

Manifestación de Impacto Ambiental  
Modalidad Particular  
“URBANIZACIÓN DEL  
FRACCIONAMIENTO ARISTA DORADA”  
UBICADO EN PUERTO ARISTA MPIO. DE  
TONALÁ CHIAPAS”.



Carretera Tonalá – Puerto Arista, Puerto Arista, Tonalá  
Chiapas; a agosto de 2023

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

VERSIÓN PÚBLICA

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

### I.1.1. Nombre del proyecto.

Urbanización del fraccionamiento denominado "Arista Dorada", ubicado en Puerto Arista municipio de Tonalá en el Estado de Chiapas.

### I.1.2. Ubicación del proyecto.

El predio rustico, donde se pretende llevar a cabo la Urbanización del Fraccionamiento Arista Dorada, se encuentra ubicado al lado Sur de la cabecera Municipal de Tonalá, sobre la Carretera Tonalá – Puerto Arista, en la localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas

### I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

Debido a la naturaleza del proyecto no se contempla una vida útil del proyecto, sin embargo, se determina una durabilidad de 50 años para fines prácticos.

### I.1.4. Presentación de la documentación legal.

## I.2. Datos del promovente.

### I.2.1. Nombre o razón social.

### I.2.2. Registro Federal de Causantes

### I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

1.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.

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

1.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Registro Federal de Contribuyentes.

1.3.2. Nombre del responsable técnico del estudio.

Cédula profesional:

1.3.3. Dirección del responsable del estudio.

## II. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

VERSIÓN PÚBLICO

## II. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

### II.1. Información general del proyecto.

#### II.1.2. Naturaleza del proyecto.

El proyecto de urbanización para el fraccionamiento "Arista Dorada" consiste en la lotificación de un terreno rustico, contará con 3 manzanas en las cuales serán ubicados 33 lotes habitables para construir sus viviendas en una superficie de 10,000.00 m<sup>2</sup>, dentro de la cual se distribuirá de la siguiente manera: 6,966.241 m<sup>2</sup> de lotificación, 1,954.604 m<sup>2</sup> de vialidades y 1,138.338 m<sup>2</sup> de áreas verdes.

El proyecto "Arista Dorada" se ubicará dentro del área considerado como de crecimiento urbano de este municipio, sobre el lado Sur de la Cabecera Municipal, en la Localidad denominada Puerto Arista, contando con servicios de agua potable, energía eléctrica, alumbrado público, alcantarillado, vías de acceso, líneas telefónicas, servicios de transporte público, recolección de basura, etc.

#### II.1.2. Selección del sitio.

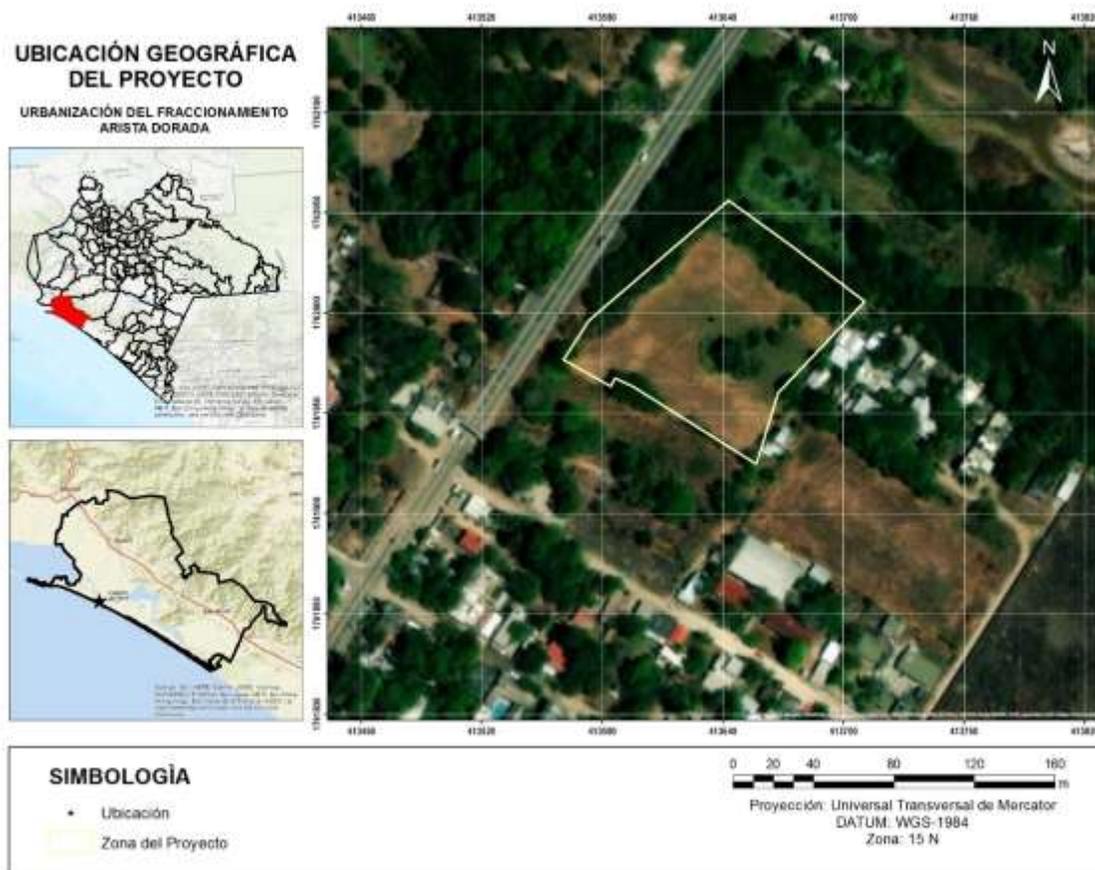
Dadas las características principales del proyecto, la determinación de su ejecución se llevó a cabo considerando los resultados obtenidos en encuestas realizadas a los habitantes de la zona, relativos a la necesidad de poseer o no una vivienda digna, que cuente con todos los servicios necesarios para que ellos construyan sus casas habitación y vivir cómodamente.

Ante esta situación, fue necesario realizar una valoración de aquellos sitios que presentarán las mejores condiciones para la ejecución del proyecto, llevándose a cabo la evaluación de los predios de acuerdo a ciertas características, dentro de las cuales se destacan: que el terreno seleccionado fuera de bajo costo y contará principalmente con los servicios de agua potable y energía eléctrica; que los accesos fueran adecuados, además de que se ubicará dentro de una zona considerada como de crecimiento poblacional, a efecto de no tener problemas en la obtención de la factibilidad municipal, así también, que estuviera lo más cerca posible de la capital del estado, a fin de que los colonos habitantes del Fraccionamiento tengan fácil acceso a mercados, hospitales, escuelas, instalaciones deportivas y de recreo, y finalmente, que el impacto ambiental ocasionado por la implementación de esta Unidad dentro del sitio seleccionado, fuera mínimo. Sin embargo, se contaba con un terreno así y además de que era donado, era un punto a favor, por lo que se decidió echar el proyecto en este sitio.

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

El predio rustico, donde se pretende llevar a cabo la Urbanización del Fraccionamiento Arista Dorada, se encuentra ubicado al lado Sur de la cabecera Municipal de Tonalá, sobre la Carretera Tonalá – Puerto Arista, Ejido Puerto Arista, Tonalá, Chiapas

**Figura 2.1.-** Ubicación física del sitio del proyecto.



El punto central del sitio fue obtenido con un posicionador geográfico bajo el sistema de DATUM WGS84 – México, el cual registró las siguientes coordenadas geográficas y sus equivalentes unidades en UTM:

**Tabla 2.1.-** Ubicación física en UTM del predio

	Tipo de coordenadas	Latitud norte	Latitud oeste
Vértice 1	UTM	1761977	413560.4

Vértice 2	UTM	1761996	413573.2
Vértice 3	UTM	1762056	413642.7
Vértice 4	UTM	1762031	413676.9
Vértice 5	UTM	1762006	413710.4
Vértice 6	UTM	1761969	413677.4
Vértice 7	UTM	1761925	413656.5
Vértice 8	UTM	1761944	413626.7
Vértice 9	UTM	1761963	413595.3
Vértice 10	UTM	1761967	413586.3
Vértice 11	UTM	1761964	413583.9
Vértice 12	UTM	1761977	413560.4

II.1.4 Inversión requerida.

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

De acuerdo al plano de lotificación autorizado por la Secretaría de Desarrollo Urbano, perteneciente al H. Ayuntamiento Municipal Constitucional de Tonalá, Chiapas, se tiene que serán 33 lotes para viviendas, área de verdes y área de vialidad, por lo que se presenta las siguientes tablas.

**Tabla 2.2.** Análisis de vivienda

Manzana	Viviendas	Área (m2)
1	11	2,363.961
2	14	2,867.536
3	8	1,734.744
total	33	6,966.241

**Tabla 2.3.** Análisis de áreas por manzanas

Manzana	Habitacionales		Calles		Áreas verdes		Porcentaje
	N° de lotes	Áreas (m2)	N°	Área (m2)	N°	Área (m2)	
001	11	2,363.961					23.64
002	14	2,867.536					28.67
003	8	1,734.744					17.34
Calle			1	1,051.326			10.51
Calle			2	903.278			9.03
Áreas verdes					1	1,138.338	11.38
Totales	33	6,966.241	--	1,954.604	--	1,138.338	100.00

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

Es importante mencionar que tanto el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado Chiapas (UGA 112), como el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del río Zanatenco (UGA 14), se observa que el predio es de uso de Aprovechamiento con el Uso recomendado con condiciones de Asentamiento Humano. Tal y como se puede observar en el Dictamen Técnico en materia de Ordenamiento Territorial expedida por la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural bajo el Oficio No.

**Tabla 2.4.-** colindancia del predio.

Puntos cardinales	Medidas (m)	colindancias	Actividades que se desarrollan
Norte - poniente	83.79	Con carretera Tonalá – Puerto Arista	Terrenos con vegetación secundaria
Sur - poniente	113.82	Con propiedad privada	Terrenos libres de vegetación para uso agrícola
Norte - oriente	48.343	Con propiedad privada	Terrenos con vegetación y uso agrícola
Sur - oriente	104.06	Con propiedades privadas	Terrenos con casa habitaciones

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

En el predio rustico, donde se pretenden llevar a cabo la urbanización del Fraccionamiento Arista Dorada, cuenta con servicios de agua potable, energía eléctrica, vías de acceso, líneas telefónicas, servicios de transporte público y recolección de basura. Así mismo, el proyecto cuenta con las factibilidades de Energía eléctrica, agua potable y alcantarillado público. (se anexa factibilidades).

#### II.2. Características particulares del proyecto.

El Fraccionamiento "Arista Dorada" se ubicará dentro del área considerado como de crecimiento urbano de este municipio, sobre el lado Sur de la Cabecera Municipal, en la Localidad denominada Puerto Arista, contando con servicios de agua potable, energía eléctrica, alumbrado público, alcantarillado, vías de acceso, líneas telefónicas, servicios de transporte público, recolección de basura, etc., contará con 3 manzanas en las cuales serán ubicados 33 lotes habitables para construir sus viviendas en una superficie de 10,000.00 m<sup>2</sup>, dentro de la cual se distribuirá de la siguiente manera: 6,966.241 m<sup>2</sup> de lotificación, 1,954.604 m<sup>2</sup> de vialidades y 1,138.338 m<sup>2</sup> de áreas verdes.

II.2.1. Programa general de trabajo.

Las actividades de preparación del sitio y urbanización, se encuentran contempladas para realizarse en un período de 8 meses, de acuerdo al programa de trabajo expuesto a continuación.

**Tabla 2.5.- Programa de trabajo.**

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO								
Concepto	Meses							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Desmante								
Despalme								

ETAPA DE URBANIZACIÓN												
Concepto	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8				
Introducción de Tubería de Agua Potable												
Introducción de Tubería de drenaje												
Introducción de Tubería Eléctrica												
Guarnición y Banqueta												
Vialidad												

ETAPA DE OPERACIÓN												
Concepto	Meses											
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Venta de lotes												

Edificación de casas - habitaciones													
Ocupación de casas - Habitación													
Generación de Aguas residuales													
Generación de Residuos solidos													

### II.2.2. Preparación del sitio.

Para este apartado es importante señalar que el proyecto consiste únicamente en urbanizar el área, con la finalidad que los interesados por un lote, puedan construir sus casas – habitación como ello lo deseen.

Desmontes y despalmes.

Las actividades de preparación del sitio se encuentran contempladas para realizarse de acuerdo al programa de trabajo señalado anteriormente del presente Manifiesto de Impacto Ambiental.

- De manera mecánica se llevará a cabo la remoción de la maleza y arbustos existentes dentro del área de vialidad del proyecto (LIMPIEZA Y DESMONTE). Para lo cual se estima una remoción de 450 metros cúbicos de material de limpieza.
- De manera subsecuente se llevará a cabo la actividad de despalme del terreno, la que consistirá básicamente en la realización de retiro de una capa de tierra suelta de aproximadamente 30 cm en el área de vialidad (19.54% del predio), hasta alcanzar el material consolidado apto para el desplante de las cimentaciones de las instalaciones teniendo 587.00 m<sup>3</sup> de suelo orgánica removido, de los cuales se utilizará para relleno en las partes más bajas (DESPALME).

Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.

Las actividades a realizarse durante la fase de Excavación, compactación y/o nivelación a efecto de acondicionarlo para la construcción de las vialidades del Fraccionamiento, son las siguientes:

Para la construcción de las vialidades, una vez construido las terracerías, que se lleva la compactación al 95% proctor en una capa inicial de 30 cm de espesor de material granulares de bancos calizos alterados, siguiendo este orden, se construirá una capa subrasante de 20 cm de espesor al 95% proctor, empleando material granulado de materiales de préstamo con tamaño máximo de 1" a 3". Para esta actividad se necesitará aproximadamente 684.11 m<sup>3</sup> de material calizo y 488.65 m<sup>3</sup> de material mejorado de 1" a 3". El material se adquirirá a través de agrupaciones existentes en la zona, que tenga los permisos para este tipo de material y actividad, que sea a través de camión volteo de 7 metros cúbicos.

Posteriormente, después de la capa subrasante, se construirá una subbase hidráulica de 15 cm al 95% del peso volumétrico seco máximo, empleando material mejorado de la región que cumpla con las especificaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte con tamaño que desde 0" a 1", por lo que se necesitará una cantidad de 547.29 m<sup>3</sup> de material. Una vez terminado, se construirá losas de concreto hidráulico de 4 X 3 metros, de 12 cm de espesor  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ .

Rellenos.

Para la actividad de construcción de vialidades, no se necesitará prácticamente traer relleno de fuera del predio, el mismo material que se tiene como sobrante en alguna parte servirá para rellenos en partes faltante, por lo que en un dado caso se necesitará sería mínima a escasos unos 485.00 m<sup>3</sup> para relleno, la cual se extraerá de las partes más altas del terreno en el proceso de corte y el suelo orgánico.

#### II.2.4. Etapa de construcción.

Es importante mencionar que el proyecto en sí, solo es la urbanización que contempla las vialidades, banquetas, guarniciones y el tendido de mangueras para la red hidráulica y sanitaria. Por lo que la descripción en esta etapa solo estará enfocado a estas actividades.

Durante la fase de construcción de la urbanización se realizarán las siguientes actividades:

- Una vez preparado el sitio, se llevarán a cabo las actividades de excavación para la instalación de la red de tuberías hidráulicas y sanitarias (INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA). Durante

estas actividades se realizarán con una retroexcavadora 446 D, para la tubería hidráulica y sanitaria principal, la instalación en cada lote será manualmente.

- Subsiguientemente se llevará a cabo la compactación del terreno, a efecto de acondicionar las plataformas que se emplearán durante la construcción vialidades

y las diferentes áreas contempladas dentro del proyecto (COMPACTACIÓN). Para esto se usará un Vibrocompactador de 18 Tn. La compactación se llevará a cabo en un 90 %, en capas de 20 cm de espesor.

• Posteriormente se construirán las vialidades, banquetas, guarniciones y el tendido de mangueras para la red hidráulica (ETAPA DE CONSTRUCCIÓN). Para este tipo se usará los siguientes equipos:

**Tabla 2.6.-** maquinaria a utilizar.

MAQUINARIA Y/O EQUIPO	FUNCIONES
Revolvedora de 1 saco con motor de gasolina de 8 HP.	Preparación del concreto hidráulico.
Bomba eléctrica de ½ HP.	Para el suministro de agua a cualquier parte del terreno.
Camión Revolvedora.	Concreto hidráulico .

Para la construcción de las vialidades, una vez construido las terracerías, que se lleva la compactación al 95% proctor en una capa inicial de 30 cm de espesor de material granulares de bancos calizos alterados, siguiendo este orden, se construirá una capa sub rasante de 20 cm de espesor al 95% proctor, empleando material granulado de materiales de préstamo con tamaño máximo de 1" a 3". Para esta actividad se necesitará aproximadamente 684.11 m<sup>3</sup> de material calizo y 488.65 m<sup>3</sup> de material mejorado de 1" a 3".

Posteriormente, después de la capa subrasante, se construirá una subbase hidráulica de 15 cm al 95% del peso volumétrico seco máximo, empleando material mejorado de la región que cumpla con las especificaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte con tamaño que desde 0" a 1", por lo que se necesitará una cantidad de 547.29 m<sup>3</sup> de material. Una vez terminado, se construirá losas de concreto hidráulico de 4 X 3 metros, de 12 cm de espesor f'c= 250 kg/cm<sup>2</sup>.

#### II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Es importante mencionar que la ocupación de las casas lo realizara cada dueño del lote y se ocupara los lotes de acuerdo a las necesidades del dueño o su situación económica.

La operación consiste en la población paulatina de habitantes en el fraccionamiento se utilizan para la convivencia familiar intramuros en donde se comparten momentos

de estancia y esparcimiento, las familias que habitaran el fraccionamiento realizan actividades propias de un hogar.

#### II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se contemplan obras asociadas para este proyecto.

#### II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

Es evidente que por la naturaleza del proyecto no se contempla el abandono del sitio, toda vez que el espacio adquirido para lotificar y en un futuro construir una vivienda el cual se volvería un patrimonio de vida. Sin embargo, se necesitaría rehabilitar dichas viviendas después de varios años.

#### II.2.8 Utilización de explosivos.

No se contempla la utilización de explosivos para este proyecto.

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

En general durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto se generarán residuos sólidos no peligrosos y descarga de aguas residuales.

- Generación de residuos en la etapa de preparación del sitio y construcción.

#### Residuos generados.

Durante la ejecución del proyecto, se generarán residuos derivados de las características particulares del mismo, en este sentido, se obtendrán aquellos que son producto de las actividades de desmonte, despalme y cortes realizados, así como de las actividades constructivas de la urbanización del Fraccionamiento.

Durante la realización del desmonte del terreno, se obtendrá cierto volumen de residuos compuestos principalmente por la maleza y arbustos removidos, en un volumen aproximado de 150.00 m<sup>3</sup>, los cuales serán trasladados al basurero municipal de Tonalá, realizándose la disposición de los mismos conforme a lo indicado por personal del área de limpia municipal del H. Ayuntamiento de dicha ciudad.

Por otra parte, en lo referido al producto obtenido de las actividades de despalme y cortes, el volumen de tierra vegetal, se utilizará para nivelar las partes bajas del

predio, así como para acondicionar las áreas verdes contempladas dentro del proyecto, y el volumen que no sea utilizado, se entregará a los agricultores de la región para restituir suelos agotados o bien se trasladará al basurero municipal de la localidad.

De igual manera, se generarán residuos provenientes de las actividades propias del personal empleado (consumo de alimentos, herramientas en malas condiciones, etc.), cuyo volumen aproximado se estima en 1,002 kg semanales, tomando como referencia los resultados del "Diagnóstico y Alternativas para el Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez", realizado por la Extinta Secretaría de Ecología, Recursos Naturales y Pesca en el año de 1995, dentro del cual se proyectó para el año 2020 una generación de residuos por habitante al día de 1.185 kilogramos, los cuales se almacenarán en tambos de 200 litros, para que posteriormente sean entregados al servicio de limpia municipal del Municipio de Tonalá, Chiapas.

Así también se generarán bolsas vacías de cemento y calhidra, las cuales serán trasladadas al basurero municipal de la ciudad.

Igualmente se generarán aguas residuales, producto de la defecación del personal en obra, para lo cual se habilitarán letrinas sanitarias con empresas certificadas de la región.

- Generación de residuos en la etapa de operación.

En este proyecto se considera que un habitante consume alrededor de 200 litros de agua al día, y la aportación es el 80% de la dotación, aproximadamente 160 litros por habitantes al día, y en virtud de que durante la operación del proyecto se contempla la ocupación del total de las 33 viviendas a construirse por lo propietario de cada lote, de igual forma que en el apartado anterior se considera el XIII Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI en el año 2020, la ciudad de Tonalá posee un promedio de habitantes por vivienda de 4.0, se estima que durante la operación de Fraccionamiento se tendrá un población de 132 habitantes, por lo tanto se aportará aproximadamente de 21.12 m<sup>3</sup> de agua al día y posteriormente a la red sanitaria que se localiza sobre el extremo Sur Oriente del proyecto como se puede observar en el plano de Red de Alcantarillado, sobre un Callejón.

Residuos generados.

Con la operación del Fraccionamiento se tiene contemplada una población aproximada de 132 habitantes, por lo que tomando como referencia los resultados

del "Diagnóstico y Alternativas para el Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez", realizado por la Extinta Secretaría de Ecología, Recursos Naturales y Pesca en el año de 1995, dentro del cual se proyectó para el año 2020 una generación de residuos por habitante al día de 1.185 kilogramos, se estima una generación aproximada de residuos domésticos de 156.42 kilogramos al día, los cuales serán entregados al servicio de limpia municipal del H. Ayuntamiento Municipal de Tonalá, Chiapas.

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

Durante todas las etapas de proyecto se mantendrá una estrategia de almacenamiento de residuos sólidos a través de contenedores debidamente rotulados de acuerdo al tipo de residuos sólidos (orgánico e inorgánico). Ocupando contenedores de 200 kilogramos ubicados en puntos estratégicos dentro del predio. Dichos residuos serán almacenados de manera temporal en una galera que cuente con tarimas y techo de lámina, estos residuos serán trasladados por el personal del departamento de limpia del H. Ayuntamiento Municipal de Tonalá Chiapas y serán dispuesto en el basurero municipal.

Igualmente se generarán aguas residuales, producto de la defecación del personal en obra, para lo cual se habilitarán letrinas sanitarias con empresas certificadas de la región quienes estarán a cargo de la disposición final de este residuo.

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

VERSIÓN PÚBLICA

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

A continuación, se describen los instrumentos normativos que son aplicables al presente proyecto y está sujeto y vinculado con los diferentes instrumentos de planeación.

#### *Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos*

ARTICULO 4: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Vinculación con el proyecto: La lotificación tiene como objetivo habilitar espacios en los cuales los habitantes puedan desarrollarse de una manera digna como marca la ley.

ARTICULO 25: Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Vinculación con el proyecto: se propone el desarrollo de una actividad de carácter productivo, ya que se pretende la venta de estos lotes dentro del predio, el cual tendrá como objetivo medular impulsar la economía del Estado, generando un beneficio general. De igual forma se desarrollarán medidas de mitigación ante la ejecución de este proyecto, el cual garantiza la conservación del medio ambiente.

ARTICULO 27: La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la

fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Vinculación con el proyecto: se tendrá contemplada todas las medidas, tramites, licencias o permisos necesarios para que se pueda ejecutar dicho proyecto, siempre apeándose a todas las normativas y reglamentos existentes que le compete su intervención.

*Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente*

SECCION IV

Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos

ARTÍCULO 23.- 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, considerará los siguientes criterios:

I.- Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio;

II.- En la determinación de los usos del suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la suburbanización extensiva;

III.- En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental;

IV.- Se deberá privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y ambiental;

V.- Se establecerán y manejarán en forma prioritaria las áreas de conservación ecológica en torno a los asentamientos humanos;

VI.- Las autoridades de la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de

instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del medio ambiente y con un desarrollo urbano sustentable;

VII.- El aprovechamiento del agua para usos urbanos deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice;

VIII. En la determinación de áreas para actividades altamente riesgosas, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población;

IX. La política ecológica debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento del asentamiento humano, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de la vida, y

X. Las autoridades de la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, en la esfera de su competencia, deberán de evitar los asentamientos humanos en zonas donde las poblaciones se expongan al riesgo de desastres por impactos adversos del cambio climático.

Vinculación con el proyecto: se tomará como base el ordenamiento ecológico territorial de acuerdo al sistema ambiental donde ubica el predio, de igual forma busca unir con el resto de la población y de esta forma ejercer un uso adecuado del uso del suelo.

## SECCION V

### Evaluación del Impacto Ambiental

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;

V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;

VI. Se deroga

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

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

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley. Los

contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

Vinculación al proyecto: la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, se realizó con las bases y lineamientos establecidos por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, esto con el fin de evaluar los posibles daños que puedan ser causados por el proyecto Arista Dorada.

*Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Evaluación Del Impacto Ambiental.*

Artículo 4o.- Compete a la Secretaría:

I.- Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;

II. Formular, publicar y poner a disposición del público las guías para la presentación del informe preventivo, la manifestación de impacto ambiental en sus diversas modalidades y el estudio de riesgo;

III. Solicitar la opinión de otras dependencias y de expertos en la materia para que sirvan de apoyo a las evaluaciones de impacto ambiental que se formulen;

IV. Llevar a cabo el proceso de consulta pública que en su caso se requiera durante el procedimiento de evaluación de impacto ambiental;

V. Organizar, en coordinación con las autoridades locales, la reunión pública a que se refiere la fracción III del artículo 34 de la Ley;

VI. Vigilar el cumplimiento de las disposiciones de este reglamento, así como la observancia de las resoluciones previstas en el mismo, e imponer las sanciones y demás medidas de control y de seguridad necesarias, con arreglo a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, y

VII. Las demás previstas en este reglamento y en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

Vinculación al proyecto: el presente Manifiesto de Impacto Ambiental, queda a disposición de la Secretaria para la evaluación y resolutive correspondiente, al igual que su disposición pública.

## CAPÍTULO II

### DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES.

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

#### O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

Vinculación con el proyecto: El predio donde se pretende realizar el proyecto refiere a un espacio impactado por actividades urbanas, sin embargo, las zonas colindantes al predio se encuentran vegetación secundaria, los cuales se describen en el capítulo IV (Sistema Ambiental) de este manifiesto de impacto ambiental y refiere que esta vegetación no será impactada directamente por la ejecución de esta actividad. De esta forma, quien determine el procedimiento adecuado será la secretaria mediante un resolutivo.

*Programa De Desarrollo Urbano Municipal Y Plan Estatal De Desarrollo Chiapas.*

El proyecto del Fraccionamiento Arista Dorada en Puerto Arista, municipio de Tonalá, no está vinculado de forma directa con ninguna política pública federal, estatal o municipal, ya que se trata de una iniciativa del sector privado. Sin embargo, de forma indirecta se encuentra relacionada con los Planes Estatales de Desarrollo, específicamente con los cuatro siguientes ejes rectores, temáticas, políticas públicas y estrategias

✓ Eje rector 4: Desarrollo Económico Municipal

Será patente la coadyuvancia del proyecto a través de la creación de empleos, la adquisición de materiales y equipo y el pago de estudios e ingresos al erario público federal, estatal y municipal.

✓ Tema: 4.2. Ordenamiento territorial y obras públicas

✓ Políticas públicas 4. 2.1: Ordenamiento territorial de los asentamientos humanos en los municipios.

El sitio del proyecto se ubica en espacios que no impactan de manera considerable el entorno ambiental ni se encuentra en áreas naturales protegidas o que presente riesgos por la presencia de fenómenos naturales e inducidos que puedan afectar a la población.

✓ Política pública 4.2.2: Infraestructura para el desarrollo social

Inicialmente mediante la oferta de lotes, el proyecto coadyuvará a cubrir la deficiencia de espacios para que los jóvenes matrimonios de la localidad y familias provenientes de otras entidades y municipios del estado puedan adquirir una vivienda.

✓ Estrategias 4.2.1.2: Promover asentamientos humanos resilientes.

Debido a las características físicas y ambientales que existen en el predio del proyecto, los pobladores que vivan en el asentamiento humano correspondiente, tendrán la oportunidad de evaluar, planear, prepararse y actuar para responder a todo tipo de eventos repentinos e imprevistos, los cuales pudieran afectar a los habitantes.

✓ Estrategia 4.2.2.1: Ampliar la cobertura de agua entubada.

En el sitio del proyecto se harán las instalaciones hidráulicas correspondientes para que cada uno de los poseedores de viviendas pueda contar con agua entubada y con ello abastecer sus necesidades domésticas básicas.

✓ Estrategia 4.2.2.2: Incrementar la cobertura del alcantarillado sanitario

El promovente hará lo necesario para llevar a cabo las instalaciones sanitarias que se requieran para el saneamiento del asentamiento humano que se establecerá.

✓ Estrategia 4.2.2.4: Impulsar la ampliación de la cobertura de electrificación.

