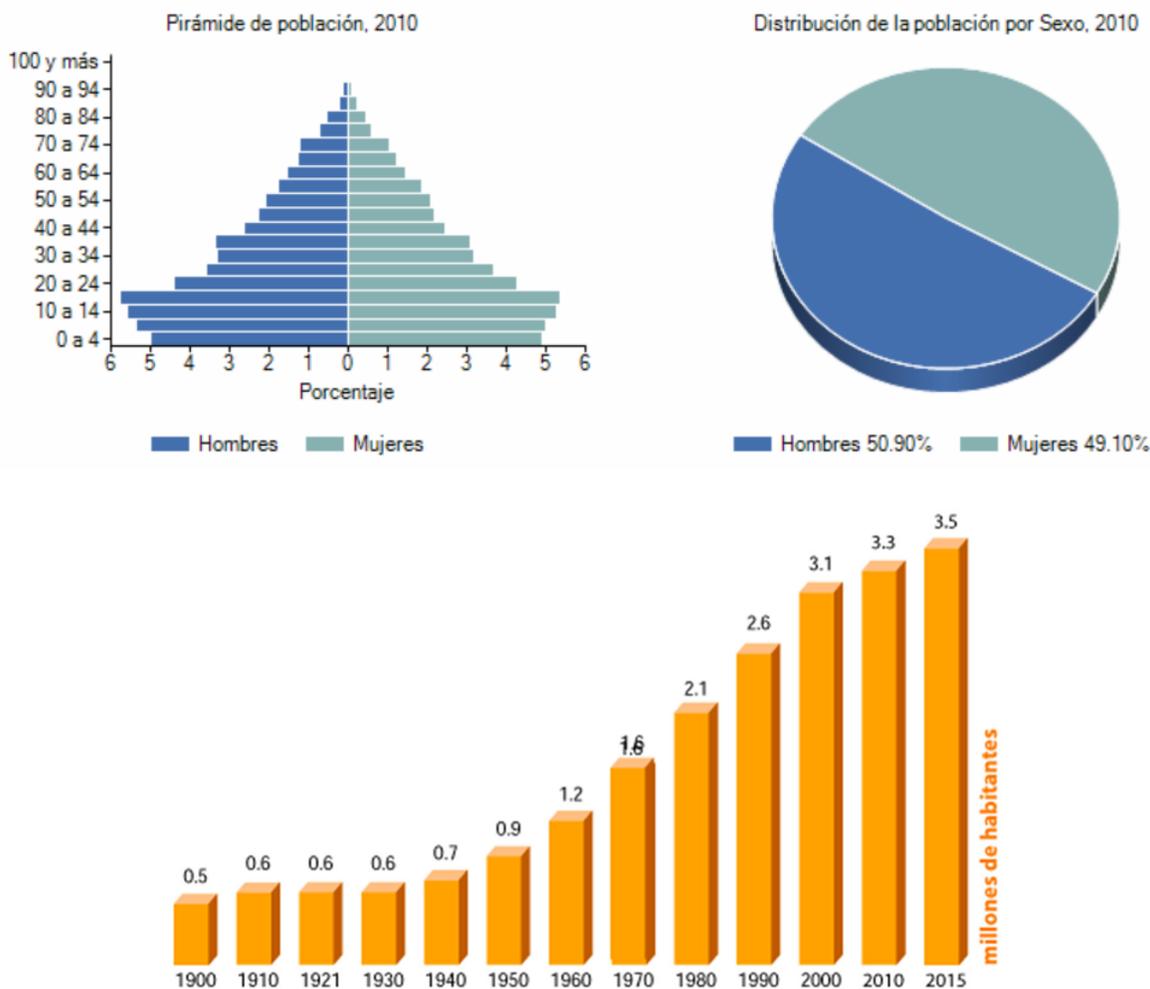


Figura 27. Estructura poblacional en el Estado de Guerrero

Se observa en la gráfica que:

- De 1910 a 1930, la población no creció.
- De 1940 al 2000, la entidad aumentó su población en 2.3 millones de habitantes.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

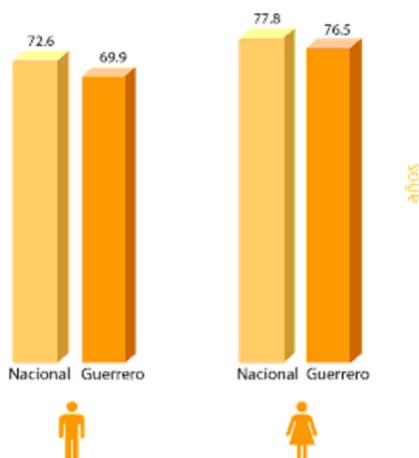


Figura 28. Gráficas por género del Estado de Guerrero.

### Esperanza de vida

Las barras amarillas muestran el promedio de esperanza de vida en el 2016 para mujeres y hombres en la República Mexicana, las anaranjadas representan el mismo dato, pero de Guerrero.

### Educación

En el aspecto educativo existe un importante rezago debido a la falta de infraestructura, pasa satisfacer los requerimientos educativos de la población, especialmente en el entorno rural, la mayoría de estas comunidades establecidas en la sierra no cuentan con secundarias, aunado a esto los niveles educativos medio superior y superior solo se encuentran en la cabecera municipal.

La mayoría de los habitantes son mestizos (98.77%) y solo un pequeño porcentaje es indígena (1.23%). En la cabecera municipal se cuenta con una biblioteca pública, así como la impartición de diversas actividades artísticas.

A nivel nacional, la población de 15 años y más tiene 9.2 grados de escolaridad en promedio, lo que significa un poco más de la secundaria concluida, En Guerrero, el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más es de 7.8, lo que equivale a poco más del primer año de secundaria.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

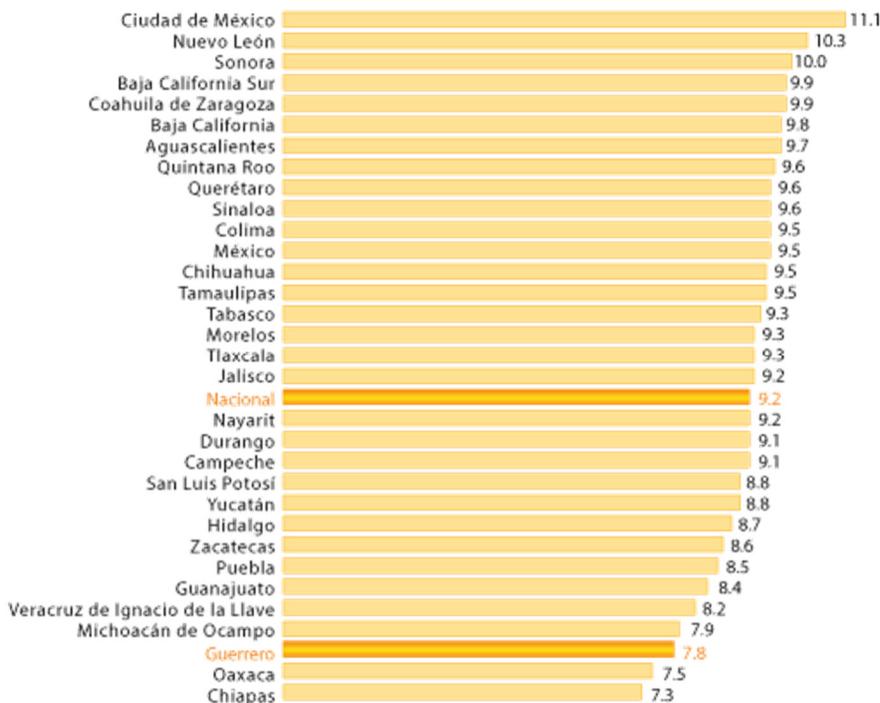


Figura 29. Promedio de escolaridad en la población con respecto al nivel nacional.

### Servicios de Salud

Respecto a la asistencia médica el municipio cuenta con la infraestructura básica para prestar servicios que son proporcionados por la Secretaría de Salubridad Asistencia (SSA), la cual cuenta con varias clínicas comunitarias dispersas en las comunidades más importantes, cuenta también con modulo asistencial y unidad médica familiar, mientras que el IMSS cuenta con unidades médicas rurales. El Instituto de Seguro y Servicio Social para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) tiene un centro en la cabecera municipal, también existe una clínica de Desarrollo Integral de la Familia (DIF) y una Sección Sanitaria de Defensa Nacional (SEDENA).

### Vivienda

En el 2015, en Guerrero hay 894, 621 viviendas particulares, de las cuales:

- 55.0% disponen de agua entubada dentro de la vivienda
- 97.3% cuentan con energía eléctrica y
- 60.2% de los ocupantes de las viviendas disponen de drenaje conectado a la red pública.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

El 75.8% de las viviendas son propias y el resto son rentadas. Los materiales utilizados para su construcción son: adobe, el 29.94%; cemento, 66.27%; madera o asbesto, 3.07%, y un 0.72% de material no especificado.

### **Servicios Públicos**

El municipio cuenta con los siguientes:

- Agua potable entubada a 8212 viviendas
- Energía eléctrica a 9,782 viviendas
- Sistema de manejo de residuos sólidos municipales
- Drenaje a 7,137 viviendas
- Basurero municipal

La **infraestructura** para atender a los visitantes la integran restaurantes, hoteles, casas de huéspedes, farmacias, tiendas de abarrotes, refaccionarias, talleres mecánicos, de hojalatería y pintura; cocinas económicas, papelerías, además, parques y jardines, mercado y central de abastos.

El **Comercio** está apoyado por diferentes establecimientos privados e instituciones oficiales, diseminados en diferentes comunidades del municipio; la copra y sus derivados la comercializan actualmente los mismos productores, quienes de manera rudimentaria la industrializan; el Instituto Mexicano del Café alienta la producción y comercialización de este grano.

**Comunicaciones, transporte y medios de comunicación social.** La población cuenta con servicio de correos, telégrafos, teléfonos, casetas telefónicas para larga distancia y radiotelefonía.

La **infraestructura caminera** se encuentra constituida por 34 km de camino pavimentado y 119.3 km de caminos revestidos, que comunican con otras localidades del municipio. Para el **transporte** se cuenta con autobuses de servicio foráneo y en el interior con unidades de servicio colectivo, (taxi, microbuses y combis de pasajeros).



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

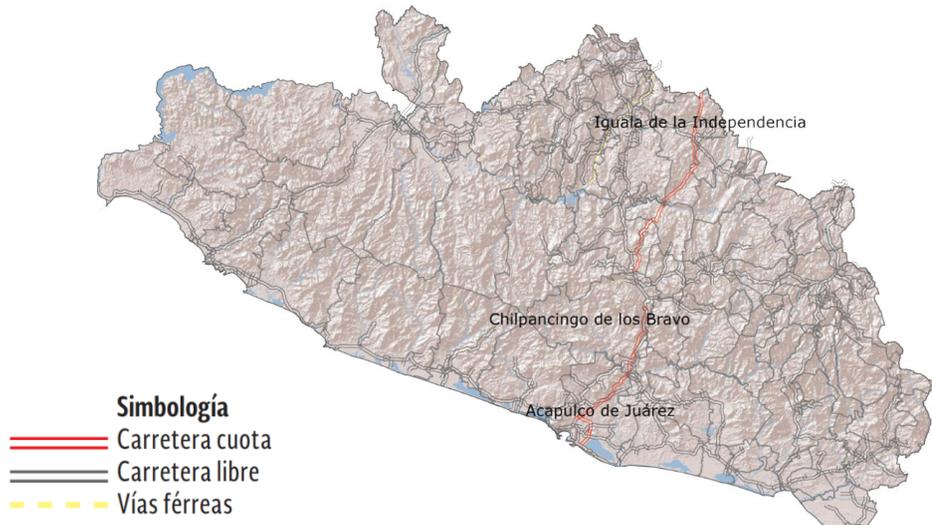


Figura 30. Fauna observada en el territorio.

#### 4.3.1.4 Paisaje

El proyecto se sitúa en una zona de alto valor paisajístico, enmarcada por vegetación de un verde intenso durante la temporada de lluvias, y las atractivas cortezas brillantes y exfoliantes o marcadamente rugosas de muchas especies de árboles característicos de la selva baja caducifolia, que se hacen bastante evidentes en la temporada de estiaje. Por lo que el presente proyecto modificará el entorno paisajístico de la siguiente manera.

En lo que respecta al factor antrópico, el impacto por la modificación del paisaje es mínimo, ya que el terreno se encuentra en una zona previamente alterada por actividades antropogénicas de las comunidades aledañas al predio, tales como agricultura de temporal; actualmente existe presencia humana.

Es importante que en proyectos como el que se presenta, se dé prioridad en la introducción de las áreas verdes a especies nativas de la región, con el fin de garantizar la conservación del germoplasma y poder garantizar alimento y anidación para la fauna que se localiza en el área de influencia del proyecto así como garantizar en la medida de lo posible el paisaje natural del predio.

Con la realización del proyecto no se modificará la armonía visual que existe en la zona, en virtud de que se ha buscado el proyecto que mejor armonice con el paisaje natural.

#### 4.2.5 Diagnóstico ambiental

El proyecto presentado no afectará el ambiente en ninguna de sus etapas, dado el caso que se trata de una vivienda para descanso en la cual solo se realizarán actividades de recreación asociadas a la playa.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### 5.1 Identificación de impactos

La vegetación existente dentro del predio y sus colindancias corresponde básicamente a especies de duna costera, sin embargo, el sitio se encuentra perturbado debido a la existencia de caminos y construcción de viviendas en las colindancias.

Más del 50% del predio muestra rasgos de eventos de eliminación de su vegetación original, dentro del sitio de estudio. Así mismo, el predio muestra evidencia de desmonte e inserción de individuos no propios de la zona (ejemplo coco).

Las actividades humanas que se realizan en los alrededores no permiten la regeneración natural del sistema impactado, por lo que no es un espacio considerado apto para ser un atractivo turístico.

La visión periférica durante el recorrido muestra especies vegetales rastreras, arbustos y algunas palmas, no se considera que el paisaje tenga alguna característica de rareza o singularidad.

La fauna es sensible a la pérdida de vegetación de la cual depende ya sea para su alimentación, protección o desplazamiento. Adicionalmente, serán ahuyentados por el ruido de la maquinaria durante la construcción y por la ocupación de la casa durante la operación. Se prevé que algunas comunidades emigren a hábitats aledaños e incluso a las zonas urbanas o casas vecinas en busca de alimento, y otras especies se restablecerán en el sitio una vez terminadas las actividades que impiden temporalmente su permanencia.