La energía eléctrica es otro de los servicios básicos de urbanización con los cuales contará cada una de las viviendas y en general todo el asentamiento humano, incluyendo el alumbrado público, con lo cual el proyecto aportará a la ampliación de dicho servicio en la localidad de Puerto Arista, cuyo Plan de Desarrollo de Tonalá en alguno de sus ejes contempla el acceso de la población a los servicios públicos como la electricidad.

En este caso el H. Ayuntamiento Municipal de Tonalá, Chiapas, a través de la Secretaría de Desarrollo Urbano, se extiende el Oficio Número SDU/2022/CUS/003 de fecha 08 de agosto de 2022 (anexo copia), mediante el cual nos otorga la Factibilidad de Cambio de Uso de Suelo, de Agostadero Arbustivo a Habitacional, por lo que es congruente con el Uso que se solicita.

Así mismo, el H. Ayuntamiento Municipal de Tonalá, Chiapas, a través de la Secretaría de Desarrollo Urbano, se extiende el Oficio Número SDU/2022/FUDS/104 de fecha 08 de agosto de 2022 (anexo copia), mediante el cual se nos otorga la Factibilidad de Uso y Destino del Suelo, para Uso de Lotificación Habitacional Alta.

Por consiguiente, que de acuerdo con el Dictamen Técnico en materia de Ordenamiento Territorial emitido mediante Número SEMAHN/SMAyCC/DPLAOET/000293/2023 de fecha 10 de marzo del 2023, donde menciona que este organismo emite Dictamen Técnico Favorable con Condición, debido a que el Fraccionamiento Arista Dorada se encuentra establecido en la UGA No. 112, con política ambiental de Aprovechamiento y que dentro de sus uso de suelo los asentamiento humanos se encuentra en la categoría de Uso Recomendado con Condición, de acuerdo al Decreto de Programa de

Ordenamiento Ecológico del Territorio para el estado de Chiapas, publicado en el Periódico Oficial del Estado No. 405, el 07 de diciembre del 2012.

*Programas De Ordenamiento Ecológico.*

*a) Programa de Ordenamiento Ecológico General Territorial.*

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación en fecha 7 de septiembre de 2012, se encuentra lo siguiente:

**Tabla 3.1.** Características del POEGT.

Clave de región	UAB	Nombre	Rectores de desarrollo	Coadyuvante de desarrollo	Asociado de desarrollo
16.21	84	Llanuras del Istmo	Ganadería e Industria	Desarrollo social	Agricultura y turismo
<b>Otros sectores de interés</b>	<b>Política ambiental</b>		<b>Nivel de atención</b>	<b>estrategias</b>	
CFE, Minería y SCT	Restauración y Aprovechamiento Sustentable		Muy Alta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43 y 44	

**Figura 3.1.** Programa de Ordenamiento Ecológico General Territorial



**Tabla 3.2.** POEGT del predio.

Estrategias	Vinculación
<p>La zona del proyecto se ubica dentro de la UAB 84 Llanura del Istmo, que tiene como eje rector Ganadería e Industria, como coadyuvantes del desarrollo social, y como asociados de la Agricultura y turismo, sin descartar otros sectores de interés como la CFE, SCT y Minería,</p> <p>La Política Ambiental de la UAB 84, es la Restauración y Aprovechamiento Sustentable, compatible con las estrategias 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44</p>	<p>Las obras y actividades se alinean a este Programa, vinculándose la UAB 84, con algunas de las estrategias establecidas en el Grupo II: Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana (estrategias 33 a 41), como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La preparación, construcción y operación del proyecto se llevará a cabo en horario de 7:00 am a 15:00 horas, con la finalidad de no molestar los habitantes aledaños, además de que no sobrepase los niveles de ruidos cumpliendo así con los sugeridos por la NOM-081 SEMARNAT-1994. Por otro lado, el proyecto se encuentra en las afueras de los límites de la cabecera municipal a unos 1,650 metros en camino de terracería.</li> <li>• La maquinaria pesada y camiones que estarán en la etapa de operación y construcción, se tendrá a un programa</li> </ul>

	<p>de mantenimiento para no se generará altos niveles de ruidos, con la finalidad que el ruido generado no supere los decibeles permitidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Durante la operación del proyecto, cada año se realizará el Programa Interno de Protección Civil familiar para salvaguardar vidas en caso de un posible siniestro, se ofertan cursos de manejo de extintores, primeros auxilios, búsqueda y rescate, así como de evacuación, con la finalidad de salvaguardar vidas dentro y fuera del área de proyecto.</li><li>• La Secretaría, podrá en todo momento constatar la vigilancia de las medidas de seguridad, para garantizar la seguridad del proyecto, por lo que en cualquier momento que la Secretaria lo requiera se puede entregar información sobre las medidas de seguridad.</li><li>• Durante la construcción, se contemplará un programa de comunicación, en la cual se describe el mecanismo de recepción, atención y resolución de quejas, comentario e inquietudes.</li><li>• El promovente siempre está para cumplir cualquier normatividad y la generación de información es uno de ellos, por lo que cualquier acción que se implementa para mejorar el entorno cercano, se genera la información escrita y fotográfica.</li><li>• Tanto en la etapa de preparación, construcción, así como la operación la mano de obra local es primordial para la empresa, por lo que toda mano de obra calificada y no calificada se busca primeramente dentro de la localidad y región.</li><li>• Al igual que la mano de obra, los bienes y servicios que se adquiera se da prioridad a los bienes y servicios locales y en un supuesto de no existir se adquiere foráneos.</li></ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• La empresa contará con un sistema de comunicación que permite a los interesados informarse de cualquier tipo de requerimiento o necesidad para poderle ofertar sus servicios.</li><li>• Se procurará al máximo la contratación de personal de la localidad, para etapa de construcción del proyecto, con la finalidad de poder contribuir a la disminución de la población desocupada.</li></ul> <p>Por otro lado, el proyecto se encuentra en la reserva territorial donde el desarrollo se llevará a cabo en un suelo destinado al uso agrícola (UGA 112) según el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (2012)</p>
<p>31.- Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p>	<p>La inversión que se descascarillará contribuirá a generar empleo para las personas del área o de la ciudad de tal manera que esto, se convierte en una opción más de fuentes de trabajos formales. Por lo que con nuestra opción se contribuye a aportar en temas de seguridad no solo por la generación de empleo, sino porque además la infraestructura contribuye a tener servicios de iluminación y operación continua de tal manera que esto hace el tránsito por el lugar más seguro.</p> <p>Finalmente, con esta opción de inversión, se contribuye no solo con lo que ya hemos mencionado. Sino que, además, no solo se genera competencia en la producción de limón persa, sino también la oferta que se les brindará a la población. Ofreciendo a los consumidores más opciones de productos y servicios lo que se suma a una oferta agregada que contribuye a ofertar opciones similares, idénticas y sustitutas que contribuyen a mantener precios similares en algunos más baratos o iguales a los de la competencia, manteniéndose dentro de la política de precios estatal y nacional que contribuyen a que el costo de adquirirlos se</p>

	mantenga bajo o bien con mucha disponibilidad
32. - Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	<p>El proyecto se desarrollará en un lugar totalmente para este tipo de proyecto y se encuentra dentro del plan de Desarrollo Urbano, por lo que el proyecto fortalecerá a tener los servicios más cerca de los consumidores logrando así impulsar el desarrollo local y regional.</p> <p>Así mismo, el presente proyecto no se trata de una expansión urbana sino más bien ocupa un área que está catalogada para este tipo de proyectos; Según los Planes de Ordenamiento Territorial Estatal como municipal.</p> <p>De esta manera se ubica dentro de un área que ya tiene un uso y una ordenación de crecimiento para la localidad.</p> <p>La inversión que se realizará para la construcción del proyecto, es una inversión directa que se contabilizará dentro las finanzas públicas del estado. Asimismo, la generación de empleos, la competencia en materia de servicios y productos favorecerá el desarrollo de la localidad y de esta manera en materia de pago de aprovechamientos locales y federales contribuyen al desarrollo de proyectos de políticas públicas establecidas en el UAB-112.</p> <p>Además, dentro de la situación que la pandemia del COVID-19 ha generado se convierte en una opción de empleo importante que de esta manera contribuye a la economía de la localidad, pues cada empleo que se genera se convierte en una familia más que contará con un ingreso económico que ayude a la recuperación económica que contribuya al desarrollo regional.</p>

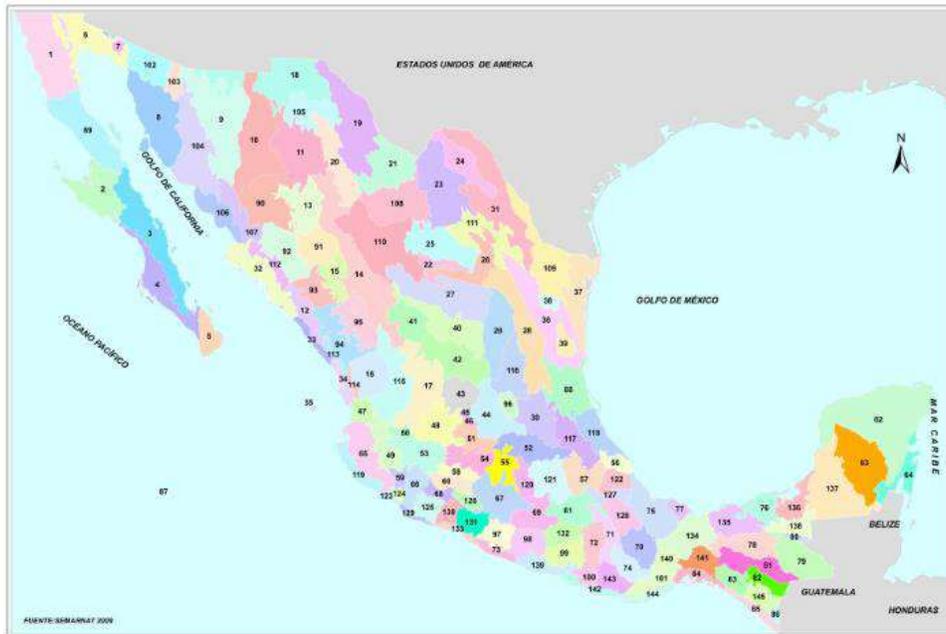
Considerando el POEGT (SEMARNAT, 2016), el predio del proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica número 84, denominada como "Llanuras del Istmo", según se ilustra en la figura 3.2, cuyas políticas en general están enfocadas a la Restauración de los ecosistemas naturales degradados, Preservación de los que sea necesario conservar y el Aprovechamiento Sustentable de ambos.

En dicho Programa se menciona que el rector del desarrollo es la ganadería y la industria, lo cual a nivel general aplica para el municipio de Tonalá, ya que la actividad primaria más importante es precisamente la ganadería, pero en el caso particular de Puerto Arista no es así. Se refieren como coadyuvantes el desarrollo social, mientras que entre los factores asociados al desarrollo se menciona a la agricultura y el turismo, los cuales sí aplican tanto a nivel municipal como local. mientras que la política ambiental es la restauración y el aprovechamiento sustentable y el nivel de atención prioritaria es muy alto.

Por otro lado, el proyecto está vinculado de alguna forma y sobre todo cumple y cumplirá con casi la totalidad de las estrategias que se consignan para el caso, especialmente con el grupo II dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, ya que en Puerto Arista donde se localiza el predio, se cuenta con todos los servicios de urbanidad y existe infraestructura educativa cuando menos básica y media, instalaciones deportivas, hoteles, pequeños centros de abasto y vialidades revestidas, entre muchas otras.

Además, el proyecto también está vinculado con las estrategias relacionadas con las Zonas de Riesgo y Prevención de Contingencias, ya que el predio no se localiza en espacios inundables, de deslizamientos de tierras, exposición franca a huracanes o sobre fallas geológicas, según consta en el respectivo dictamen de Protección Civil del Estado. También se vincula con las estrategias que se implementan para el Agua y Saneamiento, ya que el promovente podrá acceder a dichos servicios, además de la electricidad, sobre su colindancia poniente.

**Figura 3.2.-** Ubicación del área del proyecto en la Unidad Ambiental Biofísica 84 del POEGT.



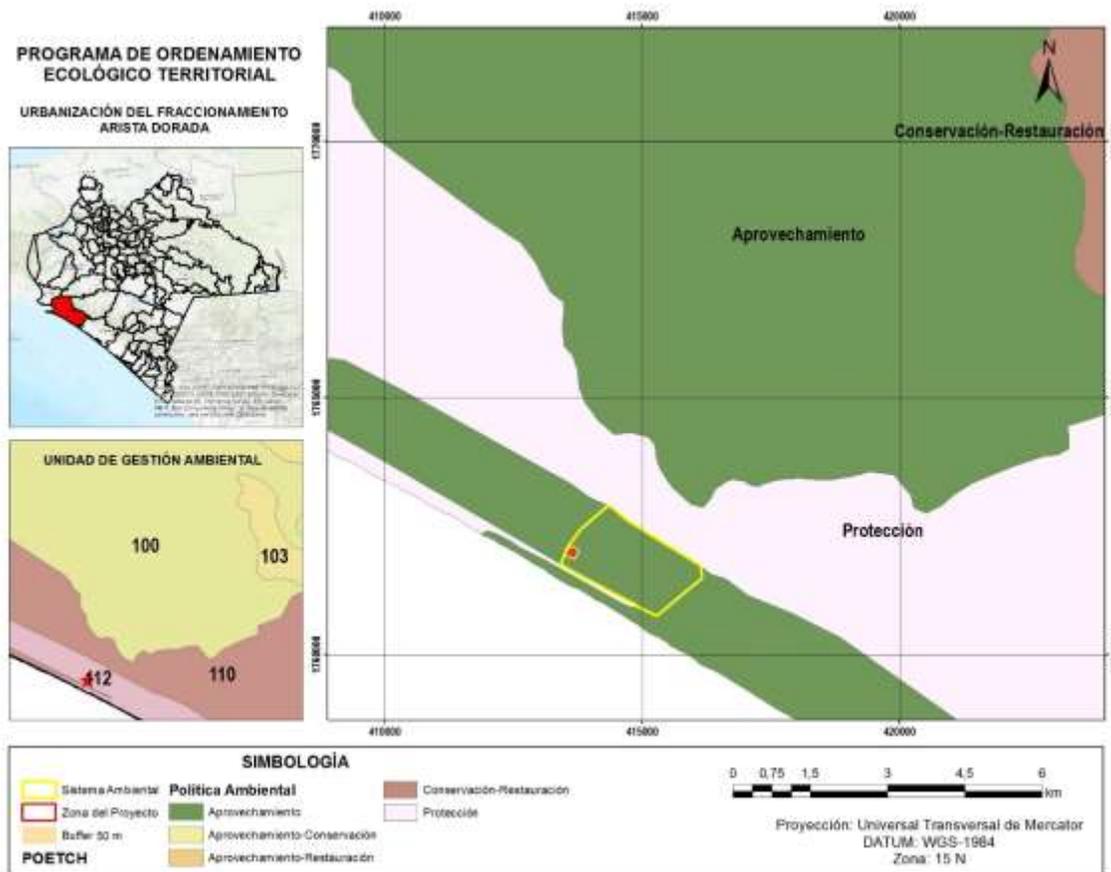
*b) Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas.*

Con base en el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (2012) y el MOET correspondiente, el predio del proyecto se localiza al noroeste de la cabecera municipal de Tonalá, por lo que se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 112, según se ilustra en la figura 3.2.

La UGA donde se localiza el predio del proyecto, tiene como Política Ambiental el Aprovechamiento, mientras que los lineamientos están relacionados con lograr un desarrollo sustentable de las actividades agropecuarias, aumentando su productividad, mitigando los impactos ambientales que generan, fomentando la creación de agroecosistemas y lograr un desarrollo sustentable de las actividades agropecuarias, aumentando su productividad, mitigando los impactos ambientales que generan, fomentando la creación de agroecosistemas y manteniendo la superficie actual ocupada (49,900 ha). (producción por ha, número de proyectos de agroecosistemas), así como proteger el Santuario de la tortuga marina "Playa de Puerto Arista (monitoreo de las poblaciones. El proyecto cumple con este último aspecto, ya que no se afectará dicha ANP.

El uso predominante en dicha UGA son las actividades agropecuarias y las utilidades recomendadas son: Agricultura, Ganadería, Agroturismo, Ecoturismo y Plantaciones.

**Figura 3.3.-** Ubicación del predio en la UGA-112 del POETCH (2012).



Entre los usos recomendados con condicionantes están: Forestal (respetando la vegetación natural conservada y limitado a plantaciones forestales comerciales, Acuicultura (preferentemente con especies nativas o con medidas de prevención de escape de ejemplares en caso de especies exóticas), Pesca (con restauración de los cuerpos de agua), Turismo (de bajo impacto con criterios ecológicos) y, Asentamientos humanos (fomentando su planificación y sin crecimiento sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y de riesgo). El proyecto cumple con este último aspecto, a través de la presentación del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, así como las medidas preventivas y de mitigación que en este se proponen.

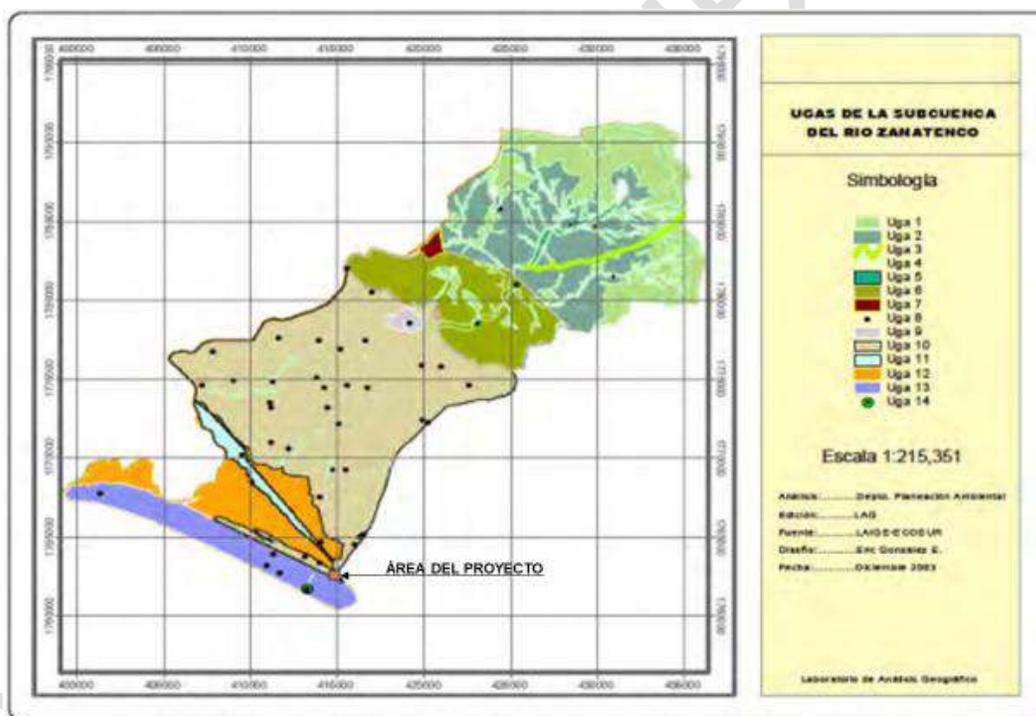
Además, los usos que no se recomiendan son: Industria, Infraestructura y Minería, las cuales ninguna de estas se contempla en el proyecto. Además, el proyecto se ajustará a todos los criterios relacionados con los asentamientos humanos AH1 – AH9, así como con las estrategias que apliquen, principalmente con lo relacionado a las gestiones adecuadas sobre el manejo de residuos sólidos y líquidos urbanos,

ahorro y cuidado del agua, la no quema de los residuos que se generen durante el desarrollo y operación del proyecto, la inclusión y conservación de espacios verdes, así como la reducción en la emisión de contaminantes a la atmósfera, suelo y agua.

*c) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del río Zanatenco.*

La UGA a la cual corresponde el predio del proyecto, es el número 14, según el MOET del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del río Zanatenco, como se ilustra en la figura 3.5. Dicha UGA tiene como política ambiental principal el Aprovechamiento y de forma compatible la Conservación.

**Figura 3.4.-** Ubicación del sitio del proyecto en la UGA -14 del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la subcuenca del río Zanatenco.



El proyecto cumple con las disposiciones legales de uso del suelo y del agua existentes en dicha UGA, ya que se permiten los asentamientos humanos. En este sentido, es importante que el número y densidad de población se definan en el Plan de Desarrollo Urbano Municipal, para lo cual deberá considerarse la capacidad y fragilidad de los recursos naturales; además, se sugiere que las reservas territoriales mientras no sean utilizadas deberán mantener su cubierta vegetal, con lo cual el proyecto también se apega a ello, ya que por una parte las factibilidades

correspondientes han sido extendidas por el H. Ayuntamiento de Tonalá y los pastizales existentes en el predio aún permanecen en pie.

Adicionalmente el proyecto coadyuvará con el Ordenamiento a través del cumplimiento de los criterios que aplican, así como las estrategias que se plantean en este, según el uso para asentamientos humanos, como son el uso racional del suelo y el agua, evitar la contaminación del suelo, la atmósfera y el agua, entre otros.

*D) Decreto y programas de conservación y manejo de las de Áreas Naturales Protegidas.*

En este aspecto, el proyecto del Fraccionamiento Arista Dorada, no tiene aplicación, toda vez que no se localiza dentro del polígono del predio de ninguna Área Natural Protegida de carácter federal, estatal o municipal. Por lo consiguiente, no se integró la información correspondiente a las temáticas relacionadas con el Decreto que las crea, la zona en la que el sitio se ubica en el ANP, así como el Programa de Manejo correspondiente de la misma, en este caso del Santuario de Puerto Arista, que es la que se ubica más cercana.

*E) Normatividad Aplicable a la Naturaleza del Proyecto.*

Durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto y las obras que tengan que llevarse a cabo en cada una de estas, se aplicarán y cumplirá con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas, mismas se encuentran vigentes hasta el momento:

**NOM – 001 – SEDE.** Relacionada con las instalaciones eléctricas (utilización). Sobre todo, lo relacionado con las características específicas de equipos y materiales que se utilizarán en el caso de instalaciones eléctricas subterráneas. El proyecto cumplirá con todas las especificaciones técnicas sobre las instalaciones, principalmente con lo relacionado con las eléctricas, ya que en este caso en particular serán realizadas por personal de la Comisión Federal de Electricidad, al menos hasta la acometida de las mismas a cada vivienda.

**NOM-041-SEMARNAT-1999.** Referente a los límites permitidos sobre la emisión de gases contaminantes que son emitidos por el escape de vehículos automotores en marcha, mismos que emplean gasolina como combustible. En este caso es una situación muy similar a las siguientes, aplicada a los escasos vehículos que tendrán presencia en el sitio del proyecto y que utilizan gasolina como combustible.

**NOM-045-SEMARNAT-1996.** Relacionada con los límites máximos permisibles de opacidad generados por el humo proveniente de los escapes de vehículos automotores en circulación que emplean Diesel como combustible.

Se considera que las emisiones de bióxido de carbono y otros gases en el área del proyecto también serán mínimas, ya que no se hará un uso intensivo de maquinaria y de camiones de carga, además de que no se permitirá el uso del fuego en la limpieza del terreno.

**NOM-059-SEMARNAT-2010 (Actualizada al 2019).** Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. En el predio del proyecto no existe ninguna especie de flora y fauna que esté catalogada como sujeta a protección especial, amenazada o en peligro de extinción. Sin embargo, en caso de que por alguna razón pudiera ubicarse alguna de estas, se procederá a su rescate inmediato y se liberará o reubicará fuera del área del predio donde se lleven a cabo algún tipo de actividad que las pueda impactar.

**NOM-075-SEMARNAT-1995.** La cual establece los límites máximos permisibles de las emisiones de polvos y su método de medición.

En el área del proyecto no se generarán volúmenes excesivos de polvos, ya que no se utilizará maquinaria indiscriminadamente, además de que los suelos existentes son ligeramente limos arcillosos. Sin embargo, en caso de que se observen generaciones considerables, se medirán las emisiones utilizando el método que se recomienda en dicha Norma Oficial Mexicana y tomar las medidas correspondientes como es la aplicación de riego para disminuir el levantamiento de dichos materiales.

**NOM-080-SEMARNAT-1994.** Que define los límites permitidos de la emisión de ruidos proveniente de los escapes de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

En las obras que se realizarán circularán camiones de carga que se utilizarán para llevar a cabo el movimiento de tierras, acarreo de materiales para la construcción y el transporte de personal, entre otros. Sin embargo, dichas actividades serán mínimas y poco intensas., además de que se limitará el uso de claxon.

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

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

##### IV.1 Delimitación del área de estudio.

###### Delimitación del Sistema Ambiental.

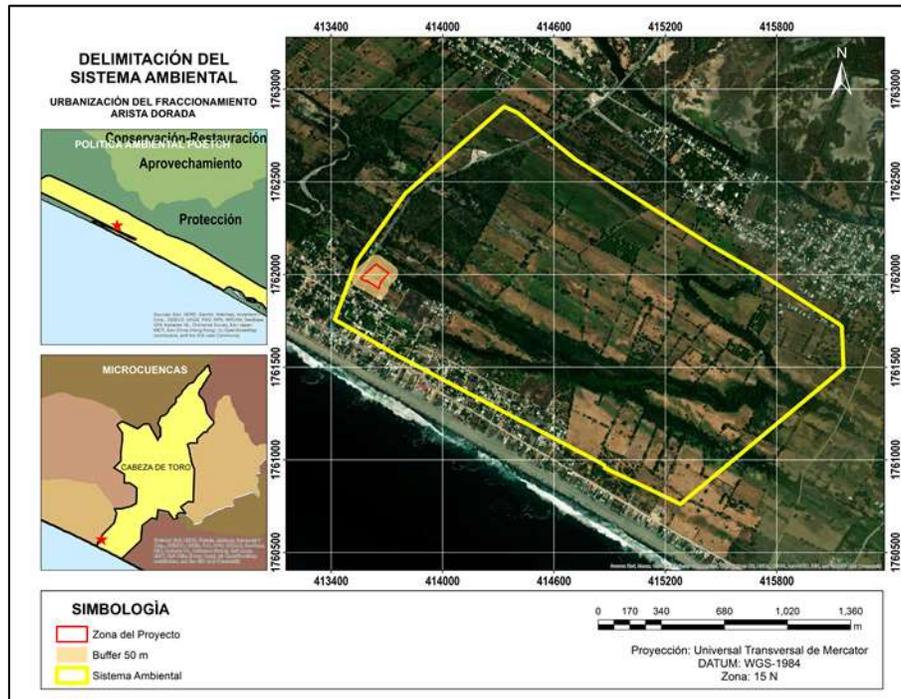
De acuerdo con las especificaciones referidas en la Guía para el llenado del manifiesto de impacto ambiental, la cual denota que el Sistema Ambiental deberá sustentarse con los límites naturales bióticos y abióticos existentes, a través de la regionalización establecidas por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico territorial, cuencas hidrológicas y/o uso de suelo y vegetación. El Sistema Ambiental del Proyecto "Urbanización del Fraccionamiento Arista Dorada", fue delimitado efectuando intersecciones de los límites abióticos mediante el software ArcMap 10.3, emplazando en primera instancia el polígono correspondiente al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas mismo que establece una política ambiental de aprovechamiento el cual recae en la UGA 112; de forma subsecuente se consideró la delimitación de las micro cuencas municipales, las cuales acotaron la poligonal en dirección al Este, efectuando ajustes con las poligonales de cuencas y subcuencas hidrográficas; se emplazaron las capas correspondientes al uso de suelo y vegetación y geología presente en la poligonal obtenida, las cuales denotan terrenos provistos de pastizales y clasificación de tipo litoral, respectivamente; relacionándolas con los usos de suelo urbanos presentes en las inmediaciones (mediante el análisis de las imágenes satelitales establecidas en Google Earth 2023) y obteniendo un polígono final que contempla las aptitudes de aprovechamiento para las cuales será destinado el predio, que será integrativo con los usos actuales en las inmediaciones (terrenos urbanizados), así como la superficie total que será intervenida.