#### 5.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La evaluación de impacto ambiental es un proceso singular e innovador cuya operatividad y validez como instrumento para la protección y defensa del medio ambiente está recomendado por diversos organismos internacionales. Es la herramienta preventiva mediante la cual se evalúan los impactos negativos y positivos que las políticas, planes, programas y proyectos generan sobre el medio ambiente, y se proponen las medidas para ajustarlos a niveles de aceptabilidad (Espinosa, 2001).

Son varias las metodologías que se pueden seguir para la realización de estudios de impacto ambiental, muchas son consideradas subjetivas y sesgadas, debido a que los métodos utilizados para evaluar impactos no son rigurosos, no incorporan principios ecológicos (Bojórquez-Tapia 1989, Bruns et al. 1994), y no consideran los efectos acumulativos, los sinérgicos y los diferentes plazos de ocurrencia de impactos (Gilpin 1995, Wood y Bailey 1994, Canter y Canty 1993, Contant y Wiggings 1991, Duinker y Beanlands 1986).

Con el objetivo de evaluar la totalidad de los impactos potenciales generados por las actividades del proyecto durante todas sus etapas, asociados al nivel local como su efecto regional y sinérgico, se utilizó la combinación de la metodología propuesta por la CONAMA



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

(1994), que plantea la jerarquización de los impactos ambientales identificados por medio de un listado escalonado, el cual proporcionará la información necesaria para realizar la evaluación cuantitativa por medio de los criterios propuestos por Jure, J. y S. Rodríguez (1997).

El primer paso para la realización del análisis de impactos ambientales de la obra a ejecutar, fue establecer los indicadores de impacto ambiental que iban a ser requeridos para la valorización de los impactos. Posteriormente se definieron los criterios que se tomaron en cuenta para la jerarquización y valoración de los impactos ya definidos.

El desarrollo de las metodologías para evaluar impactos ambientales puede vincularse con:

- la búsqueda de las relaciones entre los elementos o características territoriales y las acciones;
- las mediciones específicas y la información necesaria para estimar los impactos;
- las medidas de mitigación, compensación y seguimiento. Estos antecedentes permiten una adecuada identificación, predicción e interpretación de los impactos sobre diversos componentes del ambiente (Espinosa, 2001).

En función de que el primer paso mencionado ya ha sido cumplido con la selección de indicadores ambientales en el apartado anterior; el siguiente paso será establecer los criterios y la metodología adecuada para realizar la estimación de los impactos ambientales esperados.

Criterios

La descripción de los criterios que serán utilizados para la valuación de los impactos ambientales identificados, es de vital importancia para el proceso de valoración, dado que la suma de dichos criterios debe de contemplar toda la gama de posibilidades de una valoración exhaustiva de los impactos.

La descripción de los criterios a utilizar, según lo establecido por Jure, J. y S. Rodríguez, 1997 (modificados), se presenta a continuación.

- Criterio de carácter
  - Positivo

Se considera un impacto como positivo cuando significa beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.

- Negativo

El criterio aplicado es negativo cuando el impacto o alteración provocada causa un daño o deterioro de componentes o del ambiente global.

- Criterio de relación causa efecto
  - Impacto primario directo

Califica a los impactos producidos en el medio biofísico que son generados directamente por la ejecución del proyecto.

- Secundario



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Califica los efectos que se desprenden del impacto primario, los cuales se originan por el proyecto, debido a la interdependencia entre los sistemas biológicos, sociales y económicos.

- Criterio de periodicidad
- Continuo

Es el impacto o alteración al medio, que se presenta de forma regular en el ambiente, ya sea durante o posterior a la ejecución de las diversas actividades del proyecto.

- Discontinuo

Es el impacto o alteración al ambiente que se presenta de forma irregular, en respuesta a la variación de las actividades a desarrollar como parte del proyecto.

- Periódico

Es la alteración que se presenta de forma continua, sin embargo, es intermitente y dependiente a una acción específica desarrollada como parte del proyecto.

- Criterio de intensidad o grado de afectación
- Mínimo

Este criterio expresa o califica a las alteraciones que ocasionan una destrucción mínima del factor que se considere.

- Medio

Este criterio califica las alteraciones que causan un daño mayor al mínimo, pero menos al alto.

- Alto

Expresa la destrucción casi total en el factor considerado, de tal forma que dicho factor tenga una muy baja probabilidad de recuperación, ya sea de forma parcial o total.

- Criterio de extensión
- Puntual

Califica el impacto cuando la acción produce un efecto localizado

- Parcial

Criterio aplicado a los impactos cuyos efectos suponen una incidencia apreciable en el medio.

- Extremo

Es aquel impacto cuyo efecto se hace presente en casi la totalidad o incluso la totalidad del medio o factor considerado.

- Criterio de momento
- Inmediato

Se utiliza para aquellos impactos en los que el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación es prácticamente nulo.

- Latente



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Califica a los impactos que se manifiestan al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que los provocan.

- De momento crítico

Este criterio califica a los impactos que se considera que generan el más alto grado de impacto, independiente de su plazo de manifestación.

- Criterio de persistencia
- Temporal

Se considera como temporal, aquel impacto que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto.

- Permanente

Se considera el impacto como permanente cuando supone una alteración indefinida en el tiempo.

- Criterio de capacidad de recuperación
- Reversible

Se considera un impacto como reversible cuando los efectos causados en el medio pueden ser mitigados de forma tal que se restablezcan las condiciones previas a la acción, ya sea de forma parcial o total.

- Irreversible

Es aquel impacto que de acuerdo a la naturaleza de la acción no permitirá el restablecimiento de las condiciones originales, ni siquiera de forma parcial.

### **Matriz de Leopold**

Permite examinar la interacción de las obras y el medio ambiente, por medio de un arreglo bidimensional: en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades propuestas, elementos de impacto, etc.), y en la otra se identifican los indicadores ambientales que pueden ser afectados por el proyecto.

De esta manera, los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control, este arreglo, se realiza para examinar los factores casuales que producen impactos específicos, por medio de la Matriz de Leopold.

Se propone una valoración cualitativa ya que las obras y dimensiones del tipo del proyecto que se somete a evaluación, no permiten llevar a cabo una valoración de tipo cuantitativo, ya que los parámetros a medir tienen un alcance muy limitado, por ejemplo la emisión de polvos, los límites de ruido o la revisión de los parámetros físicos y químicos, son muy puntuales y además de una permanencia mínima. Por lo anterior, la valoración de cada uno de los impactos, se consideró tomando criterios cualitativos, es decir impactos benéficos o adversos y un segundo nivel de clasificación como significativos, moderados o no significativos.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Para valorar “cualitativamente” el nivel de riesgo al ponderar una exploración de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos en el medio, fundamentada en la estimación de la interrelación entre “Componentes ambientales y fases del proyecto más impactante”, se utilizaron los siguientes criterios:

### **Criterios de calificación de impactos:**

Los impactos identificados se califican con base en el efecto que ejercen sobre los factores ambientales; se parte de la asignación de una calificación genérica de impactos:

Significativos y no significativos  
Benéficos o adversos

Para establecer dicha calificación se parte de las siguientes definiciones:

**Impacto:** es la modificación realizada por la naturaleza o por las acciones del hombre sobre su medio ambiente.

**Impacto benéfico:** se refiere al carácter positivo de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún atributo ambiental.

**Impacto adverso:** se refiere al carácter de afectación de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún atributo ambiental.

**Significativo:** se refiere a la gran importancia del impacto en relación con el contexto (natural y socioeconómico) en el cual se inserta el proyecto.

**No significativo:** se refiere a la escasa importancia en relación con el contexto (natural y socioeconómico) en el cual se inserta el proyecto.

A esta calificación primaria que se realizara a cada uno de los impactos generados en cada etapa del proyecto, se le soporta con una evaluación utilizando los siguientes criterios:

**Características de los impactos:** se califican en cuatro categorías según los siguientes criterios:

**Tipo de acción del impacto:** indica la forma en que se produce el efecto de la obra o actividad proyectada, sobre los factores ambientales, pueden ser:

**Impacto directo:** se entiende por aquel que se presenta sobre el sitio el proyecto.

**Impacto indirecto:** se entiende por aquel que se presenta sobre el área de influencia del proyecto.

**Impacto inducido:** se entiende como aquel que se presenta fuera del área de influencia del proyecto.

**Características del impacto en el tiempo:** se toma como referencia temporal, a los tiempos de ejecución para las actividades que involucra el proyecto.

**Impacto temporal:** característico de las etapas de preparación del sitio y construcción.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

**Impacto permanente:** normalmente ocurre asociado a las etapas de operación y mantenimiento del proyecto.

**Extensión del impacto:** se toma en consideración a la superficie abarcada por el impacto y, en función de esta superficie se denomina localizada o extensiva.

**Impacto localizado:** se denomina de esa forma cuando se considera una superficie escasa dentro del predio.

**Impacto extensivo:** se entiende que el impacto considera una superficie extensa en proporción al proyecto que influye fuera de los límites del predio.

**Reversibilidad:** se refiere a la capacidad de recuperación de las características originales del sitio impactado. Bajo estos términos, el impacto puede ser reversible o irreversible.

**Reversible/mitigable:** aplicando medidas de mitigación, es posible regresar al sitio, las características originales.

**Irreversible/no mitigable:** se caracteriza por producir la pérdida de las condiciones naturales originales de la zona impactada, son impactos que requieren medidas compensatorias.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

**Red de interacción de alteraciones al medio ambiente describiendo únicamente las características principales de los indicadores de impacto.**

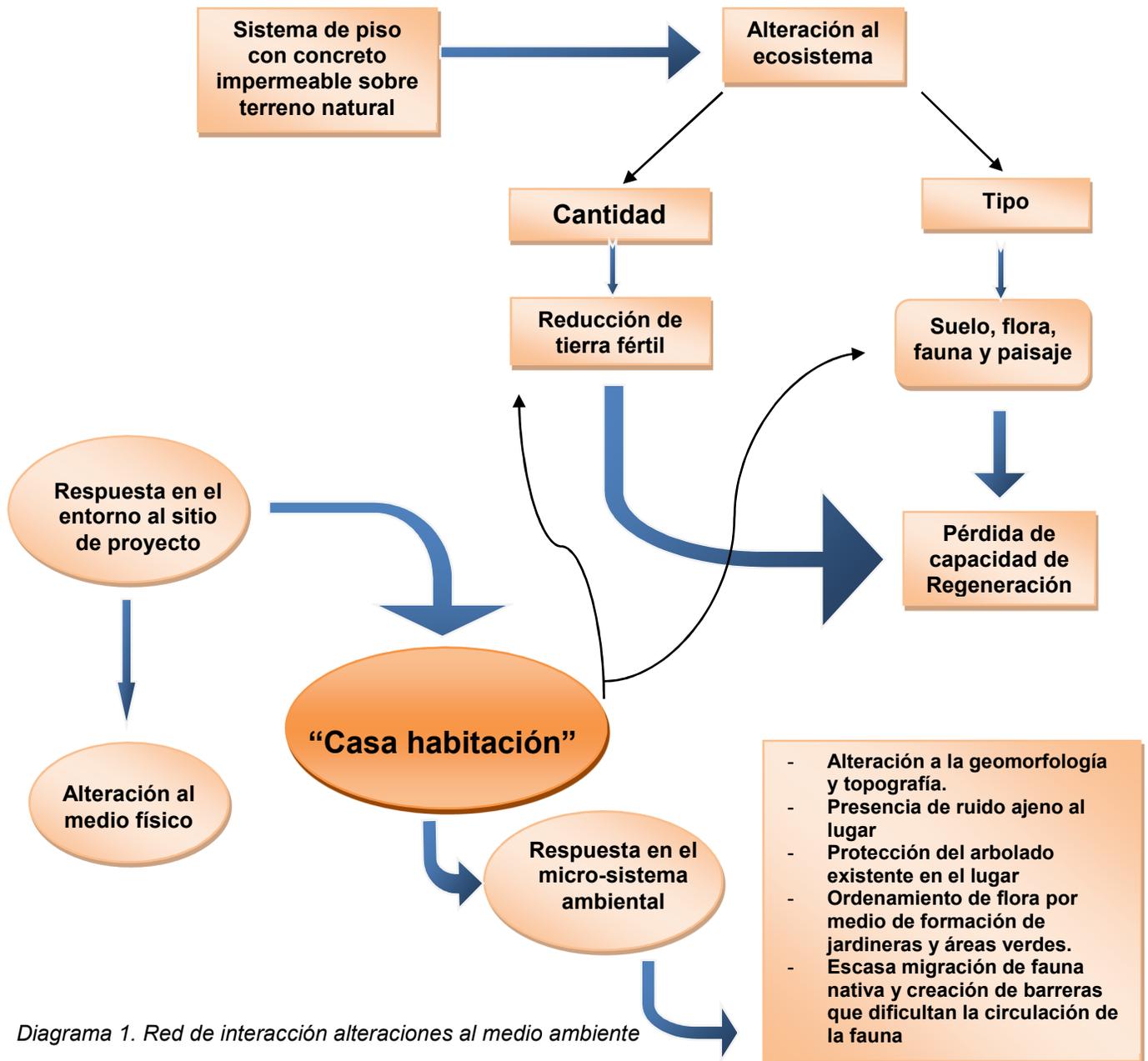


Diagrama 1. Red de interacción alteraciones al medio ambiente



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

**Red de interacción de alteraciones al medio ambiente describiendo los efectos ambientales y su evaluación.**

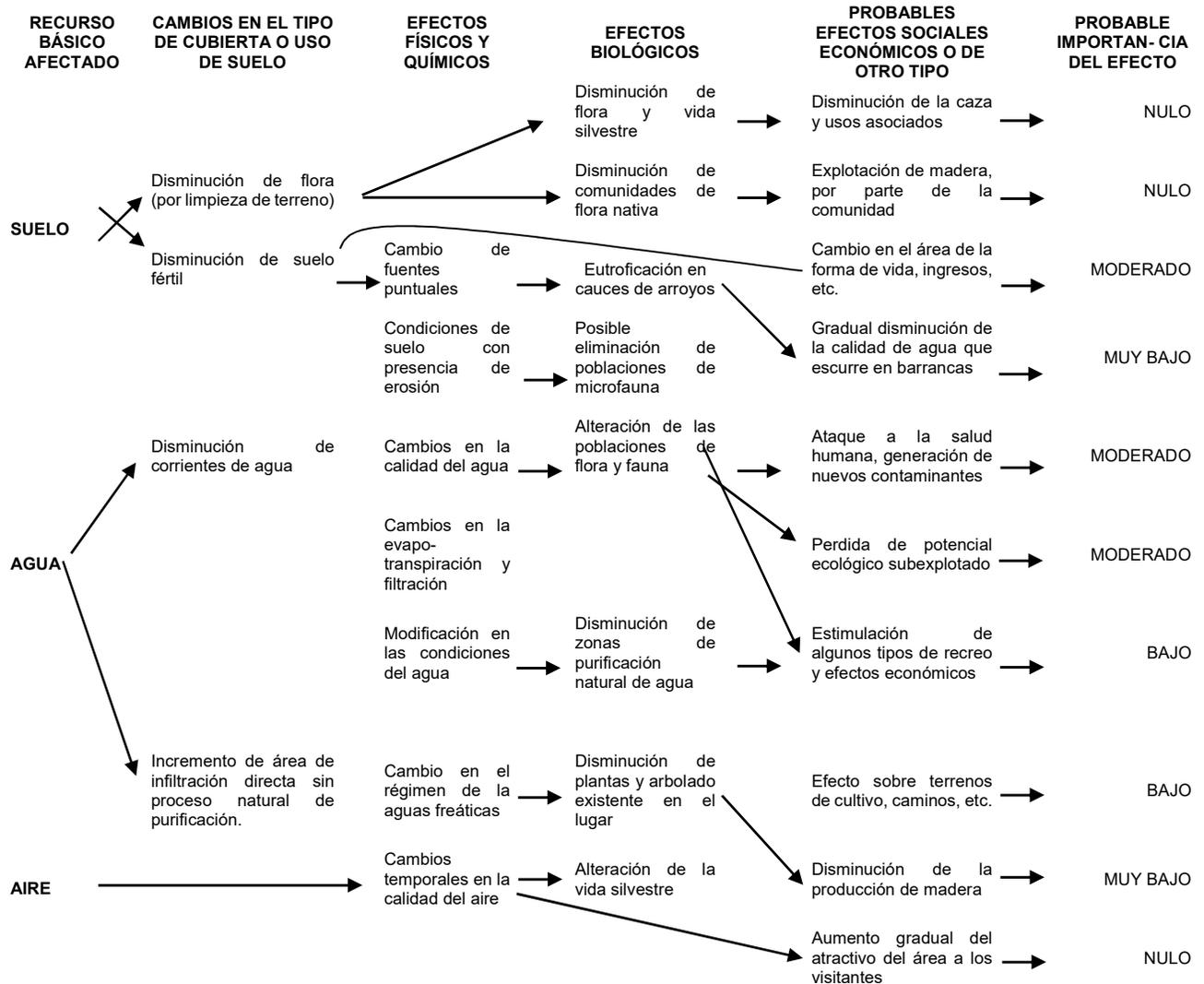


Diagrama 2. Red de interacción alteraciones al medio ambiente



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## 5.2 Caracterización de los impactos

### 5.2.1 Indicadores de impacto

Para desarrollar la lista de indicadores de impacto se crearon dos cuadros, uno de factores ambientales y el otro de las acciones del proyecto. En el cuadro de los factores ambientales, se consideró al ambiente como un sistema compuesto a su vez de cuatro subsistemas; el medio físico-natural, el biótico, el perceptual y el socioeconómico, estos subsistemas constituyen el primer nivel (primera columna) en una estructura jerárquica en forma de árbol. El segundo nivel (segunda columna), lo constituyen los factores ambientales y, el tercer nivel (tercera columna) los componentes ambientales, que fueron tomados en cuenta para la valoración de los impactos ambientales sobre los factores enlistados.

Para desarrollar el cuadro de las acciones del proyecto, éste igualmente se organizó en una estructura jerárquica en forma de árbol, el primer nivel (ó primera columna) corresponde a cada una de las etapas del proyecto (preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento) y el segundo nivel (segunda columna), a las distintas acciones que comprende cada etapa, que pueden ser causantes de impacto y que se tomaron como acción unitaria durante la valorización de los impactos.

En la elaboración de estas listas participaron de manera interdisciplinaria, en mesas de trabajo y discusión, el equipo compuesto de biólogos, administradores de recursos naturales, ingenieros ambientales y arquitectos los cuales son especialistas en vegetación, fauna silvestre, manejo sustentable de recursos naturales, edafología, construcción sustentable e ingeniería ambiental. Las acciones del proyecto y componentes ambientales señalados con esta técnica, se emplearon posteriormente para la elaboración de la matriz causa-efecto o de identificación de impactos.

En la siguiente tabla se enlistan los factores ambientales y sus componentes específicos, los cuales fueron identificados por el grupo de trabajo, con la aplicación de listas de chequeo. Se identificaron 33 componentes agrupados en 10 factores ambientales con susceptibilidad de ser afectados por las acciones o actividades que involucra la obra.

SUBSISTEMA	FACTOR	COMPONENTE
Físico	Aire	Calidad
Visibilidad		
Ruido		Superficie afectada
Decibeles alcanzados		
H. Subterránea		Calidad
Procesos de recarga		
Suelos		Microrelieve
Propiedades físicas		
Propiedades químicas		



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Procesos de erosión - sedimentación

Residuos sólidos

Biótico

Vegetación

Cobertura

Diversidad

Especies con status

Fauna

Abundancia

**SUBSISTEMA**

**FACTOR**

**COMPONENTE**

Distribución

Diversidad

Especies con status

Perceptual

Paisaje

Incidencia visual

Fragilidad visual

Calidad estética

Socioeconómico

Economía regional

Sector primario

Sector secundario

Sector terciario

PEA

Niveles de ingreso

Economía local

PEA

Niveles de ingreso

Social

Alumbrado

Desarrollo urbano

Salud

Educación

Cultura

En la siguiente tabla se enlistan las acciones o actividades que involucra el proyecto y que son consideradas como posibles causas de impactos en los factores ambientales y sus componentes específicos. En total se identificaron 21 acciones agrupadas en tres etapas cada una, estas acciones son consideradas como posibles causantes de impacto. Las etapas consideradas para cada fase del presente proyecto son: Preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento. Cabe mencionar que la etapa de abandono no se consideró en el análisis de impacto ambiental dada la naturaleza permanente del proyecto en el sitio.

**ETAPA**

Preparación del terreno

**ACCIÓN**

Contratación de personal

Levantamiento topográfico

Desmonte y despalme

Utilización de vehículos y maquinaria

Generación y manejo de residuos



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Construcción

Contratación de personal

Excavaciones

Armado e instalación de plantillas y zapatas

Colocación de concreto (cimentaciones)

Armado de base y nivelación

Instalación de sistemas de tierras

Relleno y compactación

Armado y vestido de estructuras

Tendido y tensionado de cables

Utilización de vehículos y maquinaria

Generación y manejo de residuos

Operación y mantenimiento

Contratación de Personal

Puesta en marcha

Utilización de vehículos y maquinaria

Generación y manejo de residuos

Mantenimiento de caminos

### 5.3 Valoración de los impactos

La lista de chequeo a utilizar en este proyecto es una lista de escala ponderada, este método fue desarrollado por los Laboratorios Batelle, Columbus, Ohio para el Bureau of Reclamation en 1972. Esta lista incluye como parte del listado un sistema de ponderación en el cual los valores asignados son distinguidos entre niveles relativos de importancia del impacto y de su significancia.

Una vez obtenido el listado de impactos potenciales, por medio de la lista ponderada (Método Batelle, 1972), se procederá a la valoración o cuantificación de los impactos ambientales calculados. Dicha valoración de impactos se realizará por medio de una matriz causa – efecto con base a la aplicación de los criterios de valoración anteriormente descritos, aplicando la formulación presentada en la siguiente tabla.

Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Son muy útiles cuando se trata de identificar el origen de ciertos impactos, pero tienen limitaciones para establecer interacciones, definir impactos secundarios o terciarios y realizar consideraciones temporales o espaciales (Espinosa, 2001). En la evaluación de impactos se utilizan los resultados de la caracterización, discusiones interdisciplinarias, análisis de laboratorios y modelos de simulación, según sea necesario.

De esta forma la aplicación de dicha matriz nos permitirá la evaluación objetiva y completa de los impactos ambientales potenciales, ya definidos en los pasos anteriores.

Criterios aplicados en la EIA. <b>CRITERIO</b>		<b>CLASIFICACIÓN</b>	
Carácter (C)	Positivo (+)	Negativo (-)	Neutro (0)
Causa – Efecto (CE)	-	Primario (2)	Secundario (1)
Periodicidad (P)	Continuo (3)	Periódico (2)	Discontinuo (1)
Intensidad (I)	Alto (3)	Medio (2)	Mínimo (1)



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Extensión (E)	Extremo (3)	Parcial (2)	Puntual (1)
Momento (M)	Momento crítico (3)	Latente (2)	Inmediato (1)
Persistencia (PE)	Permanente (3)	Temporal (2)	-
Capacidad de recuperación (CR)	Irreversible (3)	-	Reversible (1)
TOTAL	18	12	6
VALORACIÓN DE IMPACTOS			
Impacto Total = C X (CE + P + I + E + M + PE + CR)			
Impacto Negativo (-)			
Severo		≥ (-) 15	
Moderado		(-) 15 ≥ (-) 9	
Compatible		≤ (-) 9	
Impacto Positivo (+)			
Alto		≥ (+) 15	
Mediano		(+) 15 ≥ (+) 9	
Bajo		≤ (+) 9	

Las ventajas del procedimiento presentado aquí son:

La información es organizada en un formato simple, los enjuiciamientos sobre los impactos son rastreables, además los impactos se evalúan bajo los mismos criterios.

Existe mayor certidumbre en los resultados y se facilita la racionalidad en la toma de decisiones. Por otro lado, los datos reales, más fácilmente obtenidos para los criterios básicos, pueden ser separados de los valores más subjetivos enjuiciados para los criterios complementarios.

Además, los resultados permiten al equipo interdisciplinario estimar la eficiencia de las medidas de mitigación y facilitan explorar las alternativas.

De esta manera, cumple las condiciones que Lawrence (1993) señala para un procedimiento científicamente válido: la rastreabilidad de los datos, la cuantificación de los cambios y la inclusión de métodos matemáticos válidos.

Con este procedimiento se previenen algunos de los problemas detectados en las MIA de nuestro país, tales como ambigüedad e inconsistencia de los criterios de evaluación (Ezcurra 1995, Bojórquez-Tapia y García 1998).

Además, se califican tanto los impactos positivos como los negativos y ello permite hacer un balance del proyecto.

Con esto se evita que se ignoren o subestimen los impactos negativos sobre los recursos naturales o que se resalten sólo los impactos benéficos.

Como resultado del análisis de toda la información presentada en los capítulos anteriores, se presentan a continuación las dos etapas de valoración de impactos ambientales.

Lista de escala ponderada

A continuación, se presentan los impactos ambientales identificados para cada factor ambiental que fue considerado en el análisis; esto según la lista de escala ponderada que fue aplicada.

La lista a continuación consiste en una lista de los factores que se consideraron como afectados, ordenados en tres jerarquías (Niveles primero, segundo y tercero).



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

### PRIMER NIVEL (cuatro subsistemas ambientales)

- Físico
- Biótico
- Perceptual
- Socioeconómico

### SEGUNDO NIVEL (Intermedio). 10 factores ambientales.

FACTOR	ETAPA	VALOR POR CRITERIO							
		Carácter	Causa-efecto	Periodicidad	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	recuperación
Aire	Preparación del sitio	-	2	2	1	1	1	2	1
	Construcción	-	2	2	1	1	1	2	1
	Operación	-	2	1	1	1	1	2	1
	Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruido	Preparación del sitio	-	2	2	1	1	1	2	1
	Construcción	-	2	2	1	1	1	2	1
	Operación	-	2	1	1	1	1	2	1
	Mantenimiento	-	2	1	1	1	1	2	1
Hidrología subterránea	Preparación del sitio	0	0	0	0	0	0	0	0
	Construcción	-	1	1	1	1	2	2	1
	Operación	-	2	2	1	1	2	2	1
	Mantenimiento	-	2	1	1	1	2	2	1



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Suelos	Preparación del sitio	-	2	3	2	1	1	3	3
	Construcción	-	2	1	1	1	1	3	3
	Operación	-	2	2	1	1	1	3	1
	Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetación	Preparación del sitio	-	2	2	2	1	1	3	3
	Construcción	-	1	1	1	1	1	2	1
	Operación	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	Preparación del sitio	-	2	2	1	1	1	2	1
	Construcción	-	1	2	1	1	1	2	1
	Operación	-	1	2	1	1	1	2	1
	Mantenimiento	-	1	1	1	1	1	2	1
Paisaje	Preparación del sitio	-	2	3	1	1	1	2	3
	Construcción	-	2	3	2	1	1	2	3
Hidrología superficial	Preparación del sitio	0	0	0	0	0	0	0	0
	Construcción	-	0	0	0	0	0	0	0
	Operación	-	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento	-	0	0	0	0	0	0	0
Residuos Peligrosos	Preparación del sitio	1	1	1	1	1	1	1	1
	Construcción	1	1	1	1	1	1	2	2
	Operación	1	1	1	1	1	1	2	2
	Mantenimiento	1	1	1	1	1	1	2	2



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Residuos no peligrosos	Preparación del sitio	-	1	1	1	1	1	1	1
	Construcción	0	0	0	0	0	0	0	0
	Operación	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 22. Factores ambientales de acuerdo a etapas del proyecto.

### Medidas de mitigación

Existencia de planta de tratamiento con dos alcantarillados por separado uno “pluvial” va al mar y la “sanitaria” a planta de tratamiento de aguas residuales cumpliendo con la norma empresa dada de alta como generadora de ambos residuos, transporte, entrega y recepción.

### TERCER NIVEL (Específico). 28 componentes analizados por etapa.

- **Calidad del aire**

Esta obra afectará la calidad del aire de la zona, principalmente durante la preparación del sitio y construcción. Esto se deberá a la emisión de gases producto de la combustión por parte de la maquinaria utilizada en los procesos, y por otra parte a las partículas suspendidas (polvos, tierra, residuos de vegetación) generadas durante las actividades de limpieza y desmonte, así como durante las actividades construcción de la obra civil. Este factor se verá afectado también durante la operación, pero de manera mínima debido al tránsito ocasional de vehículos.

- **Visibilidad**

La visibilidad del sitio se verá afectada en forma temporal, debido a la presencia de las partículas de polvo y smog generadas durante las actividades que involucran el uso de maquinaria pesada (desmonte, excavación, cimentación, etc.), no se considera vaya a haber afectación de la visibilidad por la presencia de gases producto de la combustión, ya que no se utilizará un número significativo de unidades. Esta afectación no se considera sea un impacto de mayor magnitud ya que el sitio tiene una capacidad natural de asimilación de este impacto.

- **Superficie afectada**

La superficie que se afectará directamente por la implementación del proyecto, será la superficie de desplante y los caminos de acceso, aunque este último impacto resulta menor ya que se desmontará y limpiará mas no se le colocará ningún material que lo impermeabilice impidiendo la filtración natural de las precipitaciones pluviales. Es importante señalar que los cajones de estacionamiento y los caminos de acceso son



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

considerados como superficie afectada, mas no como superficie construida, lo cual significa un impacto adverso menor.