###### **Delimitación del área de influencia.**

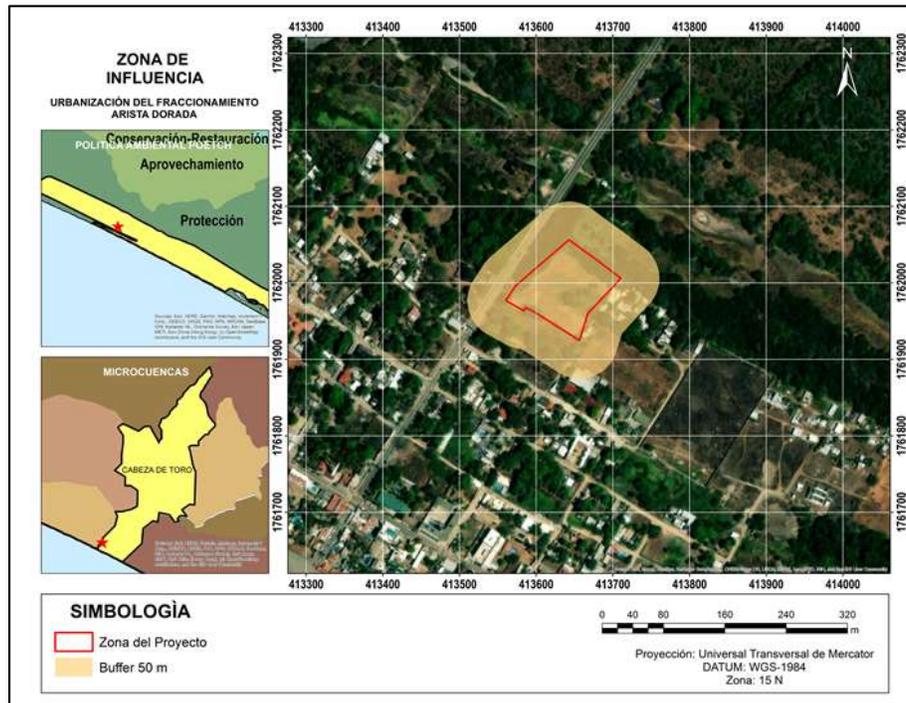
El área de influencia se encuentra zonificada por dos polígonos, el primero considera los impactos directos que serán generados en el predio como parte de las actividades el proyecto, mismas que contemplan la totalidad de la superficie de construcción, 10,000 m<sup>2</sup>; el segundo polígono se encuentra delimitado basándose en los impactos indirectos que las actividades puedan ocasionar, trazando un buffer de 50 m de distancia, tomando de base la superficie de construcción. Ambas zonas se encuentran inmersas dentro del Sistema Ambiental previamente definido. La superficie total del sistema ambiental es de 3.6 km<sup>2</sup>; la zona de influencia es 37,996

m<sup>2</sup>; y la zona del proyecto 10,000 m<sup>2</sup>. La zonificación de las áreas puede consultarse en los siguientes mapas:

**Figura 4.1.-** Delimitación del sistema ambiental para el proyecto: urbanización del fraccionamiento Arista Dorada.



**Figura 4.2.-** Delimitación de la zona de influencia para el proyecto "urbanización del fraccionamiento vista Dorada".



## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

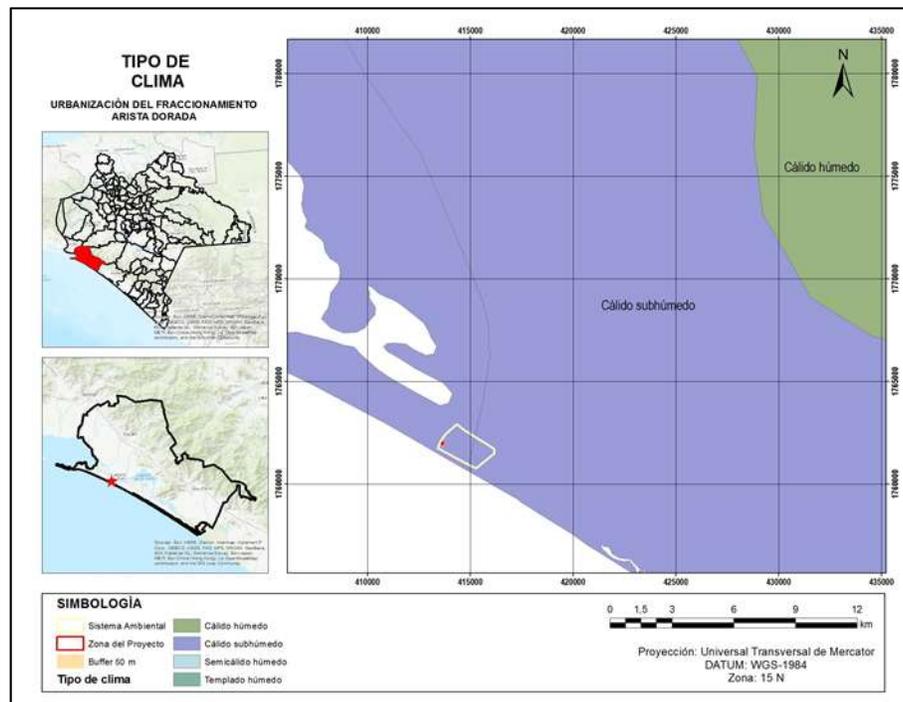
### IV.2.1 Aspectos abióticos.

#### a) Clima:

- **Tipo de clima.**

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen (1936), adecuado a las condiciones de la República Mexicana por García (1973), el Sistema Ambiental y delimitación de la zona de influencia, presenta un clima Cálido Subhúmedo Aw2(w) con lluvias en verano. Dicho clima se caracteriza porque el mes más seco presenta lluvias menores a 60 mm y el porcentaje de las precipitaciones invernales, así como las variaciones de las temperaturas son inferiores al 5 % con respecto al total anual (INEGI, 2009).

**Figura 4.3.-** Tipo de clima del Sistema Ambiental.



- **Temperatura.**

De acuerdo con datos establecidos en la Normal Climatológica 7168 Tonalá, ubicado en la cabecera municipal, la temperatura máxima normal registrada es de 34.8° C y la temperatura media anual es de 28.7° C. Con base en datos establecidos por la Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica para el estado de Chiapas, el Sistema Ambiental presenta para el periodo mayo-octubre una temperatura máxima de 33 a 34.5° C y mínima de 21 a 22.5° C; y para el periodo noviembre-abril presenta una temperatura máxima de > 33° C y mínima de 18 a 19.5° C.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular de la obra denominada Urbanización del fraccionamiento denominado "Arista Dorada", ubicado en Puerto Arista municipio de Tonalá Chiapas.

Figura 4.4.- Temperatura máxima periodo mayo-octubre del Sistema Ambiental.

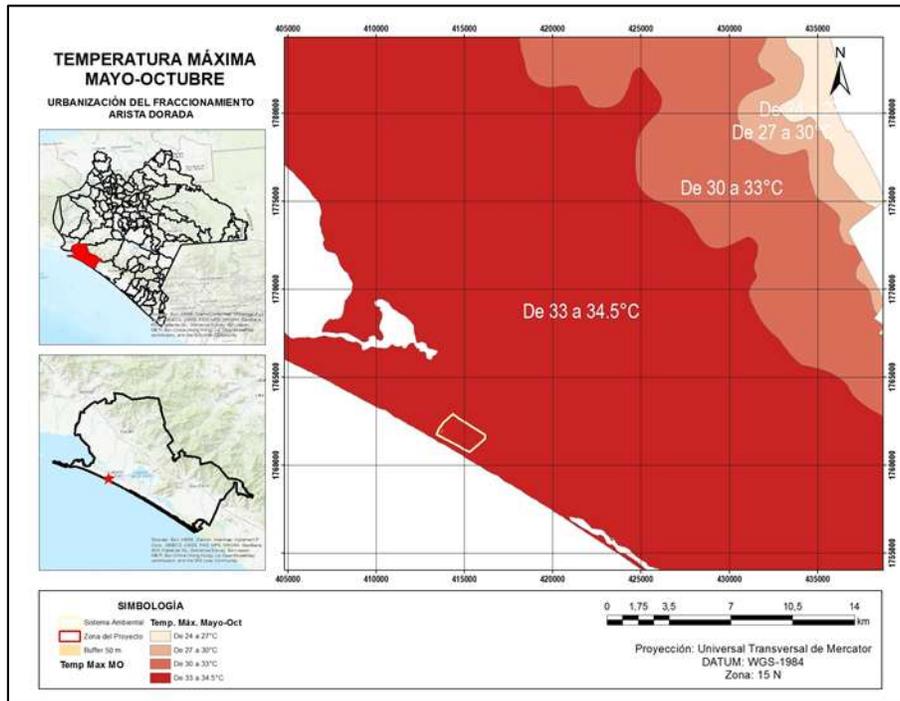


Figura 4.5.- Temperatura mínima periodo mayo-octubre del Sistema Ambiental.

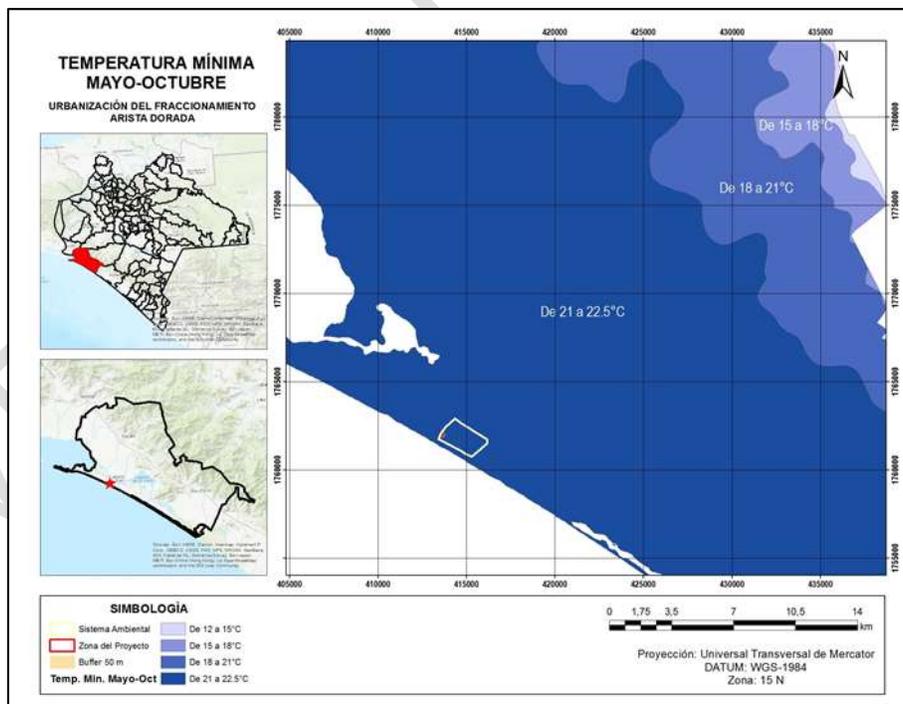


Figura 4.6.- Temperatura máxima periodo noviembre-abril del Sistema Ambiental.

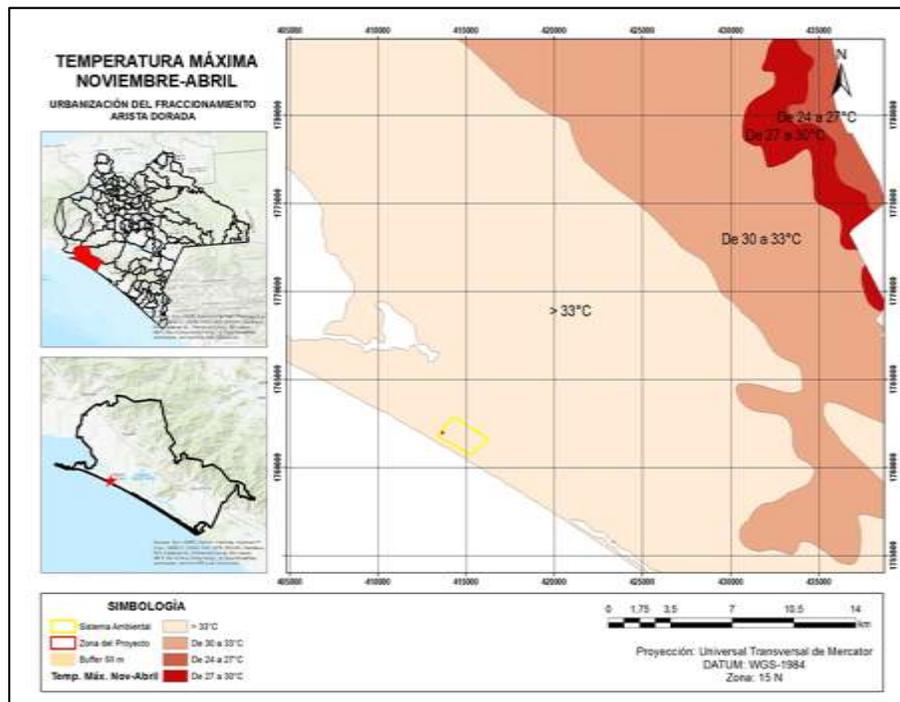
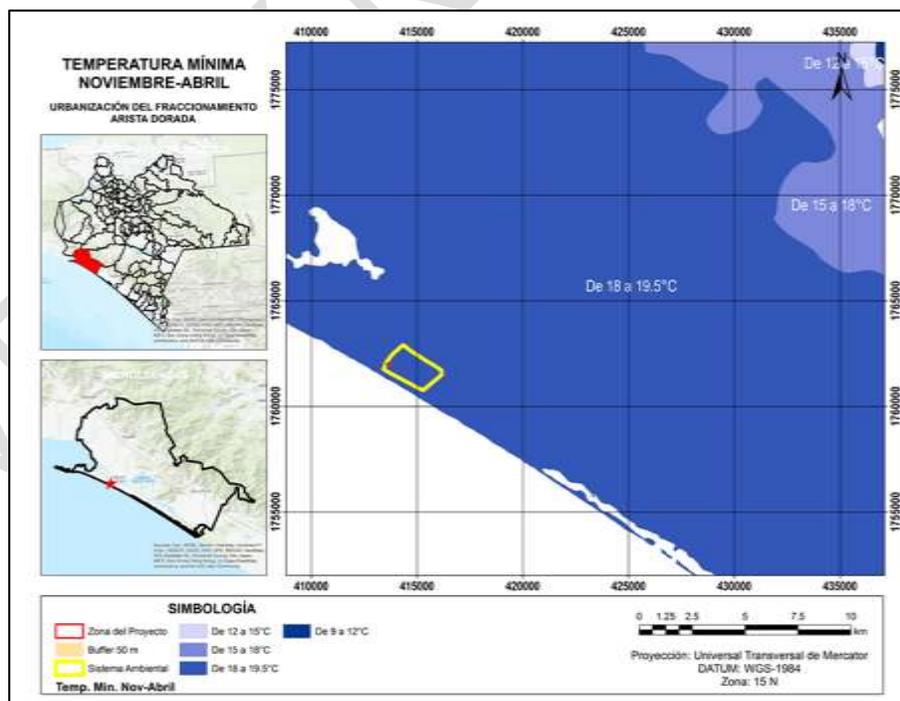


Figura 4.7.- Temperatura mínima periodo noviembre-abril del Sistema Ambiental.



- **Evaporación.**

La normal climatológica 7168 Tonalá, establece un valor de evaporación total de 2,105.6 mm. Asimismo, con base en el acuerdo por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Arriaga-Pijijiapan, se establece que la Región Hidrológica presenta una evaporación media anual de 1,515.0 mm. En la zona se han presentado eventos de evaporación máxima diaria (considerando que la zona costa presenta altos índices de temperatura, radiación solar y humedad relativa), acentuados debido al fenómeno del niño.

- **Vientos dominantes.**

La zona se encuentra expuesta a la influencia de vientos provenientes del Suroeste en invierno, así como los provenientes del Norte. Los vientos que llegan a través de las costas del Pacífico, se presentan en una frecuencia de 0 a 15% con una fuerza de 4 en la escala de Beaufort en los meses de enero a junio.

- **Precipitación pluvial.**

La precipitación media anual registra un volumen aproximado de 1,361.1 mm de lluvia. De acuerdo con datos establecidos por INEGI, referente a las Unidades Climáticas Regionales, el Sistema Ambiental presenta rangos de precipitación para el periodo mayo-octubre de 1200 a 1400 mm y 1400 a 1700 mm, el área del proyecto se presenta acumulados de 1200 a 1400 mm de lluvia; para el periodo noviembre-abril se presentan acumulados de 50 a 75 mm en ambas zonas

Figura 4.8.- Rangos de precipitación periodo mayo-octubre del Sistema Ambiental.

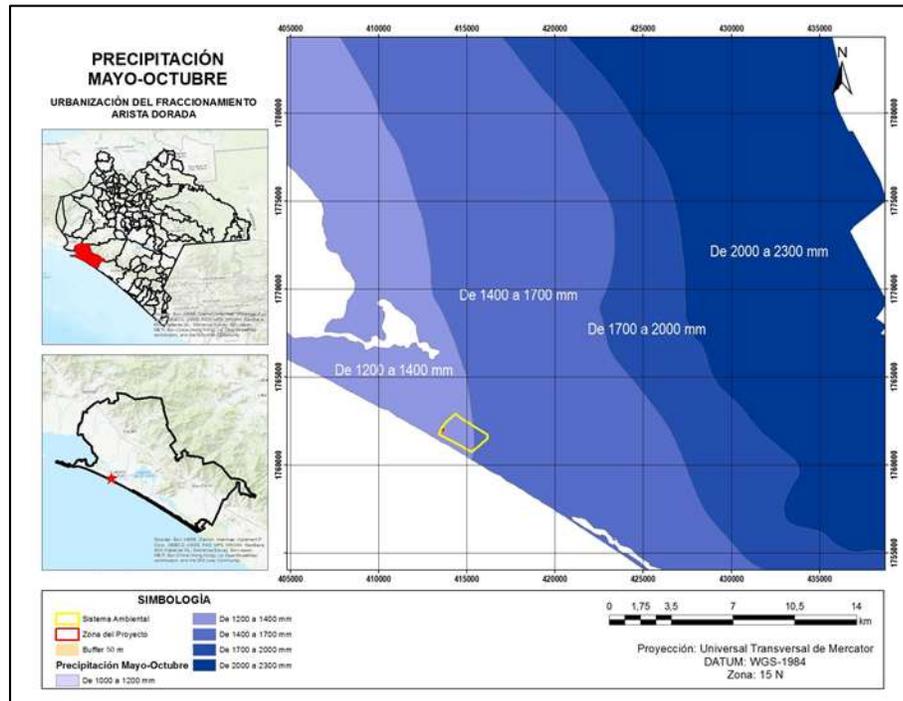
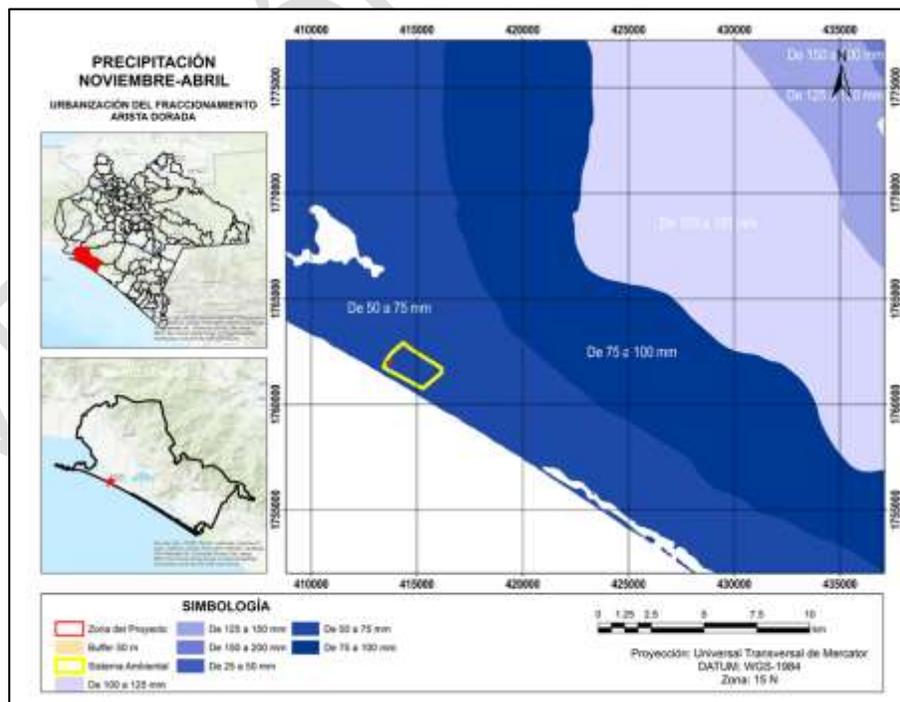


Figura 4.9.- Rangos de precipitación periodo noviembre-abril del Sistema Ambiental.



- Fenómenos climatológicos.

De acuerdo con el Atlas de Peligros Naturales de Tonalá, el estado de Chiapas se encuentra en una zona de ciclogénesis (formación de ciclones tropicales) y por tanto, se encuentra expuesto a lluvias intensas, fuertes vientos y tormentas. La mayoría de los ciclones tropicales que tocan tierra en el estado, atraviesan desde el Mar del Caribe hacia el Pacífico, manifestándose con lluvias intensas, los daños ocasionados derivan en inundaciones principalmente en las zonas costeras.

Con base en el análisis de la probabilidad de ocurrencia de Huracanes, establecida por el Centro Nacional de Prevención de Riesgos y Desastres, el Sistema Ambiental se encuentra propenso a presentar ciclones tropicales categoría I los cuales basados en la Escala de daño potencial de Saffir-Simpson, representan un potencial de daño mínimo, produciendo inundaciones de carreteras costeras y en zonas bajas, así como daños leves en muelles. El registro histórico denota daños ocasionados en la mancha urbana de la cabecera municipal por la presencia del Huracán Stan ocurrido en octubre del 2005, la cual ocasiono el desbordamiento del cauce de ríos y daños, principalmente la fracción Este (por el desbordamiento del río Zanatenco).

- **Geología y geomorfología:**
- **Características geomorfológicas.**

La zona donde se localiza el área del proyecto forma parte de la Planicie Costera del Pacífico, por lo que la geomorfología general está conformada fundamentalmente por valles fluviales integrados por abundantes arenas y algunos escasos cantos rodados, meandros, ríos, esteros, dunas y playas puras sin afloramientos rocosos. El Sistema Ambiental y zona de influencia presentan un sistema de topo formas clasificado como llanura costera inundable y salina; estas se caracterizan por tener una pendiente de uno al millar. Dada la pendiente topográfica tan baja y la escasa consolidación de los materiales granulares que conforman la planicie, la red hidrográfica es del tipo paralela.

Los procesos geomorfológicos dominantes son del tipo fluvial y costero. Los primeros, han propiciado llanuras aluviales con arenas gruesas en las partes bajas de la planicie; los segundos, han originado esteros, manglares y lagunas de barrera que se encuentran al nivel del mar y son inundables en las temporadas de lluvia, donde los materiales que se depositan son limo-arcillo-arenosos.

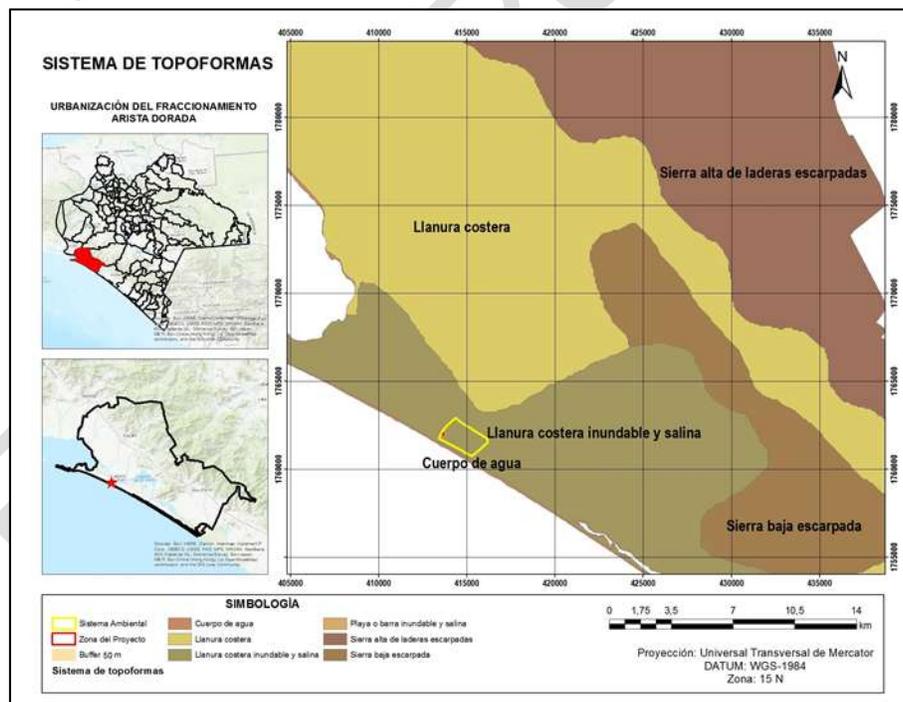
De forma específica, la zona del proyecto corresponde a un terreno semiplano, presentando una sobre elevación en la fracción Oeste donde se ubica la Carretera Tonalá-Puerto Arista, la cual fue levantada de forma artificial durante su construcción. Los espacios más contrastantes entorno al terreno se dan también

entre el sitio donde rompeolas olas del mar y la parte más elevada de la playa, cuya diferencia máxima es de hasta 4 metros, mientras que en el predio del proyecto y toda la zona norte rumbo a Tonalá, registran una pendiente media del 1 %.

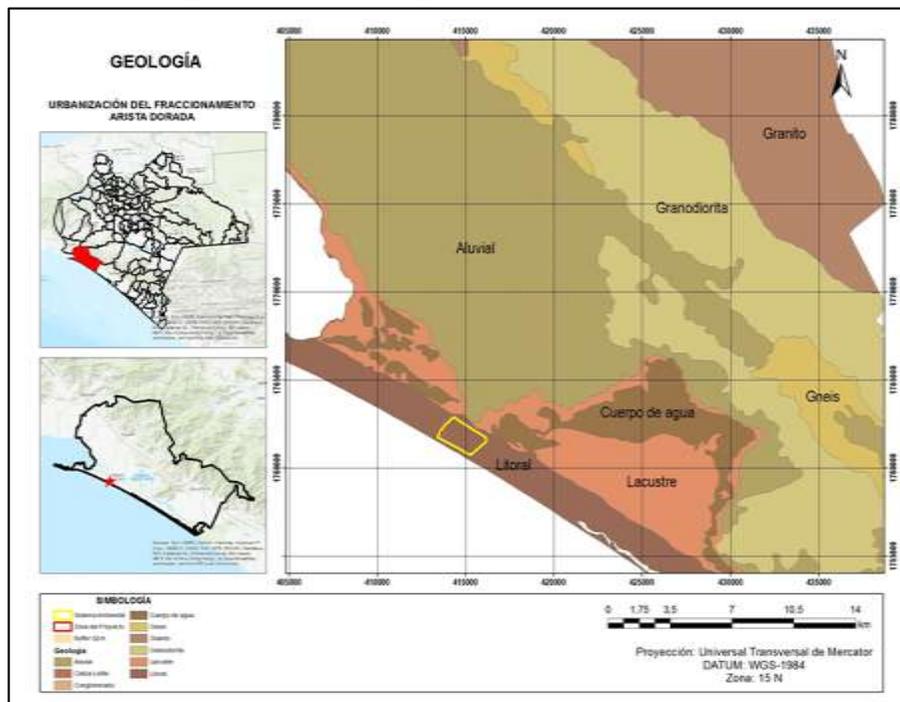
- **Características litológicas del área.**

La geología de la planicie costera es de materiales aluviales, lacustres y de litoral, formados en el Período Cuaternario de la Era Cenozoica. El estrato geológico del Sistema Ambiental y zona del proyecto se clasifica como litoral. Los procesos marinos costeros han originado la presencia de arenas de playa, antiguas líneas de costa, zonas de manglar y llanuras de inundación. En la llanura costera afloran los depósitos fluviales y aluviales, cerca y al pie de la sierra hasta la parte media de la planicie costera, con sedimentos de granulometría gruesa; en la parte más baja los depósitos costeros y pantanosos propician la ocurrencia de sedimentos finos arenolimosos, con intercalaciones de arenas medianas a gruesas. Todos estos sedimentos son producto de los procesos geológicos que actualmente se observan de la degradación del macizo rocoso, transporte y depósito de fragmentos de las rocas graníticas.

**Figura 4.10.-** Sistema de topeformas del Sistema Ambiental.



**Figura 4.11.- Geología del Sistema Ambiental.**



- **Presencia de fallas y fracturas geológicas.**

El Sistema Ambiental y zona del proyecto, no se emplazan sobre o de forma cercana a alguna estructura geológica. Estas se ubican en la fracción Norte de la traza municipal, ubicando la falla geológica Tonalá a una distancia lineal aproximada de 18 km; y fracturas geológicas a una distancia de 18.85 km ambas ubicadas en dirección Noreste.

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

**Sismos.** El estado de Chiapas se encuentra entre una de las regiones sísmicas más activas del país, debido a que se encuentra en una confluencia de placas tectónicas que interactúan entre sí, aunado a la actividad de las fallas de transurrencia Polochic-Motagua, así como por sismos derivados de las numerosas fallas geológicas locales presentes en el territorio dado los esfuerzos de la presión de la placa de subducción sobre la parte continental. Las zonas epicentrales de mayor actividad son las cercanas al municipio de Suchiate, siguiendo la región de Mapastepec, Pijijapan, **Tonalá**, Acapetahua, Huixtla y en menor proporción municipios de la región Sierra, Centro y Norte. El municipio de Tonalá se encuentra a 160 kilómetros de la Fosa Tectónica Mesoamericana, que es el sitio de interacción entre la corteza oceánica y la corteza continental, gran cantidad de sismos ocurren

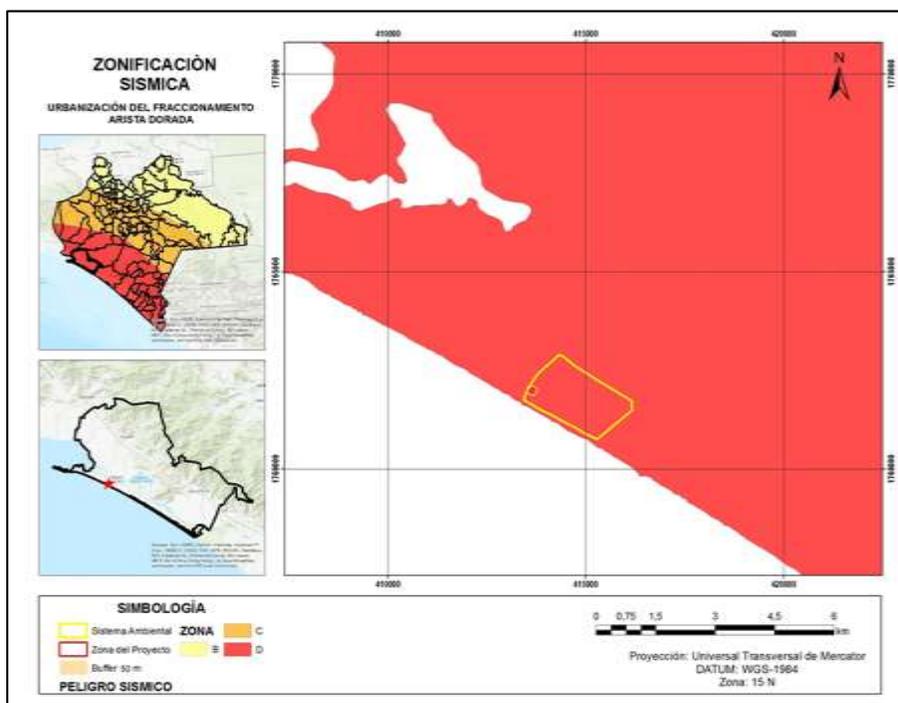
frente a la costa del Estado de Chiapas y afectan de manera directa a la ciudad de Tonalá, principalmente sismos que tienen una magnitud de 4 a 6 grados de la escala de Richter, por lo que dicho municipio se encuentra en una escala de alto riesgo por esta actividad sismo tectónica regional.

Considerando la zonificación sísmica establecida por la Comisión Federal de Electricidad, el municipio de Tonalá (por tanto, Sistema Ambiental del Proyecto), se ubica dentro de la zona "D" con un nivel de peligro Alto ante la presencia de sismos, se caracteriza por presentar un gran número de sismos y una aceleración en el terreno mayor de 70% de la gravedad.

Es importante mencionar que el Servicio Geológico Mexicano reportó grandes pérdidas por los sismos ocurridos el 7 de septiembre del 2017 con una magnitud de 8.2 y el 19 de septiembre del 2017 de magnitud 7.1, presentando las siguientes características:

- El sismo del 7 de septiembre del 2017, ocurrió en las costas del Golfo de Tehuantepec, a las 23:49:18 horas siendo el epicentro a 133 km al suroeste de Pijijiapan, Chiapas, en la Latitud: 14.85°. Longitud: -94.11°, con una profundidad de 58 km. A la fecha (16 hrs. del 3 de octubre de 2017), ha habido 6286 réplicas, dos mayores de magnitud 6.1.
- El sismo del 19 de septiembre del 2017 ocurrió a las 13:14:40 horas con epicentro a 12 km al sureste de Axochiapan, Morelos, con una profundidad de 57 km;
- Latitud 18.4° Longitud -98.72°. Hasta la fecha (16 hrs. del 3 de octubre de 2017), han sucedido 39 réplicas siendo de 4 la de mayor magnitud.

**Figura 4.12.-** Zonificación sísmica del Sistema Ambiental.



**Deslizamientos.** Con base en el Atlas de Peligros Municipal, la cabecera municipal es la única zona propensa a deslizamientos, dado que se presentan dos unidades geográficas definidas, la primera en la parte centro-sur correspondiente a la planicie costera y la segunda la parte nor-noroeste configurada al inicio de la cadena montañosa de la Sierra Madre de Chiapas, en la cual se presentan pendientes abruptas. Con referencia al Sistema Ambiental y zona del proyecto, se encuentra conformada por pendientes suaves propias de las zonas costeras, en la zona de influencia no se presentan pendientes abruptas, terrenos escarpados, depresiones topográficas o taludes que pudieran suponer la incidencia directa de deslizamiento o derrumbes en el sitio.

**Inundaciones.** Se entiende por inundación: aquel evento que, debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay. De acuerdo con el Atlas de Riesgo de Tonalá, Chiapas. Al interior del área del proyecto no se localizan espacios inundables, ya que el terreno es plano y no se ubican espacios bajos. Sin embargo, en su colindancia poniente noreste si se forma un pequeño remanso de aguas, entre la carretera estatal Tonalá – Puerto Arista y el cerco que limita el sitio. No obstante, entorno al vaso de la laguna La Joya y algunos sitios cercanos al estero que comunica el sistema lagunarios de la zona,

se registran algunas inundaciones durante el período de lluvias, pero estos se encuentran lejanos al predio del proyecto.

En el sitio del proyecto no discurre ningún escurrimiento de aguas temporales ni permanentes, además de que el área no es inundable. Sin embargo, en un espacio colindante poniente del mismo se forma un pequeño anegamiento de aguas pluviales que en caso de que sea necesario podría construirse un pequeño dren para desfogar de forma más eficiente las aguas de lluvias.

**Vulcanismo.** El municipio de Tonalá, como el Sistema Ambiental del proyecto, no se encuentra expuestos a los radios de afectación de los volcanes estatales Tacaná ubicado al sureste y Chichonal ubicado al noreste. Con base en las zonificaciones establecidas por el Centro Nacional de Prevención de Desastres, los radios de afectación por caída de ceniza ante escenarios de riesgo con vientos en dirección al Norte y Este, no inciden de forma directa sobre la zona del proyecto.

**Tsunamis.** En la zona sur de la República Mexicana se localiza la placa de Cocos la cual se hunde bajo la Placa de Norteamérica a lo largo de la fosa Mesoamericana, lo que constituye una frontera de colisión de hundimientos (generadora de sismos y por lo tanto, tsunamis locales con alturas de 10 metros); en este sentido, la línea de costa del estado de Chiapas es susceptible a presentar dicho fenómeno. De acuerdo a la zonificación de peligro establecida por el Atlas de Peligros Estatal, el Sistema Ambiental se encuentra inmerso en la zona clasificada como peligro natural ante la presencia de tsunamis, presentando un nivel de intensidad medio con daños asociados menores, dicho registro se aconteció en 1952. El Atlas de Riesgos Municipal denota un nivel de susceptibilidad alto en la zona, esto dado la delimitación sísmica tipo "D, nivel de peligro alto" y manifestación recurrente de sismos.

**Suelos.** El estrato edáfico del Sistema Ambiental y zona del proyecto se encuentre compuesto por arenosoles próticos. De acuerdo con la Base referencial del recurso suelo determinada por la FAO (2008), los Arenosoles comprenden suelos arenosos, incluyendo tanto suelos desarrollados en arenas residuales después de la meteorización *in situ* de sedimentos o rocas ricos en cuarzo, y suelos desarrollados en arenas recién depositadas tales como dunas en desiertos y tierras de playas. La característica que todos los Arenosoles tienen en común es su textura gruesa, que explica su generalmente alta permeabilidad y baja capacidad de almacenar agua y nutrientes. Los Arenosoles ofrecen facilidad de labranza enraizamiento y cosecha de cultivos de raíz y tubérculos.

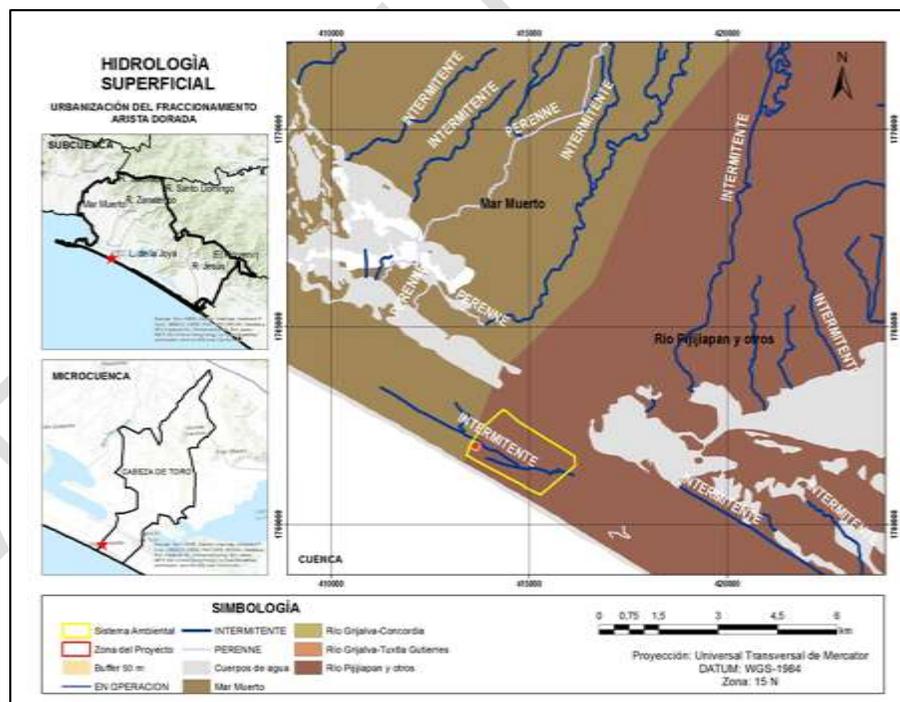
## d) Hidrología superficial y subterránea.

### Hidrología superficial

El sistema ambiental se ubica en la Región Hidrológica 23 Costa de Chiapas, Cuenca Mar Muerto, Subcuenca Río Pijijapan y otros, microcuenca Cabeza de Toro. Los municipios que conforman la Región Hidrológica lo configuran cuencas exorreicas que en su mayoría son expresión de la interrelación hidrológica de una serie de cauces efímeros con algunos de tipo intermitentes, mismos que nacen en la porción serrana y bajan a la planicie para confluir finalmente en zonas de mar muerto, esteros, lagunas o directamente al mar abierto del océano pacifico

En la poligonal del sistema transcurren escurrimientos superficiales de tipo intermitente, los cuales, de acuerdo al Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas establecida por INEGI, la red de escurrimientos que trascurre en el Sistema presenta una elevación máxima de 1 m; elevación media de 1 m; una longitud de 4,102 m, pendiente de 0.02%; tiempo de concentración de 284.96 minutos, en una superficie drenada de 5.04 km<sup>2</sup>; la dirección del flujo se da en dirección Este. En la colindancia poniente de la zona del proyecto se forma un pequeño remanso de agua, el cual no será impactado.

Figura 4.13.- Hidrología superficial del sistema ambiental



Los ríos más importantes cercanos al área del proyecto son el Zanatenco y Agua Dulce, mismos que se desplazan en el primer caso a una distancia de 5 kilómetros

hacia el noroeste del sitio de estudio, mientras que en el segundo discurre de norte a sur a una distancia de 6 Km al noreste. También existe un vaso comunicante entre los diferentes sistemas lagunarios que hay en la zona, cuyo punto más cercano se encuentra a 1.8 kilómetros al noreste, así como un ramal de estero que hay en la parte norte a una distancia de 190 m.

El Río Zanatenco tiene un caudal medio anual de 2.6 m<sup>3</sup>/s, con un volumen anual de 80.6 Mm<sup>3</sup>; el flujo base promedio durante la temporada de estiaje es de 0.4 m<sup>3</sup>/s, y un volumen promedio de 11.6 Mm<sup>3</sup> (IHNE, 2001). El segundo río antes referido mantiene un gasto promedio de 1.5 m<sup>3</sup>/segundo, mientras que sus afluentes en ambos casos presentan caudales insignificantes, sobre todo en el estiaje, ya que son de carácter temporal.

### **Hidrología subterránea**

El Sistema Ambiental se ubica en el acuífero 0711 Arriaga-Pijijiapan, con base en la actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero establecida en el Diario Oficial de la Federación (2020), el almacenamiento de agua subterránea, está formado fundamentalmente por los materiales de relleno aluvial de la Planicie Costera. La recarga de este acuífero, es por infiltración directa del agua de lluvia sobre la Planicie, así como también de la parte aluvial al pie de las Sierras Cristalinas, en donde las corrientes superficiales pierden velocidad e infiltran una gran parte de su volumen. Las descargas se llevan a cabo por lo somero de los niveles. Debido a las características de los depósitos aluviales y a su funcionamiento hidráulico, este acuífero se considera del tipo libre. En la zona existen diversos pozos artesianos, los cuales siempre mantienen niveles considerables de agua, sobre todo durante la temporada de lluvias, con abatimientos en el estiaje, lo que reafirma los niveles hídricos estáticos y su equilibrio. Por otra parte, la profundidad de los niveles es en general somera, con profundidades que van de 5 a 2 m, en toda la planicie costera. Las mayores profundidades se encuentran al pie de la sierra y las menores cerca de la línea de costa.

La dirección del flujo hídrico tiene una tendencia a seguir la dirección de las corrientes superficiales de la sierra hacia la costa, esta red de flujo muestra que la recarga ocurre principalmente en las estribaciones de la sierra.

La evolución del nivel estático, varía entre -0.5 m en la porción sureste, a +0.5 en las regiones cercanas a la costa. En la proximidad a la sierra, se tiene la tendencia a permanecer sin variación. Esto indica que el acuífero se encuentra en equilibrio y que las fluctuaciones son debidas más a su naturaleza de acuífero libre, donde

los niveles varían de acuerdo a las variaciones de la precipitación, que a los efectos del bombeo (CONAGUA, 2020).

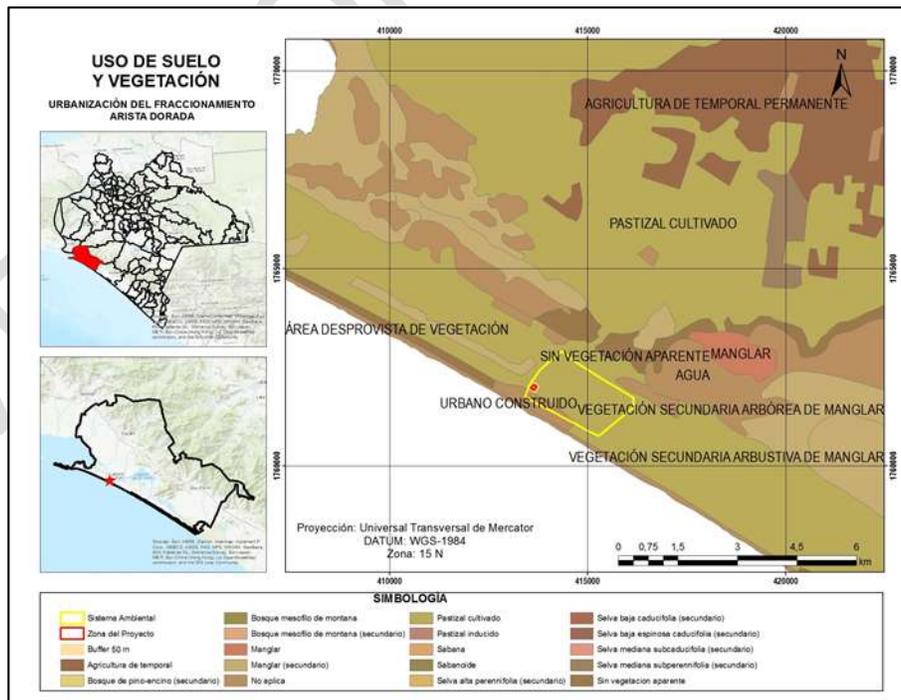
El acuífero presenta una recarga media anual de 495.9 hm<sup>3</sup> /año; una descarga natural comprometida de 393.2 hm<sup>3</sup> /año; volumen de extracción de aguas subterráneas es de 53,964,860 m<sup>3</sup> anuales; y disponibilidad media anual de 48,735,140m<sup>3</sup> anuales en la unidad hidrogeológica.

#### IV.2.2 Aspectos bióticos

##### a) Vegetación terrestre

Con base en la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, establecida por INEGI, el Sistema Ambiental presenta vegetación de tipo Pastizal Cultivado en las fracciones Norte y aprovechamiento de uso de suelo para Asentamiento Humanos en la fracción sur (colindante a la zona del proyecto) correspondiente a la traza urbana rural de la localidad de Puerto Arista, Chiapas. En las colindancias con referencia al Sistema Ambiental, se presentan parches clasificados como vegetación secundaria arbórea de manglar (estas se ubican a una distancia lineal aproximada de 450 m en dirección Noroeste. La distribución geográfica del uso de suelo y vegetación puede consultarse en el siguiente mapa.

**Figura 4.15.-** Uso de suelo y vegetación



Con base en el recorrido efectuado en campo, en la zona del proyecto se identificaron pastizales cultivados delimitados por cercos vivos, a los que se asocian poblaciones ruderales típicas de lugares secos de la región fisiográfica del Istmo Costa de Chiapas. Los pastizales cultivados están integrados principalmente por el zacate cabezón (*Panicum máximum*) y (*Digitaria filiformis*), aunque en algunos pequeños espacios hay también formaciones con zacate estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y zacate borrego (*Cynodon dactylon*).

Las poblaciones de plantas ruderales están integradas por especies como *Turnera ulmifolia*, el puyui (*Ipomoea triloba*), frijolillo (*Phaseolus sp*), escobillo (*Sida acuta*) y de forma esporádica y casi única se encuentran escasos ejemplares arbustivos de *Diospyros verae-crucis*, *Guazuma ulmifolia* y *Ximenia americana*. Por otra parte, en los cercos vivos se encuentran establecidas especies como el guamúchil (*Pitecellobium dulce*), roble (*Tabebuia rosea*), lurimba (*Genipa sp*, guácima *Guazuma ulmifolia*), palma de palapa (*Sabal mexicana*) y piñón (*Jatropha curcas*). En la parte intermedia del predio se ubica una ceiba (*ceiba petandra*) la cual se encuentra en proceso de secamiento, posiblemente debido a que se encuentra infestada por plantas parasitas. Del mismo modo, en la fracción Norponiente del predio, se ubican dos ejemplares de *Conocarpus erectus*, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, dichas especies se categorizan como amenazadas, dada la configuración general de la urbanización, en caso de ser necesario estas especies serán removidas siguiendo los procedimientos y recomendaciones determinadas por la Secretaría, reubicándolas en el área de donación del proyecto.

El listado de flora presente en el predio y zona de influencia se establecen en el siguiente listado.

**Tabla 4.1.-** Listado de flora presente en la zona del proyecto e inmediaciones.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA BIOLÓGICA
ARECACEAE	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Palma de aceite	Árbol
ARECACEAE	<i>Sabal mexicana</i> Mart.	Palma de palapa	Árbol
ASTERACEAE	<i>Bidens pilosa</i> L.	Aceitillo	Herbácea
BIGNNIACEAE	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) Berteroex A.DC.	Roble	Árbol
COMBRETACEAE	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Botoncillo	Árbol
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea triloba</i> L.	Campana morada	Herbácea
CYPERACEAE	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Cortadera	Herbácea
CYPERACEAE	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	Pelo de chino	Herbácea

EBENACEAE	<i>Diospyros verae-crucis</i> (Standl.) Stand.	Sapotillo	Árbol
EUPFORBIACEAE	<i>Jatropha curcas</i> L.	Piñón	Arbusto
FABACEAE	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Guamuchil	Árbol
FABACEAE	<i>Phaseolus sp.</i>	Frijolillo	Herbácea
MALVACEAE	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn	Pochote	Árbol
MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guácima	Arbusto
MALVACEAE	<i>Sida acuta</i> Burm.f.	Escobillo	Herbácea
MUSACEAE	<i>Musa Sapientum</i> L.	Banano	Arbusto
OLACACEAE	<i>Ximenia americana</i> L.	Nanchi cacao	Arbusto
POACEAE	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Zacate borrego	Herbácea
POACEAE	<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst	Zacate estrella	Herbácea
POACEAE	<i>Digitaria filiformis</i> (L.) Kolelervel aff.	Paja	Herbácea
POACEAE	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Cabezón	Herbácea
POACEAE	<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc	Arrocera	Herbácea
POACEAE	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Cadillo	Herbácea
POACEAE	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) A.S.Hitchc	Pasto forrajero	Herbácea
RUBIACEAE	<i>Genipa sp</i>	Lurimba	Árbol
ULMACEAE	<i>Turnera ulmifolia</i> L.	Peludilla hoja grande	Herbácea
ZIGOPHYLLACEAE	<i>Tribulus cistoides</i> L.	Abrojo	Herbácea

Con referencia a las especies de interés comercial, se presentan algunas POACEAE o gramíneas, dichas especies son empleadas para alimento de ganado bovino bajo pastoreo extensivo, generalmente se distribuyen zonas impactadas por actividades antropogénicas (terrenos destinados para la agricultura, ganadería y sitios conurbados), por tanto, se consideran de bajo interés comercial. De acuerdo al listado previo de especies identificadas en el proyecto e inmediaciones, se establece el listado de especies de importancia económica.

**Tabla 4.2.-** Especies vegetales de importancia económica en el sitio y colindancias en la zona del proyecto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USO
Palma de aceite	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Industrial aceitera
Palma de palapa	<i>Sabal mexicana</i> Mart.	Industria de encurtidos
Roble	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) Bertero ex A.DC.	Maderable y ornamental
Piñón	<i>Jatropha curcas</i> L.	Industria aceitera
Cabezón	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Forraje
Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Leña
Pochote	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn	Maderable
Zacate estrella	<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst	Forrajera
Zacate forrajero	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) A.S. Hitchc	Forrajera

Con referencia a la presencia de especies endémicas o en peligro de extinción, en el interior del predio no se encuentra vegetación catalogada bajo alguno de los criterios, en las inmediaciones se ubican especies nativas como los manglares y relictos de selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.

#### b) Fauna

La fauna que existe en el predio de estudio, así como en espacios inmediatos del mismo, es la típica de áreas totalmente perturbadas por actividades agrícolas y pecuarias, áreas conurbados así como asentamientos humanos y vías generales de comunicación.

Con cierta regularidad es posible avistar ejemplares de avifauna como la tortolita rojiza Columbina (*talpacoti*), urraca copetona (*Calocitta Formosa*), pijijis (*Dendrocigna autumnalis*), el chiturí (*Tyranus vociferans*), zanate (*Quiscalus mexicanus*), pijuy (*Crotophaga sulcirostriis*), tortolita común (Columbina inca) y loro cachete amarillo (*Amazona autumnalis*), entre muchas otras especies, las cuales son indicadoras de ambientes totalmente perturbados y semiurbanos.

Con referencia a los mamíferos presentes en la zona, pueden avistarse con poca regularidad ejemplares de ratas (*Rattus rattus*), ratones (*Mus musculus*), zorrillo (*Mephitis macroura*), el tlacuache (*Didelphis marsupialis*), topos (*Orthogeomys grandis*), murciélagos (*capulineros Aribeus jamaicensis*), pero tanto la diversidad

como la abundancia no son poco apreciables, incluso de ratas y ratones, ya que el sitio del proyecto se ubica en una zona conurbada con presencia de asentamientos humanos, por lo que los avistamientos suelen ser transitorios.

Por otra parte, el grupo de reptiles es igualmente muy escaso, de manera ocasional suelen encontrarse algunos ejemplares de escamosos (*Aceloporus variabilis*), agujilla (*Leptotyphlops phenops*), lagartijas (*Aspidocelis guttata*) y campeches (*Aspidocelis sacki*), mientras que en la colindancia nor poniente hay toloques (*Basiliscis vittatus*), entre otras. Durante la temporada de estiaje la presencia de anfibios es poca, aunque en las lluvias es posible encontrar diversas especies, tales como la rana manchada (*Lithobates maculatus*), rana termitera (*Hypopachus variolosus*), rana común (*Trachycephalus venulosus*) y el sapo (cuaresmeño *Rhinella horribilis*).

El listado de especies registradas en traza rural de la localidad de Puerto Arista, Chiapas se establece en el siguiente recuadro.

**Tabla 4.3.-** Listado de especies registradas en la región.

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
AVES	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Tordo
	<i>Dives dives</i> (Deppe, 1830)	Judío
	<i>Amazona autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Loro cachete amarillo
	<i>Mycteria americana</i> (Linnaeus, 1758)	Cigüeña americana
	<i>Bubulcus ibis</i> (Bonaparte, 1855)	Garza garrapatera
	<i>Ardea herodias</i> (Linnaeus, 1758)	Garza morena
	<i>Melanerpes aurifrons</i> (Wagler, 1829)	Cheje pica palo
	<i>Buteo magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Aguililla caminera
	<i>Calocitta formosa</i> (Swainson, 1827)	Urraca copetona
	<i>Amazilia veryllina</i> (Deppe, 1830)	Colibrí
	<i>Antrostomus vociferus</i> (Wilson, 1812)	Tapacamino común
	<i>Zenaida asiática</i> (Linnaeus, 1758)	Paloma alas blancas
	<i>Chordeiles minor</i> (Forster, 1771)	Chotacabras zumbón
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Luis	

	<i>Icterus sclateri</i> (Wagler, 1829)	Chorcha
	<i>Quiscalus mexicanus</i> (J.F., Gmelin, 1788)	Zanate
	<i>Coragyps atratus</i> (Bechtein, 1793)	Zopilote común
	<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Garza
	<i>Dendrocigna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Pijiji
	<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	Martín pescador
	<i>Columbina inca</i> (Lesson, 1847)	Tortolita común
	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	Tortolita rojiza
MAMÍFEROS	<i>Ratus rattus</i> (Linnaeus, 1758)	Rata
	<i>Mephitis macroura</i> (Lichtenstein, 1832)	Zorrillo
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Scheber, 1775)	Gato de monte
	<i>Orthogeomys grandis</i> (Thomas, 1893)	Tuza
	<i>Peromyscus gymnotis</i> (Thomas, 1824)	Ratón
	<i>Didelphys marsupialis</i> (L., 1758)	Tlacuache
	<i>Artibeus jamaicensis</i> (Leach, 1821)	Murciélago capulinero
	<i>Mustela frenata</i> (Lichtenstein, 1831)	Comadreja
REPTILES	<i>Leptotyphlops phenops</i> (Cope, 1875)	Agujilla
	<i>Aceloporus variabilis</i> (Wiegmann, 1834)	Escamoso
	<i>Aspidocelis guttata</i> (Wiegmann, 1834)	Lagartija
	<i>Basiliscus vittatus</i> (Wiegmann, 1828)	Toloque
	<i>Sceloporus carinatus</i> (Smith, 1936)	Lagartija espinosa
	<i>Mastigodryas melanolomus</i> (Cope, 1868)	Culebra lagartijera

	<i>Aspidocelis sackii</i> (Wegmann, 1834)	Campeche
ANFIBIOS	<i>Lithobates maculatus</i> (Brocch, 1877)	Rana manchada
	<i>Hypopachus variolosus</i> (Cope, 1866)	Rana termitera
	<i>Trachycephalus venulosus</i> (Laurenti, 1768)	Rana común
	<i>Craugastor rhodopis</i> (Cope, 1867)	Rana de hojarasca
	<i>Rhinella horribilis</i> (Wiegmann, 1833)	Sapo cuaresmeño
CRUSTÁCEOS	<i>Potamocarcinus hartmanni</i> (Prtezimann, 1975)	Cangrejo de río

\*Es importante mencionar que el listado se encuentra acotado a los avistamientos presenciados en la traza urbana de Puerto Arista, dado que la zona del proyecto se emplaza sobre esta.

Tomando de referencia la tabla anterior, las especies de interés cinegético corresponden a los pequeños mamíferos el tlacuache (*Didelphis marsupialis*), el gato de monte (*Urocyon cinereoargenteus*), la comadreja (*Mustela frenata*) y aunque menos codiciada como especie de caza, la paloma alas blancas (*Zenaida asiática*). Las especies catalogadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, son aves como la aguililla caminera (*Buteo magnirostris*) y la cigüeña americana (*Mycteria americana*), las cuales se encuentran sujetas bajo protección especial. Es importante mencionar que las actividades del proyecto no comprometerán de manera directa el avistamiento de dichas especies, dado que estas generalmente suelen ubicarse en vegetación arbórea de mediana a alta estatura (usada como refugio temporal) y tienden a alejarse de las zonas con actividades humanas que provocan el ahuyento de las especies. Se considera dicho precepto, dado que la localidad como la zona del proyecto, presentan movimiento recurrente de vehículos y personas.

#### IV.2.3. Paisaje

La capacidad paisajística que el territorio posee se puede determinar por los atributos de **calidad** y **fragilidad**, esto en función de la presencia o ausencia de elementos naturales, ya sean bióticos o abióticos, así como de elementos creados por los seres humanos (antropológicos) y que puedan ofrecer algún grado de valor estético al observador u observadores en el entorno. Para determinar la capacidad

paisajística presente en el área del proyecto se utilizó una adaptación del **Modelo de Calidad Visual del Paisaje y Fragilidad Visual** (Consultado en Aguilo, 1981; Aramburu *et al*, 1994), el cual fue complementado con toda la información obtenida a través de la cartografía consultada, así como aquella obtenida directamente en el área del proyecto a partir de los recorridos de campo.