Se considera que la superficie de desplante será afectada durante las cuatro etapas contempladas en el estudio: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, es un impacto permanente.

- **Decibeles alcanzados**

La maquinaria utilizada en los procesos de preparación del sitio y construcción, se considera como una fuente móvil de ruido, generando decibeles que pueden alcanzar hasta los 100 Db (A), lo cual genera una alteración a las condiciones naturales del sitio, afectando a las especies de fauna que habitan en las cercanías. Dado que el sitio es un lugar abierto, no se considera que el ruido vaya a ser retenido causando impactos relevantes, sino que este se dispersará y disipará rápidamente, además de esto se respetarán los horarios de operación diurnos para no afectar a quienes habitan los alrededores, y para no afectar de manera importante a las especies animales que habitan en la zona.

- **Calidad de agua**

El recurso hídrico del sitio no se utilizará en ninguna etapa del proyecto, ya que para las actividades de preparación del sitio no se utilizarán grandes volúmenes de agua y lo que se requerirá se utilizará en las actividades de compactación del sitio y será proporcionada por medio de un servicio de pipas de agua cruda contratadas a una empresa local.

El impacto negativo se refiere a la filtración de minerales y carga orgánica hacia el manto por la actividad de compactación del suelo, la cual resultará en un impacto poco significativo. Otra afectación puede ocurrir debido al escurrimiento de agua cargada de polvos por el humedecimiento de materiales y por el secado de las construcciones, Este impacto se considera será mínimo.

Durante la etapa de construcción no se generará una afectación directa a la calidad del agua debido a que los principales desechos generados serán las aguas negras de los baños portátiles, las cuales de acuerdo al manejo y tipo de disposición final que se realizan (se transportan a un sitio de disposición final previamente autorizado a dicha empresa), generan un impacto mínimo y temporal.

Durante la operación y mantenimiento del proyecto la afectación será mínima en el sentido de que el abastecimiento de agua potable se hará por medio de pipas que llenará la cisterna, no existiendo aprovechamiento de este recurso en el sitio. La descarga de aguas residuales en el sitio afectará a la calidad del agua del acuífero subterráneo, pero en los niveles permitidos por la Norma, niveles que el sistema hidrológico es capaz de asimilar sin causar daños graves al mismo, por lo que se considera mínimo ya que se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales tipo tanques Septi-K modelo RP3000.

Una vez tratadas las aguas residuales se conducirán a un pozo de descarga cumpliendo con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2001.

- **Procesos de recarga**



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Los procesos de recarga de agua al manto acuífero subterráneo no se verán significativamente afectados por la pérdida de vegetación debido a que en las condiciones previas no se consideraba como zona de gran importancia para la captación natural de agua para el acuífero, además de que el predio no tiene dimensiones significativas que afecten este factor.

- **Microrelieve**

El microrelieve del sitio se verá afectado de forma negativa y permanente durante la etapa de preparación del sitio y la construcción de la obra civil, debido a que se realizará el desmonte y despalme, así como la nivelación y compactación de la superficie afectada. El impacto se produce al perder la capa de vegetación natural y realizar los rellenos con lo que se afectará la función de ésta para fijar suelo en la zona de dunas costeras y la dinámica de la misma; función que resulta poco significativa debido a la escasa extensión que la vegetación natural representa.

- **Procesos de erosión-sedimentación**

Las propiedades físicas de los suelos serán afectadas por las actividades de desmonte y despalme durante la preparación del sitio, ocasionando que la erosión se presente a un ritmo más acelerado, sin embargo, estas etapas no tienen la duración suficiente para causar daños adversos en este sentido, además de que gran parte del predio permanecerá con la vegetación existente incluyendo los 60 metros al frente de ZOFEMAT y de protección de duna aminorando este efecto adverso. También se han establecido caminos de acceso serpenteados para disminuir el efecto erosivo. Así mismo las actividades de compactación y construcción impactarán de manera negativa y al suelo del sitio, por lo que no podrá recuperarse las condiciones originales, siendo un impacto irreversible.

Estas actividades generarán un proceso de erosión al perder las condiciones prevalecientes actualmente, donde la vegetación de duna y matorral costeros sirven para fijar el sustrato en las dunas. Vale la pena señalar que la superficie afectada representa únicamente el 33.68 % de la superficie total del predio, disminuyendo así este impacto adverso.

- **Residuos sólidos**

Los residuos sólidos serán generados en todas las etapas del proyecto. Durante la preparación del sitio, los residuos constan principalmente del material vegetativo que ha sido removido para la ejecución de las diversas obras civiles. Como ya se mencionó, estos residuos se trozarán y se trasladarán a un sitio de disposición final. Durante la etapa de construcción, la generación de residuos se controlará por medio de supervisión a los trabajadores y se destinarán estos residuos al sitio de disposición final del municipio (relleno sanitario). En la etapa de operación los residuos serán igualmente trasladados al mismo sitio, sin embargo, el manejo de éstos será responsabilidad del propietario de la casa.

Los principales residuos generados por la preparación del sitio serán provenientes de la actividad de desmonte y despalme, siendo estos residuos netamente orgánicos. Sin



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

embargo, también se considera la generación de residuos inorgánicos procedentes de los alimentos ingeridos por los trabajadores, tanto en la preparación del sitio como durante la construcción. También podrán generarse residuos provenientes de los empaques y embalajes de los insumos utilizados, así como los pequeños residuales de los insumos que no sean utilizados en la obra.

Debido a que todos los residuos generados serán almacenados temporalmente en el sitio para su posterior traslado/recolección y disposición final que disponga el Ayuntamiento, se considera que el impacto será mínimo, temporal y reversible.

- **Cobertura de vegetación**

La cobertura vegetal se verá afectada de forma inmediata y parcial al realizar las actividades de desmonte y despalle, de tal forma que en la zona se perderán únicamente 236 m<sup>2</sup> con respecto al área total del proyecto que es de 1,456.75 m<sup>2</sup>.

El sitio donde se llevará a cabo el proyecto, tiene ya cierto grado de afectación, quizá de algún desmonte pasado, aparte de que en general la zona ya es una zona perturbada por la construcción de viviendas veraniegas, lo cual se traduce en una menor significancia del impacto.

- **Diversidad**

La diversidad de las áreas cercanas se verá afectada de forma poco significativa, debido a que la diversidad de especies en el área no es de gran relevancia. El tipo de vegetación corresponde a especies de duna costera y matorral costero. Las especies de fauna no se verán afectadas de la misma manera que las de flora, ya que éstas tienen la viabilidad de trasladarse a los sitios aledaños y hallar ahí resguardo. Dada la naturaleza del proyecto, no se considera que exista una afectación significativa de la diversidad, ya que el área que ocupa el proyecto es menor.

- **Especies con status de protección**

Dada la distribución de la casa en el proyecto arquitectónico, estos ejemplares no se desmontarán.

- **Abundancia de especies**

En cuanto a los datos obtenidos de los 6 transectos realizados en el interior del terreno, las especies más abundantes fueron las de un hábito de vida herbáceo, estando representadas principalmente dos familias, las compuestas y las gramíneas.

En el sitio no se encontró una abundancia relevante de especies, y la parte que se afectará con el desmonte se perderán de forma permanente, sin embargo estas acciones así como la permanencia del proyecto en el sitio, generará una alteración a las condiciones naturales de las especies presentes de forma inmediata al sitio afectado, de tal forma que la



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

abundancia relativa, en estas zonas podría decrecer de forma paulatina hasta el punto de considerar esta inmediación como levemente afectada por las actividades humanas en esta zona.

- **Distribución de fauna**

Será leve el impacto a la fauna del sitio, ya que las comunidades animales presentes en el sitio, son de especies de menor tamaño que fácilmente pueden desplazarse a los sitios aledaños, además de que el mismo proyecto respeta un gran porcentaje de superficie, permitiendo que las especies retornen una vez que concluyan las actividades de preparación del sitio y construcción, y dada la naturaleza del proyecto nos e considera que la operación vaya afectar significativamente la factibilidad del retorno de las especies.

- **Calidad estética**

La fragilidad visual de esta zona se considera como baja, debido a que las zonas aledañas al sitio que será afectado se encuentran impactadas por actividades y asentamientos humanos, como la vivienda existente en el terreno colindante hacia el este del predio. Se considera que el impacto es poco significativo.

- **Sector productivo**

Los sectores primario, secundario y terciario, no se ven afectados de forma directa por la preparación del sitio, construcción y operación de la obra, pero sí podrá percibirse una pequeña reacción positiva por la generación de empleos en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, y por la derrama económica durante la operación a las poblaciones cercanas.

- **PEA**

El impacto del proyecto sobre este componente es mínimo ya que se trata de una casa habitación, por lo que el número de empleos generados no es significativo, sin embargo existe esta generación de empleos impactando positivamente, aunque mínimo, a la población. Los mercados locales se verán beneficiados por la operación de este proyecto, sin embargo no es un impacto positivo continuo ya que la casa será ocupada principalmente en las temporadas vacacionales, y no durante todo el año.

- **Alumbrado**

La etapa de preparación del sitio no afectará la disponibilidad de alumbrado público.

- **Desarrollo urbano**



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Debido a la naturaleza del proyecto y a sus dimensiones no se afectará de forma directa el desarrollo urbano, debido a que el área cuenta con todos los servicios para abastecer al proyecto, y el agua potable será provista por pipas.

- **Salud**

El proyecto no considera ninguna afectación a la salud de la población de la zona y/o del municipio.

- **Cultura**

En esta etapa no se considera ninguna afectación a la cultura del área, dada la naturaleza del proyecto.

SUBSISTEMA	FACTOR	ETAPA				VALOR DE IMPACTO	
		PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	PROMEDIO POR FACTOR	PROMEDIO POR SUBSISTEMA
Físico	Aire	-10	-10	-9	0	-7.25	<b>-8.4</b>
	Ruido	-10	-10	-9	-9	-9.5	
	H. Subterránea	0	-9	-11	-10	-7.5	
	Suelos	-15	-12	-11	0	-9.5	
Biótico	Vegetación	-14	-8	0	0	-5.5	<b>-7.3</b>
	Fauna	-10	-9	-9	-8	-9	
Perceptual	Paisaje	-13	-14	0	0	-6.75	<b>-6.8</b>
Económico	Economía local	13	13	12	11	12.25	<b>12.3</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>-7.4</b>	<b>-7.4</b>	<b>-4.6</b>	<b>-2.0</b>	<b>-5.3</b>	<b>-2.5</b>

Tabla 23. Cuadro resumen de los impactos generados por actividad, factor y subsistema.

En la tabla anterior de resumen, podemos observar que el subsistema más afectado de manera adversa es el subsistema físico, en donde se presentan alteraciones significativas en todas las etapas del proyecto.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Las etapas que representan una mayor afectación en promedio fueron la de preparación del sitio y construcción, donde se afectan significativamente varios de los factores. La afectación al suelo, a la vegetación y al paisaje fueron los más significativos. El impacto al suelo estará dado por la pérdida de las condiciones naturales de éste, sin embargo, sólo será en una determinada área con respecto a la totalidad del predio. En la siguiente gráfica se presentan las mayores afectaciones por subsistema señalando de acuerdo a la etapa del proyecto.

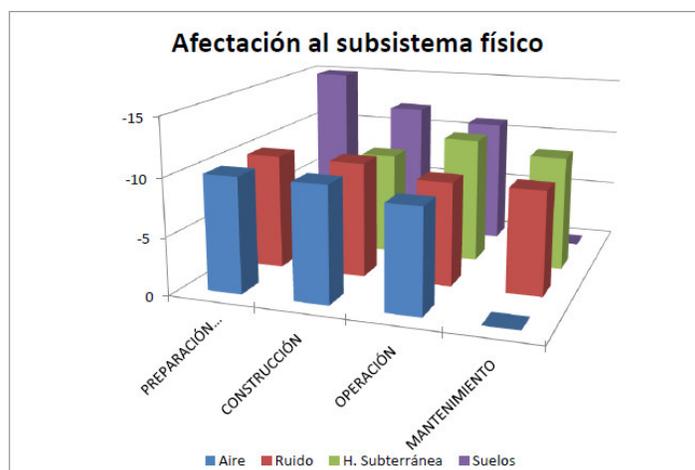


Figura 31. Afectaciones al subsistema físico por etapas a los distintos factores

En el subsistema físico se puede observar que las etapas de mayor afectación son las de preparación del sitio, construcción y operación para los factores de aire, suelos y ruido. La hidrología subterránea se ve afectada en las etapas de construcción, operación y mantenimiento, por el riego que debe de hacerse al sitio para así evitar así los polvos, además de que es un proceso necesario en la etapa de compactación. Por otra parte, la generación de aguas residuales generadas durante la operación representa un impacto adverso para este factor, sin embargo, será mínimo ya que se instalará un sistema de tratamiento que permita el cumplimiento de la normatividad aplicable.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

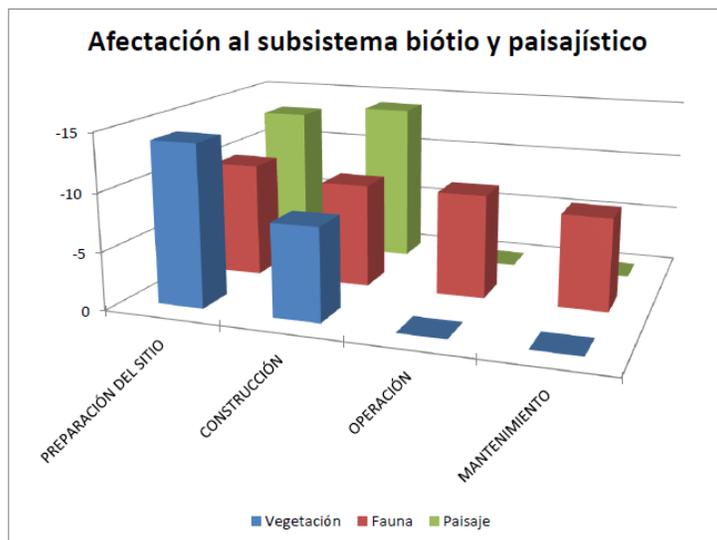


Figura 32. Afectaciones al subsistema biótico y perceptual o paisajístico

En la gráfica anterior observamos que, en el subsistema biótico y paisajístico, se afectan principalmente, vegetación, fauna y paisaje.

En la preparación del sitio el impacto más significativo es a la vegetación, debido a la remoción parcial de ésta con respecto a la totalidad de la superficie de los dos predios que componen el proyecto.