A continuación, se presenta la descripción de los elementos a considerar para la evaluación realizada a los atributos mencionados:

**a) Calidad paisajística.**

Se define a este atributo como la presencia de una serie de valores naturales o culturales que un paisaje presenta en diferentes magnitudes, los cuales le confieren un valor estético suficiente para no ser alterado o destruido.

Para realizar la evaluación de la calidad paisajista se realiza el análisis de una serie de elementos naturales a los cuales en función de su incidencia se les asigna una serie de valores cuantitativos, para finalmente ponderar cada uno de estos en una sumatoria, cuyo resultado se compara con una serie de intervalos de referencia, los cuales brindan una aproximación a la calidad paisajista. Los elementos considerados son los siguientes:

**Desnivel:** Se define como la presencia de curvas de nivel máximas y mínimas en cada una de las unidades a evaluar, el modelo realiza la agrupación de estas en cuatro clases.

Intervalo	Valor asignado	Significado
<600 metros	1	Menor calidad
Entre 600 y 850 metros	2	
Entre 850 y 1100 metros	3	
>1100 metros	4	Mayor calidad

**Complejidad de la unidad:** Corresponde al tamaño espacial que puede llegar la unidad o unidades a analizar, cuando se trata únicamente de una unidad la comparativa se realiza en base a la totalidad del predio o en su caso tomando como referencia un sistema ambiental. La complejidad se agrupa en cualquiera de las siguientes clases:

Complejidad de formas		
Intervalo	Valor	Significado
Clase 1 (Menor superficie)	1	Menor calidad

Clase 2	2	
Clase 3	3	
Clase 4 (Mayor superficie)	4	

**Diversidad de estratos:** Este elemento alude a la presencia de vegetación y la dominancia de uno o varios estratos en la unidad o unidades sujetas a evaluación, es importante señalar que dentro de este apartado no existe una diferencia entre la existencia de especies nativas y exóticas. La valoración por clase asignada es la siguiente:

Diversidad de estratos		
Intervalo	Valor	Significado
Mayormente herbáceas	1	Menor calidad
Mayormente arbustivas	2	
Cultivadas y arbóreas	3	
Arbóreas principalmente	4	Mayor calidad

**Tipo de vegetación existente:** El estado de conservación de la vegetación existente en el área de interés se considera como un factor fundamental para evaluar la calidad en el paisaje, esto debido a que corresponden a un elemento extensivo en donde se considera con una mayor calidad aquellas áreas que presenten vegetación propia de la región ya sea en estado primario o secundario. Para este apartado se consideran 5 clases que corresponden a las siguientes:

Vegetación existente		
Intervalo	Valor	Significado
Inexistente	0	Menor calidad
Vegetación perturbada	1	
Cultivos tradicionales	2	
Vegetación secundaria	3	
Vegetación primaria	4	Mayor calidad

**Cuerpos de agua superficiales:** Corresponde a la existencia de cualquier tipo de cuerpo de agua (ríos, arroyos, lagos, lagunas, humedales, océano, cenotes, embalses, jagüeyes, entre otros) dentro de la unidad o unidades bajo análisis o que en su caso puedan encontrarse de manera inmediato al mismo.

Cuerpos de agua superficiales.		
Intervalo	Valor	Significado
Ausencia	0	Menor calidad
Presencia	1	Mayor Calidad

**Densidad de carreteras:** Este elemento corresponde a la existencia de vías de comunicación dentro del área de interés; para la asignación de una valoración a este indicador se debe realizar el cálculo de un factor de estimación, para ello primeramente se debe contar con un plano impreso donde se encuentre la unidad o unidades a analizar, las cuales deberán sobreponerse sobre una cuadrícula dividida en 100 secciones, contándose el número de secciones que se presenten cualquier tipo de vía de comunicación o camino para que una vez contabilizado el total de cuadrículas se aplique la fórmula para la obtención de dicho factor:

$$\text{FDC} = 5(\text{VPO}) + (\text{VSO})$$

En donde:

**FDC**= Factor de Densidad de Carreteras.

**VPO**= Cuadrículas con vías de Comunicación de Primer Orden (Carreteras con pavimento hidráulico, asfalto y/o terracerías).

**VSO**= Cuadrículas con vías de Comunicación de Segundo Orden (Caminos tipo brecha y veredas).

Una vez obtenido el factor se realiza la comparación con los parámetros de referencia establecidos para el presente método y en donde se asignarán las correspondientes clases.

Densidad de carreteras		
Intervalo	Valor	Significado
Clase 1	1= 0-100	Menor calidad
Clase 2	2= 100-250	
Clase 3	3= 250-450	

Clase 4	4= >450	Mayor calidad
---------	---------	---------------

**Densidad de población:** Se define como la presencia de asentamientos humanos dentro de la unidad o unidades en análisis, así como la cercanía con las mismas; al igual que con el elemento anterior la estimación de la densidad de población se realiza en función del cálculo de un factor; siendo que se debe contar con un plano impreso de la misma para así subdividir está en 100 subunidades contabilizándose aquellas que presenten asentamientos humanos o en su caso colinden con áreas urbanas, para finalmente aplicar la siguiente formula:

$$FDP= 5(AU) + (AR)$$

Donde:

**FDP=** Factor de Densidad de Población.

**AU=** Cuadrículas que se encuentren dentro de asentamientos urbanos.

**AR=** Cuadrículas que se encuentren dentro de asentamientos rurales.

Una vez obtenido el factor se realiza la comparación con los parámetros de referencia establecidos para el presente método y en donde se asignarán las correspondientes clases.

Densidad de población		
Intervalo	Valor	Significado
Clase 1	1= 0-100	Menor calidad
Clase 2	2= 100-250	
Clase 3	3= 250-450	
Clase 4	4= >450	Mayor calidad

La valoración y consideración del grado de afectación a la calidad paisajística asignada en la tabla de ponderación presentada de manera previa se realizó mediante una serie de intervalos ya establecidos por el propio método y son los presentados a continuación:

Parámetros para la valoración de la Calidad en el Paisaje.
--

Calidad de los elementos naturales		Calidad de los elementos antropológicos	
Baja	1 a 6	Baja	1 a 3
Media	7 a 11	Media	4 a 5
Alta	12 a 17	Alta	6 a 8

Con base en el análisis de los elementos geográficos definidos por la metodológica, con apoyo de las cartas temáticas del medio natural establecidas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, imágenes satelitales mediante *sensu* Google Earth e inspección física realizada en campo, contrastando con los apartados que menciona la guía se establece: la zona del proyecto se ubica sobre terrenos semiplanos propio de las zonas costeras inundables, presentando una elevación aproximada de 0 msnm (de acuerdo a la satelital de Google Earth); la poligonal de intervención donde se prevén las actividades de urbanización presentan una superficie total de 10,000 m<sup>2</sup>, lo que representa apenas el 0.27% con respecto al Sistema Ambiental; gran parte del predio se encuentra cubierto por especies ruderales propias de terrenos impactados por las actividades urbanas, predominando pastizales, así como especies árboles y arbustivas en los cercos vivos que delimitan el predio; el uso de suelo y vegetación establecido en la carta de USV serie VI de INEGI, denota áreas cubiertas por pastizales cultivados; no se presentan escurrimientos superficiales en el predio, salvo un remanso en la colindancia poniente la cual es inundable en la temporada de lluvias; referente a la densidad de carreteras, la zona del proyecto se encuentra comunicada con la vía principal Carretera Tonalá – Puerto Arista en la colindancia Oeste y vialidad rural de tipo terracería Calle la Libertad; las localidades inmersas en el Sistema Ambiental corresponden a Puerto Arista con 958 habitantes; El Sesenta y Seis con 6 habitantes; y El Caoba (La Curva del Mango) con 7 habitantes, dando un total de 971 habitantes en una extensión territorial aproximada de 55 Ha, es decir, 17 habitantes por hectárea. Considerando la descripción de los parámetros semi-cuantitativos de la zona del proyecto, se obtuvo una calidad paisajista natural media y antropológica Baja.

#### **b) Fragilidad paisajística.**

Este atributo se puede definir como la susceptibilidad al cambio que presenta un paisaje cuando en este se introducen nuevos elementos o en su caso se le asignan nuevos usos a los que ya se encuentran existentes dentro del mismo, esto nos quiere decir que la fragilidad paisajística se opone a la aptitud del paisaje para absorber alteraciones sin pérdida de calidad.

Al igual que el atributo de calidad se sigue una metodología similar, en donde para realizar la evaluación de la fragilidad que existe en el paisaje se realiza el análisis de una serie de elementos naturales a los cuales en función de su incidencia se les asigna una serie de valores cuantitativos, para finalmente ponderar cada uno de estos en una sumatoria, cuyo resultado se compara con una serie de intervalos de referencia, los cuales nos permiten brindarnos darnos una aproximación a la calidad paisajista y a partir de esta se presenta las observaciones y conclusión referentes a la misma. Los elementos considerados son los siguientes:

**Tipo de vegetación existente:** Corresponde a la presencia o ausencia de vegetación, especialmente aquella que se pueda considerar como propia de la región, debido a que la misma representa un atractivo visual (especialmente aquellas zonas donde se presenta una alta cobertura arbórea), para este elemento quedan excluidos los núcleos urbanos, considerándose con ello las siguientes clases:

Uso de Suelo y Vegetación		
Intervalo	Valor	Significado
Herbáceas y matorral disperso	1	Menor fragilidad
Matorral denso y/o cultivos	2	
Formación arbórea dispersa	3	
Formación arbórea densa y alta	4	Mayor fragilidad

**Pendiente:** Se puede definir como el grado de inclinación existente dentro de la unidad o las unidades de interés, en función del grado se estima un porcentaje de la misma, agrupándose en las siguientes clases:

Pendiente		
Intervalo	Valor	Significado
Menor a 5%	1	Menor fragilidad
Entre 5 y 10%	2	
Mayor a 15%	3	Mayor fragilidad

**Fisiografía:** Este elemento contempla la posición topográfica ocupada del área de interés con respecto a todo el territorio del sistema ambiental, esta clasificación toma

características directas de los sistemas de topografías existentes para la región, de manera general la fisiografía contempla las siguientes clases:

Fisiografía		
Intervalo	Valor	Significado
Depresiones	1	Menor fragilidad
Llanuras y valles tendidos	2	
Mesetas y colinas	3	
Sierras, cordilleras y montañas	4	Mayor fragilidad

**Forma y tamaño de la cuenca visual:** El término "cuenca visual" puede definirse como la realidad física experimentada individualmente por cada observador, es decir son todos aquellos elementos que el sujeto observador logra captar de su entorno o alrededor dentro de su campo visual, de manera general se considera que a mayor extensión de la cuenca visual se considera un impacto más relevante sobre la fragilidad, esto debido a que cualquier actividad a efectuar dentro de una unidad de paisaje extensa puede ser observada desde un mayor número de puntos.

Forma y tamaño de la cuenca visual		
Intervalo	Valor	Significado
Unidad pequeña y forma elíptica	1	Menor fragilidad
Unidad pequeña y forma circular	2	
Unidad extensa y forma circular	3	
Unidad extensa y forma elíptica	4	Mayor fragilidad

**Compacidad:** Este elemento se refiere a la complejidad que puede presentar el paisaje de un sitio de interés para ocultar visualmente una actividad que se realice en este, para este se consideran las siguientes clases:

Compacidad		
Intervalo	Valor	Significado
Mayor compacidad	1	Menor fragilidad
Compacidad media	2	
Menor compacidad	3	Mayor fragilidad

**Distancia a redes viales y núcleos de población:** Se considera este elemento humano debido a que el impacto visual que genere una actividad será mucho mayor en las proximidades de zonas habitadas o transitadas que en lugares inaccesibles, para este elemento se consideran tanto asentamientos y vialidades urbanas como rurales.

Distancia a redes viales y asentamientos humanos		
Intervalo	Valor	Significado
Distancia superior a 1.6 Km	1	Menor fragilidad
Distancia entre 0.4 y 1.6 Km	2	
Distancia Menor a 0.4 Km	3	Mayor fragilidad

La ponderación de los valores registrados por componente natural y artificial, así como la interpretación para cada uno de estos se encuentran presentados de manera gráfica en las tablas siguientes:

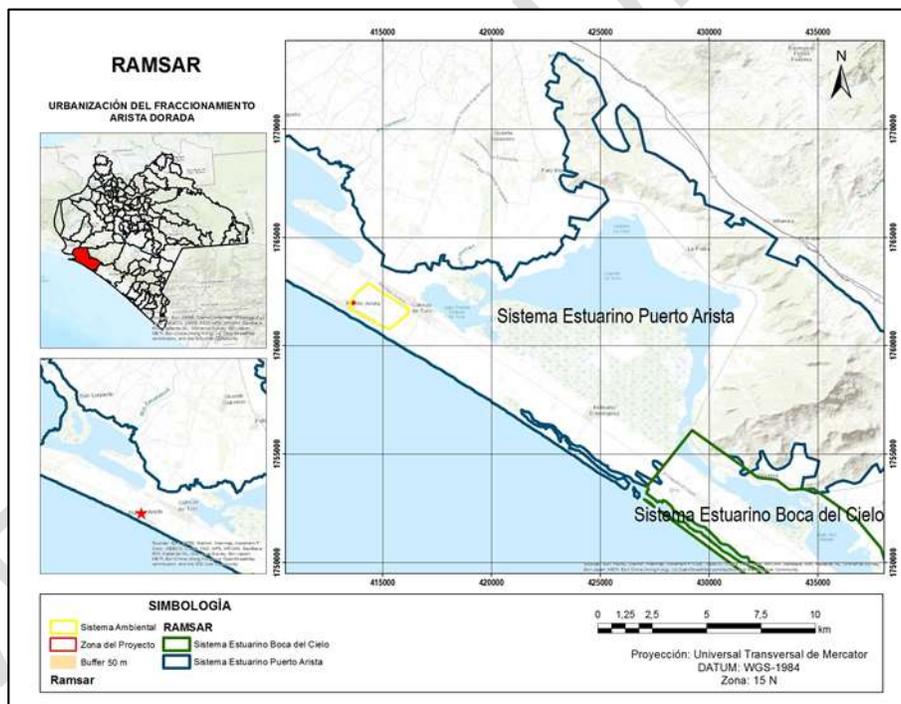
Fragilidad del paisaje	
Baja	1 a 7
Media	7 a 14
Alta	14 a 21

Con referencia al análisis de la fragilidad paisajística de la zona del proyecto se determina: el uso de suelo y vegetación de la zona se clasifica como pastizales cultivados, en la colindancia sur se presentan terrenos con coberturas urbanas construidas de la localidad de Puerto Arista, Chiapas, en la fracción Noroeste a una distancia lineal aproximada de 420 m se presentan parches de vegetación clasificadas como vegetación arbórea de manglar (no se encuentra inmerso en el Sistema Ambiental); el perfil de elevación detona pendientes semiplanas de 0.27% descendentes en dirección sur, hacia la línea de costa; la fisiografía se clasifica como llanuras costeras inundables y el nivel de compacidad es bajo, dado que el predio se clasifica de forma visual como un terreno previamente impactado por actividades antrópicas, mismas que se ven acentuadas por el asentamiento de viviendas rurales en las inmediaciones Sur, Surponiente y Suroriente. Basado en el análisis de los parámetros determinados por la ponderación de elementos semicuantitativos, se denota una fragilidad paisajística Baja.

#### IV.2.4. Ecosistemas sensibles

Con base en el análisis de datos geográficos establecidos en la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática; Convenios RAMSAR, Comité de Información Estadística y Geográfica del Estado, referente a la presencia de Áreas Naturales Protegidas, Regiones Prioritarias Marinas y Terrestres, Áreas de Importancia para la Conservación de Aves, y zona de humedales, se determinó que el Sistema Ambiental se encuentra inmerso dentro de la poligonal Ramsar "Sistema Estuarino Puerto Arista". El sitio es un humedal natural en zona costera. La playa es extensa en amplitud con una pendiente muy suave (1 a 2%) hacia el noroeste y más angosta con una pendiente de 2 a 3% hacia el sureste. La vegetación predominante es de tipo de dunas y matorral costero, así como algunos elementos de selva baja caducifolia, en los alrededores se presentan pastizales, y manglar.

**Figura 4.15.- Zona de humedales ramsar.**

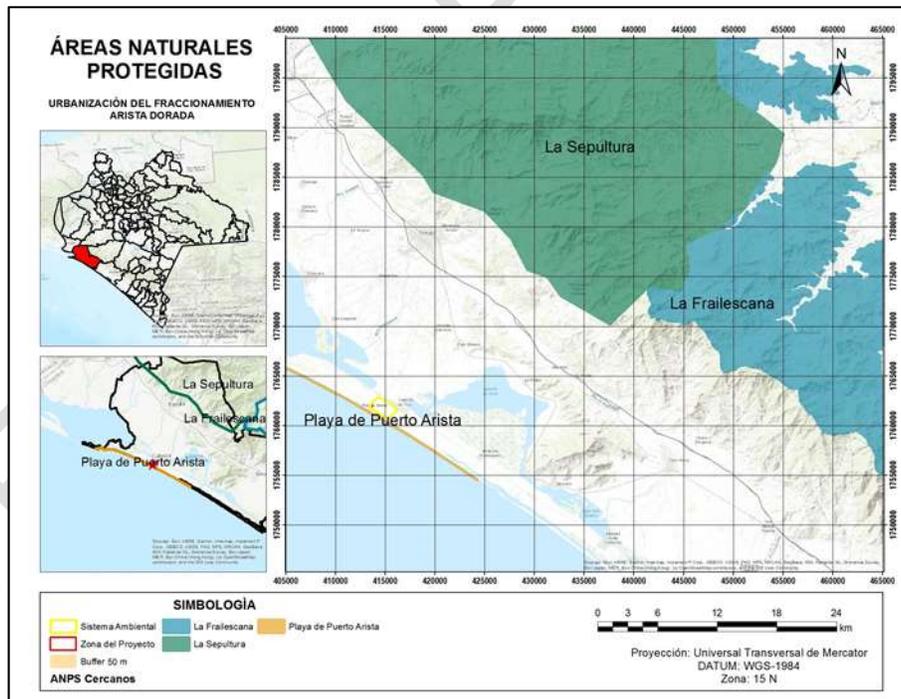


Los tipos de humedales presentes en la delimitación ramsar corresponden a: (J) Sistema Lagunario de Mar Muerto con su boca barra de Tonalá o Muerto y el Sistema Lagunario de La Joya Buenavista con influencia de Boca Barras de Mar Muerto y San Marcos (Boca del Cielo); (A) canales que intercomunican las barras de Mar Muerto y Boca Barra de San Marcos (Boca del Cielo); (E) zona de playas

donde anidan las tortugas marinas; (H) abarca una buena parte del Cordón Estuarico y que conforman praderas y zonas de inundación entre la Franja Arenosa de Playas y los Sistemas Lagunarios Estuarinos de Mar Muerto-La Joya Buenavista; y (I) Bosques de Manglar ubicados en la porción Noroeste y Sureste del Santuario al interior de los sistemas estuarinos de Mar Muerto y Boca del Cielo respectivamente. Los factores adversos que afectan al ramsar se encuentran alineados a la pesca incidental de especies, al excesivo esfuerzo en la pesca ribereña que impacta a las poblaciones acuáticas, el aprovechamiento de palmares y manglares de forma clandestina (uso maderable), a la expansión de la ganadería extensiva y agricultura de temporal.

Por otro lado, en la fracción sur con respecto al Sistema Ambiental, a una distancia lineal de 470 m (tomando como referencia la zona del proyecto), se ubica sobre la franja costera de Puerto Arista el Área Natural Protegida "Playa Puerto Arista". La categoría de manejo se clasifica como Santuario, presenta una superficie total de 726.53 Ha extendiéndose sobre la zona costera; se encuentra designada como sitio Ramsar -1823 de acuerdo a la convención de humedales.

**Figura 4.16.-** Áreas Naturales Protegidas cercanas al Sistema Ambiental



De manera particular, la zona del proyecto se emplazará, alineados a las políticas de aprovechamiento establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas y Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial para la subcuenca Zanatenco. La poligonal a intervenir no incide de forma directa

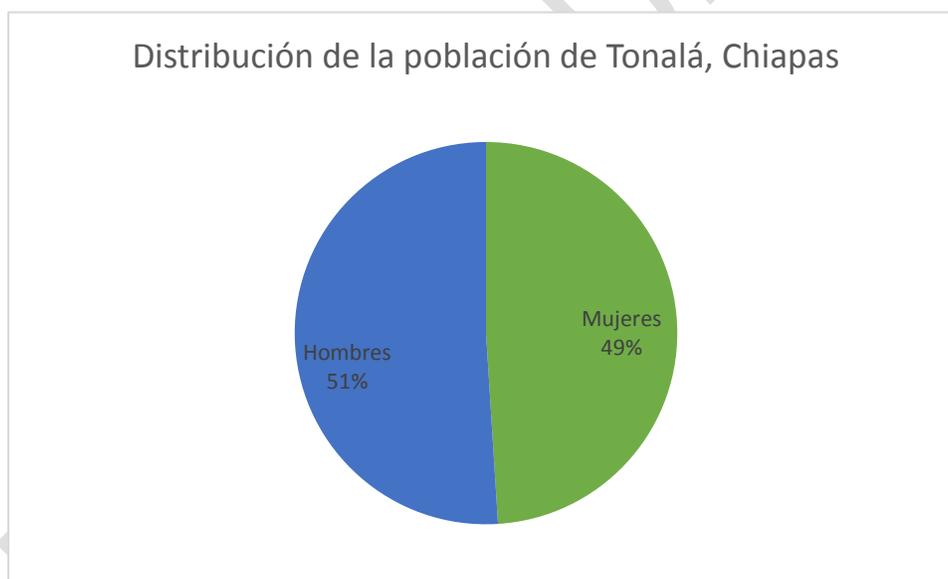
sobre los sistemas Lagunarios ubicados al Norte y Área Natural Protegida "Playa Puerto Arista", esta se presenta en la zona urbanizada de la localidad rural de Puerto Arista, Chiapas.

#### IV.2.5 Medio socioeconómico

##### a) Demografía

De acuerdo a datos estadísticos del INEGI (Censo 2020), la población en el municipio de Tonalá es de 91,913 habitantes, de los cuales el 49% son mujeres y 51% hombres. El municipio de Tonalá presenta una densidad poblacional de 56.2 habitantes /km<sup>2</sup>; la tasa de mortalidad es de 7.21 (en un año por cada 1000 habitantes); mientras que la tasa media anual de crecimiento calculada en el periodo 2015 al 2020 es de 0.52. Dentro del Sistema Ambiental se ubican 3 localidades rurales presentándose Puerto Arista con 958 habitantes; El Sesenta y Seis con 6 habitantes; y El Caoba (La Curva del Mango) con 7 habitantes.

**Figura 4.17.-** Distribución poblacional.



Fuente: INEGI, 2020

La distribución de la población municipal por edades es la siguiente: de 0 a 14 años masculina (12 936 habitantes); de 0 a 14 años femenina (12 371 habitantes); 15 a 64 años masculina (28 304 habitantes); 15 a 64 años femenina (30 189 habitantes); 65 años y más masculina (4 036 habitantes); 65 años y más femenina (4 068 habitantes).

Con referencia a la Población Económicamente Activa, solo el 48% (44 196 habitantes) se mantiene ocupada, de los cuales 0.04 % pertenecen a la Población

Económicamente Activa Ocupada en el sector Primario; 0.03% a la Población Económicamente Activa Ocupada en el sector Secundario; y 0.14% a la Población Económicamente Activa Ocupada en el sector Terciario.

En Tonalá más del 60% es derechohabiente al sector salud, distribuyéndose de la siguiente manera: derechohabiente del IMSS (15 300 habitantes); derechohabiente del IMSS – Bienestar (428 habitantes); derechohabiente del ISSSTE (4 785 habitantes); derechohabiente del ISSSTECH (1 832 habitantes); derechohabiente PEMEX, Defensa o Marina (1, 110 habitantes); derechohabiente del INSABI k (32 126 habitantes); derechohabiente de Instituciones Privadas (218 habitantes); derechohabiente de otras instituciones (664 habitantes).

La etnia original de la zona donde se ubica el área del proyecto es el Zapoteco, cuyos integrantes prácticamente han desaparecido debido a la intensa aculturación de la que han sido objeto por diversos medios de comunicación y la influencia de otras culturas inmigrantes. La población de habla indígena en Tonalá es de 342 personas, 336 se expresan tanto en lengua indígena como español (Censo INEGI, 2020). Del total de hablantes de lengua indígena, 0 individuos no hablan español, representados por un 0 % de la población total, y 6 en condición de no especificado, como se ilustra en la figura siguiente.

**Figura 4.18.-** Población de habla español, Zapoteco y Huave en Tonalá



Fuente: INEGI, 2020

## b) Factores socioculturales

La playa de Puerto Arista representa el destino tradicional de playa, y cuenta con una capacidad instalada para ofertar servicios turísticos como lo son 12 hoteles con 185 habitaciones y 35 Restaurantes. La afluencia de visitantes se incrementa considerablemente durante las festividades de Semana Santa, Vacaciones de verano e invierno. Las actividades recreativas se consideran de bajo impacto

Al Noreste de Tonalá (a una distancia lineal aproximada de 22 km en dirección Noreste con respecto al Sistema Ambiental, se ubica la zona arqueológica "Iglesia Vieja", Este sitio al parecer fue un gran centro de dispersión de la civilización NAHOA por centro y sudamérica, practicaban la zoolatría adorando deidades como el Mono y las Quirihuas (tortugas). Un ejemplo de esta cultura es una piedra tallada en forma de mujer llamada "la momia", en exhibición en el museo regional de Tuxtla Gutiérrez. Asimismo, se tienen vestigios arqueológicos sobre las márgenes del río Horcones.

Las actividades productivas del municipio son:

**Agricultura:** El sector primario se encuentra aceptablemente desarrollado en el municipio de Tonalá; ya que, en los ejidos como Paredón, Tres Picos o Cabeza de Toro, no obstante que aún se practica la agricultura de temporal para autoconsumo de productos básicos como el maíz *Zea mays* y frijol *Phaseolus vulgaris*, de los cuales solamente la primera figura en las estadísticas, además del mango *Mangifera indica* y otros, según se ilustra en el cuadro siguiente:

**Tabla 4.4.-** Superficie cultivada y cosechada de cultivos cíclicos y perennes en Tonalá, en el año agrícola 2021.

Cultivo	Superficie sembrada		Superficie cosechada	
	(hectáreas)		(hectáreas)	
	Temporal	Riego	Temporal	Riego
Maíz grano	1411	-	1411	-
Mango	3507.29	-	3479.29	-
Sorgo	346.7	-	233.7	-
Sandía	214.7	-	214.7	-
Limón	82.52	-	49.52	-
Café cereza	48.5	-	45	-

FUENTE: SIAP/SAGARPA (2021)

**Ganadería.** Intensiva, extensiva, otra. La actividad ganadera en el municipio de Tonalá es considerable y los sistemas de crianza, así como de los productos son de calidad. Algunas empresas productoras se localizan en dicho municipio, cuya producción para el año 2021 se muestra en el cuadro siguiente. Las explotaciones de bovinos se enfocan al doble propósito y se realizan bajo los sistemas de pastoreo libre y semi estabulado. También se producen anualmente 27,421.240 mil litros de leche, 44.480 toneladas de huevo para plato y 65.880 toneladas de miel.

**Tabla 4.5.-** Producción animal (Toneladas) del municipio de Tonalá durante el 2021.

Bovinos	Porcinos	Ovinos	Caprinos	Aves	Guajolotes
9,134.37	504.88	72.24	-	164.82	-

FUENTE: SIAP/SAGARPA (2021).

**Pesca: Intensiva, extensiva u otra.** Existen cuerpos de agua apropiados para la actividad pesquera, este tipo de sector económico se desarrolla en Tonalá, debido a su ubicación costera con acceso al mar, además de ríos y lagunas ubicadas en el municipio. Los sitios de captura están distribuidos en los principales sitios que son: Barra Santiago, Popal de Lara, Arroyo el Naranjo, Bahía de Paredón, Laguna Mar Muerto, Esteros y Pampas, Laguna Pampa Cabeza de Toro, Laguna la Joya, Laguna Buena Vista y Estero San Francisco entre otros. A nivel estatal la producción pesquera en 2020 es destacable en mojarra, túnidos, tiburón y cazón, además de camarón. (SAGARPA/CONAPESCA 2011 y 2020).

**Industriales.** Extractiva, manufacturera, de servicios. La industria ligera es la que predomina en Tonalá, la cual fabrica bienes de uso y consumo final para el uso familiar. En las estadísticas del INEGI figura como las actividades manufactureras que transforman una gran diversidad de materias primas en diferentes artículos. Está constituida por empresas desde muy pequeñas (tortillerías, panaderías y molinos, entre otras). Para el caso del municipio referido, según subsector de actividades manufactureras, solo 3 son las más importantes: Principalmente la Industria alimentaria (Distribución y comercialización de productos de Ganadería y Pesca), Fabricación de prendas de vestir, elaboración de productos a base de minerales no metálicos (como la extracción de materiales pétreos). Además de lo anterior, dentro del sector secundario destacan las actividades comerciales, entre las que se encuentra lo relacionado al sector turismo como restaurantes especializados en mariscos y hoteles en Puerto Arista, Boca del Cielo y Paredón.