En la construcción se afecta principalmente al paisaje y en la etapa de operación a la fauna, ya que el tránsito casual de automóviles, la presencia de personas, entre otras cosas afectan a la tranquilidad de las especies animales, ocasionando que estas se alejen del sitio; y durante el mantenimiento se afectará principalmente a la fauna, también por el ruido que estas actividades pudiesen llegar a generar.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

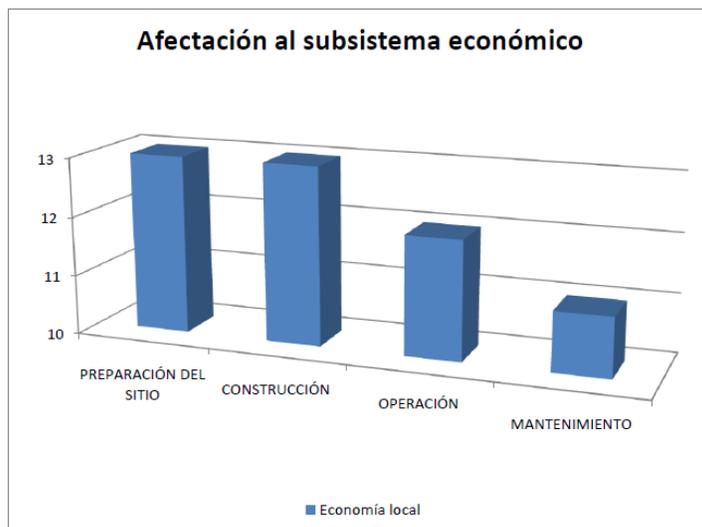


Figura 33. Afectaciones al subsistema económico por etapas (economía local)

Para el subsistema económico se refleja en la gráfica anterior que la economía local es el único factor dentro de este subsistema, a tomarse en cuenta, ya que, por la naturaleza y las dimensiones del proyecto, no se considera un impacto en la economía regional. En este caso éstos son impactos positivos ya que representan beneficios para las comunidades cercanas, la etapa más significativa es la operación, ya que durante esta etapa que representa un largo plazo en la línea de tiempo del proyecto, habrá una derrama económica en las poblaciones aledañas para sus mercados locales, por medio del desarrollo de actividades recreativas, así como para la satisfacción de las necesidades básicas (despensas, etc.).



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## Matriz de Leopold

### CASA HABITACIÓN COSTA

ETAPA EN ESTUDIO		CONDICIÓN AMBIENTAL EXISTENTE	ANÁLISIS CUANTITATIVO														EVALUACIÓN		
ELEMENTO AMBIENTAL	ALTERACIÓN AMBIENTAL DETECTADA (IMPACTO AMBIENTAL)	HABITAT (FLORA Y FAUNA)	HIDROLÓGICO DRENAJE	CLIMA ATMOSFERA (AIRE)	TOPOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA	SEGURIDAD PÚBLICA	TRANSPORTES Y SERVICIOS PARTICULARES	DENSIDAD DE POBLACIÓN	PAISAJE	MAGNITUD IMPORTANCIA		MAGNITUD IMPORTANCIA	MAGNITUD IMPORTANCIA						
PLANEACIÓN	SUELO	CAMBIO EN EL USO DE SUELO	-2	6	-2	8	-1	4	-1	2	-1	2	1	5	5	8	-3	5	-6
	SUELO	MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-BIOLÓGICAS DEL SUELO	-1	5	-2	5	-1	5	-1	4	1	5	2	4	5	7	-2	6	12
SOCIO-ECONÓMICO	SOCI-ECONÓMICO	CAMBIO EN EL VALOR DE LA TIERRA	5	5	-1	3	0	0	-1	4	3	5	1	2	2	5	1	4	49
	SOCI-ECONÓMICO	MODIFICACIÓN DE LOS PATRONES DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SITIO DE PROYECTO Y SUS ALREDEDORES	5	5	1	5	-1	6	2	5	-3	7	3	4	4	3	5	7	72
CONSTRUCCIÓN	SUELO	MINIMIZACIÓN DE LA CAPACIDAD DE REGENERACIÓN DE LA SUPERFICIE, SOPORTE PARA LA VIDA DE LA FLORA Y FAUNA	-1	5	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	-1	5	8
		MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS EDAFOLÓGICAS DEL ENTORNO, CON LA DISMINUCIÓN DE SUELOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	-1	5	-1	5	1	5	-1	6	1	5	1	1	1	3	-1	5	-7
		DISMINUCIÓN DE SUPERFICIE DE SUELO NATURAL, POR EFECTO DE LA IMPERMEABILIZACIÓN DE SUPERFICIES, AL CUBRIRLAS CON PAVIMENTO Y PISO ARTIFICIAL	-1	6	-1	5	-1	6	-1	5	1	1	2	5	2	4	-1	5	-8
		ENFRIAMIENTO SUPERFICIAL DEL SUELO, PROVOCADA POR LA FORMACIÓN DE UNA CAPA DE AIRE FRÍO PRÓXIMA AL SUELO	1	5	1	1	-1	5	1	1	-1	5	1	1	2	2	1	4	6
		PÉRDIDAS DE SUELO POR EROSIÓN.	-1	5	-1	5	1	5	-1	5	1	5	1	3	2	4	-1	5	1
		COMPACTACIÓN DE SUELOS POR MOVIMIENTO DE MAQUINARIA	-1	5	1	5	1	4	-1	4	1	3	2	4	2	2	-1	5	10
	AGUA	APARICIÓN DE TALUDES INESTABLES	-1	5	1	4	1	4	-1	5	-1	5	1	4	1	3	-1	5	-5
		MODIFICACIÓN DEL NIVEL FREÁTICO, DEBIDO A DESMONTES, CORTES Y RELLENOS	-1	5	-1	6	1	4	-1	5	-1	5	1	3	1	2	-1	5	-17
		ALTERACIONES DE LA CALIDAD DEL AGUA, MOTIVADA POR LA DESCARGA DE AGUA PROCEDENTES DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA LA CONSTRUCCIÓN	-1	5	-1	5	1	4	1	5	1	4	1	2	1	2	-1	5	2
		PÉRDIDA DE SUPERFICIES FILTRANTES POR LA OCUPACIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	-1	5	-1	5	1	5	-1	5	-1	5	1	3	1	2	-1	5	-15
		DISMINUCIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA INFILTRADA AL ACUÍFERO	1	2	1	2	1	1	0	1	1	2	1	2	2	1	1	1	12
		INFILTRACIÓN DE CONTAMINANTES AL AGUA SUBTERRÁNEA	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	15
	AIRE	PRESENCIA DE CONTAMINANTES EN LAS AGUAS SUPERFICIALES AL SER TRANSPORTADOS POR EL ESCURRIMIENTO PLUVIAL, PROCEDENTES DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA LA CONSTRUCCIÓN	-1	5	-1	5	1	4	1	5	1	5	1	4	1	2	-1	5	5
		DISMINUCIÓN EN LA CALIDAD DEL AIRE, DEBIDO A LA EMISSION DE GASES CONTAMINANTES Y EL NIVEL DE RUIDO	-1	5	1	5	-1	6	1	4	1	3	-1	5	1	3	-1	5	-6
		MODIFICACIÓN EN EL MICROCLIMA O CLIMA LOCAL	-1	5	-1	5	-1	6	1	5	1	4	1	4	1	4	-1	5	-4
		DIFICULTAD PARA LLEVARSE A CABO EL PROCESO DE INTERCAMBIO HORIZONTAL DEL AIRE	-1	5	1	4	-1	6	1	5	1	4	1	4	1	3	-1	5	4
		FORMACIÓN DE ZONAS DE GRANDES SOMBRAS	-1	4	1	4	1	5	-1	5	1	4	1	3	1	3	-1	4	6
		FORMACIÓN DE UNA CAPA DE AIRE FRÍO PRÓXIMA AL SUELO, DEBIDO A LA DISMINUCIÓN DE SUPERFICIE DE SUELO Y FLORA, YA QUE EN LAS NOCHES CLARAS Y SEÑ VIENTO, EL SUELO Y LAS PLANTAS EMITEN CALOR	-1	5	1	4	-1	6	1	5	1	4	1	3	1	4	-1	5	4
FORMACIÓN DE HELADAS, DEBIDO A QUE EL FLUJO DE AIRE FRÍO SE INTERRUMPE EN LOS PUNTOS MÁS BAJOS DEL TERRENO	-1	5	1	5	-1	6	1	5	1	5	1	4	1	4	-1	5	7		

Tabla 24. Matriz de Leopold



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

CASA HABITACIÓN COSTA

MATRIZ DE LEOPOLD

ANÁLISIS CUANTITATIVO

CONDICIÓN AMBIENTAL EXISTENTE		HÁBITAT (FLORA Y FAUNA)	HIDROLÓGICO DRENAJE	CLIMA ATMOSFERA (AIRE)	TOPOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA	SEGURIDAD Y SALUD PÚBLICA	TRANSPORTE PÚBLICO Y PARTICULAR	DENSIDAD DE POBLACIÓN	PAISAJE	EVALUACIÓN									
ETAPA EN ESTUDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	MAGNITUD IMPORTANCIA	MAGNITUD IMPORTANCIA	MAGNITUD IMPORTANCIA	MAGNITUD IMPORTANCIA	MAGNITUD IMPORTANCIA	MAGNITUD IMPORTANCIA	MAGNITUD IMPORTANCIA	MAGNITUD IMPORTANCIA										
ALTERACIÓN AMBIENTAL DETECTADA (IMPACTO AMBIENTAL)																			
CONSTRUCCIÓN	FLORA Y FAUNA	DISMINUCIÓN DE FLORA Y DEL HÁBITAT DE CERTAS ESPECIES DE FAUNA, Y POR ENDE, DE LAS CONDICIONES NECESARIAS PARA SU REPRODUCCIÓN	-1	6	1	6	-1	5	1	6	1	5	1	3	1	4	-1	5	
		GENERACIÓN DE OBSTÁCULOS PARA LAS MIGRACIONES, LAS CUALES DIFICULTA LA MOVILIDAD DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE	-1	5	1	5	-1	6	1	5	1	5	1	3	1	5	-1	5	
		AISLAMIENTO DE POBLACIONES DE FLORA Y FAUNA HOMOGÉNEA	-1	6	1	5	-1	5	1	6	1	6	1	5	1	4	-1	5	
		USO RÍTMICO ESTACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES POR PARTE DE LA FLORA Y FAUNA DOMÉSTICA	2	4	-1	4	-1	5	1	5	1	2	1	2	2	2	-1	6	
		MODIFICACIÓN DE LAS RUTAS MIGRATORIAS DE LA FAUNA	1	4	1	1	-1	5	1	1	1	1	1	1	3	2	1	3	
		INTERCAMBIO Y ZONIFICACIÓN DE CERTAS ESPECIES, DADA LA PERMISIBILIDAD PARA INTRODUCIRSE EN NUEVOS AMBIENTES, PERO SE PROVOCAN GRAVES DESESTABILIZACIONES QUE AFECTAN EL EQUILIBRIO NATURAL DE LA ZONA. LA FAUNA SILVESTRE EMIGRARÁ Y SE ESTABLECERÁ EN EL LUGAR FAUNA NOVA Y DOMÉSTICA	-1	5	1	4	-1	4	1	4	2	4	1	3	1	2	-1	5	
		ALTERACIÓN A LA COMPOSICIÓN DE LAS ESPECIES DE FLORA Y FAUNA, DEBIDO A LA DESCARGA DE AGUA CONTAMINADA, RAFAJAS DE VIENTO, ACUMULACIÓN DE AIRE FRÍO O IRRADIACIÓN SOLAR	-1	5	-1	5	1	5	1	5	1	4	1	3	2	3	-1	5	
		PAISAJE	ALTERACIÓN DEL PAISAJE, DEBIDO A LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS, PLATAFORMAS DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES, APERTURA DE BANCOS DE MATERIAL Y LOCALIZACIÓN DE PARQUES DE MATERIALES, DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	-1	5	1	4	1	5	-1	5	1	4	1	3	-1	4	-1	5
		SOCIOECONÓMICO	MÓVIMENTO DE LA POBLACIÓN DEL SITIO Y ALREDEDORES DEL PROYECTO, ANTE LA PROBABLE MODIFICACIÓN DE SUS PATRONES DE VIDA	-1	5	1	4	1	3	1	4	1	4	1	3	2	4	-1	4
			MODIFICACIÓN DE LOS PATRONES DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SITIO Y ALREDEDORES DEL PROYECTO	-1	5	1	4	1	3	1	3	1	5	-1	5	2	5	-1	5
		INCREMENTO EN LA GENERACIÓN DE EMPLEOS	-1	4	1	1	-1	5	1	4	1	5	1	3	2	3	-1	3	
		DINÁMICA SOCIAL: PRESAS, COMPETENCIA, ACTIVIDAD, CONSUMISMO, AGRESIVIDAD, AISLAMIENTO, DEPRESIÓN	-1	4	1	1	-1	4	1	1	-1	4	1	4	2	4	1	5	
OPERACIÓN	SUELO	MINIMIZACIÓN DE LA CAPACIDAD DE REGENERACIÓN DE LA SUPERFICIE, SOPORTE PARA LA VIDA DE LA FLORA Y FAUNA	-2	7	1	4	1	4	1	6	-1	6	1	2	1	4	-1	5	
		MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS EDAFOLÓGICAS DEL ENTORNO, CON LA DISMINUCIÓN DE SUELOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	-1	5	-1	6	1	5	-2	3	1	6	1	3	1	2	-2	6	
		ENFRÍAMENTO SUPERFICIAL DEL SUELO, PROVOCADA POR LA FORMACIÓN DE UNA CAPA DE AIRE FRÍO PRÓXIMA AL SUELO	1	5	1	3	1	4	1	1	1	3	1	1	1	4	-1	3	
		ALTERACIONES DE LA CALIDAD DEL AGUA, MOTIVADA POR LA DESCARGA DE AGUA RESIDUAL TRATADA	-1	9	-1	7	1	1	1	1	-1	5	1	3	2	3	1	5	
		PÉRDIDA DE SUPERFICIES FILTRANTES POR LA OCUPACIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	1	4	1	3	1	2	-1	5	2	5	1	3	2	4	-2	5	
		AGUA	DISMINUCIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA INTRADA A LOS ACUÍFEROS	-3	5	-3	6	1	4	1	2	1	2	0	1	1	2	1	3
			INFILTRACIÓN DE CONTAMINANTES AL AGUA SUBTERRÁNEA	-1	5	-2	7	1	3	1	2	-1	5	1	4	1	4	1	4
			PRESENCIA DE CONTAMINANTES EN LAS AGUAS SUPERFICIALES AL SER TRANSPORTADOS POR EL ESCURRIMIENTO PLUVIAL	-1	6	-1	6	1	5	1	2	1	6	1	3	1	3	-1	6
			DISMINUCIÓN EN LA CALIDAD DEL AIRE, DEBIDO A LA EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES Y EL NIVEL DE RUIDO	-1	5	1	2	-2	7	1	1	-1	5	-1	5	2	5	-1	7
			MODIFICACIÓN EN EL MICROCLIMA O CLIMA LOCAL	-1	5	2	5	-1	4	1	2	2	5	1	1	2	5	1	6
AIRE		DIFICULTAD PARA LLEVARSE A CABO EL PROCESO DE INTERCAMBIO HORIZONTAL DEL AIRE	-1	5	1	3	-1	6	1	2	-1	6	1	5	2	4	2	5	
		FORMACIÓN DE ZONAS DE GRANDES SOMBRAS	1	3	1	3	-1	5	-1	5	1	4	0	1	1	3	2	4	
		FORMACIÓN DE UNA CAPA DE AIRE FRÍO PRÓXIMA AL SUELO, DEBIDO A LA DISMINUCIÓN DE SUPERFICIE DE SUELO Y FLORA, YA QUE EN LAS NOCHES CLARAS Y SIN VIENTO, EL SUELO Y LAS PLANTAS EMITEN CALOR	-1	5	1	4	-2	6	0	3	-1	5	1	2	1	4	1	4	
		FORMACIÓN DE HELADAS, DEBIDO A QUE EL FLUJO DE AIRE FRÍO SE INTERRUMPE EN LOS PUNTOS MÁS BAJOS DEL TERRENO	-1	5	2	6	-2	6	0	1	-1	6	1	1	1	4	1	5	