#### IV.2.6 Diagnostico del Sistema Ambiental

##### a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Para efectuar la integración del inventario de elementos que son afectados dentro del Sistema Ambiental (SA) se efectuó un análisis cartográfico mediante la consulta de cartas establecidas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Comité de Información Estadística y Geográfica del Estado de Chiapas y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, referente a la caracterización natural y social del medio; decretos de áreas naturales protegidas o áreas sujetas a conservación, programas de ordenamiento ecológico territorial, regiones hidrológicas y distribución de escurrimientos superficiales, atlas de riesgos municipal, factores que fungen de pauta para una evaluación preliminar del sitio y que determinan el nivel de incidencia sobre los elementos naturales del proyecto.

Dicha información fue cribada en elementos Irrelevantes (I), Relevantes (R) y Críticos (C) a partir de una tabla de componentes y factores basada en la metodología propuesta por Forrester (1961), para generar los indicadores a considerar en la síntesis y conclusión del estado del estado del Sistema Ambiental. A continuación, se presenta la matriz de cribado efectuada para el Sistema Ambiental (SA):

**Tabla 4.6.-** Indicadores del Sistema Ambiental

Sistema	Subsistema	Componente	Factor	Clasificación
Natural	Terrestre	Aire	Calidad	I
			Ruido	I
		Geología	Estabilidad edafológica	R
		Suelo	Erosión	R
		Flora	Fertilidad	R
			Cobertura	R
			Fragmentación	R
		Fauna	Especies bajo protección	R
			Riqueza	I
			Uso de hábitat	I

			Especies bajo protección	R
Social	Socioeconómico	Paisaje	Calidad	I
		Social	Grado de marginación	R
		Económico	Empleos directos	R
			Planes de desarrollo	R
			Infraestructura y servicios	R
			Actividades productivas	R

#### b) Síntesis del inventario

La síntesis del inventario corresponde a la descripción de la problemática detectada en el Sistema Ambiental (SA) y la consideración del grado de contribución directa o indirecta hacia la misma por parte del proyecto, a partir de este análisis se emitirá la conclusión del diagnóstico ambiental

La poligonal definida para el Sistema Ambiental del Proyecto "Urbanización del Fraccionamiento Vista Dorada", se delimitó emplazando la Unidad de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (misma que denota una política de aprovechamiento), así como la intersección entre la microcuenca hidrológica Cabeza de Toro, ajustando a la distribución de las Cuencas y Subcuencas en las que se encuentra inmersa el proyecto. La poligonal final se corroboró mediante imágenes satelitales de Google Earth, para corroborar con los usos actuales del suelo a los que ha sido destinada dicha fracción. Con referencia a los componentes bióticos y abióticos que conforman la zona de estudio, esta se encuentra conformada por terrenos con aprovechamiento de suelo destinado para asentamientos humanos en la fracción sur y pastizales cultivados en la fracción norte (zona del proyecto); el suelo es de tipo litoral compuesta por arenosoles y fisiografía clasificada como llanura costera inundable. En la fracción intermedia del sistema ambiental, transcurre un escurrimiento superficial de tipo intermitente que confluye en dirección Este. El Sistema se encuentra inmerso en la poligonal Ramsar Sistema Estuarino Puerto Arista, no se ubica cercano o dentro de algún Área Natural Protegida de carácter federal, estatal o municipal. De manera específica, la zona del proyecto se encuentra sobre terrenos impactados por actividades antrópicas, colindando con asentamientos urbanos de la localidad, esta se encuentra delimitada por una cerca viva, el predio se encuentra cubierto casi en su totalidad por pastizales, presentándose especies arbustivas de forma diseminada. En la colindancia

Poniente se ubica un remanso el cual es intermitente, dado aumenta en época de lluvias.

Considerando las actividades que se pretenden efectuar como parte de la urbanización del predio, las cuales se centran principalmente en la modificación del terreno mediante la remoción de la vegetación y adecuación para la lotificación y emplazamiento de servicios básicos. Considerando la integración preliminar de los impactos de mayor preponderancia contrastando con los elementos del Sistema Ambiental, esta modificará el entorno de una forma no significativa, si se considera que las actividades a las que se encuentra centrada el proyecto se efectúan de manera puntual y que con respecto al Sistema Ambiental representan apenas el 0.27%; el uso de suelo para el cual pretende ser destinado se alinea al aprovechamiento actual, siendo que las inmediaciones (en un 40%) corresponden a viviendas familiares; esta no altera de forma significativa sobre los principios de conservación dados por el Sistema Estuarino Puerto Arista y área natural protegida Playa de Puerto Arista, puesto que las actividades efectuadas serán en tierra y no se ubican de forma próxima a la zona de humedales; la vegetación removida en su mayoría corresponde a especies propias de sitios conurbados, principalmente pastizales.

Las especies de fauna definidas en el Sistema Ambiental, en su mayoría pertenecen a Aves y los avistamientos suelen ser transitorios, dado que la zona es netamente turística y se presenta la concurrencia de personas durante todo el día. Parte de los impactos positivos relacionados a la actividad.

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

VERSION PUBLICO

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

### V.1 Identificación de impactos.

#### V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales en la zona del proyecto se efectuó empleando el procedimiento indicado en la "Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental propuesta por Vicente Conesa Fernández Vítora (1997)". La metodología se organiza en función de las siguientes fases:

- Identificación de los factores o componentes del entorno susceptibles de ser impactados: Consiste en identificar todos aquellos componentes ambientales que serían potencialmente afectados de manera negativa por la ejecución del proyecto (flora, fauna, aguas, suelos, población, entre otros). Se asigna a los mismos un valor ambiental, medido en unidades de importancia, que permitirá luego ponderar con un valor relativo a los impactos absolutos.
- Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos: En esta etapa se identifican todas aquellas acciones o actividades del proyecto que de una u otra forma podrían generar un impacto o cambio negativo sobre el medio ambiente.
- Identificación y valoración de impactos ambientales: Considera específicamente las interacciones entre las acciones generadoras de impactos y los elementos del medio susceptibles de ser impactados.
- Identificación de impactos críticos: Como resultado del proceso de valoración de los impactos, es posible determinar impactos críticos (espacio-temporales) en la interacción "acciones – factores ambientales", que deberán ser considerados particularmente en las medidas de prevención mitigación.

Los trabajos se acotaron al cumplimiento de la guía metodológica citada previamente, mediante la ejecución de trabajos en campo y análisis de información en gabinete. El procedimiento generalizado para la identificación y evaluación de impactos ambientales implementado para el proyecto es el siguiente:

- **Análisis preliminar de la zona.** De manera preliminar se efectúa la consulta de información geográfica del sitio para determinar la ubicación específica y elementos naturales/antropogénicos que lo conforman, esto con la finalidad de obtener un panorama general de las condiciones actuales del territorio y colindancias, para efectuar el levantamiento de información de forma objetiva.
- **Análisis de la zona del proyecto y colindancias.** Se efectúa el recorrido e inspección física visual de la zona, realizando un listado de los elementos naturales (flora, fauna, tipos de suelo, escurrimientos superficiales, paisaje) y sociales (comunidades aledañas, vías generales de comunicación, usos y costumbres, infraestructura urbana, entre otros). Se realiza el reporte fotográfico de los elementos identificados.
- **Procesamiento de información en gabinete.** Se efectúa el procesamiento de información de los listados levantados en campo, complementado el análisis de datos a nivel macro y micro, en este caso, por la delimitación del Sistema Ambiental y Zona de Influencia, mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica. La identificación preliminar de impactos se complementa mediante la revisión de las cartas temáticas correspondientes al medio natural del sitio, infraestructura urbana, demografía y demás elementos a considerar, de forma integral con las actividades del proyecto. Dicho análisis y conformación de la información, forma parte de la síntesis presentada en la interpretación del inventario ambiental.
- **Identificación de las interacciones.** Se realiza un listado de actividades propias del proyecto, considerando las etapas preliminares y de desarrollo, en este caso, de la urbanización del predio, contemplando las relaciones directas e indirectas que puedan impactar (negativa o positivamente sobre el medio).
- **Elaboración de matrices y ponderación de los impactos.** Se efectúa la relación de actividades, contrastando con los factores ambientales (relevantes e irrelevantes que se consideren como parte del proyecto). La forma de presentación de esta es mediante una tabla de relación Concepto/Impacto, finalmente se realiza el cálculo de un valor cuantitativo el cual permite identificar la magnitud de cada uno de los impactos considerados.
- **Formulación de medidas de prevención y/o mitigación.** Se desarrollan las medidas de prevención y/o mitigación, tomando de base los impactos

ambientales presentes en la zona del proyecto, con la finalidad de aminorar su incidencia sobre el elemento evaluado.

#### V.1.2. Indicadores de impactos.

Para que los indicadores de impacto sean útiles en la evaluación, éstos deben cubrir algunos requisitos, los cuales se enlistan a continuación y si son aplicables o no a los diferentes elementos del proyecto:

- Representatividad: Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra. Se considera que los utilizados en esta Manifestación de Impacto Ambiental cubren este requisito.
- Relevancia: La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto evaluado.
- Excluyente: Hace referencia a que no existe una superposición entre los distintos indicadores. Los criterios seleccionados cumplen con estos requisitos, pero en el caso de existir efecto sinérgico, será indicado en su momento.
- Cuantificable: Expresa que el indicador seleccionado es medible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: Señala que los indicadores están definidos conceptualmente de modo claro y conciso. Esto aplica a todos los indicadores seleccionados para la evaluación.

#### V.1.3. Lista indicativa de impactos.

La clasificación de los indicadores a considerar para la evaluación se realiza en función de la magnitud de su interacción negativa o positiva con cada una de las actividades a efectuar para la urbanización del predio, estos factores se agrupan en ocho medios, los pueden ser naturales o artificiales y son los que se presentan a continuación:

<b>INERTE: Corresponde a la parte del medio natural que no incluye organismos vivos y en la cual se encuentra la atmósfera, tierra y agua.</b>	
<b>A) Atmosférico. Considera dos elementos de importancia:</b>	
Calidad de aire (partículas suspendidas)	Considera la alteración de este elemento por el levantamiento de partículas de polvo, humos y cualquier tipo de emisión que se pueda relacionar con los trabajos

	constructivos, así también como operativos dependiendo de la naturaleza del proyecto.
Nivel de ruido	Corresponde al incremento en el nivel de ruido por la operación de maquinaria y/o incremento de personas y tráfico vehicular, la magnitud de este efecto estará estrechamente relacionada con la situación geográfica del proyecto que en menor o mayor escala puede afectar la tranquilidad de la gente que habita en los alrededores.
<b>B) Tierra: Se consideran cuatro elementos de importancia:</b>	
Propiedades fisicoquímicas (nutrientes):	Son las propiedades que el suelo presenta de manera natural y que se alteran durante la etapa de pre-urbanización del área del proyecto, dicho efecto a su vez puede influir de diferentes maneras sobre otros elementos naturales del medio ambiente tales como la fauna edáfica y la flora de las áreas afectadas.
Erosionabilidad:	Corresponde al desgaste del suelo por los elementos agua, viento y las actividades humanas, como resultado de la falta de la cubierta vegetal derivado de la limpieza del predio.
Geomorfología:	Todo proyecto constructivo requiere de realizar cortes, excavaciones o rellenos al nivel natural del terreno, estas acciones pueden considerar recortes a laderas, colinas, partes de cerros, barrancas o rellenos menores, dependiendo de la pendiente que se presenta en el suelo de manera natural.
Recursos minerales	Este criterio aplicará cuando en el área del proyecto pueda existir la presencia de depósitos minerales de interés geológico o económico.
<b>Agua: se consideran dos elementos de importancia:</b>	
Agua superficial	Al realizarse un proyecto puede aprovecharse el agua de un cuerpo cercano, afectarse al contaminarse con aguas residuales o en su caso puede desviarse el cauce de un río o secarse parte de una laguna para la construcción del proyecto, así mismo también se considera este elemento y su la afectación cuando en un proyecto no se efectúa el establecimiento de un sistema que permita el buen manejo de las aguas pluviales.
Agua subterránea	Se considera cuando no existe la posibilidad de conectar el proyecto a una red de infraestructura que dote de agua potable al mismo, por lo cual se contempla como alternativa

	<p>el aprovechamiento de este recurso a través del agua subterránea mediante la implementación de pozos o norias, también se considera la afectación de este elemento cuando por la naturaleza del proyecto se requiere de consumir grandes cantidades del mismo (industrias manufactureras o de producción masiva) y finalmente cuando se puede generar contaminación por infiltración de aguas residuales y/o cualquier otra clase de sustancia.</p>
--	--

**Biótico: Corresponde la parte del medio natural que incluye a las diferentes formas de vida, las cuales se agrupan de la siguiente manera:**

<p><b>A) Flora: se consideran los siguientes tres elementos:</b></p>	
<p>Árboles</p>	<p>Engloba a todos los ejemplares arbóreos a afectar que puedan encontrarse de manera existente en el sitio del proyecto, para considerarse como un ejemplar de esta categoría las especies deben presentar un Diámetro a la Altura del Pecho igual o mayor a 10 Cm de lo contrario se catalogan como renuevo de vegetación, así como considerarse una especie de carácter forestal; se hará un mayor énfasis en aquellas especies que se encuentren listadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y en su caso a tratados internacionales como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).</p>
<p>Arbustos y pastizales</p>	<p>Corresponde a todas las especies catalogadas como no forestales que puedan encontrarse presentes en el predio y que serán afectadas durante el desmonte y despalme de la zona del proyecto; considerando de una manera más específica aquellas especies listadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y en su caso a tratados internacionales como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).</p>
<p>Crasas y/o suculentas</p>	<p>Corresponde a aquellos ejemplares que presentan características de adaptación a las zonas con climas áridos tales como engrosamiento de tallos carnosos o modificaciones en sus hojas con el objetivo de almacenar agua; se hace un especial análisis en las especies que se</p>

	<p>puedan encontrar listadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y en su caso a tratados internacionales como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).</p>
<p><b>B) Fauna: Se agrupa a la fauna en dos elementos.</b></p>	
<p>Fauna terrestre y aérea</p>	<p>Agrupar a todas las especies de vertebrados que son afectadas o desplazadas del área del proyecto como resultado de la preparación y construcción de las instalaciones, entre las afectaciones pueden considerarse: ahuyentamiento, exterminio accidental por maquinaria o intencional al ser consideradas peligrosas o venenosas, extracción ilegal para su venta o aprovechamiento, introducción de fauna exótica, destrucción de sitios de refugio, alimentación y madrigueras o nidos, entre otras. Previo a cualquier actividad de preparación se debe realizar un listado para identificar aquellas especies catalogadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>), así como para proponer la forma de manejo de cada una de las especies que puedan encontrarse en conjunto con las recomendaciones y medidas para prevenir y mitigar desequilibrios ecológicos.</p>
<p>Fauna acuática</p>	<p>Este apartado se considera cuando el proyecto se encuentra dentro o de manera cercana a cualquier tipo de cuerpo de agua, escurrimiento perenne-intermitente o ecosistema marino su caso intervenga directa o indirectamente sobre la dinámica de los mismos. Previo al inicio del proyecto se deberá realizar el listado de especies presentes en el área de influencia para determinar la presencia o ausencia de especies catalogadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>), así como para proponer la forma de manejo de cada una de las especies en conjunto con las recomendaciones y medidas para prevenir y mitigar desequilibrios ecológicos.</p>

**Perceptual: Considera la apreciación natural o artificial que la zona del proyecto puede llegar a ofrecer tomando en cuenta las vistas de paisaje y la belleza del sitio, se agrupa en un solo concepto que corresponde a paisaje.**

<b>A) PAISAJE: Considera dos elementos:</b>	
Imagen paisajista	Este criterio aplicará cuando el proyecto se encuentre dentro de algún área o reserva natural, así como cuando aún sin estarlo cuente con la presencia de elementos naturales que puedan considerarse de belleza estética (árboles con grandes tallas, cuerpos de agua, formaciones rocosas, entre otras) o en su caso tengan la vista hacia elementos naturales externos que cuenten con un atractivo paisajista (montañas, lagos, ríos, cañones, entre otros).
Imagen urbana-rural	Se considerará este apartado cuando dentro del proyecto o en el área de influencia del mismo existan elementos urbanos o rurales que se consideren de belleza estética; entre los que se pueden considerar toda clase de monumentos (estatuas, bustos, fuentes, entre otros), fachadas o elementos coloniales que se encuentren íntegros o en ruinas.

**Territorial: Abarca el uso de suelo que se destina al predio y la zona donde se localiza el mismo.**

Uso de suelo	Corresponde a los criterios de compatibilidad del proyecto con el uso de suelo que existe en la zona o en su caso la factibilidad de asignar un nuevo uso al predio de acuerdo a la naturaleza del proyecto (habitacional, comercial, industrial o de servicios); lo anterior se toma en base a las cartas urbanas y planes de ordenamiento territorial existentes y vigentes para la región.
--------------	---

**Artificial: Se considera dentro de este apartado toda la infraestructura con la que cuenta la zona donde se instalará el proyecto, así como aquella que será introducida como resultado del establecimiento del mismo.**

Transporte	Dependiendo de la naturaleza de un proyecto, se pueden generar beneficios a este rubro tales como el incremento en su demanda (Ya sea en modalidad urbana, de carga o foráneo), mejoramiento del servicio o establecimiento de infraestructura que beneficie directamente las unidades (estaciones de servicio, talleres mecánicos, centro de verificación, entre otros).
------------	---

Vialidades	Dependiendo de la naturaleza de un proyecto, se pueden generar beneficios a este rubro tales como el incremento en su demanda (Ya sea en modalidad urbana, de carga o foráneo), mejoramiento del servicio o establecimiento de infraestructura que beneficie directamente las unidades (estaciones de servicio, talleres mecánicos, centro de verificación, entre otros).
Servicios y redes urbanas	Es el grado de contribución que tiene un proyecto hacia el establecimiento y/o mejoramiento de las redes urbanas dentro de la zona donde se pretende su instalación, dentro de este componente también se contemplan el grado de impacto de la existencia o introducción hacia los ocupantes y vecinos más inmediatos.

**Sociocultural: Dentro de esta categoría se consideran los beneficios que generará la implementación del proyecto sobre la población de la zona y/o la región, para cuantificar estos beneficios se considera la etapa constructiva y operativa del proyecto.**

**A) Sociocultural:** El componente sociocultural considera cuatro elementos:

Seguridad	Todo proyecto genera un incremento en la seguridad pública al ofrecer espacios con una mayor presencia de personas y vehículos en el área de proyecto y sus alrededores, además de ello estos espacios generalmente presentan mayor iluminación en las noches y madrugadas; efecto que se considera positivo para los vecinos del proyecto y transeúntes cercanos al mismo.
Servicio y comercio	La interconexión y reducción de tiempos entre dos o más asentamientos humanos permite hacer más eficiente las cadenas de productos y servicios de una región, este beneficio se puede hacer mucho más tangible si dentro de la región se desarrollan actividades agrícolas, ganaderas, industriales y/o turísticas.
Calidad de vida	Se considera dentro de este apartado a todo proyecto que contribuya a mejorar en cualquier grado las condiciones de vida de los habitantes de una zona y/o la región.

**Económico:** Corresponde a la mejora en el desarrollo de la economía de la zona o región, dicho efecto puede ser a través de la creación de fuentes de empleo, y fomento al comercio local al incrementar la demanda o aperturar en el mercado nuevos productos.

**A) Economía:** Para proyectos de tipo comercial se dividen en dos elementos.

Generación de empleos	Se considera como uno de los elementos económicos y sociales más relevantes, debido a que la apertura de fuentes de empleo mejora el poder adquisitivo de las familias de los trabajadores; las fuentes de empleo se consideran temporales cuando el requerimiento de personal abarca un periodo definido de tiempo que puede estar comprendido entre unos meses a algunos años y que son creadas principalmente para las diferentes actividades de preparación del sitio y la construcción de las instalaciones, sin embargo también pueden aperturarse durante la operación con el requerimiento de personal para actividades de mantenimiento eventual de las instalaciones; por el contrario las fuentes de empleo permanentes se crean principalmente durante la etapa operativa del proyecto y corresponde al personal a requerir para la operación del mismo, quienes pueden laborar de manera indefinida hasta que ellos mismos decidan buscar nuevas oportunidades de trabajo o en su caso por razones externas el proyecto llegue al final de su vida útil y tenga que realizarse el recorte o finiquito de los mismos.
Inversión	Cuando un proyecto de tipo productivo o comercial presenta un retorno del capital invertido en un periodo de tiempo favorable o en su caso su operación incentiva la ampliación y/o la atracción de nuevos proyectos de inversión en el área o región, favoreciendo de manera importante a la población al crearse con ello nuevas fuentes de empleo, así como una mayor oferta de bienes y servicios.

**Urbano:** Corresponde a aquellos elementos rurales o urbanos que favorecen el crecimiento y ofrecen una mejor calidad de vida a la localidad o población, los cuales son principalmente proyectos de infraestructura y vivienda.

**A) Desarrollo urbano:** Comprende dos elementos.

Equipamiento	Corresponde a toda la infraestructura rural o urbana que complementa a los desarrollos habitacionales para su crecimiento ordenado y adecuado; esta infraestructura abarca aspectos tales como: servicios de salud, educación, infraestructura vial y de comunicación, recreación, manejo de residuos sólidos y líquidos, entre otros.
--------------	--

#### V.1.4 Criterios y metodología de evaluación.

Se ha seleccionado la guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental desarrollada por Conesa (1997) debido a que es un método que considera un número importante de factores que permiten hacer una evaluación más completa de los diferentes aspectos que identifican la manera en que una acción afectará a un medio dado.

Para identificar los impactos que producirá el proyecto, se utilizó una matriz de causa-efecto. En el eje horizontal se asentaron los indicadores o receptores de impacto (R) seleccionados de acuerdo a las condiciones del área de influencia previamente determinada. En el eje vertical se consideraron todas las acciones que podrían causar un impacto, es decir, los emisores de impacto (E).

Para realizar la evaluación cuantitativa de la importancia de los impactos ambientales; se aplicó un modelo que considera el grado de incidencia o intensidad de la alteración, así como de la caracterización del efecto, la cual responde a una serie de atributos cualitativos. Los criterios de evaluación utilizados para la evaluación del impacto ambiental, son los sugeridos por Conesa (1997) los cuales se señalan en la tabla siguiente, incluyendo los valores asignados a cada categoría.

Importancia del Impacto

NATURALEZA			INTENSIDAD (I)	
-	Impacto beneficioso	+	(Grado de Manifestación)	
-	Impacto perjudicial	-	-	Baja
			-	Media
			-	Alta
			-	Muy alta
			-	Total
EXTENSIÓN (EX)			MOMENTO (MO)	
	(Área de influencia)		(Plazo de Manifestación)	

- Puntual	1	- Largo plazo
- Parcial	2	- Medio plazo
- Extenso	4	- Inmediato
- Total	8	- Crítico
- Crítica	4	
<b>PERSISTENCIA (PE)</b>		<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>
(Permanencia del efecto)		- Corto plazo
- Fugaz	1	- Medio plazo
- Temporal	2	- Irreversible
- Permanente	4	

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en la siguiente tabla:

SIMBOLOGÍA	
-+	I
EX	MO
PE	RV
SI	AC
EF	PR
MC	I

A continuación, se define el significado de los símbolos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia:

**Signo (-+):** El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

**Intensidad (I):** Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

**Extensión (EX):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una

ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

**Momento (MO):** El plazo de manifestación del impacto acude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, el impacto se considera de largo plazo (1). Si concurrese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

**Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retomaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideremos el efecto como Permanente asignándole un valor (4).

**Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

**Recuperabilidad (MC):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de

ser irre recuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

**Sinergia (SI):** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es suponer a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

**Acumulación (AC):** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

**Efecto (EF):** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

**Periodicidad (PR):** La Periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

**Importancia del Impacto o Impacto (I):** La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en el Cuadro I, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$I = +- [ 3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC ]$$

De acuerdo con el método (V. Conesa Fernández-Vitora, 1997) la importancia del

impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles; los impactos moderados presentan valores de importancia de entre 25 y 50. Los impactos considerados severos son aquellos cuyos valores se localicen entre 50 y 75, mientras que críticos cuando el valor sea superior a 75.

Calificación del Impacto Ambiental Absoluto según su valor de importancia

Signos negativos (-) o positivos (+)		
	Irrelevantes	De 13 a 24
	Moderados	De 25 a 50
	Severos	De 51 a 75
	Críticos	Superiores a 75

Para la determinación de los impactos, se consideró hasta donde podría llegar el efecto de una acción (emisor de impacto) sobre un determinado receptor. La importancia de los impactos, se delimita con base en el siguiente recuadro.

Importancia	Rango	Cantidad (-)	Cantidad(+)
Irrelevante	<25	10	5
Moderado	25 a 50	9	2
Severos	51 a 75	-	-
Crítico	>75	-	-
Total	-	19	7

## V.2 Caracterización de los impactos.

Corresponden a la identificación de todas las afectaciones y posibles afectaciones hacia los elementos naturales y socioeconómicos dentro del predio y sus alrededores como resultado de la ejecución de las actividades urbanización del fraccionamiento Arista Dorada, así como también aquellas que puedan generarse durante la etapa operativa del proyecto, describiéndose las siguientes:

	<b>IMPACTO ESPERADO</b>	<b>ETAPA DEL PROYECTO</b>
<b>AIRE</b>	Modificación hacia la calidad del aire como resultado del levantamiento de partículas de polvo, materiales y las propias emisiones provenientes de la operación de la maquinaria.	Etapa de preparación del terreno (desmante y despirme).
	Incremento en los niveles de ruido como resultado de la operación de maquinaria, vehículos y la presencia constante de personal dentro de la zona del proyecto.	Etapa de preparación del terreno (desmante y despirme).
	Levantamiento de partículas en vialidades de la zona como resultado del transporte en camiones del material pétreo.	Etapa de preparación del terreno (desmante y despirme).

	<b>IMPACTO ESPERADO</b>	<b>ETAPA DEL PROYECTO</b>
<b>SUELO</b>	Pérdida a nivel puntual del horizonte superficial rico en materia orgánica (por remoción de la capa superficial de 30 cm).	Etapa de preparación del terreno (desmante).
	Exposición del suelo a la erosión eólica e hídrica como resultado del retiro de la cubierta vegetal y horizonte superficial dentro de diferentes espacios que conforman el área del proyecto.	Etapa de preparación del terreno (desmante).

	Modificación puntual a la estructura que el suelo presenta de manera natural dentro de diferentes áreas dentro de la zona.	Etapa de preparación, urbanización y operación (introducción de redes de servicios).
	Modificación de la morfología y capacidad de filtración en áreas específicas del terreno.	Etapa de urbanización y operación (introducción de redes de servicios).
	Modificación en las propiedades fisicoquímicas y/o contaminación del suelo derivado de una incorrecta disposición de residuos sólidos y aguas residuales domésticas.	Etapa de preparación y urbanización (generada por los trabajadores) y operación (ocupación de los lotes).

**IMPACTO ESPERADO**

**ETAPA DEL PROYECTO**

**AGUA**

Reducción en espacios puntuales en la capacidad de infiltración natural de agua pluvial al subsuelo.

Etapa de urbanización (construcción de vialidades).

**IMPACTO ESPERADO**

**ETAPA DEL PROYECTO**

**FLORA**

Pérdida parcial del estrato vegetal en cualquiera de sus tres estratos (Arbóreo, arbustivo y/o herbáceo).

Etapa de preparación del terreno (desmonte y despalme).

FAUNA TERRESTRE	IMPACTO ESPERADO	ETAPA DEL PROYECTO
	Desplazamiento de especies pequeñas y medianas de vertebrados pequeños que puedan encontrarse dentro de la zona de proyecto.	Etapa de preparación del terreno (desmonte y despalme).

FAUNA TERRESTRE	IMPACTO ESPERADO	ETAPA DEL PROYECTO
	Desplazamiento de especies pequeñas y medianas de vertebrados pequeños que puedan encontrarse dentro de la zona de proyecto.	Etapa de preparación del terreno (desmonte y despalme).

PAISAJE	IMPACTO ESPERADO	ETAPA DEL PROYECTO
	Cambio temporal en el entorno por la presencia de maquinaria y remoción de la vegetación,	Etapa de preparación del terreno (desmonte y despalme).
Cambio permanente de la visualización del entorno, por la presencia futura de edificaciones.	Etapa de operación (ocupación de los lotes y futuro emplazamiento de casas-habitación).	

<b>INFRAESTRUCTURA (VIAS DE</b>	<b>IMPACTO ESPERADO</b>	<b>ETAPA DEL PROYECTO</b>
	Generación y/o incremento en el tráfico vehicular dentro de la vialidad o vialidades con las que tiene colindancia la zona donde se pretende el desarrollo del proyecto.	Etapa de urbanización (introducción de tuberías de agua potable, drenaje y eléctricas, construcción de guarniciones, baquetas y vialidades).

<b>SOCIO-CULTURAL (CALIDAD DE VIDA)</b>	<b>IMPACTO ESPERADO</b>	<b>ETAPA DEL PROYECTO</b>
	Adquisición de bienes inmuebles de locatarios y/o población externa interesada.	Etapa de operación (ocupación de los lotes).

<b>ECONOMÍA Y POBLACIÓN</b>	<b>IMPACTO ESPERADO</b>	<b>ETAPA DEL PROYECTO</b>
	Generación de fuentes de empleo temporales	Etapa de urbanización.

### V.3 Descripción y valoración de los impactos.

La matriz de ponderación Causa-Efecto como parte de la implementación del proyecto "Urbanización del fraccionamiento Vista Dorada", obtenida a través de la depuración de los listados y análisis de los receptores más propensos a presentarse, se muestra en la siguiente tabla.

**Matriz 5.1.-** de causa-efecto

MATRIZ DE CAUSA-EFECTO			Emisores de Impactos (E)																	
			Preparación		Urbanización				Operación											
			Desmante	Despalme	Introducción de Tubería de Agua Potable	Introducción de Tuberías de Drenaje	Introducción de Tuberías eléctricas	Construcción de Guadiniaciones y Banquetas	Construcción de Vialidades	Adquisición de Lotes	Edificación de Casas	Generación de residuos solidos	Generación de aguas residuales							
														1	2	3	4	5	6	7
Receptores de Impacto (R)	Medio Natural	Atmosfera	A	X	X															
		Suelo	B		X	X	X	X			X		X	X	X					
		Agua	C								X									
		Flora	D	X																
		fauna terrestre	E	X																
		Paisaje o estética	F	X									X							
	Medio	Agricultura	G																	
		Vías de Comunicación	H			X	X	X	X	X										
		Calidad de Vida	I									X								
		Economía y Población	J			X	X	X	X	X										

A continuación, se describen las interacciones entre Receptores y Emisores de impacto identificados con la matriz causa-efecto. A cada una de estas interacciones se les asignó una clave de acuerdo al Receptor (R) y al Emisor (E) un valor de acuerdo al efecto que el impacto tiene sobre el receptor que actúa, usando la metodología de Conesa (1997), descrita con anterioridad y considerando los valores de la Tabla Importancia del Impacto.

### ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO

<b>Clave del Impacto</b>	<b>RA-E1</b>	
<i>Actividad que la Origina</i>	<b>Desmante</b>	
<i>Atributo afectado</i>	<b>Atmosfera</b>	
<i>Impacto</i>	<b>Habr� emission de gases, polvo y ruido, por la maquinaria pesada que dará la limpieza el terreno.</b>	
<i>Naturaleza (+,-)</i>	Negativo (-)	<b>Existe el riesgo de afectar la calidad de la atmosfera en el sitio.</b>
<i>Intensidad (i)</i>	3*1=3	<b>Baja, porque es una máquina que no generagan cantidad de emission.</b>
<i>Extensión (ex)</i>	2*2=4	<b>La influencia del proyecto es parcial, aunque la emission es puntual existe la dispersión por el viento</b>
<i>Momento (mo)</i>	4	<b>El tiempo que transcurre entre la emission de polvo, gas y/o ruido y el efecto sobre la atmósfera es prácticamente inexistente</b>
<i>Persistencia (pe)</i>	1	<b>Fugaz, porque una vez concluida la actividad, las emisiones de contaminantes desaparecen.</b>
<i>Reversibilidad (rv)</i>	1	<b>Corto plazo, una vez concluida la actividad, la atmósfera retorna a su condición inicial previa ala acción.</b>
<i>Sinergia (si)</i>	1	<b>No es sinérgico</b>
<i>Acumulación (ac)</i>	1	<b>No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.</b>
<i>Efecto (ef)</i>	4	<b>Directo porque impacta sobre el aire del entorno.</b>
<i>Periodicidad (pr)</i>	1	<b>Irregular porque sólo se realizará en lapreparaci�n del sitio</b>
<i>Recuperabilidad</i>	1	<b>Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente</b>
<b>Valor</b>	<b>-21</b>	

<b>del Impacto</b> :		
-----------------------------	--	--

<b>Clave del Impacto</b>	<b>RD-E1</b>	
<b>Actividad que la Origina</b>	Desmante	
<b>Atributo afectado</b>	Flora	
<b>Impacto</b>	Durante la limpieza y desmante se tendrá que remover vegetación natural en el área del terreno.	
<b>Naturaleza (+,-)</b>	Negativo (-)	Es negativo porque se removerá una cobertura vegetal.
<b>Intensidad (i)</b>	3*2=6	Media porque se removerá vegetación en el área de vialidad del predio pero no se afectará significativamente la comunidad halófila de la región.
<b>Extensión (ex)</b>	2*1=2	Puntual ya que se limita a la superficie de vialidad de afectación del terreno
<b>Momento (mo)</b>	4	Tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
<b>Persistencia (pe)</b>	1	Fugaz la presencia de la acción solo ocurrirá al inicio del proyecto.
<b>Reversibilidad (rv)</b>	4	Irreversible, porque aunque las especies a afectar de acuerdo a su historia de vida son consideradas pioneras o de rápida colonización, no podrán alcanzar las condiciones originales porque dado se pondrá una capa de concreto hidráulico.
<b>Sinergia (si)</b>	1	No es sinérgico
<b>Acumulación (ac)</b>	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo
<b>Efecto (ef)</b>	4	La destrucción de la cobertura vegetal es directa.
<b>Periodicidad (pr)</b>	1	Irregular porque el impacto sólo ocurrirá al inicio del proyecto

<b>Recuperabilidad</b>	8	Es totalmente irrecuperable, dado que no podrá ejercer acciones sobre este componente
<b>Valor del Impacto</b> :	<b>-32</b>	

<b>Clave del Impacto</b>	<b>RE-E1</b>	
<b>Actividad que la Origina</b>	<b>Desmante</b>	
<b>Atributo afectado</b>	<b>Fauna terrestre</b>	
Impacto	Habrá desplazamiento de fauna por el efecto del ruido de la maquinaria pesada.	
Naturaleza (+,-)	Negativo (-)	Negativo porque existe riesgo de ahuyentar la fauna.
Intensidad (i)	3*1=3	Baja, debido a que solo es el área de vialidad del terreno. Además, la fauna ahuyentada retornará al sitio una vez que el movimiento de maquinaria y las emisiones de ruido finalicen.
Extensión (ex)	2*1=2	La acción produce un efecto localizado pues sólo será en el área de vialidad del terreno
Momento (mo)	4	Tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es inmediato
Persistencia (pe)	1	El efecto permanecerá el tiempo que dure la actividad.
Reversibilidad (rv)	1	Es reversible a corto plazo, porque una vez concluida la actividad, la fauna podrá habitar nuevamente el sitio.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo
Efecto (ef)	4	El ruido, vibraciones y presencia de personas afectan directamente la fauna.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque sólo se realizará al inicio del proyecto.

Recuperabilidad	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente
<b>Valor del Impacto :</b>	<b>-19</b>	

<b>Clave del Impacto</b>	<b>RF-E1</b>	
<b>Actividad que la Origina</b>	<b>Desmante</b>	
<b>Atributo afectado</b>	<b>Paisaje o estético</b>	
Impacto	La presencia de maquinaria y ruido participan en la perturbación de las condiciones de un sitio que ya anteriormente ha sido modificado por las actividades antropogénicas.	
Naturaleza (+,-)	Negativo (-)	El paisaje se verá afectado al momento de la actividad.
Intensidad (i)	3*1=3	Baja, porque las acciones son temporales y se realizarán por tiempos determinados.
Extensión (ex)	2*1=2	Puntual, ya que el efecto es localizado limitándose al área del terreno.
Momento (mo)	4	El tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es inmediato
Persistencia (pe)	4	Permanente ya que en el área donde se removerá vegetación, ésta no recuperará sus condiciones originales.
Reversibilidad (rv)	4	Es irreversible, dado que una vez realizado la actividad el paisaje no recuperará su condición original.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo
Efecto (ef)	4	Las acciones producen un efecto directo sobre el paisaje.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque sólo se realizará en el área de viabilidad del terreno.
Recuperabilidad	8	Es totalmente irrecuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente

<b>Valor del Impacto :</b>	<b>-32</b>	
----------------------------	------------	--

<b>Clave del Impacto</b>	<b>RA-E2</b>	
<b>Actividad que la Origina</b>	<b>Despalme</b>	
<b>Atributo afectado</b>	<b>Atmosfera</b>	
Impacto	Habrá emisión de gases, polvo y ruido, por la maquinaria pesada que realizara la actividad de despalme al área de vialidad del terreno.	
Naturaleza (+,-)	Negativo (-)	Existe el riesgo de afectar la calidad de la atmosfera en el sitio.
Intensidad (i)	3*1=3	Baja, porque es una máquina que no genera gran cantidad de emisión.
Extensión (ex)	2*2=4	La influencia del proyecto es parcial, aunque la emisión es puntual existe la dispersión por el viento.
Momento (mo)	4	El tiempo que transcurre entre la emisión de polvo, gas y/o ruido y el efecto sobre la atmósfera es prácticamente inexistente
Persistencia (pe)	1	Fugaz, porque una vez concluida la actividad, las emisiones de contaminantes desaparecen.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, una vez concluida la actividad, la atmósfera retorna a su condición inicial previa a la acción.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo porque impacta sobre el aire del entorno.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque sólo se realiza en la preparación del sitio.
Recuperabilidad	1	Es totalmente recuperable si se dejan de ejercer acciones sobre este componente.

<b>Valor del Impacto :</b>	<b>-21</b>	
----------------------------	------------	--

<b>Clave del Impacto</b>	<b>RB-E2</b>	
<b>Actividad que la Origina</b>	<b>Despalme</b>	
<b>Atributo afectado</b>	<b>Suelo</b>	
Impacto	Se despalmara 30 cm del suelo, modificando su infiltración y geomorfología	
Naturaleza (+,-)	Negativo (-)	Existe el riesgo de afectar la calidad de la suelo en el sitio
Intensidad (i)	3*2=6	Media, porque la actividad se considera mediana por solo se despalmará el área de vialidad del sitio.
Extensión (ex)	2*1=2	La influencia del proyecto es puntual.
Momento (mo)	4	El tiempo que transcurre entre el despalme y el efecto sobre el suelo es prácticamente inexistente.
Persistencia (pe)	4	Permanente, una vez concluida la actividad, el efecto sobre el suelo no se vuelve a recuperar.
Reversibilidad (rv)	4	Irreversible, una vez concluida la actividad, el suelo no retorna a su condición inicial.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo porque impacta sobre el suelo del entorno
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque sólo se realizará en la preparación del sitio
Recuperabilidad	1	No es recuperable
<b>Valor del Impacto</b>	<b>-28</b>	

:		
---	--	--

### ETAPA DE URBANIZACIÓN

Clave del Impacto	RB-E3, RB-E4 y RB-E5	
Actividad que la Origina	Introducción de tuberías de agua potable Introducción de tuberías de drenaje Introducción de tuberías eléctrica	
Atributo afectado	Suelo	
Impacto	El movimiento de tierra durante la excavación podrá cambiar las condiciones originales del suelo, además expone a la tierra directamente a la intemperie, facilitando su erosión por el efecto del viento.	
Naturaleza (+,-)	Negativo (-)	Existe riesgo de erosión del suelo al momento de hacer la zanja.
Intensidad (i)	$3 \cdot 1 = 3$	La intensidad es baja porque la exposición del suelo a la erosión será por tiempo corto.
Extensión (ex)	$2 \cdot 1 = 2$	Puntual porque se limita a la extensión de la ruta por la profundidad a la que se instalará la tubería.
Momento (mo)	4	Inmediato porque el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	4	Permanente porque se prevé que no habrá recuperación hacia sus condiciones originales, incluyendo el tramo donde se removerá vegetación.
Reversibilidad (rv)	4	Irreversible, porque el suelo no regresa a sus condiciones originales después de que la tubería es enterrada y la zanja tapada, dado que en este sitio se realizará la viabilidad y tendrá concreto hidráulico.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico

Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	La construcción de la zanja afecta de forma directa al suelo.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque sólo se realizará en la preparación del sitio.
Recuperabilidad	1	No es recuperable.
<b>Valor del Impacto :</b>	<b>-25</b>	

<b>Clave del Impacto</b>	<b>RJ-E3, RJ-E4 y RJ-E5</b>	
<b>Actividad que la Origina</b>	<b>Introducción de tubería de agua potable Introducción de tuberías de drenaje Introducción de tuberías eléctrica</b>	
<b>Atributo afectado</b>	<b>Economía y Población</b>	
<b>Impacto</b>	El movimiento de tierra durante la excavación para la introducción de Tuberías generará empleos temporales generando una derrama económica que se quedará en la región.	
<b>Naturaleza (+,-)</b>	Positivo (+)	El efecto es positivo porque la derrama económica trae beneficios en el lugar donde se realizará. .
<b>Intensidad (i)</b>	3*1=3	Baja, los receptores de la derrama económica serán principalmente los trabajadores que se contrate para esta actividad.
<b>Extensión (ex)</b>	2*2=4	Parcial, las personas beneficiadas con el impacto de esta actividad se localizan en diferentes poblados en las cercanías de la región.
<b>Momento (mo)</b>	4	Inmediato, la derrama económica se dará al momento de iniciar la actividad.
<b>Persistencia (pe)</b>	4	Fugas, mientras perdure la actividad.
<b>Reversibilidad (rv)</b>	1	Corto plazo, al terminar la actividad no será necesario el personal.
<b>Sinergia (si)</b>	1	No es sinérgico.

Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación de efecto no se incrementa de manera progresiva
Efecto (ef)	4	Directa, el proyecto generará derrama Económica de manera directa con los trabajadores.
Periodicidad (pr)	1	Irregular dado que el personal solo se contrata para esta actividad.
Recuperabilidad	1	El efecto es totalmente recuperable si el transporte de personal cesa.
<b>Valor del Impacto :</b>	<b>+24</b>	

<b>Clave del Impacto</b>	<b>RJ-E6 y RJ-E7</b>	
<b>Actividad que la Origina</b>	<b>Construcción de Guarnición y Banquetas Construcción de Vialidades</b>	
<b>Atributo afectado</b>	<b>Economía y Población</b>	
Impacto	La construcción de guarniciones, banquetas y vialidades, generaran empleos temporales generando una derrama económica que se quedará en la región.	
Naturaleza (+,-)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque la derrama económica trae beneficios en el lugar donde se realiza.
Intensidad (i)	3*1=3	Baja, los receptores de la derrama económica serán principalmente los trabajadores que se contrate para esta actividad.
Extensión (ex)	2*2=4	Parcial, las personas beneficiadas con el impacto de esta actividad se localizan en diferentes poblados en las cercanías de la región.
Momento (mo)	4	Inmediato, la derrama económica se dará al momento de iniciar la actividad.
Persistencia (pe)	4	Fugas, mientras perdure la actividad.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, al terminar la actividad no será necesario el personal.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.

Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva
Efecto (ef)	4	Directa, el proyecto generará derrama económica de manera directa con los trabajadores.
Periodicidad (pr)	1	Irregular dado que el personal solo se contratará para esta actividad.
Recuperabilidad	1	El efecto es totalmente recuperable si el transporte de personal cesa.
<b>Valor del Impacto:</b>	<b>+24</b>	

<b>Clave del Impacto</b>	<b>RB-E7</b>	
<b>Actividad que la Origina</b>	<b>Construcción de Vialidades</b>	
<b>Atributo afectado</b>	<b>Suelo</b>	
Impacto	El suelo se cubrirá con concreto hidráulico, modificando su geomorfología y su infiltración.	
Naturaleza (+,-)	Negativo (-)	Existe el riesgo de afectar la calidad de la suelo en el sitio
Intensidad (i)	3*2=6	Media, porque la actividad se considera mediana por solo se despalmará el área de vialidad del sitio.
Extensión (ex)	2*1=2	La influencia del proyecto es puntual
Momento (mo)	4	El tiempo que transcurre entre cubrir el suelo y el efecto sobre el suelo es prácticamente inexistente
Persistencia (pe)	4	Permanente, una vez concluida la actividad, el efecto sobre el suelo no se vuelve a recuperar.
Reversibilidad (rv)	4	Irreversible, una vez concluida la actividad, el suelo no retorna a su condición inicial.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo porque impacta sobre el suelo del entorno.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque sólo se realizará en la

		parte devialidad del sitio.
Recuperabilidad	8	No es recuperable.
<b>Valor del Impacto</b> :	<b>-33</b>	

<b>Clave del Impacto</b>	<b>RC-E7</b>	
<b>Actividad que la Origina</b>	<b>Construcción de Vialidades</b>	
<b>Atributo afectado</b>	<b>Agua</b>	
Impacto	Una vez cubriendo el suelo con concreto hidráulico, se incrementará el agua pluvial en la superficie pudiendo provocar inundaciones en la partes bajas.	
Naturaleza (+,-)	Negativo (-)	Existe el riesgo de incrementar el agua pluvial en la superficie del suelo.
Intensidad (i)	$3*2=6$	Media, porque la actividad se considera mediana porque solo se despalmará el área de vialidad del sitio.
Extensión (ex)	$2*1=2$	La influencia del proyecto es puntual
Momento (mo)	4	El tiempo que transcurre entre la lluvia y el efecto de escurrimiento sobre el suelo es prácticamente inexistente.
Persistencia (pe)	4	Permanente, una vez concluida la actividad, el efecto sobre el suelo no se vuelve a recuperar.
Reversibilidad (rv)	4	Irreversible, una vez concluida la actividad, el suelo no retorna a su condición inicial.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo porque impacta sobre el suelo del entorno
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque sólo se realizará en la parte devialidad del sitio
Recuperabilidad	8	No es recuperable
<b>Valor del</b>	<b>-33</b>	

<b>Impacto</b> :		
---------------------	--	--

<b>Clave del Impacto</b>	<b>RH-E3, RH-E4, RH-E5, RH-E6 y RH-E7</b>	
<b>Actividad que la Origina</b>	<b>Introducción de tuberías de agua potable Introducción de tuberías de drenaje Introducción de tuberías eléctrica Construcción de Guarniciones y banquetas Construcción de Vialidades</b>	
<b>Atributo afectado</b>	<b>Vías de comunicación</b>	
<b>Impacto</b>	El acarreo de materiales incrementara el transporte, lo que podría ocasionar un aumento significativo en el tránsito de Vehículos.	
<b>Naturaleza (+,-)</b>	Negativo (-)	El efecto es negativo porque aumentará el tráfico vehicular
<b>Intensidad (i)</b>	3*1=3	Baja, el transporte del producto ocurrirá entre 07:00 - 15:00 hrs.
<b>Extensión (ex)</b>	2*1=2	Puntual, las unidades de transporte de material, será por la vialidad Carretera Tonalá – Puerto Arista.
<b>Momento (mo)</b>	4	Tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es inmediato
<b>Persistencia (pe)</b>	1	Fugaz, el efecto se manifiesta cuando las unidades inician las labores de transporte del material.
<b>Reversibilidad (rv)</b>	1	Corto plazo, una vez que las unidades de transporte de material de circulación.
<b>Sinergia (si)</b>	1	No es sinérgico
<b>Acumulación (ac)</b>	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
<b>Efecto (ef)</b>	4	Directo porque se suma al tráfico vehicular.
<b>Periodicidad (pr)</b>	2	Periódico, el transporte de producto ocurrirá casitodo el año en horarios diurnos.
<b>Recuperabilidad</b>	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente
<b>Valor del Impacto:</b>	<b>-20</b>	

## OPERACIÓN DEL PROYECTO

Clave del Impacto	RI-E8	
Actividad que la Origina	Adquisición de lotes	
Atributo afectado	Calidad de Vida	
Impacto	La compra de un lote digno a crédito podrá influir en su calidad de vida.	
Naturaleza (+,-)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque le traerá beneficiosa los dueños.
Intensidad (i)	$3*1=3$	Baja, los dueños de los lotes tendrán una calidad de vida mejor durante mucho tiempo.
Extensión (ex)	$2*2=4$	Parcial, las personas beneficiadas con la adquisición de un lote, el impacto de esta actividad se localizan en diferentes poblados en las cercanías de la región.
Momento (mo)	4	Inmediato, al momento de adquirirla podrán a comenzar a construir su casa y su calidad sedará al momento de iniciar la actividad.
Persistencia (pe)	4	Permanente, mientras perdure que la propiedad sea de ellos.
Reversibilidad (rv)	1	Irreversible, siempre y cuando ellos no decidan vender su propiedad a menos que sea por una mejor.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación de efecto no se incrementa de manera progresiva
Efecto (ef)	4	Directa, el proyecto generará calidad de vida de manera directa con los compradores.
Periodicidad (pr)	4	Continuo que las personas que adquieran un lote, lo tendrá toda su vida a menos que se deshagan de ella.
Recuperabilidad	8	El efecto es totalmente irrecuperable dado que siempre podrán contar con su propiedad.

<b>Valor del Impacto</b> :	<b>+32</b>	
-------------------------------	------------	--

<b>Clave del Impacto</b>	<b>RB-E9</b>	
<b>Actividad que la Origina</b>	<b>Edificación de Casas - habitaciones</b>	
<b>Atributo afectado</b>	<b>Suelo</b>	
<b>Impacto</b>	<b>Se cubrirá el área de lotificación con casas concreto hidráulico, modificando su geomorfología y su infiltración del suelo.</b>	
Naturaleza (+,-)	Negativo (-)	Existe el riesgo de afectar la calidad de la suelo en el sitio.
Intensidad (i)	3*2=6	Media, porque la actividad se considera medianapor solo se modificará el área de lotificación del sitio.
Extensión (ex)	2*1=2	La influencia del proyecto es puntual.
Momento (mo)	4	El tiempo que transcurre entre cubrir el suelo y el efecto sobre el suelo es prácticamente inexistente.
Persistencia (pe)	4	Permanente, una vez concluida la actividad, el efecto sobre el suelo no se vuelve a recuperar.
Reversibilidad (rv)	4	Irreversible, una vez concluida la actividad, el suelo no retorna a su condición inicial.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo porque impacta sobre el suelo del entorno.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque sólo se realizará en la parte de vialidad del sitio.
Recuperabilidad	8	No es recuperable.
<b>Valor del Impacto</b> :	<b>-33</b>	

<b>Clave del Impacto</b>	<b>RF-E9</b>	
<b>Actividad que la Origina</b>	<b>Edificación de Casas - habitaciones</b>	
<b>Atributo afectado</b>	<b>Paisaje o estético</b>	
Impacto	La presencia de casas habitaciones participan en la perturbación de las condiciones de un sitio, en este caso será para mejorar, dado que pasar de un sitio baldío a uno con un fraccionamiento, el paisaje mejora.	
Naturaleza (+,-)	Positivo (+)	El paisaje se verá beneficiado al momento de iniciar la actividad.
Intensidad (i)	3*1=3	Baja, porque las acciones son temporales y se realizarán por tiempos determinados.
Extensión (ex)	2*1=2	Puntual, ya que el efecto es localizado limitándose al área del terreno.
Momento (mo)	4	Tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es inmediato
Persistencia (pe)	4	Permanente ya que en el área donde se edificaran las casas, ésta mejorará sus condiciones originales.
Reversibilidad (rv)	4	Es irreversible, dado que una vez realizado la actividad el paisaje mejorará su condición original.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	Las acciones producen un efecto directo sobre el paisaje.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque sólo se realizará solo en el área del terreno.
Recuperabilidad	8	Es totalmente irrecuperable.
<b>Valor del Impacto:</b>	<b>-32</b>	

<b>Clave del Impacto</b>	<b>RB-E10</b>	
<b>Actividad que la Origina</b>	<b>Generación de Residuos solidos</b>	

Atributo afectado	Suelo	
Impacto	Un mal manejo de los residuos sólidos urbanos puede provocar la dispersión, contaminación o disposición inadecuada de este tipo de residuos.	
Naturaleza (+,-)	Negativo (-)	El efecto es negativo, porque se corre el riesgo de contaminar el suelo
Intensidad (i)	3*1=3	Baja. Se contara con la recolección de residuos por parte del H. Ayuntamiento Municipal. Sin embargo existe el riesgo de que el plan no sea implementado adecuadamente por el personal y se manejen estos residuos de manera inadecuada y el suelo sea contaminado.
Extensión (ex)	2*2=4	Parcial, la dispersión de residuos se dará finalmente por la acción del viento, por lo que no se puede definir una ubicación precisa del impacto
Momento (mo)	1	La probabilidad de que ocurra un mal manejo y con ello la contaminación del suelo es baja, por lo que el momento se considera largo plazo ya que la aparición del efecto no alude a un tiempo específico
Persistencia (pe)	1	Fugaz, el suelo retornará a sus condiciones iniciales en menos de un año de tomarse medidas correctivas.
Reversibilidad (rv)	1	Por el tipo de residuos que se manejan en el fraccionamiento, los residuos sólidos en los envases vacíos contuvieron sustancias ligeramente tóxicas y de baja persistencia, por medios naturales los efectos de los lixiviados de los envases en el suelo dejarían de percibirse en menos de 6 meses
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	4	Puede ser no acumulativo, porque se usan sustancias como el cloro que presentan sustancias no acumulativas.
Efecto (ef)	1	Se considera indirecto porque en el fraccionamiento se llevarán varios controles en el manejo de este tipo de residuos y en caso de suceder sería de forma indirecta.
Periodicidad (pr)	1	Irregular, el riesgo de una posible contaminación por dispersión de residuos posiblemente nunca suceda

Recuperabilidad	1	Es totalmente recuperable
<b>Valor del Impacto:</b>	<b>-18</b>	

<b>Clave del Impacto</b>	<b>RB-E11</b>	
<b>Actividad que la Origina</b>	<b>Generación de aguas residuales</b>	
<b>Atributo afectado</b>	<b>Suelo</b>	
Impacto	Un mal manejo de las aguas residuales puede provocar la dispersión, contaminación o disposición inadecuada de este tipo de aguas	
Naturaleza (+,-)	Negativo (-)	El efecto es negativo, porque se corre el riesgo de contaminar el suelo
Intensidad (i)	3*1=3	Baja. Se cuenta con la factibilidad de agua potable y drenaje. Sin embargo, existe el riesgo de que el plan no sea implementado adecuadamente por el personal y se manejen estas aguas de manera inadecuada y el suelo sea contaminado.
Extensión (ex)	2*2=4	Parcial, la descarga de las aguas residuales se dará finalmente por el mal manejo o el mal mantenimiento de las alcantarillas, por lo que no se puede definir una ubicación precisa del impacto.
Momento (mo)	1	La probabilidad de que ocurra un mal manejo y con ello la contaminación del suelo es baja, por lo que el momento se considera largo plazo ya que la aparición del efecto no alude a un tiempo específico.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, el suelo retornará a sus condiciones iniciales en menos de un año de tomarse medidas correctivas
Reversibilidad (rv)	1	Por el tipo de aguas residuales domesticas que se manejan en el fraccionamiento un mal manejo que cause la contaminación del suelo, por medios naturales los efectos de los lixiviados de las aguas en el suelo dejarían de percibirse en menos de 6 meses
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	4	No es acumulativo, porque su manejo de las aguas residuales no presenta sustancias toxicas o acumulativas.

Efecto (ef)	1	Se considera indirecto porque en el fraccionamiento se cuenta con la factibilidad de agua potable y alcantarillado por medio del H. Ayuntamiento para el manejo de este tipo de aguas y en caso de suceder sería de forma indirecta.
Periodicidad (pr)	1	Irregular, el riesgo de una posible contaminación por agua residual, posiblemente nunca suceda
Recuperabilidad	1	Es totalmente recuperable
<b>Valor del Impacto:</b>	<b>-18</b>	

La siguiente tabla corresponde a la Matriz de causa - efecto, la cual resume los resultados obtenidos en cada una de las valoraciones de los impactos absolutos que las distintas acciones del Proyecto producen sobre los receptores más representativos del medio ambiente.