Tabla 25. Matriz de Leopold

INDICADORES PARA LA ACCIÓN EN CUERSTIÓN



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

CASA HABITACIÓN COSTA

MATRIZ DE LEOPOLD

ANÁLISIS CUANTITATIVO

CONDICIÓN AMBIENTAL EXISTENTE		HÁBITAT (FLORA Y FAUNA)	HIPODORFÍA	CLIMA, ATMÓSFERA (AIRE)	TOPOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA	SEGURIDAD Y SALUD PÚBLICA	TRANSPORTE PÚBLICO Y PARTICULAR	DENSIDAD DE POBLACIÓN	PAISAJE	EVALUACIÓN									
ETAPA EN ESTUDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	MAGNITUD IMPORTANCIA	MAGNITUD IMPORTANCIA	MAGNITUD IMPORTANCIA	MAGNITUD IMPORTANCIA	MAGNITUD IMPORTANCIA	MAGNITUD IMPORTANCIA	MAGNITUD IMPORTANCIA	MAGNITUD IMPORTANCIA										
	ALTERACIÓN AMBIENTAL DETECTADA (IMPACTO AMBIENTAL)																		
OPERACIÓN	FLORA Y FAUNA	AISLAMIENTO DE POBLACIONES DE FLORA Y FAUNA HOMOGÉNEA	-1	6	1	3	-1	6	1	4	1	2	1	3	1	4	1	6	10
		USO RÍTMICO ESTACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES POR PARTE DE LA FLORA Y FAUNA DOMÉSTICA	-1	3	1	4	1	3	1	2	1	5	1	1	2	4	2	5	30
		MODIFICACIÓN DE LAS RUTAS MIGRATORIAS DE LA FAUNA	-1	5	1	3	1	4	1	4	1	1	1	3	1	4	1	5	19
		INTERCAMBIO Y ZONIFICACIÓN DE CIERTAS ESPECIES, DADA LA PERMISIBILIDAD PARA INTRODUCIRSE EN NUEVOS AMBIENTES, PERO SE PROVOCAN GRAVES DESESTABILIZACIONES QUE AFECTAN EL EQUILIBRIO NATURAL DE LA ZONA. LA FAUNA SILVESTRE EMIGRARÁ Y SE ESTABLECERÁ EN EL LUGAR FAUNA NOOVA Y DOMÉSTICA	-2	7	1	5	1	4	1	5	-1	6	1	5	0	5	-1	7	-8
	PAISAJE	ALTERACIÓN A LA COMPOSICIÓN DE LAS ESPECIES DE FLORA Y FAUNA, DEBIDO A LA DESCARGA DE AGUA CONTAMINADA, RÁFAGAS DE VIENTO, ACUMULACIÓN DE AIRE FRÍO O IRRADIACIÓN SOLAR	-2	6	3	6	-1	5	1	2	-1	6	1	5	2	6	1	4	18
		MODIFICACIÓN DEL PAISAJE ECOLÓGICO, AL TRANSFORMARSE EN URBANO	-2	7	1	5	-1	6	-1	5	1	3	1	4	1	6	-1	6	-13
	SOCIOECONÓMICO	MAYOR INTEGRACIÓN DE LA POBLACIÓN, A TRAVÉS DE LA DISTRIBUCIÓN ORDENADA DE SUS HABITANTES	1	4	1	3	1	4	2	4	2	5	2	3	2	5	2	6	57
		AUMENTO DE LA MIGRACIÓN DE HABITANTES	-2	5	-2	6	-3	6	6	7	-3	6	-3	7	-2	3	-3	6	-61
		INTERCAMBIO DE IDEAS ENTRE LOS HABITANTES Y COMUNIDADES. ESTOS COMPARTEN SU CULTURA, COSTUMBRES, FORMAS DE PENSAR, DE VIVIR, ENTRE OTROS ASPECTOS	2	4	1	4	2	5	2	5	2	6	-1	6	-2	6	-2	6	14
		RENTABILIDAD SOCIOECONÓMICA, AL TRANSFORMARSE UN SUELO CON PRODUCCIÓN AGRÍCOLA A OTRO PARA CONSTRUCCIÓN	-2	5	-4	6	-1	6	8	7	1	5	2	7	-1	6	-3	7	8
		DINÁMICA SOCIAL: PRESAS, COMPETENCIA, ACTIVIDAD, CONSUMISMO, AGRESIVIDAD, AISLAMIENTO, DEPRESIÓN	-3	5	-1	5	-2	5	5	5	1	6	-3	8	-2	6	-4	6	-59
		GENERACIÓN DE CONTAMINANTES URBANOS: CONTAMINACIÓN TÉRMICA, OLFACTIVA, ACÚSTICA, POR ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS, POR VIBRACIONES, POR SOBRESALTOS, INFORMATIVA, PUBLICITARIA Y CASERA	-2	7	-2	6	-2	7	-1	4	-1	5	-2	6	-2	1	-1	6	-69
SUMA DE TODOS LOS RESULTADOS DE MULTIPLICAR LA IMPORTANCIA POR LA MAGNITUD EN CADA UNO DE LAS ACCIONES CONSIDERADAS EN FACTOR AMBIENTAL EN CUESTIÓN		-234	-15	-98	191	88	115	300	-156	SUMA	191								

SUMA DE TODOS LOS RESULTADOS DE MULTIPLICAR LA IMPORTANCIA POR LA MAGNITUD EN CADA UNO DE LOS FACTORES AMB

POR LO TANTO, EL IMPACTO QUE CAUSARA AL AMBIENTE EL PROYECTO EN ESTUDIO, ES FAVORABLE (POSITIVO) E IGUAL A: 35,335.00

Tabla 26. Matriz de Leopold













DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## 5.4 Conclusiones

Con la metodología utilizada pudimos identificar de los factores de impactos ambientales (fuentes) y los impactos ambientales que serán generados en los componentes ambientales involucrados en la zona de influencia del proyecto.

Se pone en evidencia que en las etapas de preparación del terreno y construcción del proyecto son las que generan el mayor número de impactos ambientales negativos, particularmente las actividades relacionadas con la eliminación de vegetación y la construcción de la infraestructura.

## 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### 6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

#### Subsistema: Físico

- Factor ambiental: **Aire (Calidad)**

La calidad del aire, se verá afectada durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Estos impactos a la presencia de partículas de polvo provenientes de la operación de maquinaria, transporte de materiales y el tránsito de vehículos automotores.

El transporte de materiales en camiones de volteo para su traslado, deberá de contar con una lona que impida que material y escombros tengan contacto con el aire y no se vayan tirando por las vías de comunicación.

Como medida preventiva, se contratará el arrendamiento de la maquinaria con empresas que cuenten con equipos en buen estado, que cumplan con la verificación de emisiones a la atmosfera y la NOM-045-SEMARNAT-1996.

Queda estrictamente prohibido la quema de vegetación y/o residuos sólidos en cumplimiento a las leyes y programas de ordenamiento aplicables.

Cuando se realicen las mezclas, y elaboraciones de concretos, deberán ser elaborados bajos lonas que impidan que el aire las disperse.

- Factor ambiental: **Ruido (Decibeles alcanzados)**



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Este factor se presenta en todas las etapas del proyecto, en diferentes circunstancias y a diferentes escalas, por la operación del equipo y maquinaria de construcción, así como por la ocupación de la casa.

Para evitar que existan efectos adversos significativos, los vehículos automotores deberán cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994, por lo que la empresa arrendadora deberá estar en orden con sus procesos de verificación.

Se respetarán horarios de trabajo para evitar afectaciones a las personas y a la fauna, principalmente aves.

- Factor ambiental: **Hidrología subterránea (Calidad)**

Para prevenir y evitar este impacto, el agua utilizada no se permitirá que se filtre al subsuelo, utilizándola eficientemente y mezclándola con los materiales sobre superficies preparadas para este fin.

No se permitirán acciones de mantenimiento de la maquinaria y equipo en el sitio del proyecto.

Durante la construcción se contratará el servicio de letrinas portátiles, no permitiendo la disposición final de los residuos en el sitio, la empresa será la encargada de darle disposición a estos productos en los sitios autorizados.

- Factor ambiental: **Suelo (Contaminación por residuos sólidos)**

Los residuos sólidos, se generan durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. La composición y volumen va a variar con respecto a la etapa de la que se trate.

En la preparación del sitio y construcción se genera material vegetativo producto de la limpieza, desmonte, y despilme, residuos sólidos de tipo domésticos generados por los trabajadores, así como empaques y embalajes de los insumos utilizados. Para evitar un daño permanente al suelo, se propone:

El material excavado se utilice en lo posible como material de relleno y nivelación del terreno, los residuales del desmonte se trozarán en el sitio para facilitar su manejo y serán trasladados al sitio de disposición final, los residuos domésticos se almacenarán de manera temporal en tambos de plástico con tapa, para proteger éstos de la fauna nociva y evitar su inadecuada dispersión hasta su traslado al sitio de disposición final.

Se contará también con un almacén de residuos peligrosos, será un tinaco de 2m<sup>3</sup> con la leyenda residuos peligrosos el cual deberá contar con el registro necesario para el almacenamiento de las sustancias, tendrá una base que impida el contacto al suelo de aceites, tintes, pinturas y demás materiales utilizados. Al término de la obra serán entregados a empresas autorizadas por la SEMARNAT.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

### **Subsistema ambiental: Biótico**

- Factor ambiental: **Flora (Cobertura de la vegetación)**

En la etapa de preparación del sitio en la cual se presenta el desmonte la afectación es total y permanente, sin embargo, como medida compensatoria complementaria, el árbol existente deberá de ser replantado en otro sitio si el proyecto no considera que permanezca en el lugar y se deberán de plantar en el área cercana a la playa mínimo 3 palmeras o especies características de la región.

- Factor ambiental: **Fauna (Diversidad de especies)**

La afectación se presenta en todas las etapas del proyecto, el movimiento continuo de las personas en el predio y el tránsito de vehículos ahuyentarán a la fauna existente de manera sutil, se prohíbe cualquier actividad de caza o extracción de estas especies. Se tendrá especial cuidado en el tránsito de vehículos dentro y fuera del predio para prevenir el atropellamiento de especies de fauna silvestre.

### **Subsistema ambiental: Medio perceptual**

- Factor ambiental: **Paisaje (Vegetación – Infraestructura)**

El proyecto contempla espacios sin afectar, manteniendo aproximadamente el 80% de la superficie total con la vegetación existente, además se sembrarán algunas especies típicas de la región.

El proyecto es compatible con el uso de suelo que se le da a la zona, algunos de los predios aledaños cuentan ya con construcciones de villas o casas habitación, por lo que el proyecto no afecta de manera importante al paisaje de la zona.

### **Subsistema ambiental: Socioeconómico**

- Factor ambiental: **Economía (Obra civil)**

El proyecto buscará beneficiar económicamente al municipio, por medio de la contratación de personal para la construcción.

- Factor ambiental: **Social (Obra civil y ocupación)**

Es posible que el ruido durante la preparación del sitio y construcción cause algunas molestias a los vecinos de la zona, sin embargo, los proyectos aledaños son también viviendas veraniegas que normalmente no están ocupadas, disminuyendo así el efecto adverso.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## 6.2 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de vigilancia ambiental a implementar está basado en los impactos identificados en el presente estudio partiendo de criterios que permitan aplicarlo sistemáticamente para seguir y cuantificar el valor de las acciones a realizar, así como detectar posibles afectaciones durante la operación.

Los objetivos de este programa de vigilancia ambiental son los siguientes:

- Vigilar y evaluar el cumplimiento de las medidas correctoras y las actitudes de los contratistas.
- Se establece un amplio contacto con los responsables de área, estableciendo revisión de las acciones que se deberán llevar a cabo de manera permanente.
- Se dará un curso de capacitación en donde los contenidos tengan relación con la importancia ecológica de la zona, así como las actividades que se deben desarrollar para reducir los impactos ambientales inherentes al proyecto.
- Se registrará en bitácoras la vigilancia que incluya la elaboración de los informes correspondientes al manejo de aguas residuales, ahorro y separación de residuos sólidos, que permitan dar a conocer los resultados de la supervisión efectuada.
- Se presentarán informes a las autoridades ambientales de acuerdo a lo que sea solicitado en los respectivos oficios de cumplimiento.

Para ello, a continuación se presentan estrategias para aminorar las afectaciones que podrían presentarse durante el proceso de la obra:

### Geología

- En el caso de detectarse alguno de estos puntos de interés, la asistencia técnica medioambiental deberá decidir o consultar con expertos en el tema las medidas a adoptar según su importancia.
- Se controlará la no formación de hoyos y procesos erosivos

### Edafología

Las medidas correctoras señaladas guardan relación con la retirada previa de horizontes superficiales del suelo, la protección de los suelos colindantes para la fase de funcionamiento y evitar el vertido de residuos (aceites, grasas, hidrocarburos...).