**Matriz 5.2.- Matriz de importancia**

			Emisores de Impactos (E)											
			Preparación		Urbanización					Operación				
			Desmante	Despalme	Introducción de Tubería de Agua Potable	Introducción de Tuberías de Drenaje	Introducción de Tuberías eléctricas	Construcción de Guadiniciones y Banquetas	Construcción de Vialidades	Adquisición de Lotes	Edificación de Casas	Generación de residuos solidos	Generación de aguas residuales	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Receptores de Impacto (R)	Medio Natural	Atmosfera	A	- 21	- 21									
		Suelo	B		- 28	- 25	- 25	- 25		- 33		- 33	- 18	- 18
		Agua	C							- 33				
		Flora	D	- 32										
		fauna terrestre	E	- 19										

	Paisaje o estética	F	-32								32		
Medio	Agricultura	G											
	Vías de Comunicación	H		-20	-20	-20	-20	-20					
	Calidad de Vida	I								32			
	Economía y Población	J		24	24	24	20	20					

#### V.4 Conclusiones.

Con base en la consulta de información técnica bibliográfica, cartográfica y prospecciones físicas del entorno inmediato efectuadas en la zona del proyecto "Urbanización del Fraccionamiento Arista Dorada", se determinaron los principales componentes ambientales y socioeconómicos del medio, la caracterización de los posibles impactos y evaluación integrativa contrastando las actividades propias del proyecto, determinando que la mayoría de los efectos se encuentran relacionados al medio natural, produciendo efectos temporales principalmente sobre el suelo, la flora y el agua (con niveles de importancia clasificados como moderados), dado que será intervenida gran parte de la extensión territorial que ocupa el proyecto (de forma acentuada en la etapa de urbanización y operación del proyecto. Por otro lado, se obtuvieron valores de importancia irrelevantes en la atmósfera y fauna, asociados a las emisiones a la atmosfera y ruido generado por la maquinaria y de forma subsecuente el desplazamiento y ahuyentamiento de mamíferos locales (ambos evaluados en la etapa de preparación del terreno), presentando efectos reversibles dada la temporalidad de las actividades; asimismo, se obtuvo una relevancia moderada en el paisaje considerando que la modificación de las condiciones son irreversibles y la persistencia es permanente, cabe destacar que para este mismo elemento se considera un impacto positivo posterior a la operación del proyecto, dado que sobre este se emplazarán edificaciones para el bien urbano. Para el caso de los elementos socioeconómicos evaluados, se obtuvieron valores de importancia irrelevantes en las vías de comunicación, dado que las actividades serán temporales y se efectuarán en las etapas iniciales del proyecto. Los impactos positivos moderados obtenidos se encuentran asociados a la percepción positiva de calidad de vida, propiciando la preparación de lotes para la posterior adquisición de los pobladores interesados, así como el desarrollo del poblado tras aumentar la adquisición de servicios básicos. Por su parte, el sector socioeconómico se encuentra beneficiado, dado que los impactos obtenidos para este sector son

positivos, irrelevantes considerando la baja magnitud del proyecto, pero que denotan mayor contratación de trabajadores locales y compra-venta de equipos y materiales de construcción.

Dada las condiciones previstas para la realización del proyecto, con impactos moderados en el suelo y la flora, se establecerán medidas preventivas, de mitigación y compensación alineadas a aminorar los efectos asociados.

## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

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

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

Referente a las posibles afectaciones que se pudieran generar por el desarrollo del proyecto en cada de las etapas y en especial en lo que respecta al suelo por la remoción de la capa y la limpieza del predio son impactos no significativos, que serán compensados con medidas ambientales que a lo largo del tiempo resultaran benéficas.

A continuación, se describe mediante la siguiente tabla las medidas de mitigación y prevención para este proyecto.

Medidas preventivas y de mitigación que se intervienen en el proyecto.

<b>Etapas</b>	<b>Receptor de impacto</b>	<b>Impacto</b>	<b>Medidas de prevención</b>
<b>Preparación del sitio</b>	Atmosfera	Durante la Limpieza y desmonte se generará polvo, ruido y gases por el movimiento de maquinaria, se generarán emisión de gases, ruido y polvo.	Se utilizará maquinaria que cuenten con sus equipos de control de emisiones y ruido. Se llevará un programa de mantenimiento de la maquinaria para que se mantenga en buen estado. Se humedecerá el suelo para evitar la propagación de polvo.
	Suelo	Se despalmara 30 cm del suelo, modificando su infiltración y geomorfología	No se prevé medidas, dado que esta actividad está sirviendo para pasar a otra actividad, por lo que se consideró permanente

	Flora	Durante la limpieza y desmonte se tendrá que remover vegetación natural en el área del terreno	Es vegetación herbácea que existe en el predio, además se contempla las áreas verdes que es además el área menos perturbada.
	Fauna	Habrà desplazamiento temporal de fauna por el efecto del ruido de la maquinaria y presencia de personas	Se utilizará maquinaria que tenga instalado silenciador para el control del ruido. Se llevará un programa de mantenimiento de la maquinaria para que se mantenga en buen estado.
	paisaje	La presencia de personas, maquinaria y ruido participan en la perturbación de las condiciones de un sitio que ya anteriormente ha sido modificado por las actividades extractivas	Para aminorar la alteración visual, se trabajará en tramos cortos para la limpieza y desmonte del terreno. Solo se laborará solo un turno de 7 am a 15 pm.

#### Urbanización

<b>Etapas</b>	<b>Receptor de impacto</b>	<b>Impacto</b>	<b>Medidas de prevención</b>
<b>Urbanización</b>	Suelo	Se excavarà para la introducción de tubería en el suelo a una profundidad de 2.0 metros modificando su geomorfología.  Se realizaran terraplenes para la construcción de vialidades, modificando su	Se tratará lo menos posible que la excavación de líneas de conducción sea lo menos posible muy amplia.  Para esta actividad, no se puede ni prevenir, ni mitigar, esta actividad será permanente.

		geomorfología y la capacidad de infiltración	
	Vías de comunicación	La compra de materiales para la introducción de tuberías, así como materiales para la construcción de vialidades, aumentará el tránsito de vehículos, por la vías de Tonalá – Puerto Arista.	Para tal actividad la laborará de 7:00 a 15:00 horas, sin embargo, se buscará la hora con menos tráfico, quitando las horas picos, para no entorpecer el tráfico vehicular
	Economía y población	Las actividades Obras para la urbanización, generarán empleos temporales generando una derrama económica que se quedará en la región.	Se tratará que la empresa contratada para estas actividades contrate o tenga en su personal, personas de la región.

Operación

<b>Etapa</b>	<b>Receptor de impacto</b>	<b>Impacto</b>	<b>Medidas de prevención</b>
<b>Operación</b>	Suelo	Los dueños de los lotes excavarán en el suelo para la construcción de las casas modificando su geomorfología del suelo.  Un mal manejo de los residuos puede provocar la dispersión, contaminación o	Para esta actividad, no se puede ni prevenir, ni mitigar, esta actividad será permanente.  Se capacitará a los empleados para que conozcan la importancia y la manera correcta del manejo de residuos.

		disposición inadecuada de este tipo de residuos	<p>Se supervisará periódicamente la correcta implementación del plan de manejo de los residuos.</p> <p>Se monitoreará diariamente durante la operación que no haya residuos dispersos de ningún tipo, y de encontrarse se llevarán a los sitios de almacenamiento temporal según sea la clasificación del residuo.</p>
	Hidrología	Un mal manejo de las aguas residuales puede provocar la dispersión, contaminación o disposición inadecuada de este tipo de aguas.	Se cuenta con la factibilidad de agua potable y alcantarillado del H. Ayuntamiento Municipal para que siempre se tenga el óptimo manejo de estas aguas
	Paisaje	La presencia de personas y casas habitación generara una mejor visión paisajista o estética, no teniendo un terreno baldío.	Para aumentar la imagen visual, se trabajará en áreas verdes, obligando a cada dueño de lotes sembrar en casa habitación arboles de la región.

VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

Aun cuando el proyecto constituye una medida de prevención de afectaciones socioeconómicas, es necesario supervisar su desarrollo a fin de poder controlar los costos ambientales, por ello se ocupará un programa de vigilancia ambiental aplicado por un técnico especializado para llevar a cabo estas acciones, con las cuales se asegura que las medidas correctoras sean llevadas a cabo de acuerdo al documento ambiental presentado.

Es importante mencionar que el programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el presente estudio de impacto ambiental, esto incluye la supervisión de las diferentes acciones de mitigación, para verificar el cumplimiento adecuado de las medidas de mitigación, estableciendo orden en los procesos para hacer las correcciones y ajustes necesarios. De igual forma es necesario y obligatorio dar seguimiento todas y cada una de las condicionantes que se emitan en el resolutive donde autorice la lotificación de dicho espacio.

Los objetivos perseguidos con este proyecto:

- ✓ Minimizar las afectaciones al ambiente.
- ✓ Delimitar y evitar afectaciones más allá de las áreas establecidas para el proyecto.
- ✓ Realizar la limpieza de los frentes de trabajo al término de las jornadas laborales, vigilando que se lleve a cabo de manera eficiente la recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- ✓ Asegurarse que el contratista que ejecute el proyecto conozca todas las medidas de mitigación descritas en el presente documento, así como la normatividad ambiental en la materia, para lo cual se le proporcionará una carpeta con el presente estudio de impacto ambiental y verificar durante la ejecución de la obra que se lleven a cabo las medidas ambientales propuestas para el proyecto en mención.
- ✓ Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las obras, medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
- ✓ Integrar herramientas para la planeación, seguimiento y evaluación de la vigilancia del conjunto de medidas de mitigación ambientales relativas al proyecto.

- ✓ Respetar las leyes, reglamentos y normatividad aplicables en la materia.

### VI.3. Seguimiento y control. (monitoreo).

Tal y como se observa en el Programa de Vigilancia Ambiental, en este apartado se debe establecerse un Plan de Seguimiento Ambiental que permita disponer de información continua sobre la incidencia y evolución ambiental. Dicho plan debe recopilar de forma periódica, información acerca de los siguientes puntos:

- Grado de cumplimiento de los objetivos ambientales antes propuestos.
- Amplitud de los efectos ambientales negativos derivados del desarrollo del programa.
- Momento de ejecución de las actuaciones previstas en el Programa.
- Análisis de la viabilidad y/o eficiencia técnico- económica de la aplicación de las medidas propuestas.
- Identificación de los efectos ambientales adversos no previstos sobre los elementos del medio.
- Funcionamiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
- Aplicación y éxito de medidas adicionales contra los efectos ambientales adversos no previstos.

#### Organización del Programa de Seguimiento.

Considerando la naturaleza de los diferentes aspectos que deben analizarse para evaluar la incidencia ambiental del Programa de Vigilancia Ambiental, el programa de seguimiento propuesto se ha estructurado en tres grandes bloques:

- Estado de ejecución y cumplimiento de los objetivos ambientales, analizando específicamente la consecución de los fines del programa, así como el cumplimiento de los criterios ambientales estratégicos y los principios de sostenibilidad considerados.
- Seguimiento de los efectos ambientales negativos, incluyendo tanto los identificados en el análisis de impacto, como aquéllos otros no previstos inicialmente.
- Seguimiento de la efectividad de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, incluyendo su viabilidad y/o eficiencia técnico-económica.

#### VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

De acuerdo al Artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto ambiental, respecto al cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el programa de vigilancia ambiental, se presenta la siguiente propuesta sobre la información para la estimación de costos de cada una de las obras y actividades a llevar a cabo para dar cumplimiento a la medidas de mitigación propuestas para atender los impactos ambientales **más relevantes generados durante las diferentes etapas del proyecto.**

Tabla 6.1.- Información para fijar fianza

Impacto	Actividad	Etapas de preparación del sitio	Etapas de construcción	Etapas de operación	Costo
<b>Contaminación de suelo por residuos sólidos.</b>	Capacitación al personal sobre el manejo de residuos sólidos	X	X	X	100,000.00
<b>Manejo de aguas residuales</b>	Colocación de baños portátiles	X	X		55,000.00
<b>Manejo de aguas residuales</b>	Colocación de drenaje			x	150,000.00
<b>Dispersión de polvo o partículas de suelo</b>	Riego de agua	X	X	X	55,000.00
<b>Ruido por maquinaria pesada</b>	Mantenimiento preventivo	X	X	X	20,000.00

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular de la obra denominada Urbanización del fraccionamiento denominado "Arista Dorada", ubicado en Puerto Arista municipio de Tonalá Chiapas.

<b>Ruido por camiones pesado</b>	Mantenimiento preventivo		X	X	20,000.00
<b>Total:</b>					400,000.00

## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Actualmente la zona en donde se pretende realizar el proyecto solo se presenta oportunidades pecuarias como el pastoreo de ganado bovino, en las condiciones en que se encuentra, ya que pertenece a los llamados "Zona de pastizales cultivados" dentro de la política ambiental de las Unidades de Manejo Ambiental del estado de Chiapas. Son espacios con actividades pecuarias todo el año para la producción de ganado semi estabulado.

El predio se encuentra a una distancia considerable hacia la playa denominada "Puerto Arista", por lo tanto, la presencia de turistas nacionales e internacionales se hacen presenten sobre todo en la temporada vacacional.

El proyecto de urbanización del predio pretende la implementación de espacios que con el tiempo pudieran ser construidas y que por la ubicación atraería mayor afluencia de turistas a la zona, esto generaría mayor ingreso al comercio y con ello permitir el desarrollo socioeconómico de los habitantes de Puerto Arista.

### VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Con la ejecución del proyecto se pretende lotificar 33 espacio dentro de un terreno de 10,000 metros cuadros (1 hectárea); se analiza los componentes bióticos y abióticos que podrían ser afectados directa o indirectamente, sin embargo, estos se pueden reducir de acuerdo a la aplicación correcta de las medidas de prevención y mitigación sobre los impactos.

El factor ambiental con mayor impacto será el suelo, ya que se pretende realizar excavaciones, nivelaciones, rellenos y compactación sobre los espacios donde se requiere construir la calle de acceso y banquetas, el sitio ha sido impactado con anterioridad por actividades de cultivos de temporada. El aplicar las correctas medidas de rellenos y nivelación de la zona permitirá minimizar el impacto donde se requiera.

La vegetación del predio es de pastizales cultivados y se encuentra en una zona que colindan a un asentamiento urbano y predio con vegetación secundaria, cabe mencionar que dentro del predio donde se pretende realizar el proyecto no se encuentra vegetación considerada forestal.

En lo que respecta al medio biológico, principalmente se removerá la vegetación herbácea debido a que ya es usada como agricultura temporal, para que durante la construcción del proyecto la maquinaria pueda maniobrar sin que haya elementos que obstaculicen sus tareas.

Otras de las acciones a considerar, es el correcto manejo de residuos sólidos, aplicando el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, propuesto en todas las etapas del proyecto. De igual forma, el humedecimiento periódico de los materiales y recubrimiento de lona durante el traslado para evitar la dispersión de partículas. Es inevitable la dispersión de partículas debido a la intervención para la construcción del desarrollo. La correcta aplicación de medidas de prevención y mitigación reducirá estos impactos y la cantidad de partículas, sin embargo, no se podrán evitar por completo.

Se considera una implementación de sembrar vegetación propia de la región dentro del espacio que se denomina áreas verdes y a lo largo del perímetro del predio; se considerarán especies nativas o propias de la región, fomentando con ello la conservación de la biodiversidad.

Conjuntamente la infraestructura y vegetación proporcionaran una imagen urbana agradable donde se combinan los elementos bióticos y abióticos en el que muestre una calidad, y visibilidad paisajística agradable a la vista de la población y atrayente al sector turístico.

### VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Aun cuando el proyecto de urbanización contiene impactos negativos, tanto acumulativo, como residual. Los impactos generados por las diferentes etapas del proyecto "Lotificación del Fraccionamiento Arista Dorada" no perjudicaran en gran medida las diferentes condiciones y características de los diferentes factores ambientales o sociales. Esto tomando en cuenta las diferentes medidas de mitigación y/o compensación que se proyectan con el objetivo de disminuir la degradación del ecosistema que conforma el sistema ambiental.

Con las medidas de mitigación se evitará que la atmosfera reciba la materia desprendida de los diferentes materiales que se pretenden usar durante la etapa de construcción de las vialidades y transporte de materiales pétreos.

#### VII.4 Pronóstico Ambiental.

De acuerdo a la descripción del medio biótico, abiótico y socioeconómico del área donde se pretende realizar el proyecto, realizada en el capítulo IV de este estudio de impacto ambiental, y de las medidas ambientales de prevención, mitigación y/o compensación descritas en el Capítulo VI, se prevé el escenario futuro del proyecto y el impacto que podría causar en el área.

Para definir el escenario futuro, primeramente, se hará una breve recapitulación de las condiciones actuales del sitio.

A futuro se espera que el ecosistema se acople de manera natural al nuevo desarrollo a la urbanización de los lotes, dado que es un proyecto que no planea extenderse, se coincide en que no causa grandes impactos ambientales. Las comunidades vegetales que se encuentra en el área de los proyectos se verán perjudicadas, pero no se encuentra vegetación representativa lo único que se encuentra son pastizales cultivados.

En cuanto al aspecto social, se espera que la calidad de vida de las personas mejore ya que se trata de una lotificación el cual se pretende apoyar aquellas personas que requieran de un lote dándoles créditos con facilidades de pago para poder hacerse de un patrimonio. Además, mientras se realice las diferentes actividades desde la preparación del sitio, construcción y operación se contratará personal local para el trabajo temporal que se generará.

En general, la implementación de este proyecto no pronostica ningún efecto adverso de gran magnitud sobre el Sistema Ambiental, sino que pretende la generación de beneficios directos e indirectos de magnitud positiva, ya que se incrementará el empleo temporal y contratación de servicios urbanos para la transportación de materiales y equipo, de igual forma se pretende mejor la calidad paisajística en un futuro ya que el diseño arquitectónico de las construcciones de las viviendas serán minimalista y con una estrecha relación con el medio ambiente permitiendo a los

dueños de los lotes sembrar árboles que sean nativas del lugar y de esta forma poder contribuir al medio ambiente y reducir los efectos de gases invernaderos.

#### VII.5 Evaluación de alternativas.

No es necesaria la evaluación de vías alternativas, puesto que el área donde se pretende realizar la urbanización es idónea y afectará en ningún motivo zonas forestales, dado que el terreno es usado con anterioridad para uso agrícola, lo cual resulta un impacto irrelevante al sistema ambiental y como se mencionó el proyecto se desarrollará en un lugar ya bastante impactado.

#### VII.6 Conclusiones

La urbanización del Fraccionamiento Arista Dorada de la localidad de Puerto Arista, municipio de Tonalá, Chiapas, representa una alternativa con alto potencial para incrementar la oferta de terrenos con precios accesible con todos los servicios y vías de comunicación.

La población de la Región de Tonalá, incluyendo los poblados aledaños, esperan la oferta de un lote digno y de precios accesibles, por lo que el nivel de vida de los pobladores de la zona está directamente ligado a las acciones que se tomen para fomentar y continuar esta actividad.

El desarrollo del proyecto generará empleos desde la preparación del sitio, urbanización y la operación, en razón del tiempo de vida útil del proyecto la cual se considera indefinida. Las fuentes de empleo que se generen en su operación se mantendrán de manera muy similar cada año y las variaciones que se presenten estarán principalmente relacionadas con el requerimiento de personal dependiendo de la actividad que se solicite cada dueño de lotes, como construcción, modificación o ampliación de sus casas.

La necesidad de agua potable de 9,636 m<sup>3</sup>/año, se realizará de acuerdo con lo establecido con el H. Ayuntamiento Municipal de Tonalá, quien es el encargado de este vital líquido.

La urbanización del área incluyendo la construcción de las casas que se realizará sobre el mismo predio no generará impactos negativos significativos porque estará en sintonía con la vocación y paisaje de la zona. En general el efecto sobre el paisaje será mínimo, el movimiento de personal será un poco más al que existe actualmente y los daños producidos a la flora y la fauna serán muy puntuales.

Los residuos que se desprendan del manejo de recolección serán recolectados por prestadores de servicio especializados, de igual manera con los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso.

Al no existir procesos naturales que puedan ser afectados de manera significativa, y que, además, de acuerdo a la evaluación de impactos, todos los que fueron catalogados como negativos resultaron irrelevantes o moderados, y se presentaron medidas de prevención y mitigación para casi todos ellos, reduciendo los efectos negativos sobre el medio ambiente.

Consideramos que este proyecto es viable, siempre que se lleven a cabo las medidas de prevención y mitigación del estudio. De esta manera se aportarán beneficios económicos a la región, al mismo tiempo que se producirá la menor perturbación posible al medio ambiente.

#### Bibliografía

- Álvarez del Toro, M. 1960. Los Reptiles de Chiapas. 1ª edición. Instituto Zoológico del Estado. Gobierno del Estado de Chiapas/ ICACH. México. 204 pp.
- Álvarez del Toro, M. 1977. Los Mamíferos de Chiapas. UNACH. México. 147 pp.
- Álvarez del Toro, M. 1980. Las Aves de Chiapas. 2ª edición. UANACH. México. 272 pp.
- Arroyo, Ch.E. 2019. Caracterización socioeconómica de actores del Santuario Playa de Puerto Arista, Chiapas, México. Tesis. UNICACH. Maestría en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales. URL: < <https://www.repositorio.unicach.mx> > [Consulta: 20 de enero de 2023].
- Akira Kaneko. 2009. Centro INAH, Chiapas. Investigación Arqueológica en la Región Tonalá de la Costa del Pacífico de Chiapas. En XXII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2008 (editado por J.P. Laporte, B. Arroyo y H. Mejía), pp.562- 579. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala (versión digital). Pp 562 – 579. URL: < <https://www.users/ equipo/downloads> > [Consulta: 20 de enero de 2023].
- C.F.E. 1993. Mapa de la Regionalización Sísmica de la República Mexicana.
- CEIEG/CHIAPAS. Perfiles Municipales. Tonalá. Chiapas, México. 2022. URL: < <https://www.ceieg.chiapas.gob.mx/perfiles/Inicio> > [Consulta: 19 de enero de 2023].
- CONAGUA. 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Arriaga – Pijijiapan (0711), estado de Chiapas. URL: < <https://www.dof.gob.mx> > [Consulta: 19 de enero de 2023].
- CONAPESCA. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca. Chiapas. México. 2020. URL: < <https://www.gob.mx/> > [Consulta: 20 de enero de 2023].

- CEIEG CHIAPAS/INEGI. Red Hidrográfica. Escala 1: 50 000. Edición 2.0. 2010. Chiapas, México. URL: < <https://www.inegi.org.mx/> > [Consulta: 21 de enero de 2023].
- CEIEG CHIAPAS/INEGI. Conjunto de datos vectoriales. Escala 1: 1 000 000. Unidades climáticas. 2008. Chiapas, México. URL: < <https://www.inegi.org.mx/> > [Consulta: 22 de enero de 2023].
- ECOSUR. 2005. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (PEOT) del Estado de Chiapas. 406 Pp.
- García, E. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen
- Gasolina México. Ubicación de Gasolineras en Chiapas. Tonalá, Chiapas. México. 2021. URL: < <https://gasolinamexico.com.mx/> > [Consulta: 20 de enero de 2023].
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Cuestionario Básico. Chiapas URL: < <https://inegi.org.mx/> > [Consulta: 19 de enero de 2023].
- INEGI. Cartas de Uso de Suelo y Vegetación. 2013. Escala 1:250 000. Clave: D15-2. Huixtla, Chiapas, México. URL: < <https://www.inegi.org.mx/> > [Consulta: 21 de enero de 2023].
- INEGI. Conjunto de datos vectoriales Geológico. 1988. Escala 1:250 000. Clave: D15-2. Huixtla, Chiapas, México. URL: < <https://www.inegi.org.mx/> > [Consulta: 22 de enero de 2023].
- INEGI. Cartas de Edafología. 2007. Escala 1:250 000. Clave: D15-2. Huixtla, Chiapas, México. URL: < <https://www.inegi.org.mx/> > [Consulta: 22 de enero de 2023].
- INEGI. 2009. Guía para la interpretación de cartografía climatológica. 45 pp.
- INEGI. Principales Resultados por Localidad (ITER). 2020. Chiapas, México. URL: < <https://inegi.org.mx/> > [Consulta: 19 de enero de 2023].
- INEGI. Anuario Estadístico y Geográfico de Chiapas. 2017. URL: < <https://www.inegi.org.mx/> > [Consulta: 20 de enero de 2023].
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 1990. Cuestionario Básico. Chiapas. URL: < [https://www.inegi.org.mx](https://www.inegi.org.mx/) > [Consulta: 20 enero de 2023].
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Cuestionario Básico. Chiapas URL: < [https://inegi.org.mx](https://inegi.org.mx/) > [Consulta: 20 de enero de 2023].
- INEGI. Principales Resultados por Localidad (ITER). 2020. Chiapas, México. URL: < [https://inegi.org.mx](https://inegi.org.mx/) > [Consulta: 20 de enero de 2023].
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1980). Guía para la interpretación de la carta edafológica. México. 46 pp.

- IHNE. Gobierno del Estado de Chiapas. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del río Zanatenco, Tonalá, Chiapas. S/A.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática-Gobierno de Chiapas (2010). Anuario Estadístico de Chiapas Edición 2010. México. 585 pp.
- Martínez, Maximino. 1994. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México. 1249 pp.
- cc) Miranda, F. (1975). La Vegetación de Chiapas. Tercera Edición. Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Chiapas. Chiapas, México.
- Mülleried, K.G.F., 1957. Geología de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas. Editorial Cultura. T.G., S.A. México. 180 Pp.
- Ortiz, G.; Cotticia, A. y Surace, L. s/a. Hoja de cálculo para la conversión de coordenadas. "Bolletino di Geodesia e Science Affini", Número 1. Consultado el 20 de enero de 2023 en: [www.gabrielortiz.com](http://www.gabrielortiz.com).
- Plan Estatal de Desarrollo. Chiapas. 2019 – 2024. URL: < <http://www.haciendachiapas.gob.mx> > [Consulta: 11 de enero de 2023].
- SIAP/SAGARPA. Producción agropecuaria y pesquera. Agricultura (Producción anual). Cierre de producción agrícola por estado. Tonalá. 2021. Chiapas, México. URL: < <https://nube.siap> > [Consulta: 20 de enero de 2023].
- SIAP/SAGARPA. Producción agropecuaria y pesquera. Ganadería (Producción anual). Cierre de producción pecuaria por municipio. Tonalá. 2021. Chiapas, México. URL: < <https://nube.siap.gob.mx/> > [Consulta: 20 de enero de 2023].
- Sistema Estatal de Información Ambiental Chiapas/SEMAHN. Sitios de disposición final de residuos sólidos en el estado de Chiapas (SEMAHN,2021). Tonalá. 2021. Chiapas. México URL: < <https://sistemaestatalambiental.chiapas.gob.mx> > [Consulta: 19 de enero de 2023].
- SAGARPA Y CONAPESCA. Atlas de Localidades Pesqueras de México. Libro 11. Chiapas. México. 2011. URL: < <https://www.conapesca.gob.mx/> > [Consulta: 20 de enero de 2022].
- S.G.M. S/A. Atlas de Peligros del Estado de Chiapas. 134 Pp.
- SCT. Infraestructura del Sector Comunicaciones y Transportes. Chiapas. 2012. URL: < <http://www.sct.gob.mx> > [Consulta: 19 enero de 2023].
- mm) Secretaría de Programación y Presupuesto (1981). Carta de Climas Villahermosa, escala 1:1,000, 000. Primera Edición. México.
- SEMARNAT. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010 (Actualizada al 2019). Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o

cambio – Lista de especies en riesgo. Diario oficial. Miércoles 2 de marzo del 2002. 106 pp.

**VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS  
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS  
QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN  
SEÑALADA EN LAS FRACCIONES  
ANTERIORES**

## VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

### VIII.1 Formatos de presentación

Para la evaluación del proyecto se hace entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular del Proyecto "Urbanización del fraccionamiento Arista Dorada", en los que se incluyen los planos topográficos, factibilidad de uso de suelo y servicios públicos.

#### VIII.1.1 Planos definitivos

Se presentan los planos y mapas georreferenciados utilizados para el presente estudio.

#### VIII.1.2.3. Anexos.

### VIII.1.2 Fotografías del predio donde se pretende desarrollar el proyecto.



Foto 1.- Vista suroeste-noreste de la carretera estatal Tonalá – Puerto Arista, vía de acceso al predio del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular de la obra denominada Urbanización del fraccionamiento denominado "Arista Dorada", ubicado en Puerto Arista municipio de Tonalá Chiapas.



**Foto 2.-** Vista noreste-suroeste de la carretera estatal Tonalá – Puerto Arista, vía de acceso a predio del proyecto.



**Foto 3.-** Colindancia poniente del área del proyecto, de por medio la carretera estatal Tonalá – Puerto Arista



**Foto 4.-** Vista poniente – oriente, hacia el interior del predio del proyecto, donde existen pequeños asentamientos humanos.



**Foto 5.-** Interior y colindancia poniente inmediata del predio del proyecto, donde existen pequeñas formaciones secundarias.



**Foto 6.-** Interior y colindancia noroeste del predio del proyecto, donde se observan pastizales cultivados y formaciones secundaria.



**Foto 7.-** Interior y colindancia sur del predio del proyecto, donde se aprecian pastizales y al fondo un asentamiento humano con árboles frutales exóticos.



**Foto 8.-** Vista hacia el noreste del interior y colindancia sobre este mismo rumbo, donde se aprecian pastizales cultivados y al fondo cercos vivos.



**Foto 9.-** Interior y colindancia oriente sur del predio del proyecto, donde se observan asentamientos pequeños humanos



**Foto 10.-** Interior y colindancia noreste del predio del proyecto, donde existen pastizales cultivados y pequeños asentamientos humanos



**Foto 11.-** Área centro del predio del proyecto, vista de sur a norte, donde existe un árbol de ceiba *Ceiba pentandra* en proceso de secamiento, posiblemente por infestación de plantas parásitas.



**Foto 12.-** Interior y colindancia poniente del predio del proyecto, vistas de noreste hacia el suroeste, donde hay pastizales cultivados y poblaciones de plantas ruderales.

VERSIÓN PRELIMINAR