- La retirada de tierra vegetal se efectuará de acuerdo a los criterios especificados para la extracción en las medidas correctoras.
- Los espesores finales de extracción serán los ordenados por la Dirección de Obra a la vista de los resultados a pie de obra. Además será de obligado cumplimiento la retirada de la tierra vegetal de las zanjas, pistas auxiliares o definitivas, siempre que estén entre la zona de actuación y la línea de expropiación, aunque no estén representadas en el plano.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

- En la fase de replanteo se definirán las zonas de acopio señaladas para tal efecto en el plano de acopio de tierra vegetal, que deberán ser aprobadas por el servicio técnico medioambiental.
- Se controlará el que no se opere con la tierra vegetal en caso de días lluviosos o en los que la tierra esté excesivamente apelmazada.
- El Contratista deberá presentar, antes del inicio de las obras, un plano con los caminos de acceso e instalaciones auxiliares, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno natural evitando al máximo la compactación de suelos y deberá someterlo a la aprobación por parte de la Dirección de Obra.
- Se vigilará que el contratista cumpla las prohibiciones recogidas en las medidas correctoras referentes al tratamiento de aceites usados, grasas, hidrocarburos, etc.
- Para el cumplimiento de lo dispuesto en las medidas correctoras, el productor deberá:

Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.

Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.

Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

#### Hidrología

- Durante la fase de construcción de las instalaciones se controlarán y vigilarán los vertidos originados los cuales se recogerán y conducirán a sistemas de retención de sólidos en suspensión, de forma que se recojan en ellos las aguas contaminadas por efecto de las obras, previo su vertido al colector del polígono.
- En ningún caso se producirán efluentes incontrolados procedentes del almacenamiento de combustibles y productos y del mantenimiento de la maquinaria, ni la quema de residuos.

#### Calidad del aire

Se han determinado el riego de los viales de servicio y la limpieza de ruedas, como medidas correctoras específicas.

- Para el control de las emisiones de polvo producidas por la circulación de los vehículos se dispondrá en obra de un camión cisterna, realizándose el riego de las pistas con la frecuencia que la Dirección de Obra estime necesaria, siendo con mayor frecuencia en los periodos de sequía.
- Una vez realizado el Plan de Obra se señalará la posible localización del punto o puntos de las plataformas de limpieza de las ruedas de los camiones que acceden a la red general de carreteras.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## Ruido

En el apartado de medidas correctoras se han determinado las pantallas acústicas que se prevé instalar.

## Vegetación

Las medidas correctoras están relacionadas con la remoción, la no afección a vegetación contigua y la recuperación de todas las superficies afectadas y en las que se produce una pérdida de la cubierta vegetal. Durante la etapa de operación, se realizan 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 de las mismas jardineras
- Riego permanente a las áreas verdes
- Poda
- Control de malezas.

## Manejo de residuos sólidos.

Los residuos sólidos son los generados en las casas, como resultado de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas; son también los que provienen de establecimientos o la vía pública, o los que resultan de la limpieza de las vías o lugares públicos y que tienen características como los domiciliarios.

Se describen una serie de medidas para el adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, generados durante la operación del proyecto, unos de los objetivos del manejo es:

- Realizar un manejo y control adecuado de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por el proyecto.
- Especificar rutas viables para la recolección de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial esto por parte de la autoridad correspondiente.

Cabe hacer mención, que es competencia del Estado y de la Federación manejo integral de los residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección adecuada, traslado, tratamiento y su disposición final de los residuos de manejo especial y peligroso, conforme la Ley General para la Prevención Integral de los Residuos.

## Medio socioeconómico

Las medidas señaladas en esta fase han sido planteadas en relación con la seguridad, y con la calidad de vida.

### 6.3 Seguimiento y control (monitoreo)



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Con el objetivo de dar un seguimiento al cumplimiento de las medidas de mitigación recomendadas en esta manifestación de impacto ambiental, además de mantener un estricto control de las actividades que se lleven a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se establecerá un Programa de Monitoreo Ambiental durante estas dos etapas del proyecto.

Por medio de recorridos periódicos del personal a cargo de la obra y de un supervisor ambiental, se realizará la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas llevando un registro fotográfico, así como también se llevará un registro de los impactos no previstos con la finalidad de aplicar con oportunidad las medidas correctivas y de mitigación correspondientes.

El monitoreo ambiental se realizará de la siguiente manera:

#### **Etapas de Preparación del sitio**

Se llevarán a cabo recorridos de reconocimiento por parte del ingeniero responsable designado por el promovente, así como de un supervisor ambiental; uno al inicio de esta etapa, otro en fechas intermedias y uno más al final de la misma, para evaluar los avances de las recomendaciones que se emitieron para evitar al máximo los impactos ambientales durante esta etapa.

Las actividades que deberán ser supervisadas serán el cumplimiento de las medidas de prevención anteriormente descritas, más las que la Autoridad responsable pudiese asignar en su resolutivo, de ser autorizado de manera condicionada.

#### **Etapas de construcción**

De igual manera se realizarán recorridos de evaluación al inicio y al finalizar las obras de construcción, con el objeto de verificar el cumplimiento de las recomendaciones emitidas para el personal que realizará los trabajos de construcción.

Las actividades que deberán ser supervisadas serán el cumplimiento con las medidas de prevención y mitigación descritas en el capítulo anterior.

#### **Etapas de operación**

Esta etapa será responsabilidad del propietario de la vivienda, siendo que desde el diseño del proyecto y durante su construcción se habrán incluido instalaciones que logren cumplir en el largo plazo con las medidas de prevención y mitigación propuestas. Al propietario se le informará de las responsabilidades que adquiere y de la existencia de la autorización en materia ambiental y la obligatoriedad de su cumplimiento.

### **6.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas**

Por diversas causas, durante la realización de las obras y actividades del proyecto se pueden producir daños al ambiente y sus ecosistemas, por lo que se anexa para presentar



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

ante la Secretaría una fianza o seguro (Artículo 51 del REIA) respecto del cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el programa de vigilancia ambiental.

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

### 7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

- **Aire**

No existe suspensión de sedimentos ni de partículas contaminantes; sin embargo, las fuentes móviles que dan origen a la producción de gases contaminantes se siguen manteniendo en forma constante, debido al tránsito terrestre que ocurre normalmente en las colindancias del proyecto.

- **Suelo**

Actualmente este recurso se encuentra en buen estado de conservación dentro de las áreas de aprovechamiento; se observa cubierto con vegetación herbácea nativa. Se conservan los procesos biológicos de descomposición de materia orgánica (hojarasca, turba, etc.) que enriquecen el sustrato. No existe erosión del suelo y su relieve se mantiene uniforme.

- **Hidrología (subterránea)**

Con la ausencia del proyecto el 100% de la superficie de que se solicita para el desarrollo del proyecto, conserva su permeabilidad, lo que facilita la absorción del agua pluvial hacia el subsuelo. No existen corrientes de agua superficiales, ni cuerpos de agua lenticos (lagos, lagunas, aguadas, etc.)

- **Biodiversidad (flora y fauna)**

La perturbación del hábitat de la flora y la fauna ocurre en forma constante, debido a que en las colindancias de la zona de aprovechamiento, se encuentran varios desarrollos que acusa actividad humana. No obstante, el hábitat se sigue conservando al 100%, y se mantienen los procesos biológicos de recolonización, reproducción, y todas las relaciones de interdependencia entre especies, así como las cadenas tróficas en los diferentes niveles de la cadena alimenticia.

- **Paisaje**

Dentro del proyecto el entorno natural no predomina sobre los elementos antrópicos, ya que el predio se encuentra dentro del área de afluencia humana y colinda con varios desarrollos y existe un paisaje característico al lugar.

- **Medio socioeconómico**



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

El sitio ofrece beneficios económicos para la gente de la localidad, por los empleos que se generarán para su construcción.

- **Servicios ambientales**

Los servicios ambientales propios del ecosistema se mantienen constantes y sin cambios que afecten su potencial como generador del oxígeno, captador de carbono; así como su calidad escénica, la protección de la biodiversidad, protección de los suelos y captación de agua en calidad y cantidad.

## 7.2 Descripción y análisis del escenario del proyecto

- **Aire**

La suspensión de sedimentos y de partículas contaminantes se hace presente, sin embargo, no se tiene control sobre su emisión y expansión dentro del sistema ambiental o sus inmediaciones, al grado de afectar las zonas aledañas que mantienen su cobertura vegetal. La maquinaria que se empleara en el desmonte, dará origen a la producción de gases contaminantes que contribuirán a un ligero aumento de emisión de gases a la que normalmente ocurre en la zona.

- **Suelo**

Este recurso se perderá, ya que es removido de las zonas de aprovechamiento, al eliminarse la cobertura vegetal se perderán los procesos biológicos de descomposición de materia orgánica (hojarasca, turba, etc.) que enriquecen el sustrato. Se generaran procesos erosivos (eólicos y pluviales) dado que el recurso se encuentra expuesto por la ausencia de la cobertura forestal propia del sitio. El relieve se mantendrá sin cambios.

- **Hidrología (subterránea)**

Con la existencia del proyecto, la superficie del aprovechamiento reducirá su calidad permeable, por lo que se ve afectada la absorción del agua pluvial hacia el subsuelo, pero estos no serán contaminados.

- **Biodiversidad (flora y fauna)**

La perturbación del hábitat de la flora y fauna ocurre en forma constante, debido a que en las colindancias se cuenta con actividad humana, dicha perturbación se verá incrementada con la presencia del personal encargado de la ejecución del proyecto. Existirá una eliminación de hasta el 70% de flora y fauna.

- **Paisaje**

El proyecto tendrá un diseño armónico que concuerde con la zona.

- **Medio socioeconómico**



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

El predio ofrece beneficios para sus posesionarios y para la gente de la localidad, al generar empleos existirá una derrama económica.

- **Servicios ambientales**

Los servicios ambientales propios del ecosistema sufrirán una reducción por el área de aprovechamiento para el proyecto, en consecuencia la captación del agua al suelo se verá reducida. Se conservará aproximadamente el 35% de cobertura vegetal nativa.

### 7.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

- **Aire**

La suspensión de sedimentos y partículas contaminadas por medio de vehículos, se contrarrestará contratando maquinaria con empresas que cuenten con equipos en buen estado y que cumplan con la verificación de emisiones a la atmósfera y la NOM-045-SEMARNAT-1996.

- **Suelo**

Para evitar un daño permanente al suelo, se propone que el material excavado se utilice en lo posible como material de relleno y nivelación del terreno, los residuales del desmonte se trozarán en el sitio para facilitar su manejo y serán trasladados al sitio de disposición final, los residuos domésticos se almacenarán de manera temporal en tambos de plástico con tapa, para proteger éstos de la fauna nociva y evitar su inadecuada dispersión hasta su traslado al sitio de disposición final.

- **Hidrología (subterránea)**

Para prevenir este impacto, no se permitirá que se filtre al subsuelo el agua utilizada, utilizándola eficientemente y mezclándola con los materiales sobre superficies preparadas para este fin, tampoco será permitido el mantenimiento de la maquinaria y equipo en el sitio del proyecto.

- **Biodiversidad (flora y fauna)**

El árbol existente deberá de ser replantado en otro sitio si el proyecto no considera que permanezca en el lugar y se deberán de plantar en el área cercana a la playa mínimo 3 palmeras o especies características de la región, para la fauna se prohíbe cualquier actividad de caza o extracción de estas especies.

- **Paisaje**

El proyecto contempla espacios sin afectar, manteniendo casi el 35 % de la superficie total con la vegetación existente, además se sembrarán algunas especies típicas de la región.

Debido a que el proyecto es compatible con el uso de suelo y en la zona ya existen construcciones de villas o casas habitación, no afecta de manera importante al paisaje.

- **Medio socioeconómico**



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Se buscará beneficiar económicamente al municipio, por medio de la contratación de personal para la construcción. Es posible que el ruido durante la preparación del sitio y construcción cause algunas molestias a los vecinos de la zona, sin embargo, los proyectos aledaños son también viviendas veraniegas que normalmente no están ocupadas, disminuyendo así el efecto adverso.

- **Servicios ambientales**

Queda estrictamente prohibido la quema de vegetación y/o residuos sólidos en cumplimiento a las leyes y programas de ordenamiento aplicables. Se respetarán horarios de trabajo para evitar afectaciones a las personas y a la fauna, principalmente aves.

#### 7.4 Pronóstico ambiental

Como resultado de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se determinó que el proyecto en estudio no causará impactos ambientales críticos; sin embargo, se considera que el factor ambiental con mayor potencial de afectación por el desarrollo del proyecto es la vegetación.

De acuerdo con los instrumentos de planeación aplicables, el desarrollo del proyecto permitirá controlar, y en su caso mitigar los impactos adversos al ambiente, mediante actividades, programas y/o medidas preventivas y correctivas.

El proyecto no atenta contra el desarrollo de la zona, ni pone en riesgo la diversidad de especies de flora y fauna, tampoco atenta a la contaminación del suelo y subsuelo ocasionado por la generación de residuos sólidos.

Se puede concluir que de acuerdo a los análisis bióticos, abióticos y legales, el proyecto no tiene impedimento alguno para ser desarrollado.

#### 7.5 Evaluación de alternativas

El proyecto cumple con los diversos instrumentos jurídicos legales aplicables, razón por la que no contempla alternativas para mover el proyecto a otra parte, así mismo el predio propiedad del promovente tiene el derecho de aprovechar su propiedad.

El proyecto está diseñado armónicamente con el entorno, respetando en todo momento las restricciones legales aplicables dentro del predio de estudio.

#### 7.6 Conclusiones

Después de haber analizado los factores ambientales físicos y bióticos, sociales y económicos para la construcción y operación de una casa habitación en la Av. de la Playa,



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

así como de la evaluación de los impactos que se generarán durante la preparación, construcción operación y mantenimiento de éste, se concluye lo siguiente:

- Para evitar dañar significativamente las características ecológicas de la zona, se han propuesto medidas de prevención, mitigación y de compensación.
- Los impactos negativos a los factores de calidad del aire, calidad del agua y suelo durante la preparación y construcción del proyecto serán menores y se mitigarán sus efectos aplicando las medidas de mitigación descritas en el capítulo seis.
- Los impactos adversos asociados al presente proyecto se producirán básicamente durante la etapa de preparación del sitio, como consecuencia de la pérdida de cobertura vegetal; en este sentido se tomarán medidas de protección consistentes en la designación de áreas de conservación ecológica, que albergarán un número importante de especies arbóreas de distribución local, con lo que se podrá introducir un ambiente propicio para conservar el hábitat de algunas especies de fauna silvestre, constituidas sobre todo por aves.
- En su etapa de construcción, la edificación provocarán impactos permanentes muy difícilmente mitigables, por cambiar la composición natural del suelo; por lo que, solo se ocupará 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.
- 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.
- Se beneficia también a la comunidad local ya que serán quienes satisfacen de primera mano las necesidades básicas para la operación de la vivienda, recibiendo una parte importante de la derrama económica.
- Durante el funcionamiento (operación) es posible tener un control sobre los impactos negativos probables.
- El área donde se llevará a cabo la construcción, es una zona de reciente crecimiento urbano planificado, minimizando así los impactos que otro tipo de proyectos podrían generar.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

Como conclusión final del estudio, se puede afirmar que la construcción del proyecto el cual consiste en una casa habitación con área de convivencia y áreas de servicio, generará impactos negativos pero poco significativos sobre el medio natural, mismos que serán minimizados y en algunos casos compensados con las medidas de mitigación y compensación descritas, propiciando un ambiente adecuado y un nivel de calidad de vida propicio para los futuros ocupantes del proyecto.

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

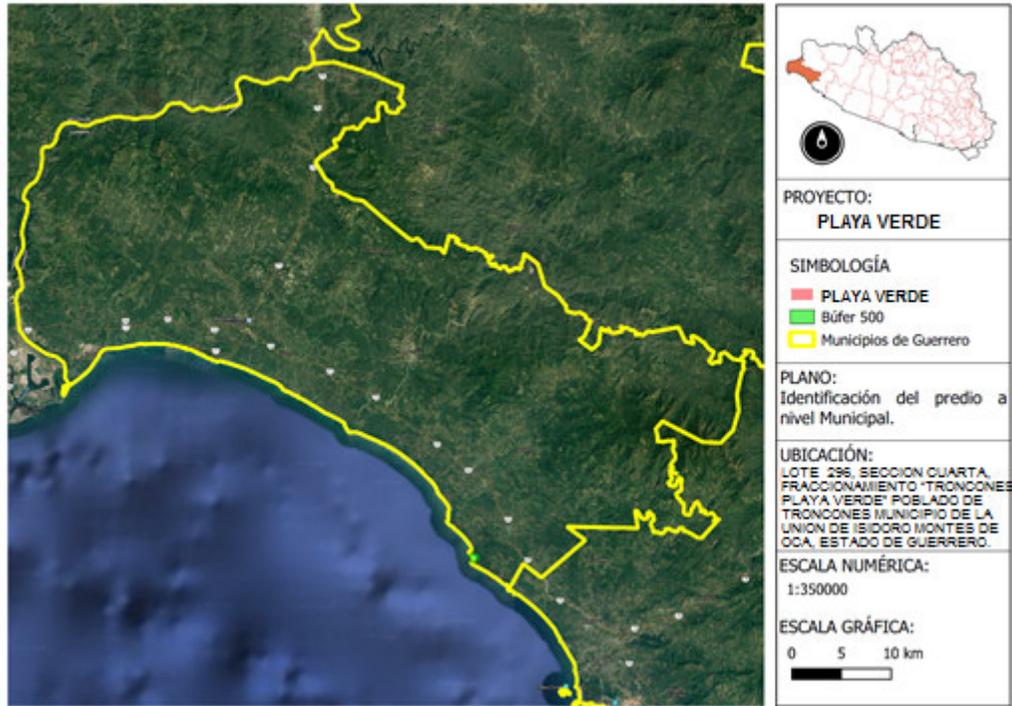
### 8.1 Presentación de la información

#### 8.1.1 Cartografía





DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.





DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

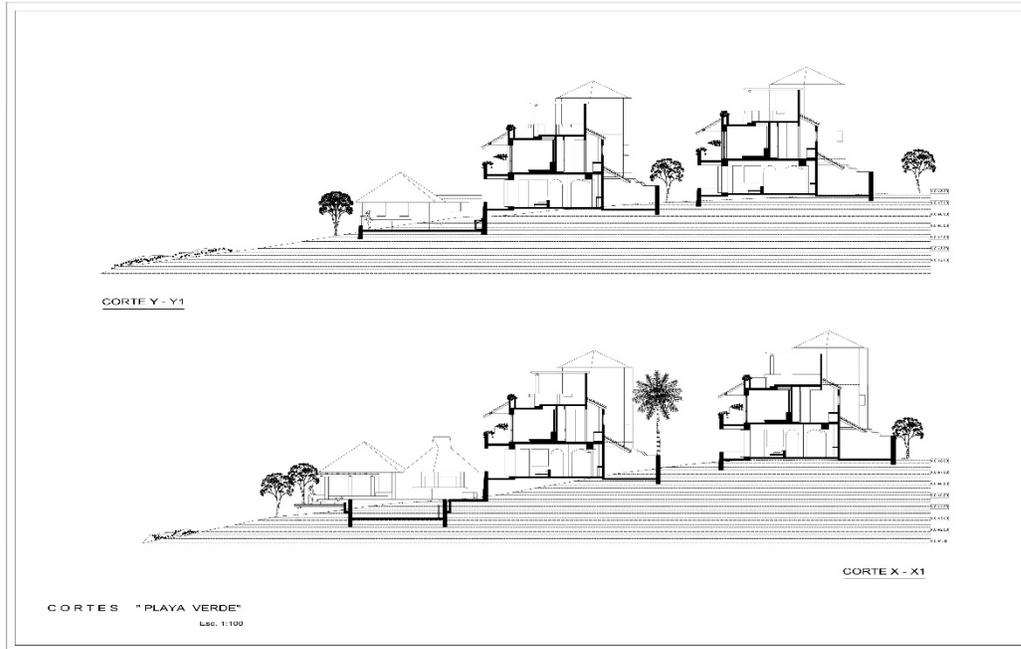
## 8.1.2 Fotografías





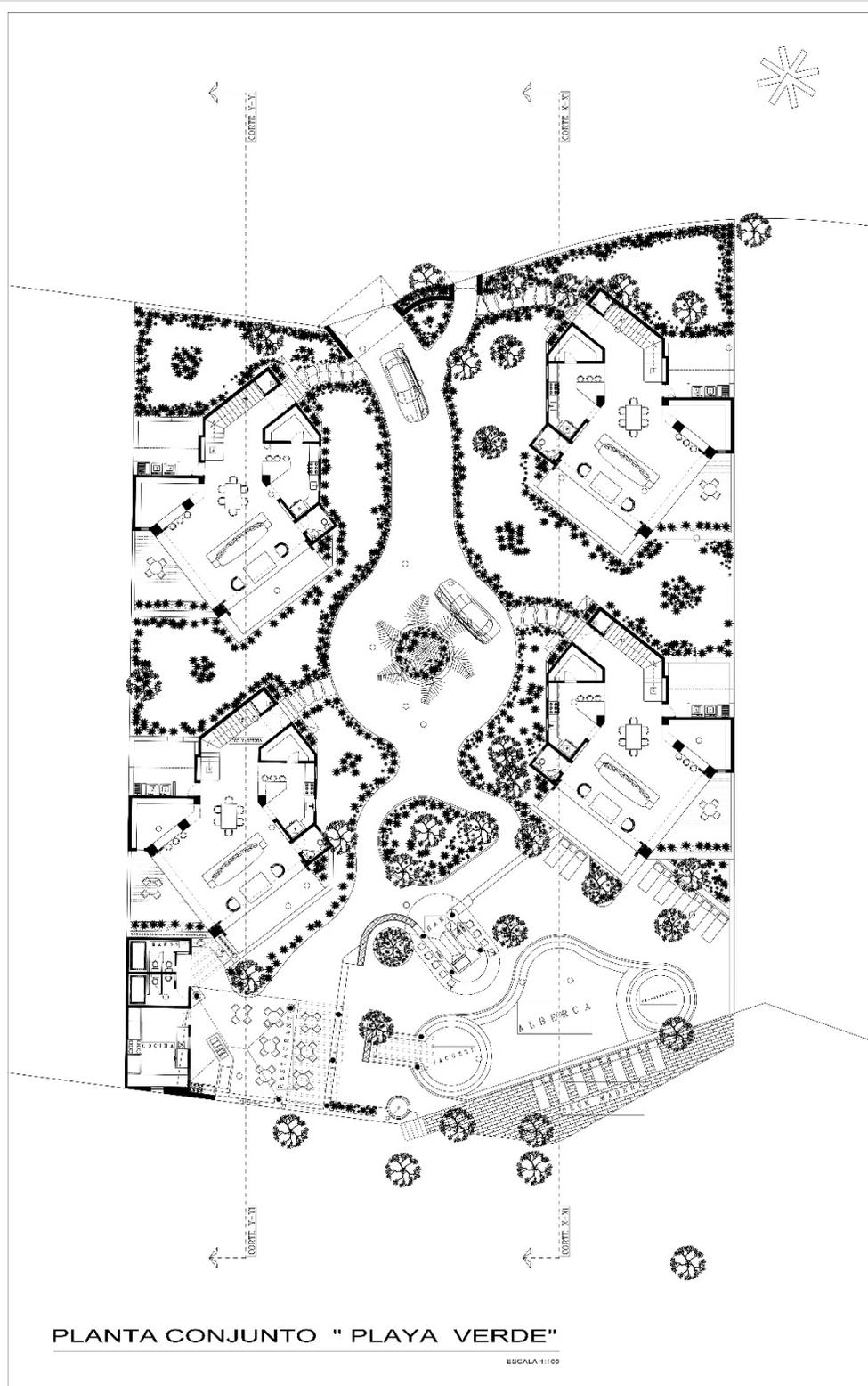


DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
 MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
 CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
 ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
 CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
 ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
 INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
 ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
 LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
 INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
 PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
 1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
 PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.





DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.



PLANTA CONJUNTO "PLAYA VERDE"

ESCALA 1:100



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

## 8.2.1 emorias

## 8.3 Glosario de términos

**Arrecife:** Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.

**Banco de material:** Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

**Batimetría:** Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

**Braza:** Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema inglés, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Calado:** Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque está indicado por la línea de máxima de inmersión.

**Cambio climático:** Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Dársena:** Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Desmante:** Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

**Draga:** Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantener las profundidades adecuadas.

**Dragado:** Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Embarcación:** Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

**Escollera:** Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada.

**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 reproducción.

**Espigón:** Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

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

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Marina turística:** Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Muelle:** Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Relleno:** Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

**Zona de tiro:** Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

## Bibliografía

- **Comisión Nacional del Agua.** Programa Hidráulico Regional 2002-2006. Región XII Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua.- México: CNA, 2003.
- **COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE.** 1994. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental; conceptos y antecedentes básicos. Santiago, Chile.
- **Enciclopedia de los Municipios de México ESTADO DE GUERRERO**
- **Documento Técnico Ordenamiento Territorial.** Resultados preliminares, 2005.
- **Flores-Villela,** Canseco-Márquez 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la Herpetofauna de México
- **García C., E.** 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köpen. UNAM. México.
- **Gobierno del Estado de GUERRERO,** 2002, Enciclopedia de los Municipios de México estado de GUERRERO. Instituto Nacional del Federalismo y los Municipios.
- **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** 2000. Anuario estadístico GUERRERO: Edición 2000. México. 506 pp.
- **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** Carta de Climas, Carta Geológica, Carta Edafológica, Carta de Aguas Subterráneas, de GUERRERO.
- **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** Cuaderno Estadístico Estatal. Edición 2000. Estado de GUERRERO.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. Diciembre de 1996.
- Ley General de Protección al Ambiente del Estado de GUERRERO. Diario Oficial del Gobierno del Estado. 2010.
- Miranda, F. y Hernández-X., 1963. Los tipos de Vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. (28): 29-179.
- Interiá K., V.M & Duch G., J., “Asociación de la diversidad genética de los cultivos de la milpa con los sistemas agrícolas y factores socioeconómicos en una comunidad de Yucatán” En: Chávez-Servia, J.L., J. Tuxill y D.I. Jarvis (eds). 2004. Manejo de la diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradicionales. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Cali, Colombia.
- JURE, J., S. RODRÍGUEZ. 1997. Aplicabilidad del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) a los Planes Reguladores Comunales (PRC), Informe para optar al Título de Ingeniero de Ejecución en Ordenación Ambiental. Santiago, Chile.
- Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de GUERRERO. Diario Oficial del Gobierno del Estado de GUERRERO. Julio de 2005.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Occasional Papers The Museum Texas Tech University, 158: 1-62.
- Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente en materia del Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación. 23 de Marzo del 2000.
- SIMBAD, 2006; Sistema Municipal de Bases de Datos, INEGI
- Universidad Autónoma de GUERRERO. 1999. Atlas de procesos territoriales de GUERRERO. México. 388 pp.
- Comisión Nacional del Agua, 2007. Estudio para Determinar la Posición de la Interfase Marina en la Porción Costera del Acuífero La Sabana, Guerrero. Elaborado por la empresa Consultoría GEOPSA, S.A. de C.V.
- Comisión Nacional del Agua, 2007. Determinación de Agua en el Acuífero San Jeronimito, Estado de Guerrero.
- Comisión Nacional del Agua, 2009. Actualización Geohidrológica de los Acuíferos La Unión, Petatlán y Tecpan en el Estado de Guerrero. Elaborado por la empresa Consultoría BESTCO, S.A. de C.V.
- Secretaría de agricultura, ganadera, desarrollo rural, pesca y alimentación. Segunda edición 2015, Agenda Técnica Agrícola de Guerrero.
- Memoria del foro: Agua para las Américas en el siglo XXI. El Colegio de México/Comisión Nacional del Agua. México, 2003
- “Problemas de contaminación en el Estado de Guerrero.” Revista digital Altamirano No. 16, Congreso del Estado de Guerrero 2000.
- Disponibilidad de aguas subterráneas en Guerrero. CNA-Guerrero, 2003
- INEGI, “Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos”, La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero, 2009
- INEGI, Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda 2010.



DR. en ING. (CIENCIAS DEL AGUA) LUIS ÁNGEL BARRIOS SÁNCHEZ,  
MAESTRO EN INGENIERÍA (TOMA DE DECISIONES), INGENIERO CIVIL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CEDULAS PROFESIONALES 784351, 2976983, 3682195  
ESPECIALIDADES EN VALUACIÓN DE INMUEBLES Y AMBIENTAL,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
CEDULAS PROFESIONALES 5164263, 8935502  
ESPECIALIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN CIVIL, CP EN TRAMITE  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE POSGRADOS EN ALTA DIRECCIÓN, ZACATECAS  
ESTUDIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, MODELOS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA  
INSTRUCTOR FEDERAL DE LA SECRETARIA DEL TRABAJO y PREVISIÓN SOCIAL  
PERITO HIDRÁULICO, SANITARIO, OBRA, AMBIENTAL, Y VALUADOR INMOBILIARIO, CATASTRAL  
SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN CIVIL.  
1er PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL ESTADO DE MÉXICO, A. C.  
PRESIDENTE NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE MÉXICO A.C.

- INEGI, Carta Topográfica, Escala 1:50 000, Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos.