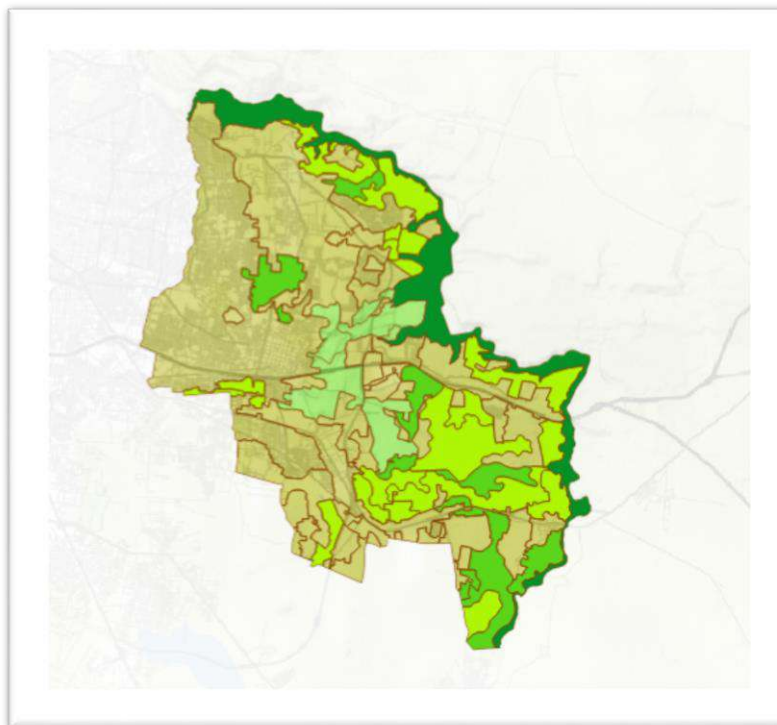


Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco



2021

ÍNDICE

CAPÍTULO 1.....	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación.	1
1.1.2 Justificación cambio de nombre del POETDUM a POEL.	2
1.2 Alcances.	3
CAPÍTULO 2.....	5
ANTECEDENTES.....	5
2.1 Área de estudio.	5
2.2 Marco Normativo.	6
2.2.1 Normatividad Internacional.	6
2.2.2 Normatividad Federal.	6
2.2.3 Normatividad Estatal.	7
2.2.4 Normatividad Municipal.	8
2.3 Antecedentes de planeación.	8
2.3.1 Agenda 2030, Asamblea General de las Naciones Unidas.	8
2.3.2 Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024.	9
2.3.3 Plan Estatal de Desarrollo y Gobernanza del Estado de Jalisco 2018-2024.	9
2.3.4 Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza 2018-2021.	10
2.4 Instrumentos de Planeación.	10
2.4.1 Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco.	10
2.4.2 Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano del AMG 11	
2.4.3 Programa de Desarrollo Metropolitano del Área Metropolitana de Guadalajara, 2042.	11
2.4.4 Plan de Acción Climática del Área Metropolitana.	12
CAPÍTULO 3.....	14
3.OBJETIVOS.	14
3.1 Objetivo general.	14
3.2 Objetivos específicos.	15
3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico.	15
3.4 Proceso de Creación del POEL.	15
3.5 Consulta Pública.	16
CAPÍTULO 4.....	22
4. CARACTERIZACIÓN.	22
4.1 Delimitación/validación del área de estudio.	22
4.2 Elaboración de la agenda ambiental.....	24
4.3 Del clima y sus elementos climáticos.	27
4.4 Del uso de suelo y vegetación.	28
4.5 Del agua y ecosistemas acuáticos.	31
4.5.1 Hidrología superficial.	32
4.5.2 Hidrología subterránea.	38
4.5.3 Caracterización de los Acuíferos del Área Metropolitana de Guadalajara 42	
4.6 De los suelos.	42

4.6.1 Descripción de los suelos.....	42
4.7 De los ecosistemas.....	44
4.7.1 Descripción.....	47
4.7.2 Estado de los ecosistemas.....	51
4.8 De la biodiversidad.....	52
4.8.1 Diversidad de especies.....	52
4.8.2 Sitios de relevancia ambiental.....	59
4.9 De los riesgos.....	65
4.9.1 Riesgos geológicos.....	66
4.9.2 Riesgos hidrometeorológicos.....	67
4.9.3 Riesgos químico-tecnológicos.....	70
4.9.4 Riesgos climáticos y capacidad adaptativa en el AMG.....	71
4.10 De la población y las características sociodemográficas.....	72
4.10.1 Dinámica demográfica.....	72
4.10.2 Natalidad y fecundidad.....	73
4.11 De las características económicas.....	74
4.12 De la presencia de bienes y servicios ambientales.....	76
4.12.1 Recarga del acuífero.....	77
4.12.2 Fijación de carbono.....	81
4.12.3 Paisaje estético.....	83
4.12.4 Retención de suelos.....	84
4.13 Para conocer el componente sectorial.....	86
4.14.1 De los intereses sectoriales.....	86
4.13.2 De los requerimientos básicos o mínimos para el desarrollo de las actividades sectoriales relevantes (atributos ambientales y urbanos).....	90
4.13.3 De las principales interacciones entre sectores y sus impactos negativos.....	119
4.13.4 Planes, programas y acciones sectoriales.....	121
CAPÍTULO 5.....	138
5. DIAGNÓSTICO.....	138
5.1 Elementos para la identificación de áreas que se deberán preservar, conservar, proteger o restaurar.	138
5.1.1. Ecosistemas y biodiversidad.....	138
5.1.2. Elementos para identificar las áreas con procesos de deterioro, degradación y contaminación ambiental.....	149
5.1.3. Vulnerabilidad de los ecosistemas ante peligros geomorfo-edafológicos e hidrometeorológicos.....	151
5.1.4. Elementos para la elaboración de análisis de aptitud sectorial.....	153
5.1.5 Uso de suelo y vegetación (cambio de uso del suelo y vegetación).....	172
5.2 ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS Y DEL MEDIO ECONÓMICO SOCIAL.....	173
5.2.1 Concurrencia espacial de actividades sectoriales.....	173
5.2.2 Análisis de compatibilidades e incompatibilidades de planes, programas y acciones.....	174
5.2.3 Conflictos Ambientales.....	182
5.3 Análisis del proceso de urbanización en Jalisco.....	195
5.3.1 Distribución de la población por localidad.....	195
5.3.2 Históricos de población rural y urbana.....	196
5.3.3 Dinámica poblacional (tasas de crecimiento y migración).....	197
5.3.4 Distribución de la población por edad, sexo y razón de dependencia.....	199
5.3.5 Índices de marginación y rezago demográfico.....	200
5.4 Análisis de las características económicas y del medio económico social.....	207
5.4.1 Distribución de la población económicamente activa (PEA). Población ocupada (PO). Tasas de participación económica por sexo y edad.....	207

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

5.4.2 Contexto económico.....	207
Estructura económica municipal.	207
5.4.3 Conflictos Ambientales.....	212
5.5 Medio físico transformado.	214
5.5.1 Agua.	214
5.5.2 Drenaje y saneamiento.	215
5.5.3 Residuos sólidos.	215
5.5.4 Electrificación.	215
5.5.5 Telefonía y telecomunicaciones.	215
5.5.6 Sistema carretero.	216
5.5.7 Transporte público masivo inter-regional.	216
5.5.8 Vivienda.....	216
5.5.9 Equipamiento regional.	222
5.5.10 Patrimonio histórico y cultural.	225
5.6 Pronóstico.....	228
5.6.1 Escenarios.....	228
CAPÍTULO VI	243
6. PROPUESTA.	243
6.1 Propuesta general.	243
6.2 Propuesta de ordenamiento ecológico local.	243
6.2.1 Definición de unidades de gestión ambiental (UGA).	243
6.2.2 Elaboración y asignación de las políticas.	245
6.2.3 Elaboración y asignación de los lineamientos ecológicos.	247
6.2.4 Para la asignación de usos del suelo a las UGA.	247
6.2.5 Elaboración de las estrategias ecológicas.....	250
6.2.6 Elaboración de los criterios de regulación ecológica (CRE).	255
6.2.7 Elaboración de las fichas de la UGA'S.	265
CAPÍTULO VII	345
7. ANEXOS.....	345
7.1 Anexo 1. Vértices de los límites del municipio de Tonalá.	345
7.2 Anexo 2. Metodología de la agenda ambiental.	347
CAPÍTULO VIII	349
8. BIBLIOGRAFÍA	349

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación.

El Gobierno del Estado de Jalisco y la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial han tenido como objetivo la elaboración de instrumentos de planeación ambiental y urbana para el territorio de Jalisco. En la cual se adopte un enfoque metodológico sistémico bajo una perspectiva integral y cuyas interacciones son el resultado de toda una dinámica interna particular, influenciada por agentes externos de carácter nacional e internacional (Periódico Oficial “El Estado de Jalisco”. 2007).

Bajo este enfoque, el siguiente Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del municipio de Tonalá, Jalisco aporta a la administración municipal y a la población herramientas para la planeación territorial con una visión de sustentabilidad a mediano y largo plazo en el que esté presente la dimensión social, económica, cultural y urbana del desarrollo del municipio. De acuerdo con el censo de población 2020, el proyecto beneficiará a los 569 mil 913 habitantes residentes al incrementar su bienestar y calidad de vida, al enfrentar y proponer soluciones o alternativas a los principales conflictos territoriales.

El municipio de Tonalá pertenece a la Región Centro del Estado de Jalisco y a la Zona Metropolitana de Guadalajara. El cual, por competencia y atribución de conformidad a los artículos 4° y 115 fracciones II y V de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como, los artículos 27, 68, 69 y 70 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, señalando que es a los Municipios que le corresponde.

El municipio de Tonalá pertenece a la Región Centro del Estado de Jalisco y a la Zona Metropolitana de Guadalajara. Es uno de los municipios más urbanizados, con un índice de urbanización del 85.5 %. Respecto a sus indicadores de densidad poblacional, urbana y habitacional son de 4,483 hab./km², respectivamente. Durante la última década ha mantenido fuerte presión de las inmobiliarias, pues el ritmo de crecimiento de las viviendas alcanzó 7% anual, lo que permite suponer que paulatinamente irá absorbiendo la carga demográfica hasta llegar a convertirse en uno de los principales oferentes de suelo para el crecimiento de la urbe (L.A.N.H., 2009). La ocupación de la Población Económicamente Activa (PEA), se concentra en los sectores terciario y secundario (65.1% y 33.0% respectivamente), mientras que el sector primario ocupa solamente 1.1% de la PEA total. Tonalá tiene un grado de marginación muy bajo y una tasa de ocupación de 96.1% (una de las más bajas de la aglomeración urbana). Sin embargo, cerca de un tercio de su población (26.8%) recibe menos de dos veces el salario mínimo diario (SMD).

El desarrollo de las diversas actividades económicas y el crecimiento de la mancha urbana ha generado presión sobre los ecosistemas y recursos naturales, entre las principales problemáticas se encuentran: I) el crecimiento de los asentamientos humanos sobre vegetación natural de selva caducifolia y en las áreas agrícolas circundantes lo que provoca el cambio de uso de suelo y la pérdida de terrenos productivos, II) contaminación del agua por descargas de aguas residuales, III) inadecuada disposición de residuos sólidos y pecuarios, IV) malos olores debido a que establos y granjas que han quedado enclavados dentro de los nuevos desarrollos habitacionales, V) contaminación del aire por gases de efecto invernadero. Sumado a eventos como incendios, plagas y riesgo de erosión, el cual se calcula en 22.44% de la superficie (Flores; INEGI, 2009; IIEG, 2016).

Una de las zonas con mayor diversidad de especies y vulnerable por el avance de los asentamientos humanos es el Área Natural Protegida “Formación Natural de Interés Estatal Barrancas de los Ríos Santiago y Verde”, la cual se localiza una parte al oriente del municipio. Es un espacio en el que

interaccionan la naturaleza y la sociedad, que ha fungido como frontera, borde y lugar de encuentro de los atributos naturales más representativos de la región, con la presencia y desarrollo de la metrópoli. Sus características topográficas con sus grandes cañones y por su ubicación privilegiada entre dos provincias fisiográficas le brindan peculiares espacios naturales (microhábitats) y por ende una gran diversidad de flora y fauna. Además a lo largo del área, se pueden observar numerosos valores históricos y un sin fin de atractivos turísticos y de recreación (SEMADET, 2017).

En general el Área Metropolitana de Guadalajara y sus municipios, representa un espacio urbano realmente complejo y difícil en términos de sustentabilidad. Presenta expansión urbana dispersa y ausencia de políticas efectivas relacionadas. Es por ello que resulta de suma importancia fortalecer el gobierno municipal con un instrumento auxiliar de la planeación que integre las políticas públicas de los diferentes sectores que incluyan las comunidades en procesos que garanticen la sustentabilidad del uso de los recursos naturales y el territorio en general.

1.1.2 Justificación cambio de nombre del POETDUM a POEL.

De conformidad a la legislación estatal y federal vigente, con el objeto de que la nominación del Programa de Ordenamiento Ecológico sea congruente con lo dispuesto en las leyes ambientales del país, es por lo que, se determinó denominarle “Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá”, Jalisco, y no como anteriormente se hacía en el cual se encontraban fusionadas la materia ambiental y urbana.

El ordenamiento ecológico (OE) es un instrumento de política ambiental para regular el uso del suelo y promover un desarrollo sustentable, que pretende maximizar el consenso entre los sectores y minimizar los conflictos ambientales por el uso del territorio. Además, esta figura ya se encuentra establecida en la legislación ambiental vigente de los tres órdenes de gobierno, la LEGEPA lo define como “El modelo de ordenamiento ecológico y las estrategias ecológicas aplicables al mismo.

Lo anterior, con fundamento en el artículo 115 fracción V inciso g) de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; artículo 3° fracción XXIV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; los artículos 3° fracción XXI, 6°, 57, 58, 59 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, artículo 68 fracción II del Reglamento del Gobierno y Administración Pública del Ayuntamiento Constitucional de Tonalá, Jalisco, artículo 4 fracción I del Código para la Protección Ambiental, Cambio Climático y Sustentabilidad el Municipio de Tonalá, Jalisco.

En virtud de lo anterior, es por lo que, el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, queda con el nombre referido, para ser congruente conforme a los fines y objetivos que la legislación señala, en base a sus estrategias y lineamientos ecológicos aplica. Toda vez que, el esquema de organización sobre las actividades del territorio donde cada sector tiene derecho a desarrollarse con el menor grado posible de conflicto, debe garantizar la permanencia de los recursos naturales que todos aprovechen, lo anterior, con base en las políticas ambientales y nacionales de desarrollo.

1.2 Alcances.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tonalá, Jalisco contempla un conjunto de acciones concertadas que permiten dirigir el ordenamiento ecológico, a partir de las potencialidades del territorio y las necesidades de conservación de los recursos naturales. Para ello, el Programa no sólo es el resultado del análisis riguroso de las condicionantes naturales y sociales del territorio; también responde a los lineamientos que establecen los ordenamientos jurídicos federales y estatales en materia de ordenamiento ecológico, a saber:

Ordenamiento ecológico. De acuerdo con el artículo 3° fracción XXIV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el Ordenamiento Ecológico es el instrumento de política ambiental que tiene por objeto, regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Esta Ley define cuatro modalidades del ordenamiento ecológico: general, marino, regional y local. Las cuatro modalidades consideran la competencia de los tres órdenes de gobierno, así como los alcances de acuerdo con el área territorial de aplicación. En este sentido, de acuerdo con el artículo 20 bis 4, el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, tiene como objeto:

- Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área de que se trate;
- Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y;
- Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes.

Con base en lo anterior, el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, se realizó en cuatro etapas apoyadas con acciones de gestión y participación ciudadana:

- La primera etapa de caracterización, tiene como objetivo describir los componentes natural, social y económico, así como identificar la aptitud del territorio en función de los atributos ambientales e identificar los intereses de los sectores involucrados.
- La segunda etapa corresponde al diagnóstico, que permite identificar y analizar los conflictos ambientales entre los diferentes sectores que interactúan en el municipio de Tonalá.
- En la tercera etapa se construyen los escenarios demográficos, de infraestructura y de la presión que estos tendrán sobre los recursos naturales.
- Finalmente, en la última etapa se define un patrón de ocupación del territorio, que favorezca el desarrollo sustentable y minimice los conflictos ambientales. Asimismo, se definen las políticas, lineamientos y estrategias por Unidad de Gestión Ambiental (UGA).

Desarrollo urbano sustentable. Con relación al desarrollo urbano, el artículo 5, fracción XXXII del Código Urbano para el Estado de Jalisco determina que como política pública, la planeación del

desarrollo urbano implica elaborar indicadores de sustentabilidad para el ecosistema urbano, a partir del ordenamiento ecológico territorial; con énfasis en la fisonomía cultural de la población y el potencial social de cada región, desarrollando programas de convención ambiental urbana, crecimiento ordenado y fundación de centros de población o asentamientos humanos.

De acuerdo con el Reglamento Estatal de Zonificación, el presente Programa cumplirá con la clasificación de áreas y predios del municipio en función de las características de su medio físico natural transformado; de las que requieran diverso grado de control o participación institucional para obtener o conservar la adecuada relación ambiental; y de las que se requieran para normar la acción urbanística que se pretenda realizar. Asimismo, contendrá las características técnicas de utilización del suelo y de sus usos y destinos, y en su caso, las consideraciones para la reglamentación de zonas.

Ordenamiento territorial. Respecto al ordenamiento territorial y su integración con el desarrollo urbano, la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano dispone en su artículo 3, que el ordenamiento territorial es una “política pública que tiene como objeto la ocupación y utilización racional del territorio como base espacial de las estrategias de desarrollo socioeconómico y la preservación ambiental.” Por esta razón, el contenido del presente Programa se ha ajustado a los aspectos de estudio más relevantes que establece dicha ley:

- a) El análisis de la situación, sus tendencias, y la enunciación de objetivos y resultados deseados, que deben abordarse simultáneamente; así como la forma en la cual se efectuará el diagnóstico y pronósticos tendenciales y normativos, que resumen la confrontación entre la realidad y lo deseado;
- b) Las estrategias a mediano y largo plazo para su implementación, su evaluación y selección de la más favorable para cerrar las brechas entre la situación, sus tendencias y el escenario deseado;
- c) La definición de las acciones y de los proyectos estratégicos que permitan su implementación;
- d) La determinación de metas y los mecanismos y periodos para la evaluación de resultados;
- e) Los instrumentos para el cumplimiento y ejecución del programa, y
- f) La congruencia con los atlas de riesgos.

CAPÍTULO 2

2. Antecedentes

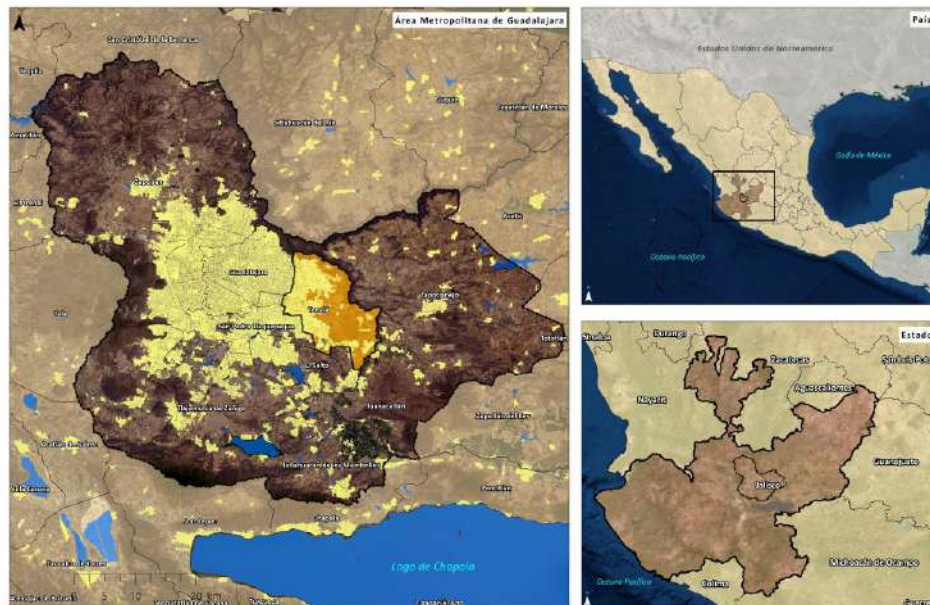
2.1 Área de estudio.

Tonalá es un municipio del Estado Jalisco, ubicado en el centro oriente del estado dentro de las coordenadas geográficas con Longitud 103° 17' 13.20" W a 103° 08' 13.20" W, Latitud 20° 31' 52.68" N a 20° 42' 20.16" N, Limita al norte con el municipio de Zapotlanejo, al sur con los municipios de El Salto y Juanacatlán, al poniente con Tlaquepaque y Guadalajara, y al oriente con Zapotlanejo. Los límites territoriales municipales serán considerados como el área de aplicación del diagnóstico y estrategias de contenido del presente Programa de Ordenamiento Ecológico Local.

Según al Mapa General del Estado de Jalisco (IITEJ, 2019) la superficie municipal es de 156 km², las cuales representan 6.82% del territorio estatal. De acuerdo con la Encuesta Intercensal 2020 (INEGI), el municipio registró una población total de 569 mil 913 habitantes, que representan el .2% de la población estatal. Territorialmente, al 2010 Tonalá se conformaba por 59 localidades, de las cuales siete son urbanas y para el mismo año, albergaban 97.85% de la población municipal. Por número de habitantes, las localidades más importantes son: Tonalá (cabecera municipal) y Coyula.

Administrativamente, el Estado de Jalisco se divide en 12 regiones, cuyo principal objetivo es impulsar el progreso del estado del Jalisco en ámbitos económicos, turísticos, agropecuarios y de desarrollo urbano. Tonalá forma parte de la Región 12 Centro, conformada por 14 municipios.

Mapa 1. Ubicación geográfica de Tonalá.



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Nacional, 2017.

2.2 Marco Normativo.

El presente Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco, se fundamenta en el siguiente marco normativo de los tres órdenes de Gobierno:

2.2.1 Normatividad Internacional.

Artículos 2° punto 1; 7° puntos 1, 2 y 9 del Acuerdo de Paris en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (año 2015); Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) números: 3. Salud y bienestar; 6. Agua limpia y saneamiento; 7. Energía asequible y no contaminante; 8. Trabajo decente y crecimiento económico; 11. Ciudades y Comunidades Sostenibles; 12. Producción y consumo responsable; 13. Acción por el clima; 15. Paz, Justicia e instituciones sólidas y; 17. Alianzas para conseguir los objetivos.

2.2.2 Normatividad Federal.

Leyes y Reglamentos	Artículos
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	4°, 26°, 27° y 115° fracción V inciso g).
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	1°, 3°, 4°, 7°, 8 fracción VIII, 11°, 17°, 19°, 19° BIS, 20° BIS, 20° BIS2, 20° BIS 3, 20° Bis 3 y Bis 4, 20° BIS 5°, 23°, 32°, 39°, 41°, 45°, 46° al 56°, 57°, 58°, 62°, 98°, 99°, 100°, 109° BIS, 112°, 119° BIS, 120°, 134°, 137°, 145°,

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

	149°, 150°, 154°, 155°, 157°, 158°, 159° BIS, 160°, 161°, 169°, 170° y 171°.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en materia de Ordenamiento Ecológico.	1°, 6°, 7°, 12°, 37°, 38°, 39°, 40°, 41°, 42°, 43°, 44°, 45°, 58°, 59°, 79° y 87° BIS 2.
Ley de Planeación.	1°, 2°, 3°, 4°, 20°, 33°, 34°, 40° y 41°.
Ley General de Cambio Climático.	5°, 9°, 10°, 11°, 27°, 28° fracción VII, 30°, 31°, 33° y 34°.
Ley de Desarrollo Rural Sustentable.	5°, 8°, 9°, 13°, 18° y 19°.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	1°, 2°, 3°, 9°, 13°, 15°, 24°, 28°, 30°, 31°, 32°, 33°, 127°, 134° y 141°.
Ley General de Turismo.	1°, 2°, 4°, 5°, 10°, 15°, 20°, 23°, 24°, 25°, 28° y 30°.
Ley General de Protección Civil.	4°, 7°, 8°, 10°, 17°, 22°, 83°, 84°, 85°, 86°, 87°, 89° y 90°.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	6°, 10°, 14°, 26°, 96° y 99°.
Ley Agraria.	2°, 21°, 23°, 42°, 43°, 44°, 52°, 59°, 63°, 64°, 65°, 66°, 87°, 88°, 89° y 93°.
Ley de Aguas Nacionales.	2°, 3°, 5°, 7°, 7° BIS, 8°, 9°, 12° BIS, 14° bis, 15° BIS, 16°, 28°, 29°, 38°, 39°, 41°, 44°, 45°, 83°, 84°, 86° bis, 113°, 119° y 120°.
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.	5°, 78°, 81° y 85°.
Ley General de Vida Silvestre	1°, 4°, 7°, 8°, 13°, 29°, 18°, 19°, 20°, 39°, 60°, 60° TER, 106°, 107° y 122°.
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano	1°, 3°, 4°, 11°, 19°, 22°, 28°, 34°, 36°, 43°, 45°, 92°, 93°, 94°, 101°, 104°, 105°

2.2.3 Normatividad Estatal.

Leyes y Reglamentos	Artículos
Constitución Política del Estado de Jalisco.	50° fracción XXI y 80°.
Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	1°, 2°, 3° fracción XXXX, 4°, 5° fracción IX, 8°, 10°, 15°, 15° bis, 16°, 17°, 18°, 19°, 20°, 21°, 22°, 23°, 24°, 25°, 45°, 51°, 53°, 60°, 61°, 63°, 64°-A, 64°-B, 64°-D, 65°, 66°, 70°, 72°, 79°, 80°, 81°, 82°, 85°, 86°, 102°, 103°, 106°, 108°, 109°, 110°, 134°, 144°, 146° y 152°.
Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Jalisco.	1°, 2°, 3°, 6°, 9°, 10°, 11°, 12, 14, 20, 37, 50, 52, 54 y 60.
Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Jalisco.	23°, 43°, 122°, 133° y 141°.
Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco.	3°, 6°, 9°, 11°, 15°, 16°, 19°, 24°, 25°, 26° y 33°.
Ley de Fomento y Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco.	1°, 3°, 5°, 10°, 11°, 14° y 36°.
Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.	2°, 8°, 12°, 13°, 31°, 36°, 37°, 38°, 39°, 65°, 70°, 71°, 72°, 73°, 78°, 79°, 80° y 82°.
Ley de Planeación Participativa para el Estado de Jalisco.	2° y 4°.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco.	3°, 5°, 12°, 13° y 80° BIS.
Ley de Protección, Conservación y Fomento de Arbolado y Áreas Verdes.	2°, 5°, 6° y 8°.
Ley de Turismo para el Estado de Jalisco y sus Municipios.	3°, 5°, 41° y 42°.
Ley de Acuacultura y Pesca para el Estado de Jalisco.	1°, 2°, 3°, 5°, 6°, 7°, 8°, 10°, 11°, 12°, 189°, 190°, 192° y 193°.
Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios.	11° fracciones III y IV y 19°.
Código Urbano para el Estado de Jalisco	1°, 2°, 3°, 78A° fracción II inciso d), 89° fracción XIII, 95° fracción III, 117° fracción IV
Ley de Coordinación Metropolitana del Estado de Jalisco.	1°, 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8°, 9°, 10°, 11°, 15°, 17°, 18°, 19°, 20°, 23°, 40° y 41°
Ley de Planeación Participativa para el Estado de Jalisco y sus Municipios	2°, 3°, 6°, 10°, 12°, 14°, 23°, 27°, 46°, 75°, 76°, 78°, 80°, 82°, 84°, 86°, 88°, 89°

2.2.4 Normatividad Municipal.

Reglamento y Código	Artículos
Reglamento del Gobierno y la Administración Pública del Ayuntamiento Constitucional de Tonalá, Jalisco.	68° fracción II.
Código para la Protección Ambiental, Cambio Climático y Sustentabilidad del Municipio de Tonalá, Jalisco.	2°, 4° fracción I, 5° fracciones LXVII y IX, 6°, 7° fracción IX, 98° y 101°.

2.3 Antecedentes de planeación.

2.3.1 Agenda 2030, Asamblea General de las Naciones Unidas.

El 25 de septiembre en la ciudad de Nueva York tuvo lugar la Cumbre de la Naciones Unidas sobre el desarrollo sostenible en la cual asistieron mas de 150 países entre ellos México, esto con el fin de aprobar la agenda para los próximos 15 años, el documento final se denominó *“Transformar Nuestro Mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”*, el cual fue adoptado por los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas, este documento incluye los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible cuyo objetivo es poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático sin que nada quede rezagado para el 2030.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Lo anterior, siendo compatible para el Programa de Ordenamiento Ecológico Local y en alcance al Programa Municipal de Desarrollo Urbano, así como, sus ordenamientos derivados los siguientes Objetivos:

Objetivo 2. Hambre cero. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.

Objetivo 3. Salud y Bienestar. Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todas las edades.

Objetivo 6. Agua limpia y saneamiento. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.

Objetivo 7. Energía asequible y no contaminante. Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.

Objetivo 8. Trabajo decente y crecimiento económico. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

Objetivo 11. Ciudades y Comunidades Sostenibles. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Objetivo 12. Producción y consumo responsable. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

Objetivo 13. Acción por el clima. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Objetivo 15. Paz, Justicia e instituciones sólidas. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

Objetivo 17. Alianzas para conseguir los objetivos. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible. Para que una agenda de desarrollo sostenible sea eficaz se necesitan alianzas entre los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil.

2.3.2 Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024.

Establece como objetivo 2.5 Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los países bioculturales; Objetivo 3.3 Promover la innovación, la competencia, la integración en las cadenas de valor y la generación de un mayor valor en todos los sectores productivos bajo un enfoque de sostenibilidad; Objetivo 3.10 Fomentar un desarrollo económico que promueva la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático para mejorar la calidad de vida de la población, y como; Eje Transversal 3. Territorio y Desarrollo Sostenible.

2.3.3 Plan Estatal de Desarrollo y Gobernanza del Estado de Jalisco 2018-2024.

Establece como propósito de Gobernanza, garantizar el derecho humano a un medio ambiente sano, conservando la biodiversidad y los servicios ecosistémicos sin comprometer los bienes de las futuras generaciones y bajo los principios de equidad, derechos, justicia, cultura de la paz, e igualdad de oportunidades.

Establece como objetivo temático narrativo, impulsar el desarrollo sostenible de Jalisco, a partir de instrumentos de ordenamiento territorial y planeación urbana que consideren las potencialidades y límites de las regiones, áreas metropolitanas y localidades; así como la implementación de una política descentralizada de gestión territorial basada en esquemas efectivos de gobernanza.

2.3.4 Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza 2018-2021.

Establece en su Eje 5. Construyendo Desarrollo Urbano, Ambiental y Sostenible, el objetivo: Garantizar un desarrollo territorial y urbano ordenado, sustentable y sostenible tendiente a mejorar la calidad de vida, prosperidad y protección al medio ambiente de la región por medio de la integración funcional del área metropolitana. Estrategia: Fortalecer el desarrollo urbano y territorial armónico con el medio ambiente por medio de la planeación y ordenamiento sustentable en el municipio. Como línea de acción 1.1.4. Gestionar el acceso universal a áreas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles en particular para mujeres, niñas y niños y personas con discapacidad.

2.4 Instrumentos de Planeación.

2.4.1 Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco.

Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco aprobado mediante acuerdo publicado en el Tomo CCCXXXIX, Sección IV, Número 3 del Periódico Oficial “El Estado de Jalisco”, con fecha 28 veintiocho de julio de 2001 dos mil uno.

Ultima Reforma del Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco, publicada en el Periódico Oficial “El Estado de Jalisco” el 27 de Julio de 2006.

En la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en sus artículos; 4°, 25° y 27°, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en sus artículos; 1°, 2°, 3°, 7°, 8°, 15°, 16°, 17°, 19°, 19°BIS, 20°, 20°BIS, 20°BIS1, 20°BIS2, 20°BIS3, 20°BIS4, 20°BIS5, 20°BIS6, 20°BIS7 y 23 y su reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico, así como la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en sus artículos; 2°, 5°, 6°, 8°, 9°, 10°, 15°, 16°, 17°, 18°, 19°, 20°, 21°, 22°, 23° y 25°, establecen la creación de Ordenamientos Ecológicos del Territorio definiendo cuatro clases de Ordenamientos Ecológicos en función de su escala de aplicación: General, para escala de aplicación 1 : 4 000 000; Regional para escala de aplicación 1 : 250 000, Local para escala de aplicación 1 : 50 000 y Marinos, a escala variable.

El Ordenamiento Ecológico dentro del marco del desarrollo sustentable deberá entenderse como: “El instrumento de la Política Ambiental cuyo objetivo es inducir y regular el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos” (LGEEPA, 1996), como base de la Política de Desarrollo Regional, donde se integren procesos de planeación participativa, con el fin de lograr la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, minimizando su deterioro a través de la selección de sistemas productivos adecuados; en un marco de equidad y justicia social.

La elaboración del Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco (OETJ), surgió de la necesidad de resolver la problemática, que se presenta al desarrollar la población actividades en los sectores primario, secundario y terciario, sobre los recursos naturales considerados como oferta ecológica en el Estado, situación que llevo a plantear dentro del estudio:

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

- a) Elaborar una propuesta de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco, que sirva como instrumento de planeación y regulación del uso del suelo y soporte de las actividades productivas con un esquema de manejo sustentable de los recursos naturales.
- b) Elaborar el marco jurídico y administrativo del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco, que permita su instrumentación en el marco de la legislación mexicana vigente.
- c) Promover la participación de los sectores social, público y privado como parte fundamental en el proceso de planeación, elaboración e implementación del Ordenamiento Ecológico de Jalisco.
- d) Contar con un instrumento de gestión que oriente la toma de decisiones en los tres niveles de gobierno sobre el uso del territorio, con base en los criterios del desarrollo sustentable, fragilidad, vulnerabilidad y estabilidad.
- e) Proponer programas de desarrollo integral en todas aquellas zonas que presenten potencial turístico, urbano, industrial, agropecuario, forestal y pesquero, que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de los jaliscienses, en el marco de certidumbre del ordenamiento.

En su proceso de gestión pública utiliza un mosaico administrativo consistente en 12 regiones (Norte, Altos Norte, Altos Sur, Centro, Valles, Sureste, Ciénega, Costa Norte, Costa Sur, Sierra de Amula, Sur y Sierra Occidental). En la Región Centro se encuentra el municipio de Tonalá, Jalisco.

2.4.2 Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano del AMG

El POTmet es un instrumento de planeación metropolitana para el ordenamiento del territorio que prescribe elementos delimitativos, de clasificación e indicación espacial. Es referencia inmediata para los instrumentos de desarrollo urbano u ordenación del territorio de los nueve municipios que conforman el Área Metropolitana de Guadalajara.

Es una reproducción político-administrativa del territorio que sirve como instrumento de derecho público para ponderar actos, procesos o regulaciones de actos que afectan directa o sustantivamente al territorio de los centros de población, los municipios y el Área Metropolitana de Guadalajara.

Es un ejercicio de cartografía de los centros de población, áreas naturales o de conservación ecológica y de otras unidades de delimitación y distritación de los bienes jurídicos protegidos por las leyes concurrentes entre la federación, el estado y los municipios metropolitanos. Este documento es un instrumento flexible capaz de actualizarse de acuerdo a los mecanismos que establece el Código Urbano, el cual establece que al menos cada tres años debe ser revisado. Dicha revisión y actualización podrá realizarse en razón de las modificaciones de los instrumentos de planeación locales y estatales.

2.4.3 Programa de Desarrollo Metropolitano del Área Metropolitana de Guadalajara, 2042.

El Programa de Desarrollo Metropolitano se enmarca en el Decreto de Modificación de Declaración de Área Metropolitana de Guadalajara 25400/LX/15, emitido por el Congreso del Estado, así como en los artículos 73 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los artículos 34, 81, 81 bis y 87 de la Constitución Política del Estado de Jalisco, los artículos 78, 102 y 106 del Código Urbano para el Estado de Jalisco, el numeral 5 y 9 de la Ley de Coordinación Metropolitana

del Estado de Jalisco, los artículos 119 y 121 del Estatuto Orgánico de las Instancias de Coordinación Metropolitana del Área Metropolitana de Guadalajara, los Capítulos I y II de la Ley de Planeación del Estado de Jalisco y sus Municipios, y lo acordado en el Convenio de Coordinación Metropolitana del Área Metropolitana de Guadalajara.

El Programa de Desarrollo Metropolitano **PMD** tiene una composición clara como instrumento de planeación del desarrollo, emerge del Código Urbano y el ámbito regulativo del desarrollo urbano.

Un objetivo de este Programa de Desarrollo Metropolitano y las instancias metropolitanas, es la moción ante el Congreso del Estado para que realice las reformas necesarias en las leyes de planeación del desarrollo, de equilibrio y ordenamiento ecológico, los decretos del Mapa de Jalisco para que se armonicen y se equivalgan las demarcaciones, delimitaciones, creaciones y/o modificaciones de los centros de población y políticas territoriales en general, respecto de los decretos y delimitaciones metropolitanas provenientes del Legislativo Estatal conforme a la Ley de Coordinación Metropolitana.

El Programa de Desarrollo Metropolitano integra la lógica metodológica de los Planes Nacional y Estatal de Desarrollo. La metodología propuesta cuenta con cinco ejes estratégicos y cuatro transversales, los tres primeros ejes estratégicos responden a la atención de las áreas: Seguridad (Ciudad Segura y Cohesionada, CSC), económica (Ciudad Equitativa y Líder, CEL) y social (Ciudad Digna y Participativa, CDP). El cuarto se corresponde con el eje nacional de educación de calidad asociada a la cultura, la estética y la recreación (Ciudad Bella, Culta y Recreativa, CBCR). El quinto eje estratégico se articula con el del Plan Estatal vinculado a la sustentabilidad (Ciudad sustentable, CS).

Los ejes transversales responden a problemáticas, retos y tareas que no pueden ser atribuidos a áreas de gestión específicas, sino que se corresponden con el conjunto de la gestión pública y de la participación ciudadana en todos los órdenes y que, por consiguiente, deben ser abordados de manera transversal con todos y cada uno de los ejes estratégicos.

2.4.4 Plan de Acción Climática del Área Metropolitana.

El PACmetro es un instrumento de planeación estratégica alineado a los objetivos del Acuerdo de París, el cual integra de manera socialmente inclusiva y equitativa los componentes de adaptación y mitigación, resaltando así las interdependencias para una implementación eficaz y eficiente.

Con el fin de alcanzar los objetivos y metas de mitigación y adaptación dentro de los periodos establecidos (2030, 2040, 2050), el PACmetro incluye programas, estrategias, proyectos y acciones que se encuentran en las fases de planificación, desarrollo e implementación dentro de los municipios que conforman el AMG; aquéllos a escala metropolitana coordinados por el IMEPLAN y ejecutados por entidades metropolitanas; y los de impacto metropolitano que se impulsan e implementan desde el ámbito estatal.

PACmetro es un instrumento técnico para construir, desde la gobernanza, una ciudad resiliente, incluyente y sustentable con el medio ambiente.

Considera 3 objetivos generales: mitigación, con estrategias de reducción en el sector transporte, residuos y energía; adaptación, con estrategias para incrementar la capacidad de resiliencia frente a los riesgos del cambio climático; y gobernanza, con estrategias de coordinación, participación e inclusión para el liderazgo climático

El PACmetro se integra por tres capítulos que abordan cada uno de los tres objetivos principales definidos para el Plan:

1. Una metrópoli carbono neutral basada en la gestión integral de los residuos, la movilidad masiva y no motorizada, el uso eficiente de la energía y el suministro de energía renovable. En este capítulo se identifican los mayores sectores emisores y respectivas estrategias sectoriales de reducción de emisiones, a partir de rutas, escenarios y metas establecidas, así como acciones específicas. Además, presenta los resultados obtenidos del proceso participativo realizado con actores multinivel (estatal, metropolitano y municipal) de los sectores de residuos, energía y movilidad. Dicho proceso implicó la identificación y validación de las rutas de acción ambiciosas rumbo a una metrópoli carbono neutral hacia 2050.

2. Una metrópoli incluyente que sea sustentable y resiliente ante los impactos climáticos. Este apartado considera el análisis de los principales peligros y riesgos climáticos a los que se ve expuesta el AMG, proyectados al 2050; asimismo, señala acciones relacionadas con los sectores de población, ecosistémico, actividades económicas e infraestructura, que atienden la problemática identificada y que permitirán el robustecimiento de la capacidad adaptativa como resiliencia metropolitana en instituciones, sistemas urbanos y población.

Estrategia 4. Transitar a una metrópoli que priorice el desarrollo urbano y económico climáticamente resiliente y sustentable.

Para contar con una ciudad resiliente y sustentable, es necesario la conservación, recuperación y el manejo adecuado de las áreas naturales y todas las áreas verdes de la ciudad, pues esto no sólo contribuye a reducir los riesgos asociados a cambio climático, sino que contribuyen a reducir las emisiones y proveer de una mejor calidad de vida para la población. La presente estrategia busca promover un crecimiento urbano ordenado y seguro, contemplando en su planificación los potenciales impactos derivados de los fenómenos climáticos. Para ello es necesario contar con una ciudad resiliente que tenga las capacidades de enfrentar los riesgos climáticos a través del fortalecimiento de la gestión y prevención de riesgos en la toma de decisiones.

3. Una metrópoli coordinada, participativa e incluyente con liderazgo climático. Aborda las distintas dimensiones para una efectiva coordinación, transversalización e implementación acelerada, y el seguimiento de la acción climática metropolitana. Para ello, toma en cuenta los marcos de políticas públicas y la estructura de gobierno en sus distintos órdenes, así como las condiciones habilitadoras para su consecución.

Reporte de Priorización de la Acción Climática Metropolitana, en materia de adaptación:

Se recomienda entre las acciones prioritarias la de: Establecer áreas de protección, conservación y recuperación ambiental ya que estas son cruciales para la reducción de los riesgos identificados para el AMG, tanto para la población como para los ecosistemas y el medio ambiente. Además, estas áreas contribuyen a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Acciones de adaptación, para Medio Ambiente:

-
- Revivamos el Río Santiago.
 - Establecer áreas de protección, conservación, recuperación ambiental así como áreas naturales protegidas.
 - Administrar y Manejar las Áreas Naturales Protegidas de la AMG.
-

-
- Elaborar e implementar protocolo de activación de riesgo en Bosques Urbanos.
 - Educar en temas de cuestión ambiental, dirigida a visitantes y vecinos de Bosques Urbanos, para la sensibilización al cambio climático.
 - Crear el Centro Metropolitano de Conservación de Vida Silvestre Urbano.
 - Administrar, cuidar, manejar y mejorar el Bosque Urbano lineal.
 - Reforestación de corredores intermunicipales con vegetación nativa.
 - Crear plan de reforestación continua intermunicipal en zonas de alta fragilidad para la conservación y mejoramiento de áreas forestales.
 - Programa de reforestación y manejo del arbolado.
-

CAPÍTULO 3

3. Objetivos



Los objetivos de desarrollo considerarán tres horizontes temporales de cumplimiento: corto plazo (1-3 años); mediano plazo (4-6 años) y largo plazo (20-25 años). En función de lo anterior, se determinarán los objetivos que persiguen la comunidad y el sector público con respecto al municipio. Los objetivos generales se establecerán para el desarrollo integral y los objetivos específicos serán para cada uno de los componentes del medio ambiente y desarrollo urbano-territorial.

3.1 Objetivo general.

El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

3.2 Objetivos específicos.

- Identificar las problemáticas a través de una agenda ambiental en función de los atributos físicos, bióticos y socioeconómicos.
- Describir los componentes: medio físico natural, medio económico-social, medio físico transformado; describiendo también las características socioeconómicas y urbanas del municipio que permitan comprender su situación actual, problemáticas y desafíos, concatenando todos los factores que inciden en el territorio.
- Examinar los conflictos ambientales en función de los comportamientos futuros de los componentes del medio físico natural, medio económico-social y del medio físico transformado que pueda influir en el patrón de distribución de los usos de suelo y las actividades productivas considerando tres diferentes escenarios (tendencial, contextual y estratégico).
- Definir las políticas, lineamientos y estrategias por Unidad de Gestión Ambiental. (UGA).

3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico.

Un Programa de Ordenamiento Ecológico es un documento que contiene los objetivos, prioridades, y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades de una región. El propósito es lograr la protección del medio ambiente, así como la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Como último objetivo tiene el desarrollo de sus actividades, los diferentes sectores realicen un aprovechamiento sustentable que permita la conservación, preservación y protección de los recursos naturales de una región.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) tiene como objetivo determinar el diagnóstico de las condiciones ambientales y tecnológicas, regular los usos de suelo fuera de los centros de población. En ellos se establecen los criterios de regulación ecológica de los centros de población, para que sean integrados en los programas de desarrollo urbano con carácter obligatorio para las autoridades municipales. Lo anterior, de conformidad a lo establecido en los artículos 20 bis4 y bis 5 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como, los artículos 57 al 61 del Reglamento de la LEGEPA en materia de Ordenamiento Ecológico.¹

3.4 Proceso de Creación del POEL.

El 9 de junio del año 2017 mediante sesión extraordinaria de Cabildo se aprobó en lo general y en lo particular como tercer punto del día autorizar el inicio para el proceso de elaboración del “Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano Municipal de Tonalá”, facultando a la entonces titular de la Dirección de Ecología, así como, al Director General de Planeación y Desarrollo Urbano Sustentable, ambos del Gobierno Municipal de Tonalá, para que en conjunto con la

¹ SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), “Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico”, página web: [//www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20ordenamiento/zip/manual_poe.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20ordenamiento/zip/manual_poe.pdf)

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Gobierno del Estado de Jalisco elaborarán dicho programa.

Posteriormente por ambas dependencias se crearon los términos de referencia para el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano Municipal de Tonalá. El 18 de septiembre del año 2017, la titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial dirigió el oficio SEMADET/1380/2017 al entonces Presidente Municipal de Tonalá, documento oficial mediante el cual, hace del conocimiento que, derivado de la solicitud de apoyo financiero para la elaboración del Programa, se realizaron las gestiones necesarias ante las instancias correspondientes, mismas que dieron como resultado la autorización del recurso.

En virtud de lo anterior, el 25 de octubre del año 2017 se llevó a cabo la sesión correspondiente para la instalación del Comité de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, conformado como lo establecen los artículos 69 y 70 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico.

El 17 de julio del año 2020 mediante Sesión Ordinaria de Ayuntamiento, en la cual se emitió el Acuerdo No. 598 mediante el que se aprueba la consulta del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano Municipal de Tonalá, Jalisco, instruyéndose a la Dirección General de Ordenamiento Territorial y a la Dirección de Gestión Ambiental, Cambio Climático y Sustentabilidad, coordinar las consultas que garantizarán la participación de los particulares, así como a los grupos organizados en la sociedad a quienes corresponda participar.

Posteriormente el 25 de agosto del 2020 se emitieron las correspondientes Convocatorias para la reactivación del Comité de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano Municipal de Tonalá, Jalisco. El 27 de agosto del mismo año, se celebró sesión extraordinaria para la reactivación del Comité antes señalado, asimismo, para el nombramiento por parte del Ayuntamiento de Tonalá a sus representantes. Asimismo, habiendo quórum legal se sometió a aprobación la apertura a Consulta Pública del instrumento de política ambiental denominado "POETDUM", con votación del 50 más uno, aprobándose el turnar a consulta el Programa señalado.

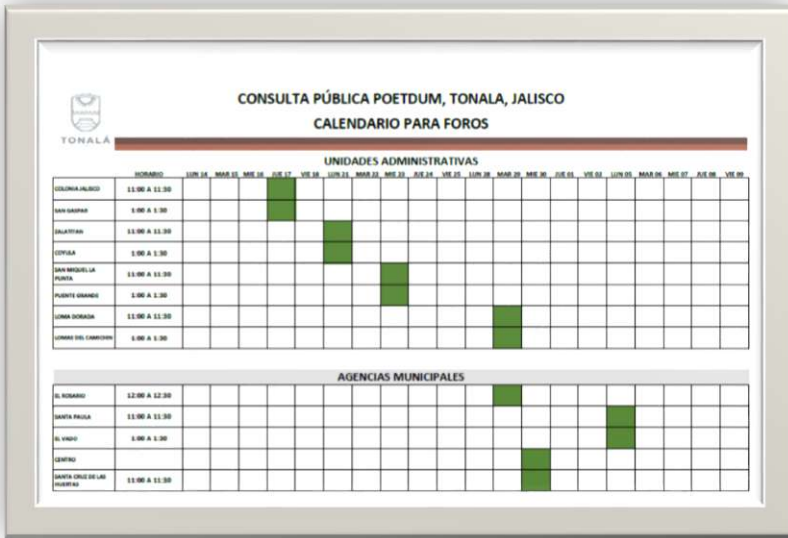
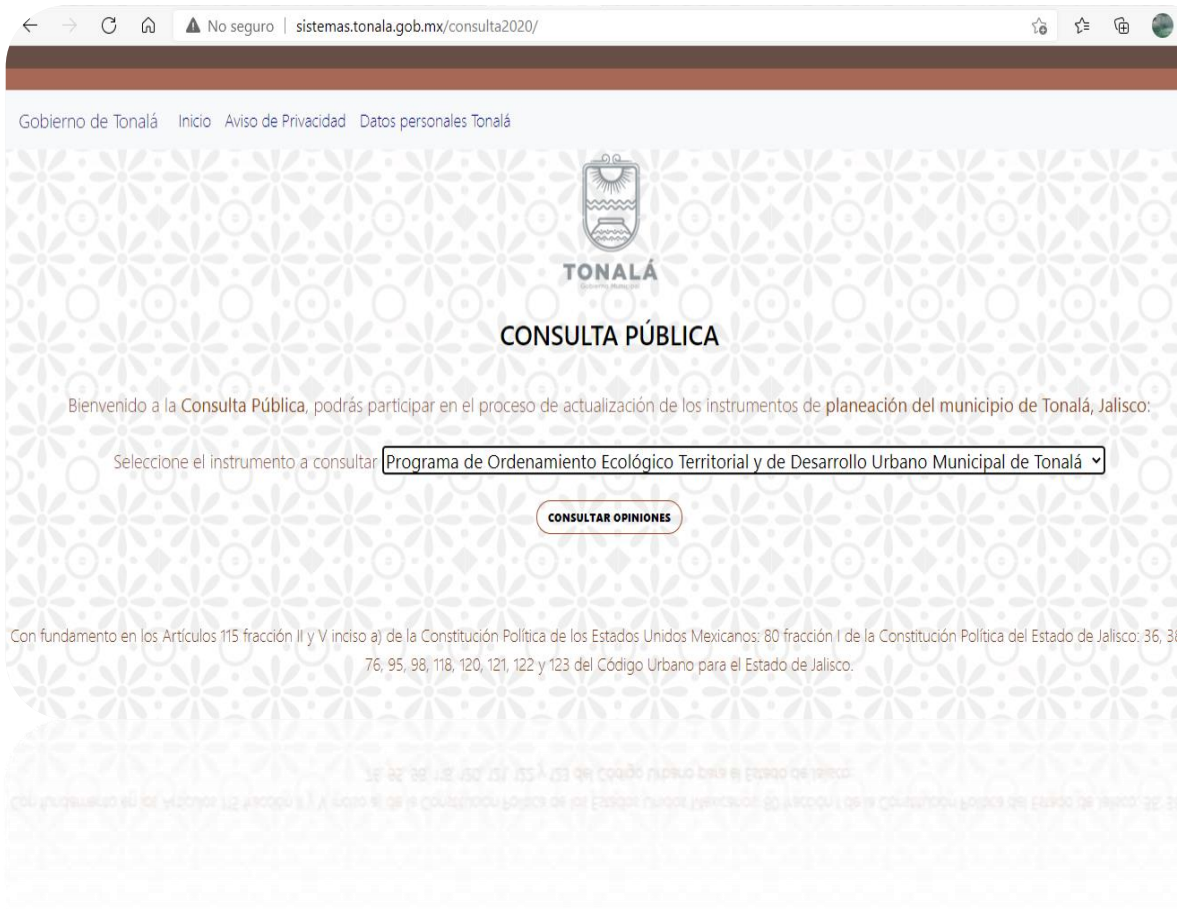
3.5 Consulta Pública.

Durante el periodo de Consulta Pública se instalaron los mapas de las zonas que integran la descripción de las políticas ambientales, lineamientos, criterios y estrategias de las UGAS (Nota: en ese entonces señaladas como UGAT), asimismo, el documento estuvo en consulta en el portal oficial del Gobierno de Tonalá durante todo el tiempo que duró la consulta.

Publicación de Consulta Pública del Programa de Ordenamiento

Página Oficial del Gobierno de Tonalá

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.



Foros de Consulta en Delegaciones





Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Red social del gobierno municipal (Facebook)



PERIÓDICO MILENIO



Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

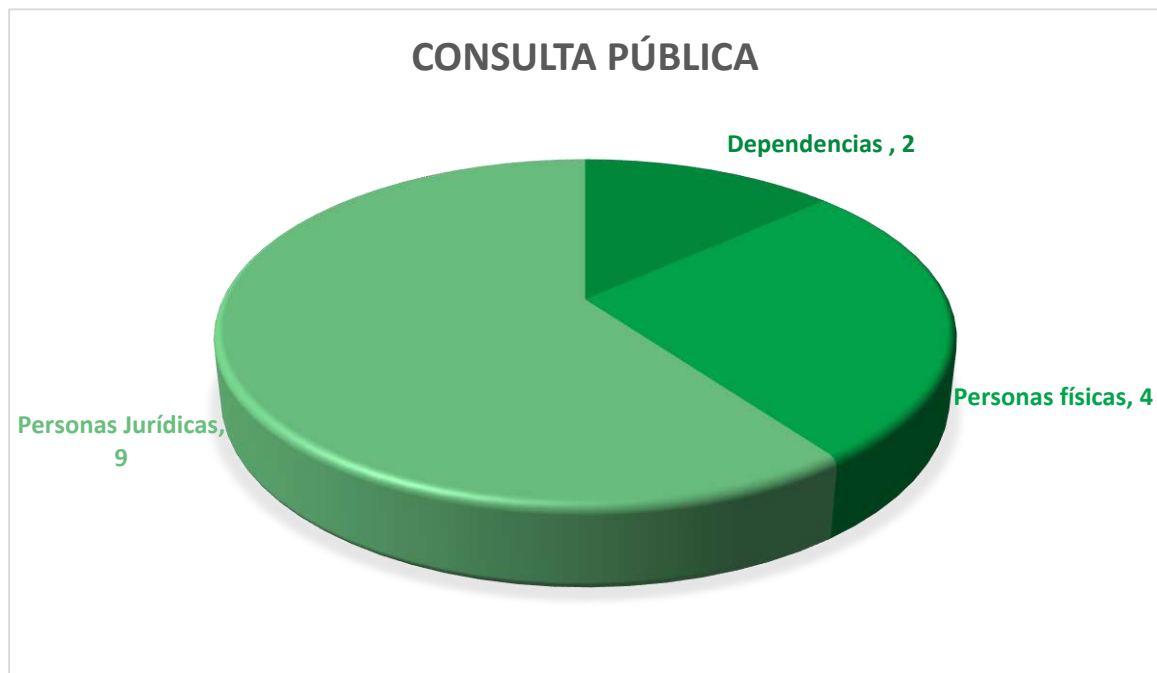
Derivado del proceso de consulta pública dentro del plazo establecido de la misma, se recibieron observaciones, cuatro a través del portal oficial del Gobierno de Tonalá, dos de dependencias como la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) y el Instituto Metropolitano de Planeación (IMEPLAN) ambas del Gobierno del Estado de Jalisco, así como, nueve escritos con observaciones que provenían de particulares. En relación a las observaciones y propuestas referidas, se agregan como anexo a este documento, y están disponibles en el portal del Gobierno de Tonalá en el siguiente enlace: sistemas.tonalá.gob.mx/consulta2020/ página en la que fue publicada la Consulta Pública del Programa de Ordenamiento.

Las respuestas emitidas a las dependencias en su mayoría fueron clasificadas por procedentes o parcialmente procedentes, a excepción de pocas como no procedentes, las cuales a continuación se describen:

SEMADET: Nombre del Instrumento, nombre de las Unidades de Gestión, mapas de UGA'S, lineamientos y estrategias ecológicas, criterios de regulación ecológica y normatividad.

IMEPLAN: Observaciones Generales y observaciones específicas.

En relación a las observaciones presentadas por los particulares solicitaron respetar derechos adquiridos, afectaciones a su patrimonio, deficiencias en el documento, así como, errores en el uso de suelo de asentamientos humanos no contemplados en el mismo que existen actualmente. Se emitieron 15 oficios emitidos por la Dirección de Gestión Ambiental, Cambio Climático y Sustentabilidad en respuesta a las observaciones presentadas haciendo un total de 15 tanto personas físicas, jurídicas como dependencias del Gobierno del Estado, las cuales se analizaron detenidamente, las marcadas como procedentes se integraron al presente documento del ahora llamado Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco (POEL).



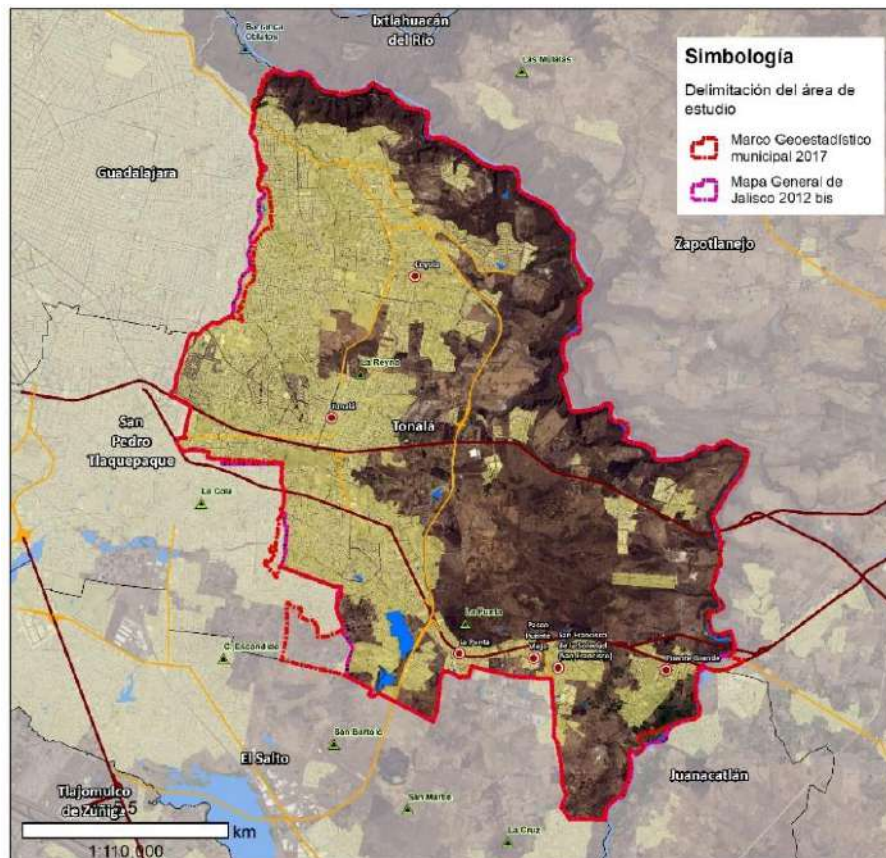
CAPÍTULO 4

4. Caracterización

4.1 Delimitación/validación del área de estudio.

Para los fines del presente programa, la delimitación del área de estudio corresponde a la actualización del mapa oficial que establece los límites territoriales del estado de Jalisco con base en el decreto publicado en el Periódico Oficial “El Estado de Jalisco”, de fecha 27 de marzo de 2012. El cual fue revisado por el Grupo de Trabajo sobre Límites Municipales del Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica (CEIEG). Comparado con el límite del Instituto Nacional de Estadística y Geografía del año 2017 (INEGI, 2017) se puede observar que las zonas con mayor diferencias se ubican al suroeste, colindando con el municipio de San Pedro Tlaquepaque.

Mapa 2. Delimitación del área de estudio.



Fuente: elaboración propia con base datos vectoriales del Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2017) y del Grupo de Trabajo sobre Límites Municipales del Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica (CEIEG, 2012).

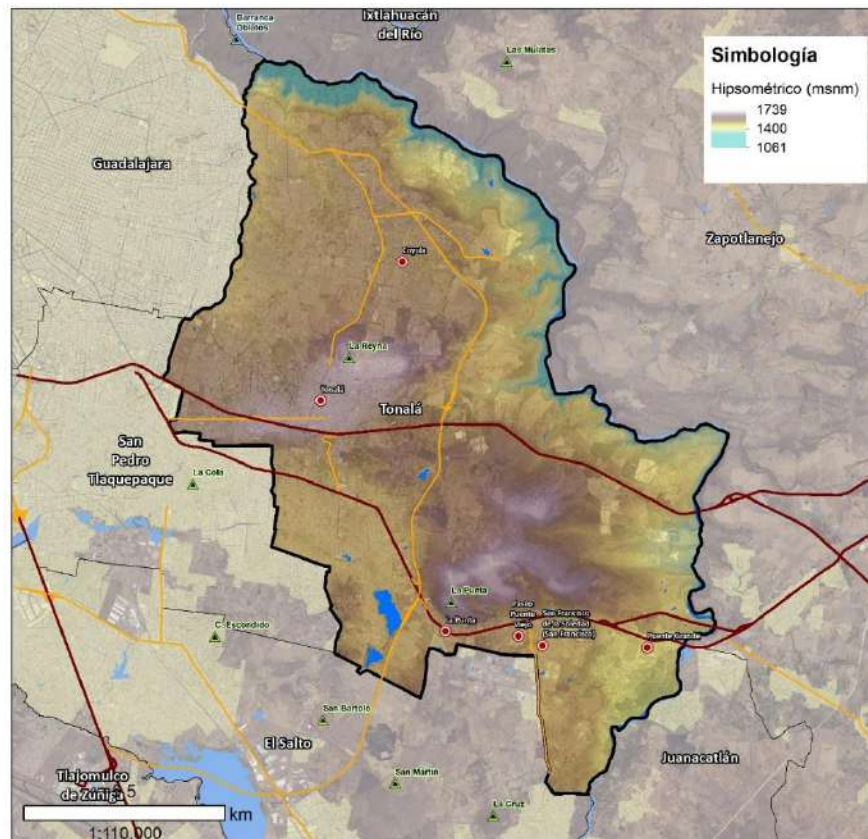
El municipio de Tonalá presenta una topografía poco accidentada con sistemas predominantes de lomeríos y llanuras, en las que se asienta más del 96% de la zona urbana, y en menor medida de

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

sierras y cañones, donde se localiza la falla geológica que conforma la barranca Río Santiago, y la cual delimita al municipio al poniente y norte. En esta zona se pueden apreciar las altitudes más bajas para el municipio (1,061 msnm) y pendientes mayores al 15%. Las zonas de mayor altitud se localizan entre la autopista Los Altos y la carretera Los Tonaltecas, entre las que se ubican los cerros La Punta y La Reyna con altitudes mayores a los 1 710 msnm (Mapa 4 y Mapa 3).

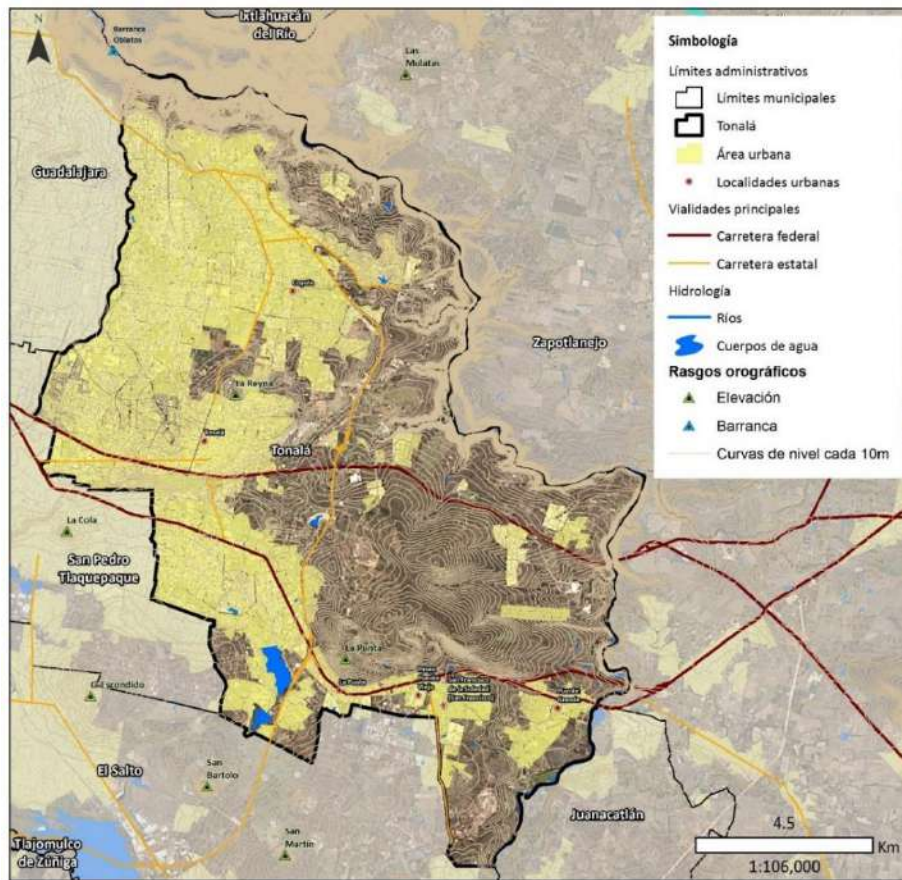
Otro elemento natural que delimita el municipio en la zona norte es la presencia de la barranca Oblatos, sin embargo, para la zona noroeste y sur, la delimitación del municipio se basa en elementos urbanos (CEIEG, 2012) como lo son la presencia de calles y avenidas principalmente, así como límites de terrenos agrícolas; para la zona surponiente.

Mapa 3. Mapa hipsométrico.



Fuente: elaboración propia con base al conjunto de datos vectoriales de la carta topográfica escala 1:20 000 y 1:50 000 (INEGI, 2010b, 2015b).

Mapa 4. Mapa base.



Fuente: elaboración propia con base al conjunto de datos vectoriales de la carta topográfica escala 1:20 000 y 1:50 000 (INEGI, 2010b, 2015b), y y del Grupo de Trabajo sobre Límites Municipales del Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica (CEIEG, 2012).

4.2 Elaboración de la agenda ambiental.

El principal objetivo de la agenda ambiental es la identificación de las problemáticas relativas a los fenómenos del aprovechamiento de los recursos naturales, la urbanización y la ocupación territorial de los diferentes sectores productivos y actores que inciden en el territorio del municipio de Tonalá y que definen el modelo de desarrollo que impera en el territorio municipal. La identificación de estas problemáticas se genera a partir de información de gabinete, además de los datos y apreciaciones vertidas en el proceso participativo de los talleres y entrevistas realizadas a representantes sectoriales, de grupos sociales, servidores públicos y la ciudadanía en general.

En el proceso participativo se contó con la representación de los sectores público y privado, de la sociedad civil, académicos, y otros informantes clave de los ámbitos del desarrollo. A partir de las diferentes mecánicas de participación se recopiló importante información que ha permitido focalizar los aspectos más relevantes a considerar en el proceso de planeación del territorio, así como una percepción social de su importancia a fin de jerarquizarlos para la programación de acciones en función de su rango y de los recursos técnicos, administrativos y financieros disponibles.

A partir de la presente agenda y el diagnóstico integral se proponen lineamientos, estrategias y acciones que permiten resolver, prevenir o mitigar las problemáticas de manera adecuada mediante

una gestión integral del territorio y evitar medidas paliativas inmediatas que aparentemente subsanan los efectos indeseados pero que en realidad postergan soluciones eficaces.

Determinación de la agenda ambiental se realizó siguiendo la metodología mencionada en el 7.2 Anexo 2, A partir de los resultados obtenidos de los diferentes mecanismos de participación y de los datos obtenidos mediante la investigación documental en gabinete, se realizó una revisión y consenso de las diversas problemáticas identificadas, las cuales se presentan a continuación agrupadas por cada uno de los ámbitos de interés del presente instrumento (ambiental y conflictos sectoriales).

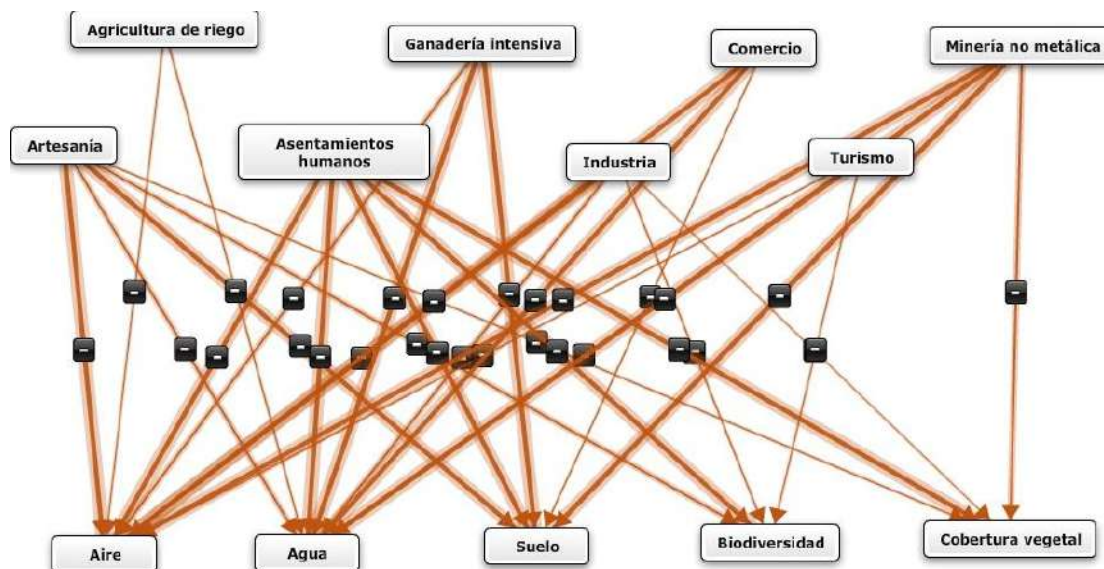
Las problemáticas ambientales identificadas en el taller de participación y mediante la investigación de antecedentes de la región se clasificaron de acuerdo al recurso natural o elemento del territorio involucrado (Cuadro 1 y Figura 1).

Cuadro 1. Problemáticas ambientales por recurso natural.

Elemento del territorio o recurso natural	Problemática	Gravedad/ Intensidad
Suelo	En el área de estudio, la calidad de los suelos se ve amenazada por:	
	La contaminación causada por la disposición inadecuada de residuos sólidos, además de la carencia de infraestructura, ya que, aunque se cuenta con un vertedero controlado, existen algunos tiraderos a cielo abierto.	3
	Sobreexplotación del suelo para la extracción de barro, mal manejo de los sitios de extracción una vez terminada su vida útil, ocasionando erosión y deslaves	3
	La descarga de aguas residuales directamente hacia el subsuelo, sin ningún tipo de tratamiento	3
	La contaminación por pesticidas y otros agroquímicos utilizados en las actividades agrícolas	2
Agua	La contaminación del agua tanto superficial como subterránea por la liberación de contaminantes hacia escurrimientos, cuerpos de agua o la infiltración de los mismos hacia los acuíferos, producto de:	
	El uso desmedido en actividades cotidianas, así como la descarga directa de aguas residuales a cuerpos de agua o subsuelo, debido a la falta de infraestructura en el sistema de drenaje.	3
	Contaminación la descarga directa de solventes, aceites y otros residuos contaminantes generados por actividades industriales o comerciales	2
	La contaminación causada por la mala disposición de residuos	2
	Uso desmedido del recurso en actividades pecuarias, así como la descarga directa de agua residual generada.	2
	La contaminación por pesticidas y otros agroquímicos utilizados en las actividades agrícolas	1
Aire	La contaminación atmosférica resultante de diversas actividades humanas como:	
	Emisiones de gases por vehículos automotores, situación que se agrava debido a las congestiones ocasionadas por la instalación del tianguis	3
	Emisiones de gases de efecto invernadero por la quema de leña, llantas y aceites en talleres artesanales, ladrilleras y fábricas de vidrio; así como quema de autopartes en deshuesaderos.	3
	La contaminación con partículas suspendidas generadas en procesos de trituración de materiales pétreos	3
	La contaminación acústica generada por talleres de carpintería.	2
Cobertura vegetal	La degradación de los ecosistemas a causa de:	
	Cambio de uso de suelo forestal para el crecimiento de asentamientos humanos	3
Biodiversidad	La reducción de la biodiversidad a causa de:	
	La pérdida y fragmentación de los hábitats debido al crecimiento de la mancha urbana	3
	La contaminación de ríos por aguas residuales, afectando sobre todo a la flora y fauna acuáticas	2

Fuente: (Centro Eure S.C.) con base a los resultados de los talleres de participación.

Figura 1. Matriz de problemáticas ambientales.



Fuente: (Centro Eure S.C.) con base a los resultados de los talleres de participación.

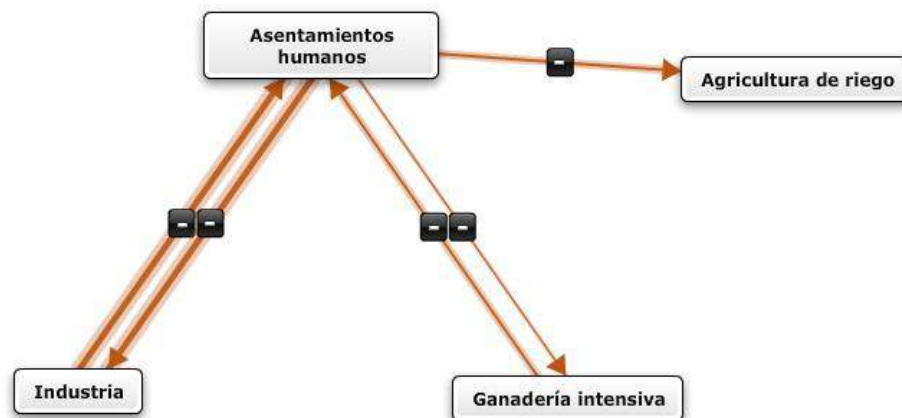
Mientras que las problemáticas ambientales detectadas en los talleres y aquellas surgidas del análisis e investigación previa del municipio se clasificaron según el ámbito de desarrollo al que pertenecen. La tabla siguiente muestra las problemáticas detectadas en cada ámbito territorial.

Cuadro 2. Conflictos sectoriales con incidencia en el territorio.

Sector que impacta	Sector impactado	Conflicto	Intensidad
Industria	Asentamientos humanos	Las industrias que se encuentran dentro o cerca de los asentamientos humanos, generan contaminación, sobre todo por la emisión de gases por la quema de combustibles, así como malos olores generados por el uso de solventes y otras sustancias químicas en las actividades industriales.	3
Asentamientos humanos	Industria	Crecimiento de asentamientos hacia zonas donde ya se encontraban industrias instaladas.	2
Asentamientos humanos	Agricultura de riego	Los asentamientos humanos mantienen una presión constante sobre las áreas agrícolas circundantes al área urbana, lo que provoca el cambio de uso de suelo y la pérdida de terrenos productivos.	2
Asentamientos humanos	Ganadería intensiva	Crecimiento de asentamientos humanos hacia zonas de ganadería	1
Ganadería	Asentamientos humanos	El ganado presente en establos, genera malos olores, fauna nociva y desperdicios que son liberados en forma de partículas suspendidas, lo que puede provocar importantes afectaciones a la población, principalmente en materia de salud.	1

Fuente: (Centro Eure S.C.) con base al resultado de los talleres de participación.

Figura 2. Matriz de conflictos sectoriales.



Fuente: (Centro Eure S.C.) con base al resultado de los talleres de participación.

4.3 Del clima y sus elementos climáticos.

La definición de Clima nos dice que, es el conjunto de condiciones características de la atmósfera, cuando se toma en cuenta un periodo largo de días, meses, estaciones y años, para un área determinada”.

La suma de los elementos meteorológicos que actúan a lo largo de un periodo de años, nos da el clima característico para una región, que puede distinguirse con relativa facilidad de otro u otros contiguos, de donde los elementos meteorológicos que intervengan presenten otra composición o intensidad.

En el municipio de Tonalá se presenta un clima cálido subhúmedo (A) C (W₁), el cual se caracteriza por presentar una temperatura media anual entre 18°C y 22° C, la temperatura del mes más frio es menor de 18°C y la temperatura del mes más caliente es mayor de 22°C.

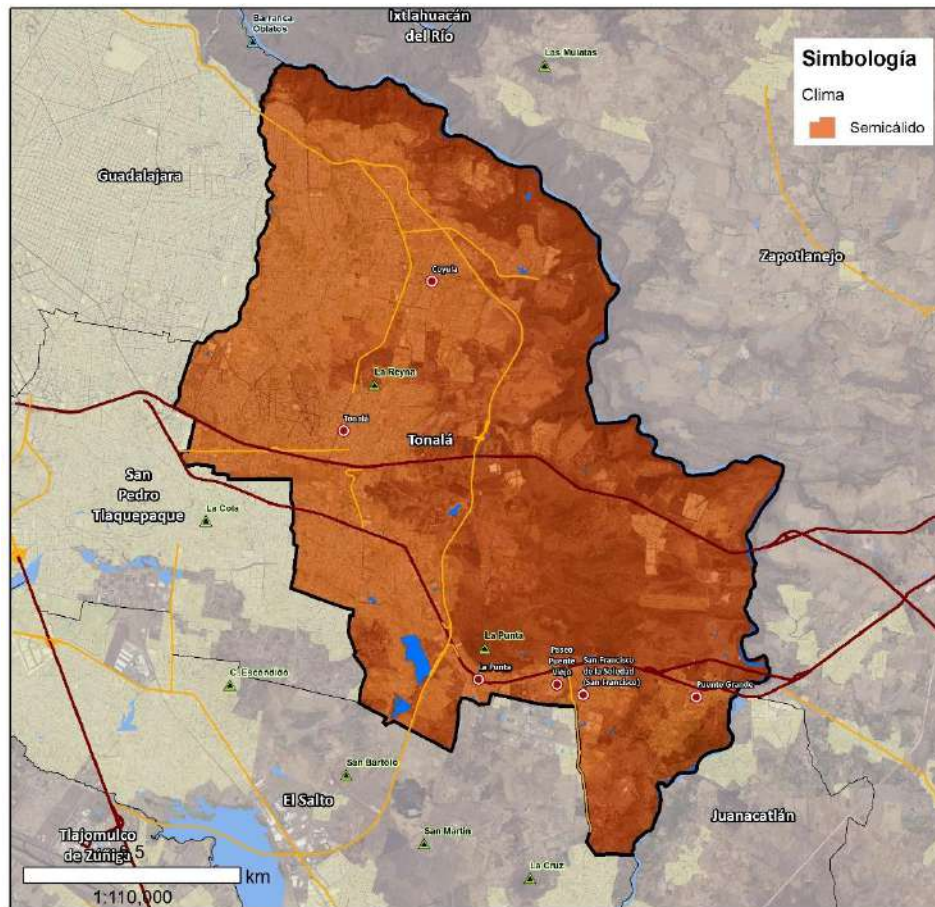
(Fuente: INEGI. Guía para la Interpretación de Cartografía Climatológica.)

Aunado a lo anterior, derivado del Diagnóstico emitido para el Municipio de Tonalá, Jalisco, por el IIEG se desprenden los datos señalados en la siguiente tabla:

Tabla 1. Medio físico			
Tonalá, Jalisco			
Medio físico			Descripción
Clima (%)	Semicálido semihúmedo	100.0	El municipio de Tonalá (100%) tiene clima semicálido semihúmedo. La temperatura media anual es de 21.1°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 31.7°C y 9.2°C respectivamente. La precipitación media anual es de 1000 mm.
Temperatura (°C)	Máxima promedio	31.7	
	Mínima promedio	9.2	
	Media anual	21.1	
Precipitación (mm)	Media anual	1,000	

Fuente: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco; 2019.

Mapa 5. Clima.



Fuente: elaboración propia con base a datos vectoriales de la CONABIO.

4.4 Del uso de suelo y vegetación.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá (POEL), además de funcionar como un instrumento de planeación para el desarrollo sustentable de las actividades, nos muestra mediante el uso de suelo y vegetación como es el desarrollo integral del manejo de los recursos naturales y del ambiente, ya que representan una de las preocupaciones centrales del desarrollo en los últimos años. Por lo que los cambios de uso de suelo y vegetación, son los mejores indicadores de la forma en que se ha modificado el entorno por las interacciones de factores naturales y de factores humanos (María Lourdes & Ramos, 2015).

La cartografía de uso de suelo y vegetación permite tener una visión sinóptica y cuantitativa de la condición de los recursos naturales y su dinámica espaciotemporal. La constante degradación de los sistemas naturales, derivada de la expansión de las manchas urbanas y la falta de planeación del uso del territorio ha llevado a la pérdida de la biodiversidad y de recursos naturales. Por los motivos anteriores, la elaboración de cartografía de uso de suelo y vegetación constituye una herramienta importante de apoyo para la instrumentación de políticas ambientales y eventualmente la base para la planeación de uso del territorio, lo que representa una de las premisas centrales del presente

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

programa. Los productos cartográficos se utilizaron para identificar las áreas de mayor relevancia para la asignación de políticas de aprovechamiento, restauración, conservación y protección para el desarrollo sustentable y socioeconómico, así como la preservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

Materiales y métodos. Para la elaboración de la cartografía de uso de suelo y vegetación se utilizaron imágenes de alta resolución del año 2017 capturadas por el sensor Digital Globe con una resolución espacial de 1 metro por pixel. La categorización del territorio se realizó con interpretación visual de las imágenes a una escala 1:3,000 a través de la poligonización de cada tipo de uso de suelo y vegetación, utilizando el software ArcGIS 10.3 como plataforma para la vectorización.

Resultados. La delimitación de las categorías de vegetación se basó en la clasificación de Miranda y Hernández (1963). Con base a los recorridos de campo y la interpretación visual de las imágenes satelitales Digital Globe se determinaron 24 categorías, las cuales se agruparon en cinco grupos (Cuadro 3). El 74.43% del territorio se destina para uso antropizado y agropecuario, mientras que el 25.57% corresponde a la vegetación, cuerpos y corrientes de aguas, así como a otros usos (minería, zonas sin vegetación aparente y zonas inundables).

Debido a esta situación es que Tonalá presenta un Índice Municipal del Medio Ambiente (IMMA) bajo, lo cual sugiere que existe demasiada presión sobre los recursos naturales y las condiciones medioambientales, ya que las acciones de remediación de impactos no son suficientes. Al ser parte de la Zona Metropolitana de Guadalajara, esta región tiene un subíndice de presión en nivel alto, lo cual deriva en condiciones ambientales en nivel bajo y acciones insuficientes para revertir los impactos, cabe resaltar que es en esta región donde se concentra la mayor cantidad de población, distribuida en superficies de territorio pequeñas, lo que disminuye la capacidad de resiliencia de los ecosistemas al haber una presión creciente y constante sobre los recursos naturales (IIEG, 2017).

Cuadro 3. Uso de suelo y vegetación.

Grupo	Categorías	Superficie (ha)	%
Suelo agropecuario	Agricultura de riego	340.95	2.18
	Agricultura de temporal	780.4	4.99
	Fruticultura	2.33	0.01
	Pastizal inducido	2654.12	16.96
Suelo antropizado	Asentamientos humanos	6651.91	42.52
	Carretera	100.94	0.65
	Casa aislada	310.98	1.99
	Derecho de vía	40.78	0.26
	Industria	87.29	0.56
	Industria ladrillera	12.99	0.08
	Infraestructura	102.45	0.65
	Terracería	76.22	0.49
Vegetación	Bosque de encino perturbado	276.59	1.77
	Popal / Tular	48.43	0.31
	Selva baja caducifolia	579.59	3.7
	Selva baja caducifolia perturbada	1134.21	7.25
	Vegetación riparia	12.24	0.08
	Vegetación secundaria	1992.65	12.74
Cuerpos y corrientes de agua	Canal	3.09	0.02
	Cuerpo de agua	92.68	0.59
	Río	100.06	0.64
Otros	Zona inundable	10.14	0.06
	Zona sin vegetación aparente	72.27	0.46
	Minería no metálica	162.4	1.04

Fuente: (Centro Eure S.C.) con base a la vectorización imágenes de alta resolución del año 2017 capturadas por el sensor Digital Globe con una resolución espacial de 1 metro por pixel.

Suelo para uso agropecuario. Este uso corresponde a las principales actividades primarias que se realizan en Tonalá, y entre las cuales se distinguen zonas agrícolas correspondientes agricultura de temporal y riego; así como zonas de pastizal inducido, las cuales fueron bosques, selvas o matorrales, y la acción del ganado y el fuego los mantienen en esta forma alterada (SEMARNAT 2012). En el municipio estas zonas ocupan 2 mil 654.1 ha, las cuales se localizan principalmente al sureste de la zona urbana, en las regiones ecológicas IV, IX y XI formando complejos mosaicos con la vegetación, agricultura de temporal y asentamientos humanos.

La agricultura de temporal se desarrolla en la periferia de la zona urbana, principalmente al centro del municipio, en las regiones XI y IV, ocupando una superficie de 780.4 ha. Mientras que la agricultura de riego que se desarrolla en el municipio, a que dado delimitada principalmente dentro de la zona urbana, causado principalmente por el cambio de uso de suelo, lo cual se puede apreciar en las periferias de la región ecológica XVI, así como en la periferia surponiente de la región V (en las colonias del Centro de Tonalá, Arcos de Zalatlán, La Villa, Basilio Badillo y Puente Grande). De acuerdo al Sistema de Información Agraria (2015), los principales cultivos en Tonalá son el maíz, avena, alfalfa, frijol, jitomate, tomate, cebolla, pepino, rábano, entre otros. Respecto a la fruticultura, se desarrolla al noreste del municipio, en las cercanías de la barranca Río Santiago y se cultiva principalmente aguacate, limón y guayaba.

Suelo antropizado. El cual se definió como la modificación de los ecosistemas por efecto del hombre, y en la cual los ecosistemas no se pueden regenerar. En este grupo se incluye a los asentamientos humanos, carretera, casa aislada, derecho de vía, industria, infraestructura y terracería; y comprenden 47.2% de la superficie municipal.

Entre las categorías con mayor porcentaje se encuentran los asentamientos humanos con una superficie de 6 mil 651.9 ha, lo cual equivale al 42.5% de la zona de estudio. Se concentran principalmente en la colindancia con el municipio de Guadalajara, y que corresponde a la zona metropolitana, a la cual se suman varios asentamientos dispersos. Por su parte la industria se desarrolla en zonas designadas como uso habitacional o para asentamientos humanos. La cual cuenta con un alto grado de cobertura de vías de acceso y conexión entre los parques industriales que se localizan en otros municipios. Mientras que las categorías restantes se encuentran dispersas en todo el municipio.

Vegetación. Ocupan el 25.85% de Tonalá, sin embargo, esta presenta un alto grado de perturbación debido al avance de la frontera agrícola y los asentamientos humanos, lo cual ha ocasionado su disminución y con ello su biodiversidad. Un claro ejemplo son los remanentes de bosque de encino, los cuales ocupan 276.59 ha y se localizan al centro del municipio en la región ecológica IV.

La categoría con mayor extensión es la vegetación secundaria distribuida ampliamente en el municipio, seguido de la selva baja caducifolia, la cual ocupa 10.95% del territorio. A diferencia del bosque de encino, la selva presenta remanentes con un buen estado de conservación (579.59 ha); ubicados principalmente dentro del Área Natural Protegida Barrancas de los Ríos Verde y Santiago. Mientras que la selva con algún grado de perturbación ocupa una superficie de 1 mil 134.2 ha, formando mosaicos complejos con otros usos de suelos y vegetación, a excepción del uso de suelo urbanizado. La descripción a mayor detalle de cada una de las categorías se puede consultar en el apartado 4.8 De la biodiversidad.

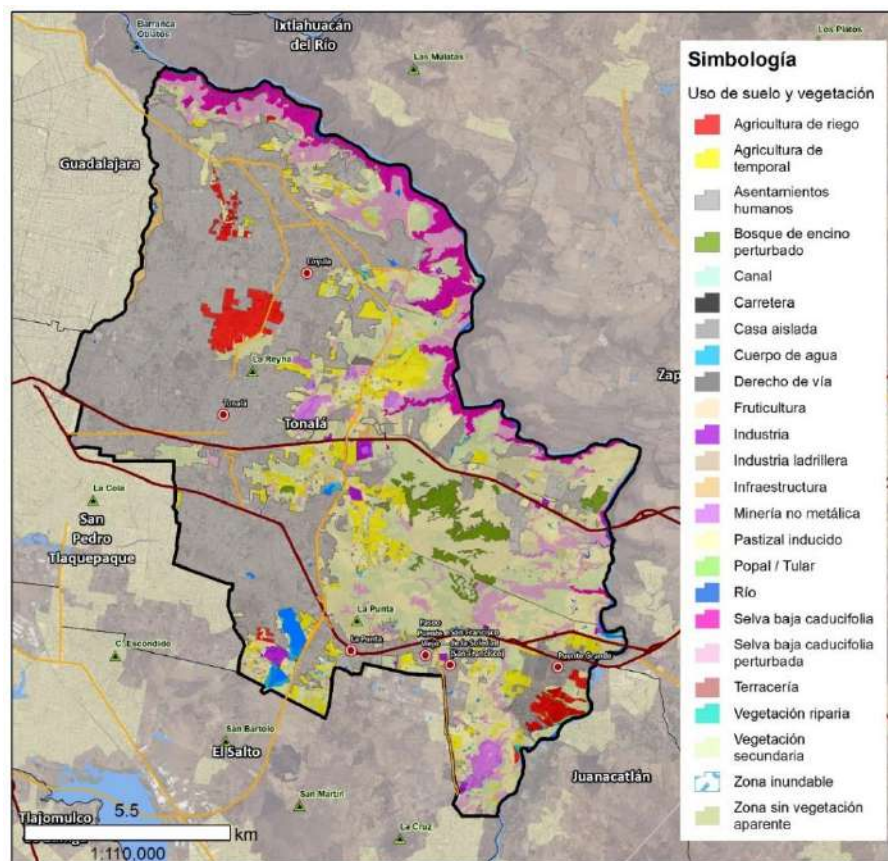
Cuerpos y corrientes de agua. Representan el 1.25% de la superficie y se encuentran ampliamente distribuidos en el municipio. Los cuerpos de agua de mayor extensión son Las Rusias y El Cajón, localizados al suroeste, en la región ecológica XIII, y se emplean como vasos reguladores de aguas pluviales. La principal corriente está representada por el río Santiago, el cual delimita al municipio en su zona norte y sureste.

Otras coberturas. Agrupa las categorías de zonas inundables, zonas sin vegetación aparente y minería no metálica con una superficie de 244.88 ha. Las zonas inundables se ubican alrededor de los dos principales vasos reguladores, en la región XIII y en las cercanías con el río Santiago en la región XV.

La minería no metálica se encuentra claramente delimitada en las regiones V, VI, IX y VI con una superficie de 162.4 ha y los principales materiales que se extraen son el basalto, arena amarilla, balastre, entre otras. Mientras que las zonas desprovistas de vegetación ocupan una superficie de 72.27 ha, localizadas ampliamente en el municipio.

El cambio de uso de suelo y vegetación que ha experimentado Tonalá se puede consultar en la etapa de diagnóstico.

Mapa 6. Uso de suelo y vegetación.



Fuente: elaboración propia con base a la vectorización imágenes de alta resolución del año 2017 capturadas por el sensor Digital Globe con una resolución espacial de 1 metro por pixel.

4.5 Del agua y ecosistemas acuáticos.

Aunque tradicionalmente los temas relativos a la disponibilidad del agua y los ecosistemas acuáticos (tanto continentales como oceánicos) se tratan separadamente, están íntimamente relacionados. Los ecosistemas acuáticos, tanto los dulceacuícolas como los costeros y oceánicos, participan de

manera importante en el ciclo hidrológico, actuando, por un lado, como los reservorios más importantes de agua, y por otro, como las fuentes primarias del vapor de agua que alcanza la atmósfera y posteriormente regresa a ellos en forma de precipitación y escurrimiento. En este sentido, actúan directa e indirectamente sobre los balances hídricos locales y regionales, es decir, sobre la disponibilidad del agua. Paralelamente, funcionan como receptores y filtros de los contaminantes que traen consigo las aguas que escurren y llegan a ellos, purificándolas y contribuyendo a mejorar su calidad.

Los cuerpos de agua continentales se forman por la interacción de la orografía y la entrada de agua proveniente de la lluvia o del derretimiento de la nieve o el hielo de los glaciares. En ellos se desarrolla una amplia gama de ecosistemas que van desde las charcas y ríos intermitentes, hasta los manantiales, ríos permanentes, lagos, lagunas y esteros. Sus características ecológicas varían dependiendo de las condiciones particulares de sus cuencas, así como del clima, suelo, tipo de vegetación y biodiversidad. Los ecosistemas acuáticos continentales pueden dividirse en sistemas lóticos, es decir, aquéllos cuyas aguas están en movimiento y corresponden principalmente a las corrientes superficiales (p.e. ríos y arroyos) y los sistemas lénticos, los cuales son almacenamientos de agua, ya sea naturales o artificiales (p.e. lagos, embalses y presas; Arriaga *et al.*, 2000).²

4.5.1 Hidrología superficial.

La hidrología es una de las ciencias más antiguas de la humanidad, la cual está relacionada con la evolución de las necesidades del ser humano. En un principio las aglomeraciones humanas se formaban alrededor del agua, lagos o riberas, lo cual facilitaba el acceso al recurso y el transporte de personas y mercancías. Los primeros problemas que el hombre encontró fue la transformación mecánica del agua. Las primeras construcciones realizadas para el aprovechamiento del agua comprendían poco de hidrología. En este sentido las primitivas obras hidráulicas se pueden considerar como los primeros estudios llevados a la práctica realizados por el hombre sobre el agua.³

Por un otro, la hidrología se define como la disciplina que se encarga específicamente del estudio de la distribución de las aguas subterráneas y continentales y sus propiedades. Esta representa un extenso y dilatado tema de análisis de aguas, también se suman la humedad que viene del suelo, las precipitaciones, las masas glaciares, la evapotranspiración y la escorrentía. La definición de este término está asociado a varias ramas las cuales son: meteorología, oceanografía, patología, criología, hidrología superficial, entre otras.

Asimismo, también se define a la hidrología como ciencia de la tierra y ahora como ciencia del agua que se encarga de proveer el conocimiento necesario para entender mecanismos tales como precipitación, escurrimiento, y otros, con la necesidad de satisfacer las necesidades de agua en cantidad y calidad específicas, en los lugares, y periodos apropiados.⁴

Por otro lado, la hidrología superficial es la rama que se encarga del análisis de las aguas continentales. La hidrología superficial al mismo tiempo se divide en: Hidrología agrícola; hidrología

² //apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_2008/06_agua/cap6_6.html, marzo del 2021.

³ Sánchez Adriana, (última edición: 7 de febrero de 2021), página web: //conceptodefinicion.de/hidrologia/

⁴ (Jaime Collado, Instituto de Tecnología del Agua, CNA, "Hidrología superficial en México: estado del arte y necesidades de investigación).

forestal; hidrología urbana; hidrología de regiones áridas y semiáridas; hidrología de áreas pantanosas; hidrología de control de crecientes avenidas.⁵

Cuencas, subcuencas y microcuencas.

Tonalá se localiza al interior de la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago, Región Hidrológica Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico, en la cuenca hidrológica Río Santiago (Pese a presentar datos de disponibilidad y contar con una presión hídrica moderada (exploración entre 10% y 20% del recurso) se ha establecido veda sobre concesión de aguas Subregión Hidrológica Río Santiago y por ende de sus cuencas, desde su decreto en el Diario Oficial de la Federación el 22 de agosto de 1931. Por lo que la CONAGUA (2017), ha recomendado suprimir la veda establecida sobre la cuenca, a la par de que se establecen una serie de estrategias y recomendaciones para proteger el recurso como lo es establecer reserva de aguas nacionales superficiales para uso ambiental o para conservación ecológica a fin de proteger las Áreas Naturales Protegidas y sitios Ramsar existentes. Sin embargo, fue hasta el 6 de junio que se decretó el levantamiento de vedas en la cuenca, pese a esto, debido a las problemáticas de contaminación que se prestan en el Río Santiago, el Instituto de Derecho Ambiental (IDEA) ha interpuesto demandas de amparo aprobadas ha dicho decreto, ya que al levantar las vedas sin sanear y resolver los problemas de salud pública afectan el derecho humano al agua potable y al saneamiento en los términos del artículo cuarto constitucional (Grupo Milenio 2018). Por lo que resulta de suma importancia sanear el entorno hídrico y sustentar su protección para el mantenimiento de la diversidad de especies, aprovechamiento en los diferentes sectores y su uso para el consumo humano.

La cuenca Río Santiago para su estudio se divide en seis cuencas menores: Río Santiago 1, 2, 3, 4, 5 y 6, particularmente el Municipio se ubica en la Cuenca Río Santiago 1, la cual se localiza en la parte centro-oeste del país entre los paralelos 20° 18' 0" y 20° 50' 0" de latitud norte y entre los 102° 35' 0" y 103° 32' 0" de longitud oeste, en el estado de Jalisco (CONAGUA 2018). Su cauce principal y por el que recibe su nombre es el río Santiago, el cual nace en el lago de Chapala y sigue su trayecto hacia el noroeste cruzando por los Estados de Jalisco y Nayarit, para desembocar en el Océano Pacífico. En su curso se han establecido múltiples asentamientos humanos entre los que resalta la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG; Contreras Dávila 2013). Particularmente para Tonalá, los principales afluentes del río Santiago son los arroyos del Popul, Las Jícamas y Agua Amarilla, ubicados al este del municipio (Pese a presentar datos de disponibilidad y contar con una presión hídrica moderada (exploración entre 10 y 20% del recurso) se ha establecido veda sobre concesión de aguas Subregion Hidrológica Río Santiago y por ende de sus cuencas, desde su decreto en el Diario Oficial de la Federación el 22 de agosto de 1931. Por lo que la CONAGUA (2017), ha recomendado suprimir la veda establecida sobre la cuenca, a la par de que se establecen una serie de estrategias y recomendaciones para proteger el recurso como es establecer reserva de aguas nacionales superficiales para uso ambiental o para conservación ecológica a fin de proteger las Áreas Naturales Protegidas y sitios Ramsar existentes. Sin embargo, fue hasta el 6 de junio que se decretó el levantamiento de vedas en la cuenca, pese a esto, debido a las problemáticas de contaminación que se presentan en el Río Santiago, el Instituto de Derecho Ambiental (IDEA) ha interpuesto demandas de amparo aprobadas ha dicho decreto, ya que al levantar las vedas sin sanear y resolver los problemas de salud pública afectan el derecho humano al agua potable y al saneamiento en los términos del artículo cuarto constitucional (Grupo Milenio 2018). Por lo que

⁵ Sánchez Adriana, (última edición: 7 de febrero de 2021), página web: [//conceptodefinicion.de/hidrologia/](http://conceptodefinicion.de/hidrologia/)

resulta de suma importancia sanear el entorno hídrico y sustentar su protección para el mantenimiento de la diversidad de especies, aprovechamiento en los diferentes sectores y su uso para el consumo humano.

Otros arroyos además del Osorio dan lugar a almacenamientos hidráulicos como las presas: La Rusia, de Zermeño y el Ocotillo, y sobre el río Santiago se localiza la presa de Colimilla (CEA, 2015).

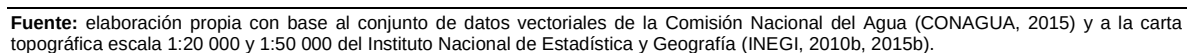
Se calcula que la cuenca drena una superficie total de 2 mil 945.4 km², de la cual el 5.3% converge en el municipio, mientras que el 94.7% se localiza en otros 19 municipios de Jalisco. Cuenta con una disponibilidad media anual de 15.08 hm³ y un volumen anual de extracción de agua de 2 mil 072.51 hm³, de los cuales, solo el 0.04% se extrae para Tonalá, principalmente concesionado para el uso agrícola (0.46 hm³), público urbano (0.34 hm³) y uso de generación de energía hidroeléctrica.

Cuadro 4. Principales características de la Cuenca Río Santiago 1.

Cuenca	Superficie			Volumen medio anual de escurrimiento natural (hm ³)	Volumen anual de extracción de agua superficial (hm ³)		Disponibilidad media anual (hm ³)	Situación
	Total	En el área de ordenamiento	%		De la cuenca	En el área de ordenamiento		
Río Santiago 1	2,945.41	156.50	5.30	448.47	2,072.513	0.80	15.08	Disponibilidad

Fuente: (Centro Eure S.C.) con base a información del Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media en las cuencas (CONAGUA 2017) y al Registro Público de Derecho del Agua (REPDA 2016).

Pese a presentar datos de disponibilidad y contar con una presión hídrica moderada (exploración entre 10 y 20% del recurso) se ha establecido veda sobre concesión de aguas Subregión Hidrológica Río Santiago y por ende de sus cuencas, desde su decreto en el Diario Oficial de la Federación el 22 de agosto de 1931. Por lo que la CONAGUA (2017), ha recomendado suprimir la veda establecida sobre la cuenca, a la par de que se establecen una serie de estrategias y recomendaciones para proteger el recurso como lo es establecer reserva de aguas nacionales superficiales para uso ambiental o para conservación ecológica a fin de proteger las Áreas Naturales Protegidas y sitios Ramsar existentes. Sin embargo, fue hasta el 6 de junio que se decretó el levantamiento de vedas en la cuenca, pese a esto, debido a las problemáticas de contaminación que se presentan en el Río Santiago, el Instituto de Derecho Ambiental (IDEA) ha interpuesto demandas de amparo aprobadas ha dicho decreto, ya que al levantar las vedas sin sanear y resolver los problemas de salud pública afectan el derecho humano al agua potable y al saneamiento en los términos del artículo cuarto constitucional (Grupo Milenio 2018). Por lo que resulta de suma importancia sanear el entorno hídrico y sustentar su protección para el mantenimiento de la diversidad de especies, aprovechamiento en los diferentes sectores y su uso para el consumo humano.



Cuadro 5. Principales características de las microcuencas que convergen en Tonalá.

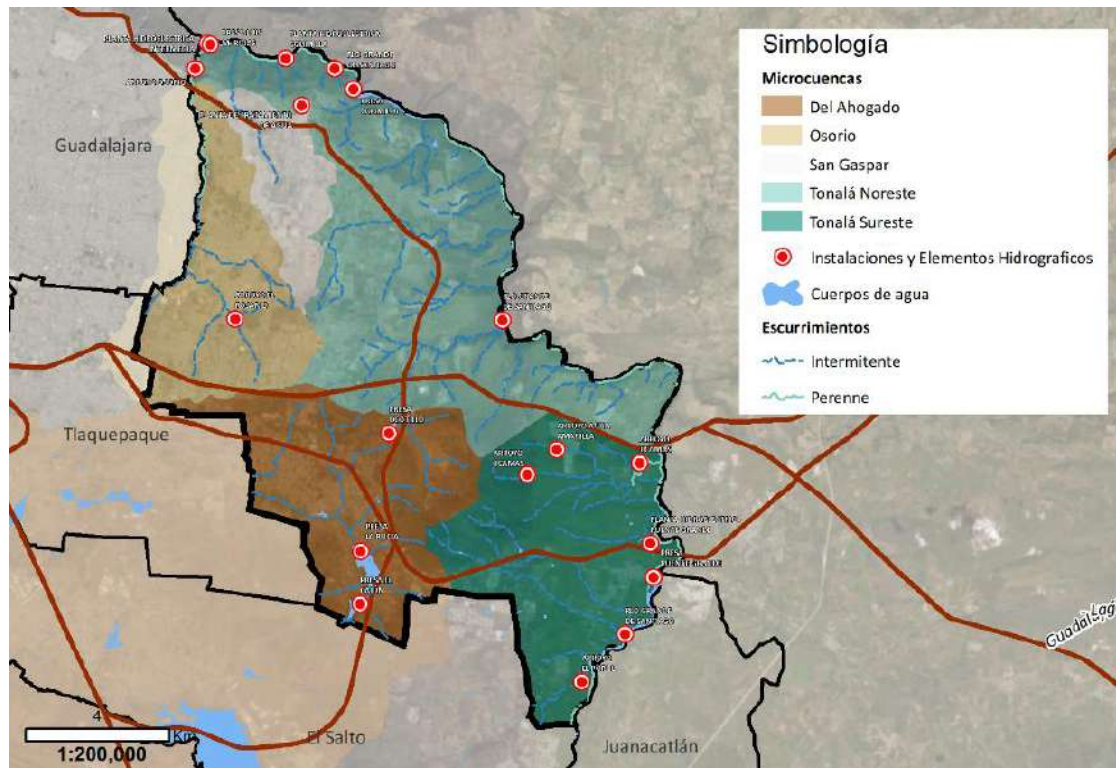
Cuenca hidrológica	Subcuenca		Microcuenca			Principales características.
	Clave	Nombre	Nombre	Superficie (ha)	%	
Rio Santiago 1	RH12Eb	R. Corona- R. Verde	San Martín - El Popul	3,96.13	2.53	Se encuentran el arroyo el Popul.
			La Punta - Tololotlán	1,533.48	9.81	Se ubica en el poblado de Puente Grande y desemboca en el Río Santiago.
			Jícamas - Agua Amarilla	1,513.07	9.68	Se ubican los principales ríos del municipio como el Río Santiago y los arroyos Las Jícamas y Agua Amarilla.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Cuenca hidrológica	Subcuenca		Microcuenca			Principales características.
	Clave	Nombre	Nombre	Superficie (ha)	%	
			El Vado	690.55	4.42	Desemboca en el Río Santiago
			Siete Cascadas - Las Tortugas	2,124.82	13.60	Sitio ubicado al este del municipio, colindante al Río Santiago, así mismo dentro del polígono se ubican el sitio arqueológico La Atarjea.
			Coyula - Santa Cruz	1,493.09	9.55	El principal uso de suelo es para asentamientos humanos, se tiene la presencia del sitio de transferencia de Matatlán
			Colimilla	994.87	6.36	Área ubicada al norte del municipio la cual presenta una mayor superficie irregular, se tiene la presencia de asentamientos humanos.
			Colimilla II	356.98	2.28	Se encuentra la Presas Colimilla.
			San Gaspar	831.22	5.32	Se encuentra la presa Luis M. Rojas.
			El Rosario - Osorio	2,538.34	16.25	- Se encuentran el arroyo el Rosario. - Dentro de la microcuenca se ubica el parque de la Solidaridad.
			Las Juntas - La Rucia	3,147.13	20.14	- Se encuentran las presas El Cajón, Las Rusias y Ocotillo. - Es la microcuenca con mayor extensión ya que abarca a municipio como El Salto y Tlajomulco de Zúñiga.

Fuente: (Centro Eure S.C.) con base al conjunto de datos vectoriales de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2015), de la FIRCO, de la carta hidrológica escala 1:50 000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2010), información propia del Ayuntamiento de Tonalá y de la etapa de caracterización derivada de este estudio.

Mapa 8. Las microcuencas y sus principales elementos.



Fuente: elaboración propia con base al conjunto de datos vectoriales de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2015), a la FIRCO (2013) y a la carta topográfica escala 1:20 000 y 1:50 000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010b, 2015b) e información propia del Ayuntamiento de Tonalá.

Calidad y degradación.

La calidad y degradación del agua en Tonalá se encuentra estrechamente relacionada al desarrollo industrial y a los asentamientos humanos. Particularmente para el río Santiago se ha detectado una fuerte contaminación desde su nacimiento en el Lago Chapala, debido a industrias y localidades situadas en sus márgenes, que aumenta al recibir las descargas residuales industriales y municipales de la AMG (Peniche-Camps y Guzmán-Arroyo, 2009 en Contreras-Dávila et al. 2014). Particularmente, éstas últimas se han incrementado en tal cantidad y variedad, que han sobrepasado la capacidad de autodepuración del río provocando el proceso de eutrofización el cual puede llevar a la desaparición de formas de vida superior y a la formación de agua negra pestilente (Contreras-Dávila et al. 2014).

Lo cual ha permitido ser catalogado como uno de los ríos más contaminados a nivel nacional, ya que las fuentes de contaminación no solo se derivan de la industria, si no también de origen doméstico, comercial, agropecuario y de retorno agrícola. Además de las fuentes de contaminación externas, como los tiraderos de basura a cielo abierto, rellenos sanitarios sin cumplimiento de todas las normas, descargas ocasionales e indebidas de materias y sustancias químicas y petroquímicas, subproductos agropecuarios y escombros de construcción, que se hacen sin control en distintos sitios alrededor de la zona metropolitana y en la mayoría de las poblaciones del estado. A su, las principales corrientes de Jalisco y del lago de Chapala muestran problemas importantes de contaminación, El Lago de Chapala se encuentra medianamente contaminado por lo que su

contaminación afecta al municipio ya que el Lago de Chapala es la principal fuente de abastecimiento de agua potable de la AMG, puesto que aporta alrededor del 60% del agua que llega a las grandes ciudades urbanas (SEMADET, 2011).

Esto ha propiciado un conflicto socioambiental debido a las afectaciones en la salud y el bienestar de la población aledaña, además de la mortandad de peces en el río desde 1973 (Durán y Rodríguez 2006). Entre los principales impactos socioambientales se encuentran (SEMADET, 2011; Noyola, 2010):

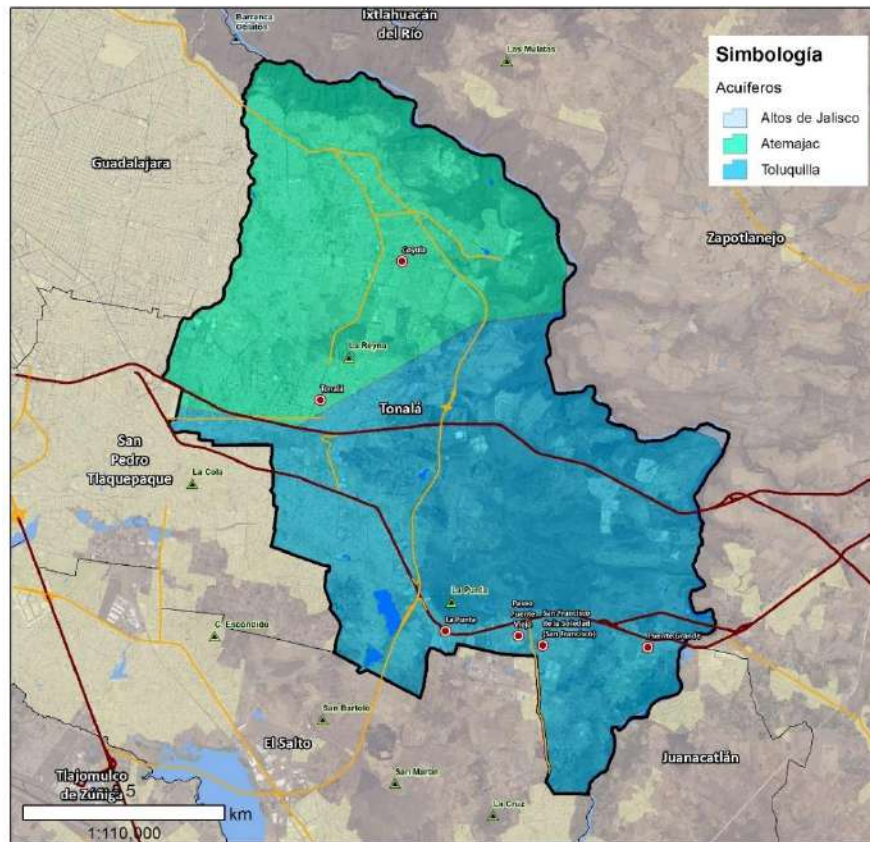
- Disminución de la resiliencia del ecosistema o capacidad recuperar sus condiciones iniciales debido a los impactos acumulativos y residuales (contaminación sin tratamiento).
- Deterioro de áreas riparias por depósito de sedimento y basura.
- Producción excesiva de algas y plantas acuáticas y fitotóxicas.
- Desaparición de hábitats de distintas especies.
- Bioacumulación de metales causando deformaciones en distintos grupos y cambios genéticos.
- Proliferación de parásitos.
- Cambios en la disponibilidad de organismos con valor de mercado.
- Pérdida de ingresos y empleos asociados a la pesca.
- Pérdida local de especies sensibles, proliferación de especies tolerantes, y por ende, pérdida de la diversidad biológica local.
- Asfixia en peces debido al incremento temporal del plancton, reducción de la producción de zooplancton y bentos.
- Exportación de contaminantes al suelo en un corto plazo y a los acuíferos a largo plazo.
- Decremento en el valor de la propiedad, disminución de la productividad de las tierras de cultivo.
- Incremento de costos por mayor nivel de desinfección del agua.
- Efectos potenciales a la salud, traducidos como costos de tratamiento médico.
- Inaceptabilidad en el mercado y por el consumidor por la calidad de los productos, efectos potenciales a la salud, requerimientos de tratamiento y confinación de los acuíferos.
- Inversión a largo plazo para la rehabilitación de ríos, lagos, embalses, así como para la protección o descontaminación de aguas residuales.

Particularmente para la porción que atraviesa Tonalá, las estaciones de monitoreo de la CONAGUA (2014, 2013 y 2012) han reportado un ICA como aceptable a buena calidad en la microcuenca Coyula, mientras que para la microcuenca El Salto los valores van desde buena calidad a contaminada en diferentes periodos de tiempo. Por lo que resulta de suma importancia prevenir, mitigar y proponer diversas estrategias para la conservación del recurso, no solo en el municipio si no en todos aquellos que atraviesa el río, ya que, pese a que en la porción del municipio esta problemática aún no es tan fuerte o grave como en los municipios de El Salto y Juanacatlán, este panorama podría cambiar con el acelerado crecimiento de los asentamientos humanos y la industria.

4.5.2 Hidrología subterránea.

El municipio de Tonalá se encuentra sobre los acuíferos Toluquilla, Atemajac y Altos de Jalisco, los cuales se encuentran localizados al centro del estado de Jalisco. El de mayor extensión es el acuífero Toluquilla ocupando el 59.4% de la superficie municipal y sobre el se encuentra asentadas el 75.2% de las viviendas, es decir, 104 mil 169, de las cuales solo 86 mil 734 se encuentran habitadas. Por extensión le sigue el acuífero de Atemajac con una superficie de 6 mil 310.73 ha (40.32%) y por último el acuífero Altos de Jalisco, solo ocupa una extensión del 45.45 ha., un 0.29 % ubicándose en dos puntos al noreste del municipio.

Mapa 9. Acuíferos.



Fuente: CONAGUA 2015.

Disponibilidad de agua.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, "Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales." Publicado en el (DOF, 2015) establece la metodología para determinación de la disponibilidad de agua del subsuelo:

Disponibilidad media anual de agua del subsuelo (DMA) = Recarga total media anual(R) – Descarga natural comprometida (DNC) -Extracción de aguas Subterráneas (VEAS).

$$DMA = R - DNC - VEAS$$

En donde al sustituir por los valores de cada acuífero:

- Atemajac
DMA=147.3 - 25.7- 133.095960- 0.012880
DMA= **-11.508840** hm³/año
- Toluquilla;
DMA= 49.1- 2.4- 119.625284-0.170553 = -
DMA= **-73.095837** hm³/año
- Altos de jalisco;
DMA =62.3- 0.6 - 72.622912- 0.063501= -

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

DMA= -10.986413 hm³/año

Los acuíferos presentes en Tonalá están en déficit, sin embargo, el de mayor sobreexplotación es el acuífero Toluquilla (-72.09 hm³/ año) seguido de Atemajac (-11.50 hm³/año). A nivel de cuenca, el acuífero Toluquilla ocupa el primer lugar en mayor déficit, Atemajac el tercer lugar y Altos de Jalisco con -10.98 hm³/ año, ocupa el quinto lugar.

Cuadro 6. Situación actual de los acuíferos.

Acuífero	R	DNC	VEAS				DMA	
			VCAS	VELA	VAPTyr	VAPRH	Positiva	Negativa (déficit)
	Cifras en millones de metros cúbicos anuales							
Atemajac	147.3	25.7	133.095960	0	0.012880	0	0	-11.508840
Toluquilla	49.1	2.4	119.625284	0	0.170553	0	0	-73.095837
Altos de jalisco	62.3	0.6	72.622912	0	0.063501	0	0	-10.986413

R: recarga total media anual; **DNC:** descarga natural comprometida; **VEAS:** volumen de extracción de aguas subterráneas; **VCAS:** volumen concesionado/asignado de aguas subterráneas; **VEALA:** volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente; **VAPTyr:** volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA; **VAPRH:** volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica; **DMA:** disponibilidad media anual de agua del subsuelo. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" (fracciones 3.10, 3.12, 3.18 y 3.25), y "4" (fracción 4.3), de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

Fuente: (Centro Eure S.C.) con base en la CONAGUA, datos publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2018), texto vigente de la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos.

Zonas de recarga.

El tema se profundiza en el apartado presencia de bienes y servicios ambientales. Sin embargo el agua del río Grande de Santiago es una de las principales fuentes de recarga del acuífero de Toluquilla (CONAGUA, 2015a).

Problemáticas.

Respecto a las problemáticas enfocadas a los acuíferos, la contaminación ocasionada por diversos factores entre ellos; descarga de aguas residuales tanto industriales, domésticas, comerciales, descarga de desechos sólidos. Factores externos como tiraderos a cielo abierto, rellenos defectuosos, descargas ocasionales e indebidas de materias y sustancias químicas y petroquímicas, subproductos agropecuarios y escombros de construcción, que se hacen sin control en distintos sitios alrededor de la zona metropolitana y en la mayoría de las poblaciones del estado, falta de disponibilidad y desabastecimiento del agua que es originado por el crecimiento desordenado de la población; sobreexplotación del recurso hídrico, la falta de mecanismos técnicos para su manejo, la desvalorización de promover una cultura ambiental (Manent-Bollo, Salazar-Montaña, & Hernández Santana, 2017; SEGOB, 2013).

Aunado a la sobreexplotación que provoca una serie de desequilibrios tanto ambientales como económicos:

- Descensos de los niveles del agua subterránea Incremento en los costos de bombeo.
- Disminución de la utilidad en las actividades productivas.
- Mayor costo para el abasto a poblaciones.
- Afectación en la disponibilidad hídrica aguas abajo.
- Reducción del rendimiento de los pozos a mayor profundidad menos caudal.
- Reposición de pozos más frecuente.
- Mayor inversión en obras de captación Cambio frecuente de equipos de bombeo.

- Agotamiento del recurso hídrico.
- Menor seguridad en inversiones productivas.
- Menor calidad del agua subterránea.
- Fuerte competencia por el uso del agua.
- Debido a la escasez el costo de los derechos se incrementa.
- Limitación a la extracción para el desarrollo de la región.
- Impacto ambiental.
- Disminución de flujos en los ríos.
- Deterioro de la calidad del agua.
- Hundimiento en zonas.
- Formación de grietas (daño de edificios, tuberías, canales, etc.)
- A su vez provocando un desequilibrio ecológico en la recarga e interacciones de los mantos freáticos subterráneos.

Por lo que se tienen que tomar las medidas permisibles, como las plantas de tratamiento, control de descarga de aguas residuales, concientización de la población, etc. Respecto al acuífero Toluquilla, el agua de los pozos ubicados en la parte central del valle de Toluquilla está altamente mineralizada por la interacción del agua en la matriz de la roca durante tiempo de residencia muy grande. Algunos de los pozos que alimentan al sistema Toluquilla del SIAPA y suministran agua potable al Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), pueden estar influenciados por fluidos geotermiales de la caldera de La Primavera. Ratifica que el agua extraída en diversos pozos de Toluquilla está fuera de norma para el consumo humano en: flúor (F), manganeso (Mn), hierro (Fe) y arsénico (As); CONAGUA 2015^a.

Extracción.

Con base en los últimos datos vectoriales del Registro Público de Derechos del Agua (REPDa), con fecha de corte al 2015, respecto a Tonalá, se reporta la existencia de 64 pozos, que en conjunto tienen un volumen concesionado de 3,086,070.60 m³/año. Siendo el de mayor tipo de uso agrícola (35), con un volumen concesionado de 2,443,384.00 m³/año, es decir el 79.17% del total de volumen concesionado. Seguido de tipo domestico (7) con un el 9.79%.

Cuadro 7. Usos de pozos, número y valor concesionado.

Tipo de uso	Número	Volumen concesionado m ³ /año
Agrícola	35	2,443,384.00
Doméstico	7	302,098.50
Industrial	1	950.00
Pecuario	2	50,710.30
Público urbano	8	129,858.80
Servicios	11	159,069.00
Total	64	3,086,070.60

Fuente: (Centro Eure S.C.) con base en datos vectoriales.(CONAGUA, 2015b).

Respecto al número de pozos por acuíferos se obtiene que el acuífero con mayor número corresponde a Toluquilla con 44 pozos y 20 para Atemajac.

Cuadro 8. Cantidad de pozos por acuífero.

Acuífero	Tipo de uso					
	Agrícola	Doméstico	Industrial	Pecuario	Público urbano	Servicios
Atemajac	11	3	1	1	4	
Toluquilla	24	4		1	4	11

Total	35	7	1	2	8	11

Fuente: (Centro Eure) con base en datos vectoriales de (CONAGUA, 2015b).

4.5.3 Caracterización de los Acuíferos del Área Metropolitana de Guadalajara

Análisis diagnóstico sobre el panorama del conocimiento hidrogeológico actual, del Área Metropolitana de Guadalajara; basado en una investigación documental y presentada en términos de cantidad, calidad y utilidad.

El abastecimiento de agua en las grandes conurbaciones urbanas como el AMG se basa en un complejo entramado que va mucho más allá de la existencia de cursos hídricos naturales. Se han ido realizando desde 1940 diversas obras de ingeniería hidráulica para poder llevar el agua hasta la zona urbana, proveniente cada vez de zonas más alejadas, aunque las principales fuentes de abastecimiento son los pozos profundos y manantiales, la Laguna de Chapala y la presa Calderón (Plan de Acción Climática de la Zona Metropolitana de Guadalajara, 2020).

La actividad de alrededor de 5´000,000 de personas, asentadas en la zona de estudio, requiere agua para la población y para las actividades productivas que se realizan en las poblaciones rurales y urbanas. De acuerdo con Maciel-Flores et. al. (2014), el mayor consumo de agua dulce lo realiza a nivel nacional, el sector agropecuario (aproximadamente 70%), en menor proporción las zonas urbanas (con un 24% aproximadamente), las industrias (con un 5%) y los spas (balnearios hidrotermales) con un bajo porcentaje (casi del 1%). Tanto el agua superficial como la subterránea es el insumo necesario para las poblaciones, industrias y zonas agropecuarias, esto genera una extracción y un multiuso de este recurso subterráneo (que en ocasiones se etiqueta para consumo urbano, pero se destina para propósitos industriales o agropecuarios).

Para cubrir las necesidades de agua del Área Metropolitana de Guadalajara, SIAPA, dispone de un total de 159,616,284 m³ de agua en el primer semestre de 2019, considerando una dotación por habitante de 211 l/Hab/día; extrayendo de Chapala el 62% con 92,044,880 m³ , de la presa Elías González Chávez el 9% con 20,544,107m³ , de manantiales el 2% con 1,839,679m³ y de pozos profundos el 27% con 45,187,618 m³.

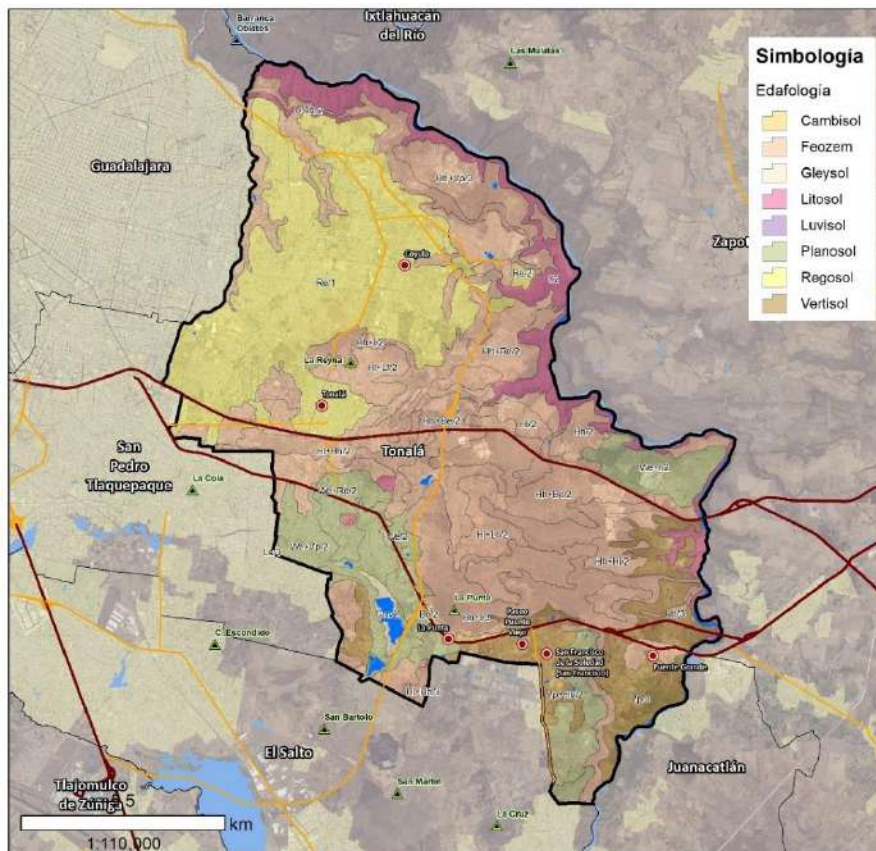
La SEMARNAT y CONAGUA han presentado publicaciones importantes como son; “Estadísticas del agua en México” (2008), “El Programa Nacional Hídrico 2007-2012” y “El Programa Hídrico Visión 2013, del estado de Jalisco”, que dan una visión integral del estado del arte sobre este recurso y su propuesta de manejo. La Comisión Nacional del Agua en conjunto con la Universidad de Guadalajara realizó para el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, el subproyecto de Aguas Subterráneas en donde describen el balance, estado que guarda el agua subterránea, hidrogeoquímica por zonas hidrológicas y los índices de vulnerabilidad.

4.6 De los suelos.

4.6.1 Descripción de los suelos.

Considerando la información de la carta edafológica vectorizada, escala 1: 50,000 del Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco (IIEG, 2015), en el municipio se distribuyen ocho tipos de suelos, siendo el de mayor distribución los feozem localizados principalmente en la porción centro del municipio, entre los cerros La Reina y La Punta, comprendiendo una superficie de 7,330.7 ha.

Mapa 10. Edafología.



Fuente: Carta edafológica, escala 1: 50,000 (IIEG, 2015).

A continuación, se describen las unidades de suelo haciendo énfasis en sus características físico-químicas, sus relaciones entre el relieve, el material parental y las características del territorio. De acuerdo con la clasificación FAO (2009) los suelos presentes en el municipio corresponden a los siguientes tipos:

Cambisol. Se caracterizan por presentar un horizonte subsuperficial incipiente, coloración parduzca y poseen un elevado porcentaje de arcillas y/o remoción de carbonatos. El material parental suele ser de textura media a fina, derivado de un amplio rango de rocas, su meteorización es ligera a moderada del material parental, presentan baja cantidad de materia orgánica y compuestos de Al y/o Fe. Se consideran buenas tierras para el desarrollo de actividades agrícolas no obstante sin un manejo adecuado son fácilmente erosionables (FAO, 2009; INEGI, 2010a). En el municipio es el segundo tipo de suelo con menor superficie ocupada (después de los luvisoles) con 35.1 ha, localizadas al suroeste del cerro La Punta entre los 1,551 y 1,581 msnm y el principal uso es para asentamientos humanos, sobre la cual se ubica una fracción de la colonia El Molino.

Feozem. Suelos de coloración oscura, ricos en materia orgánica constituidos por material parental predominantemente básico, eólicos y glaciario. Se caracterizan por ser suelos porosos, fértiles, y por lo tanto excelentes tierras para uso agrícola (FAO, 2009; INEGI, 2010a). En el municipio han sido ocupados principalmente para actividades agrícolas de temporal, las cuales se encuentran ampliamente distribuidas, principalmente en la zona centro del municipio y entre los cerros La Punta y La Reyna, de igual forma al sureste de este cerro se desarrollan actividades extractivas (minería

no metálica). Sobre ellos también se han desarrollado asentamientos humanos o se encuentran asociados a la agricultura de riego al norte, en las colonias de Alamedas de Zalátitan, Villa del Bosque y San Gaspar. De forma natural se encuentra asociado a vegetación de selva baja caducifolia y vegetación secundaria. En general es el suelo más ampliamente distribuido en el municipio ocupando una superficie de 7,330.7 ha, equivalente al 46.08%, y las subunidades presentes corresponden a Feozem háplico y lúvico.

Gleysol. Suelos que se encuentran en zonas donde se acumula y estanca el agua la mayor parte del año dentro de los 50 cm de profundidad. Se caracterizan por presentar, en la parte donde se saturan con agua, colores grises, azulosos o verdosos, que muchas veces al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo. Son muy variables en su textura, pero en México predominan más los arcillosos, esto trae como consecuencia que presenten serios problemas de inundación durante épocas de intensa precipitación. Regularmente estos suelos presentan acumulaciones de salitre. Se usan para la ganadería y en algunos casos se pueden destinar a la agricultura con buenos resultados en cultivos como el arroz y la caña que requieren o toleran la inundación (INEGI, 2010a). En el municipio se localiza este tipo de suelo en la presa La Rucia ocupando una superficie de 95.4 ha y se encuentra de forma natural asociada a vegetación riparia.

Litosol o leptosol. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido (Fig. 34 Y35). Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua.

Planosol. Se caracterizan por presentar debajo de la capa más superficial, una capa infértil y relativamente delgada de un material claro que generalmente es menos arcilloso que las capas tanto que lo cubren como las capas que la subyacen. Debajo de esta capa se presenta un subsuelo muy arcilloso, o bien, roca o tepetate, todos impermeables. En otros países se les conoce como suelos «duplex» por el contraste en su textura. En el centro norte de México, se utilizan con rendimientos moderados en la ganadería de bovinos, ovinos y caprinos. Su rendimiento agrícola depende de la subunidad de Planosol que se trate. Son muy susceptibles a la erosión, sobre todo en las capas superficiales.

Regosol. Son suelos poco desarrollados y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Muchas veces están asociados con los leptosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros. Su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad

Vertisol. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible con la humedad, formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza y presenta baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

4.7 De los ecosistemas.

El programa de ordenamiento ecológico además de funcionar como un instrumento de planeación para el desarrollo sustentable de las actividades humanas en una región definida, debe considerar

la conservación de los ecosistemas y de su biodiversidad. Para desarrollar una estrategia integral que permita manejarlos adecuadamente es necesario analizarlos a detalle. Este análisis comprende la definición de sus estructuras, funciones y procesos ecológicos, la determinación de su distribución espaciales en el área de ordenamiento y de su grado de fragmentación (efecto de borde), la conectividad entre teselas de vegetación forestal y la precisa identificación de los corredores biológicos existentes y aquellos necesarios para garantizar el flujo biológico en el área y hacia otras que se encuentren fuera. Además, se deberá determinar si el estado actual garantiza la permanencia de los procesos y el mantenimiento de la biodiversidad, o si resultará necesario recuperar territorios para este objetivo.

De acuerdo al ecólogo británico Arthur Tansley (1935) un ecosistema es “un conjunto de organismos y de factores físico-químicos que se encuentran muy relacionados dentro de un ambiente determinado”. Actualmente, se denominan “factores bióticos” los organismos y “factores abióticos” los factores fisicoquímicos. Tomando como base esta descripción, existen varias definiciones de un ecosistema. La más común lo describe como un conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico, a través de procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis que al desintegrarse vuelve a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes. Adicionalmente, las relaciones entre las especies con su medio resultan en el flujo de materia y energía del ecosistema considerados como las funciones del ecosistema (CONABIO 2009).

Por lo expuesto, se utiliza el término ‘tipos de ecosistemas’ para unidades de evaluación que representan complejos de organismos y sus ambientes físicos asociados dentro de un área definida (Tansley 1935)

De acuerdo con Pickett y Cadenasso (Pickett and Cadenasso 2002), en la descripción de los ecosistemas debe considerarse: i) un complejo biótico o ‘ensamble’ de especies; ii) un ambiente o complejo abiótico asociado; iii) las interacciones dentro y entre dichos complejos; y iv) un espacio físico en el cual se desenvuelven. Es decir, los ecosistemas se encuentran definidos por una composición y procesos únicos que involucran en cierto grado la biota y el ambiente, y por un espacio físico delimitado. Por lo que se consideran para el presente estudio los tipos de vegetación como sinónimos operacionales de los tipos de ecosistemas terrestres (Nicholson et al. 2009). Su descripción comprende los cuatro elementos que definen la identidad del tipo de ecosistema como base (Keith et al. 2013) y que constituyen un factor clave de la estructura del ecosistema que permite su funcionamiento:

El ambiente abiótico o biotopo: constituye una zona de características fisicoquímicas uniformes donde se distribuye una comunidad de organismos, se podría decir, que el biotopo es el conjunto de las características ambientales que determinan la composición de la comunidad biológica que ocupa un territorio determinado.

Biota nativa característica y los procesos e interacciones clave: en conjunto constituyen la biocenosis, término utilizado en ecología para definir al conjunto de organismos de todas las especies que coexisten en un espacio definido por el biotopo que ofrece las condiciones ambientales necesarias para su supervivencia. La biocenosis podría considerarse como la comunidad biológica y las interacciones que se presentan en ella por parte de las diferentes especies y poblaciones que la componen. La determinación de estos elementos resulta compleja de identificar. Si bien diversos autores han identificado especies dominantes presentes en un sistema natural, a menudo sus trabajos están desarrollados a escala nacional o a una escala específica para una región determinada. Para identificar las especies predominantes de los diversos ecosistemas de la región de estudio, se llevaron a cabo visitas de campo a los ecosistemas definidos mediante la clasificación del uso de suelo y vegetación para determinar sus características generales, su estructura vertical y horizontal y las especies de flora y fauna dominantes. Otra fuente de información utilizada fueron los registros contenidos en la base de datos de CONABIO que mediante su sobreposición con la

cobertura de uso de suelo y vegetación posibilitaron ser asociados con el tipo de ecosistema donde fueron registrados y generar así un listado parcial de especies por ecosistema.

Distribución espacial: Como se mencionó anteriormente constituye un elemento importante, por lo que se generó a partir de la cobertura de uso de suelo y vegetación, de la cual fue posible determinar la superficie actual del ecosistema, su estado de conservación (superficie conservada y superficie perturbada) y su ubicación dentro del municipio.

El interés de conocer para cada ecosistema la estructura, distribución espacial y estado de conservación está relacionado con los beneficios que brinda el ambiente. Los ecosistemas contribuyen al bienestar humano mediante la generación de una amplia variedad de funciones ecosistémicas. De forma natural los ecosistemas o hábitats están diseñados para llevar a cabo procesos ecológicos que generan diversas funciones que permiten el sustento y la evolución de la vida. Estas funciones han sido aprovechadas por el ser humano como una especie más de los sistemas naturales a lo largo de su historia para su desarrollo y satisfacción de necesidades y se ha definido más recientemente como bienes o servicios ambientales.

Esta visión antropocéntrica evalúa los ecosistemas y la biodiversidad esencialmente por sus vínculos con el bienestar humano. Desde este contexto, los ecosistemas son entendidos como un capital natural, es decir capaces de generar un flujo de servicios al ser humano, mediante el mantenimiento de sus funciones (Montes 2007, Martín-López et al. 2009). Por lo tanto, se definen por un lado las funciones ecosistémicas como aquellos procesos que se generan en el ecosistema y que permiten la continuidad de la vida y por el otro a los servicios ambientales como los beneficios que dichas funciones brindan a la sociedad y el uso que hacemos de los recursos naturales; a lo que finalmente asignamos un valor económico.

Las funciones de los ecosistemas se pueden clasificar en cinco categorías (De Groot 2006):

Funciones de regulación: la capacidad de los ecosistemas para regular los procesos ecológicos esenciales (regulación climática, control ciclo nutrientes, control ciclo hidrológico, etc.).

Funciones de hábitat: la provisión de condiciones espaciales para el mantenimiento de la biodiversidad.

Funciones de producción: la capacidad de los ecosistemas para crear biomasa que pueda usarse como alimentos, tejidos, etc.

Funciones de información: la capacidad de los ecosistemas de contribuir al bienestar humano a través del conocimiento, la experiencia, y las relaciones culturales con la naturaleza (experiencias espirituales, estéticas, de placer, recreativas, etc.).

Funciones de soporte: la capacidad de los ecosistemas para la provisión de un sustrato adecuado y materias primas para el desarrollo de actividades e infraestructuras humanas.

Para el presente estudio se propone la siguiente clasificación y correlación entre funciones ecológicas y servicios ambientales de los ecosistemas. Cada uno ha sido evaluado en tres niveles: bajo, cuando la función o servicio está presente en el ecosistema, pero se da en un rango considerablemente menor que en otros, medio, cuando la función o servicio está presente en el ecosistema y presenta valores cercanos a la media entre los diversos ecosistemas y alto, cuando la función o servicio es considerablemente más alta que en los demás sistemas naturales. Por ejemplo, aunque todos los ecosistemas contribuyen para la formación de suelos, un matorral crasicaule contribuye en un rango bajo, mientras que un bosque de encino contribuye de manera alta.

A continuación, se describen los ecosistemas de mayor relevancia en el área de estudio, dando particular énfasis en su estructura, sus componentes bióticos y abióticos y sus funciones ecosistémicas.

4.7.1 Descripción.

Selva baja caducifolia.

Se trata de una comunidad vegetal dominada por árboles de baja estatura (en general menor a 10 m) que pierden el follaje parcial o durante la época seca del año. Este ecosistema es propio de climas cálidos con lluvias escasas. Tiene una diversidad única con una distribución importante de especies endémicas. En la entidad la superficie de este ecosistema corresponde al 7.58% y se encuentra distribuido principalmente en la región sur-poniente.

Las características fisonómicas principales de la selva baja caducifolia (SBC) (Miranda y Hernández 1963), o bosque tropical caducifolio (BTC; Rzedowski, 1978), residen en su marcada estacionalidad climática, originando así que la mayor parte de las especies vegetales pierdan sus hojas por periodos de cinco a siete meses en la época seca del año. Los árboles en general presentan un reducido tamaño, siendo normalmente de 4 a 10 m de altura, muy rara vez hasta 15 m. Generalmente los troncos de los árboles son cortos, robustos, torcidos y ramificados cerca de la base. Muchas especies presentan cortezas escamosas o papiráceas o con protuberancias espinosas o corchudas. Las copas son poco densas y muy abiertas o aparasoladas.

El estrato herbáceo es reducido y solo se puede apreciar a mediano o finales de la época de lluvias cuando retoñan o germinan las especies herbáceas. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se hayan reducidas principalmente a bromeliáceas representada con especies del género *Tillandsia*.

Las categorías de selva baja caducifolia y subcaducifolia son relativamente fáciles de distinguir tanto por su fisonomía y fenología, como por su composición florística y las condiciones ecológicas en que prosperan (Rzedowski, 2006). Por las condiciones particulares de su hábitat estas comunidades vegetales tienen un componente de flora endémica muy importante (Challenger y Soberón, 2008).

Flora. En las selvas secas viven alrededor de 6,000 especies de plantas. Casi el 40% de sus especies son endémicas, es decir solamente se encuentran en estos ecosistemas y están adaptadas a la sequía, lo que demuestra su gran importancia como centros de endemismo, particularmente en las selvas bajas caducifolias de la vertiente del Pacífico y la depresión del Balsas. Entre las especies que la habitan hay una gran variedad de copales como el copal chino (*Bursera bipinnata*) y el copal santo (*B. copallífera*), además de especies como tepehuaje (*Lysiloma* spp.), bonete (*Jacaratia mexicana*), cazahuate (*Ipomoea* spp.), amapola (*Pseudobombax palmeri*), colorín (*Erithryna* spp.) y pochote (*Ceiba aesculifolia*). Un componente muy vistoso y característico son las enormes cactáceas como tetechos (*Neobuxbaumia* spp.), candelabros (*Pachycereus* spp. y varias especies del género *Stenocereus*), la jiotilla o quiotilla (*Escontria chiotilla*) (Ceballos, G., L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury y R. Dirzo (Eds.). 2010).

En el área de estudio, la composición florística de este ecosistema incluye representantes de las familias Fabaceae, Burseraceae, Bombacaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae como componentes principales del estrato arbóreo.

Entre las especies arbóreas más representativas para este tipo de vegetación se encuentran *Amphypterigium adstringens* (cuachalalate), *Am. molle*, *Annona longiflora* (anona del cerro), *An.*

reticulata, Bocconia arborea (chicalote), Bursera bipinnata (copal chino), B. copalifera (copalillo), B. fagaroides (papelillo), B. grandiflora (papelillo de hojas grandes), B. multijuga (papelillo amarillo), B. kerberi, B. penicillata (copal), B. persimilis, Caesalpinia pulcherrima (tabachin enano), Casimiroa edulis (zapote blanco), Capparis indica (laurel), Ceiba aesculifolia (pochote), Cnidosculus sp. (quemadora), Cochlospermum vitifolium (rosa amarilla), Comacladia engleriana (hincha huevos), Crescentia alata (cuastecomate), Erythrinaflabelliformis (colorín de la barranca), Euphorbiatanquehuete, Ipomoea intrapilosa (ozote), Jacaratiamexicana (bonete), Jatropha cordata (papelillo), Ficusgoldmanii (higuera negra), F. pertusa (camichín), F. petiolaris (tescalame), Gossypiumarboreum (algodoncillo), Gyrocarpus sp., Haematoxylum brasiletto (palo de Brasil), Heliocarpus terebinthinaceus (majahua), Hintonia latiflora (canelilla), Leucaena esculenta (guaje blanco), Lysiloma acapulcensis (tepeguaje), L. microphylla (tepemezquite), Sideroxylon capiri (tempisque), Stemmadenia palmeri (cabrito), Plumeria rubra (corpo), Pseudobombax ellipticum (pochote carcamán), P. palmeri (clavellina blanca), Spondias mombin (jobo), S. purpurea (ciruelo), Tabebuia chrysantha, Tecoma stans (retama), Thevetia ovata (ayoyote), Thouinia acuminata (guayabillo), Urea caracasana (mal hombre), Vitex mollis (ahuilote).

Las suculentas de la familia Cactaceae son abundantes en los escapes rocosos, pero no menos importantes en la composición general de la vegetación, estos incluyen Stenocereus queretaroensis (pitayo), S. dumortierii, Cephalocereus alensis (barbas de viejito), Nyctocereus serpentinus, Opuntia pubescens (nopal coyote), Pachycereus pecten-arboriginum (órgano). En los sitios perturbados se forman los manchones oligodominantes por las especies de árboles de los géneros Acacia, Heliocarpus e Ipomoea. Entre los arbustos y pequeños árboles más frecuentes se encuentran Barkleyanthus salicifolius, Bauhinia pringlei (pata de cabra), Buddleia sessiliflora, Bunchosia lanceolata (bola de zorra), B. palmeri, Croton ciliato-glandulifera (enchiladora), Diphyssa tuberosa, D. turberi, Guazuma ulmifolia (guázima), Fouquieria formosa, Jatropha cordata, Kosteletzkya tubiflora, Lantana camara, Martynia annua (uña de gato), Solanum spp., Randia tetraacantha (mancuernilla), Randia sp., Parietaria sp., Pereskopsis sp., ocasionalmente bambú Otatea acuminata. El estrato herbáceo es poco abundante, predominan representantes de las familias Asteraceae, Malvaceae, Fabaceae, Acanthaceae, Poaceae; entre otros son las especies Chamaecrista absus, C. nictitans, Ipomoea stans, Lasiacis nigra, Loeselia mexicana, Montanoa karvinskii, Salvia tiliifolia. Lianas y bejucos incluyen Clematis dioica y especies de los géneros Ipomoea, Dioscorea. Las epífitas están representadas por Tillandsia spp., además algunos representantes de Orchidaceae y hemiparásitos de Loranthaceae.

Entre las especies de plantas con estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010), que corresponden al bosque tropical caducifolio y bosque espinoso de la fracción de La Barranca del Río Santiago estudiada, se conocen especies como Hymenocallis concinna (endémica en peligro de extinción), Selaginella porphyrospora (no-endémica en peligro de extinción), Cyrtopodium irapeanum (amenazada no-endémica), Dioon edule (endémica en peligro de extinción), Laelia speciosa (protegida endémica), Schoenocaulon jaliscense (protegida no-endémica), Sideroxylon capiri (amenazada no-endémica), Bursera arborea (amenazada endémica).

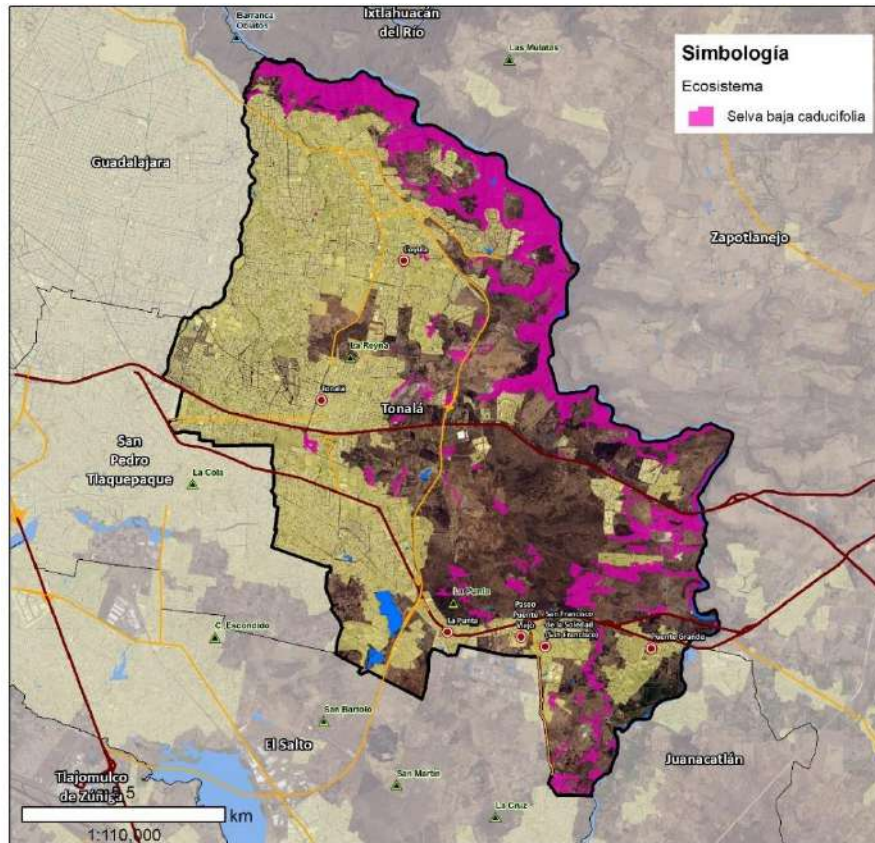
Las selvas bajas del municipio presentan un alto grado de perturbación, esto debido a la transformación del ecosistema para asentamientos humanos o actividades agrícolas. Se observan remanentes relativamente conservados en la parte norte del área de estudio, misma que contiene el área natural protegida Formación natural barrancas de los ríos Santiago y Verde. En lo referente a las funciones ecosistémicas, mientras que otros hábitats presentan condiciones importantes que modifican el clima en áreas específicas o que producen una cantidad importante de oxígeno a partir de la captura de carbono, la selva baja caducifolia presenta limitantes en estos aspectos. No obstante, así como la mayoría de los ecosistemas, es muy importante para la amortiguación de perturbaciones, la regulación hídrica, la sujeción del suelo, la regulación de nutrientes, el proceso de residuos, la polinización y el control biológico. Así mismo es un ecosistema que presenta una diversidad muy importante además de la presencia de especies endémicas, resultado de su capacidad como refugio, criadero y diversificación genética. La producción de biomasa y la formación

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

de suelos no son tan importantes como en otros ecosistemas, no obstante, ambas funciones se valorizaron con potencial medio para este ecosistema.

Desde el punto de vista de la explotación forestal, este tipo de vegetación es de escasa importancia, pues el tamaño y la forma de sus árboles no presentan características deseables para el comercio. Existen diversas especies que son utilizadas para propósitos medicinales o para el aprovechamiento de resinas y esencias.

Mapa 11. Ecosistema de selva baja caducifolia



Fuente: elaboración propia.

Bosque de encino.

Junto con los bosques de pino, los bosques de encino representan el otro tipo importante de vegetación templada de México, Challenger menciona que nuestro país es el centro de distribución de este género en el hemisferio occidental- Ese ecosistema comparte espacio con diferentes especies de pino (*Pinus* spp.), dando origen a los denominados bosques de pino-encino, o bosques de encino pino, cuando dominan los encinares. Las especies más comunes son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*).

Los encinares guardan relaciones complejas con los pinares, con los cuales comparten afinidades ecológicas generales y los bosques mixtos de *Quercus* y *Pinus*.

Son comunidades cuya altura varía entre 2 y 30 m, alcanzando en ocasiones hasta 50, generalmente son de tipo cerrado, pero también los hay abiertos y muy abiertos. Varían de totalmente caducifolios a totalmente perennifolios y el tamaño de las hojas de las especies dominantes de nanófilas a megáfilas. Pueden formar masas puras, pero es más frecuente que la dominancia se reparta entre varias especies del mismo género y a menudo admiten la compañía de pinos, así como de otros árboles (Rzedowski, 1978). Este ecosistema se reconoce como hospederos de epífitas, que varían desde líquenes y musgos hasta fanerógamas de gran tamaño. La abundancia y diversidad de epífitas está correlacionada mayormente con el clima, sobre todo con la humedad atmosférica y sus variaciones a lo largo del año. Las temperaturas bajas no favorecen la presencia de muchas orquídeas, bromeliáceas y otros grupos más bien termófilos, que van disminuyendo notablemente al ir avanzando hacia el norte.

En altitudes por debajo de 2500 m las especies arbóreas dominantes son con frecuencia *Q. laeta*, *Q. deserticola*, *Q. crassipes* y *Q. obtusata*, conviviendo generalmente en una determinada localidad más de una especie de encino. A menudo *Pinus leiophylla* también forma parte de la asociación (Rzedowski, 2005).

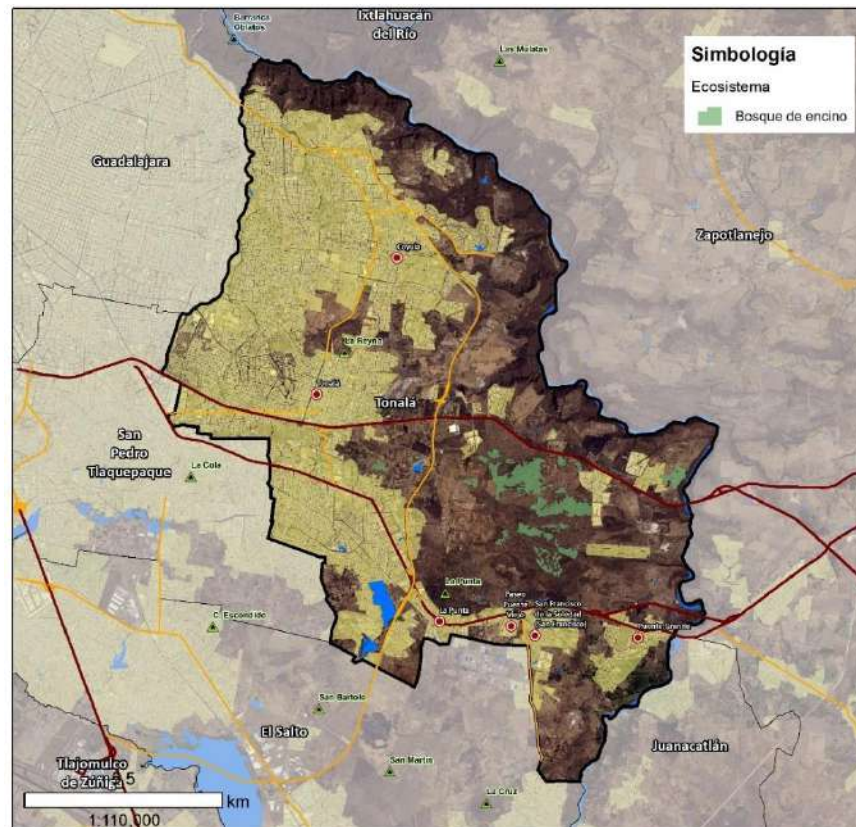
Entre las cotas de 2500 y 2800 m el bosque de *Quercus rugosa*, de hojas moderadamente grandes y rígidas, es el más característico. Este bosque puede ser puro, aun cuando más frecuentemente se le asocian *Q. mexicana* o *Q. crassipes*, *Arbutus xalapensis* y algunas especies de *Pinus*. *Cupressus*, *Garrya* y *Clethra* pueden ser acompañantes ocasionales. En algunos lugares cercanos a Amecameca los bosques de *Q. rugosa* alcanzan la altura de 25 m, en cambio en el Pedregal de San Ángel y en ciertas localidades de la parte boreal del valle los árboles se presentan en forma muy baja, casi arbustiva (Rzedowski, 2005).

A mayores altitudes, entre 2800 y 3100 m, el más extendido es el encinar de *Q. laurina*, de hojas relativamente delgadas y más bien bajo. Con esta especie conviven a veces *Q. crassifolia*, *Q. rugosa*, *Abies*, *Arbutus*, *Juniperus* y algunas especies de *Pinus*. En los encinares característicos de lugares más secos pueden ser dominantes *Q. microphylla*, *Q. greggii* y *Q. mexicana*. Son bosques muy bajos (3 a 5 m de alto) y a menudo bastante abiertos. A nivel de estrato arbustivo y herbáceo son muy numerosas las especies que viven en los encinares. Entre los géneros más abundantemente representados pueden mencionarse: *Baccharis*, *Brickellia*, *Castilleja*, *Dahlia*, *Desmodium*, *Eupatorium*, *Galium*, *Geranium*, *Lamoureauxia*, *Muhlenbergia*, *Penstemon*, *Salvia*, *Senecio*, *Stevia*, *Symphoricarpos*, *Thalictrum*, *Valeriana* (Rzedowski, 2005). Las trepadoras y las epífitas en general no son frecuentes, pero en los cauces de los arroyos o en otros lugares húmedos a menudo aumenta su abundancia.

En lo referente a funciones ecosistémicas, el potencial del bosque de encino para diversas funciones y servicios ambientales aumenta, particularmente su capacidad para la producción de oxígeno a partir de la captura de carbono, como un proceso importante para la regulación atmosférica. Su

densidad arbórea incide en la regulación climática y presenta valoraciones altas para las funciones de amortiguación de perturbaciones, regulación hídrica, sujeción del suelo, el proceso de residuos, la polinización y el control biológico. Así mismo es un importante refugio para especies y una importante zona de reproducción.

Mapa 12. Bosque de encino.



Fuente: elaboración propia

4.7.2 Estado de los ecosistemas.

En general los ecosistemas de Tonalá presentan un fuerte impacto por el cambio de uso de suelo y la contaminación derivada de las descargas de aguas residuales. Lo cual ha ocasionado que ha ocasionada la pérdida de la cobertura forestal original y una fuerte fragmentación en los remanentes de vegetación, lo cual ha ocasionado la pérdida o desplazamiento de la fauna de talla mediana y grande en el municipio.

A su vez la conectividad entre la vegetación ha disminuido considerablemente y aumentando el efecto borde en ellos, produciendo el aislamiento en las poblaciones de flora y fauna, en particular de aquellas especies que tienen poca movilidad. Las poblaciones en los fragmentos aislados tienen mayor riesgo de desaparecer ya que son de menor tamaño y las perturbaciones por agentes externos naturales y por antropogénicos, las pueden eliminar. Otro de los problemas es que al tener menor número de individuos y estar aisladas, aumentan sus relaciones de parentesco y se reduce su variabilidad genética debido a la consanguinidad (CONABIO, 2012). Otra de las consecuencias

derivado de la fragmentación es la homogeneidad, ya que esto puede influir en el aumentando de la similitud taxonómica de rodales de árboles, al promover el crecimiento masivo de especies arbóreas primarias. Por ejemplo, la *Bursera* (Burseraceae), una típica especie de árbol pionero en la selva baja caducifolia (Melo et al., 2010). A su vez, el crecimiento de especies no nativas, también son una amenazas para la biodiversidad, ya que la fragmentación aumenta la susceptibilidad a especies invasoras (Buckley, 2000).

Cabe destacar que frente a este hecho se han realizado diversas iniciativas para la protección de los ecosistemas en Tonalá, entre las que destaca la declaratoria del ANP, en la que se protege los ecosistemas mejor conservados de selva baja caducifolia, lo cual ayudara a mantener la riqueza de especies de la zona, así como los servicios y bienes ambientales que estos brindan.

4.8 De la biodiversidad.

De acuerdo al marco internacional de la conservación (CONABIO, 2012): la protección de los sitios de relevancia ambiental (como lo son las ANP, los ecosistemas, hábitats críticos, entre otros) y la conservación de las especies, son estrategias complementarias para asegurar la permanencia, integridad ecológica y viabilidad evolutiva de la biodiversidad. La conservación de sitios de relevancia ambiental tiene un alto coeficiente de eficacia por la derrama de beneficios a favor de un número elevado de especies locales y comunidades humanas. Por su parte la conservación de especies presenta ventajas complementarias al atender necesidades específicas para aquellas que se encuentran en alguna categoría de riesgo de extinción. Al conservar especies que requieren de grandes extensiones de hábitat bien conservado, que son carismáticas, claves, bioingenieras o sombrilla, es posible atraer atención pública, recursos nacionales e internacionales y esfuerzos para la protección de su hábitat natural, y proteger a su vez numerosas especies asociadas y comunidades biológicas.

Por lo que a continuación se describen los elementos anteriormente mencionados, así como sus problemáticas o relevancia, los cuales se retomaran en las etapas de diagnóstico y pronóstico, con el fin de contribuir en la propuesta de modelo de ordenamiento del presente POEL.

4.8.1 Diversidad de especies.

En el municipio de Tonalá son pocos los estudios faunísticos y florísticos que se han desarrollado, ya que en su gran mayoría están enfocados hacia las barrancas formadas por el río Santiago, el cual atraviesa la porción este del municipio. Por lo que los listados a continuación presentados se realizaron con base en el programa de manejo del ANP Barrancas de los ríos Santiago y Verde (SEMADET, 2016). Asi como del registro de algunas especies presentadas en el Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco (Periódico Oficial “El Estado de Jalisco”. 2007), en la Norma Mexicana 059 (SEMARNAT, 2010) y en la propuesta de lista de especies prioritarias para la conservación en México (CONABIO, 2012).

Fauna.

De conformidad a lo establecido en el artículo 3° fracción XVIII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, defina fauna silvestre como: *“Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación...”* (Sic)

En la NOM-059-SEMARNAT-2010 se registran 63 especies de fauna (peces, reptiles, anfibios, aves y mamíferos) los cuales se enlistan a continuación:

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Cuadro 9. Listado preliminar de fauna.

MX: México, A: amenazada, Pr: protección especial y P: peligro

	Especie	Nombre común	Endémicas	En la NOM-059-SEMARNAT-2010	Especie sombrilla	Especie bioingeniera
Peces						
	<i>Chirostoma labarcae</i>	Charal de La Barca	MX	A	X	
	<i>Chirostoma riojai</i>	Charal del Santiago	MX	P	X	
	<i>Ictalurus dugesii</i>	Bagre del Lerma	MX	A	X	
	<i>Gobiesox fluviatilis</i>	Cucharita de río	MX	A		
	<i>Yuriria alta</i>	Carpa blanca	MX	A		
	<i>Allotoca dugesii</i>	Tiro chato	MX	A		
	<i>Zoogoneticus quitzeensis</i>	Picote	MX	A		
	<i>Poecilia butleri</i>	Topote del Pacífico	MX	A		
Anfibios						
	<i>Exerodonta smaragdina</i>	Rana de árbol esmeralda		Pr		
	<i>Eleutherodactylus modestus</i>	Rana chirriadora dedos chatos		Pr		
	<i>Lithobates forreri</i>	Rana de Forrer		Pr		
	<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana	MX	A		
	<i>Lithobates pustulosus</i>	Rana de cascada	MX	Pr		
	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo marmoleado	MX			
	<i>Incilius mazatlanensis</i>	Sapo sinaloense	MX			
	<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo sinaloense	MX			
	<i>Anaxyrus compactilis</i>	Sapo de meseta	MX			
	<i>Craugastor hobartsmithi</i>	Rana ladrona de Smith	MX			
	<i>Craugastor occidentalis</i>	Ranita de hojarasca	MX			
	<i>Exerodonta smaragdina</i>	Rana de árbol esmeralda	Mx			
	<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Rana de árbol mexicana	Mx			
	<i>Hyla eximia</i>	Ranita verde	Mx			
	<i>Eleutherodactylus modestus</i>	Rana chirriadora dedos chatos	Mx			
Reptiles						
	<i>Elgaria kingii</i>	Lagarto escorpión de Arizona		Pr		
	<i>Heloderma horridum</i>	Lagarto enchaquirado		A	X	
	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana espinosa mexicana		A	X	
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite		Pr		
	<i>Sceloporus graciosus</i>	Lagartija espinosa de pastizal		Pr		
	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Roño		A		
	<i>Xantusia sanchezi</i>	Lagartija nocturna de la Sierra Madre Occidental		P		
	<i>Aspidoscelis communis</i>	Huico moteado gigante		Pr		
	<i>Boa constrictor</i>	Boa constrictor		A		
	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla		Pr		
	<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna ojo de gato		Pr		
	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Culebra real coralillo		A		

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

	Especie	Nombre común	Endémicas	En la NOM-059-SEMARNAT-2010	Especie sombrilla	Especie bioingeniera
	<i>Leptodeira maculata</i>	Culebra ojo de gato del Suroeste		Pr		
	<i>Leptophis diplotropis</i>	Culebra perico gargantilla		A		
	<i>Coluber flagellum</i>	Chirriónera roja		A		
	<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana, alicante		A		
	<i>Rhadinaea hesperia</i>	Culebra rayada occidental		Pr		
	<i>Rhadinaea forbesi</i>	Culebra café		Pr		
	<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra ratonera		Pr		
	<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra oliva		Pr		
	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra lineada de bosque		A		
	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada del sur-mexicano		A		
	<i>Thamnophis melanogaster</i>	Víbora de agua		A		
	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel de Saye		Pr		
	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga de casquito		Pr		
Mamíferos						
	<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago-hocicudo de Curazao		A		
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi		A	X	
	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo		A		
	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote		P	X	
	<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuachín	MX			
	<i>Artibeus hirsutus</i>	Murciélago-frutero peludo	MX			
	<i>Hodomys alleni</i>	Rata	MX			
	<i>Peromyscus spicilegus</i>	Ratón de las espigas	MX			
	<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón	MX			
	<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata algodónera	MX			
Aves						
	<i>Ortalis wagleri</i>	Chachalaca vientre castaño	MX			
	<i>Forpus cyanopygius</i>	Perico Catarina	MX		X	
	<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca serrana	MX		X	
	<i>Melospiza kieneri</i>	Rascador nuca rufa	MX			
	<i>Icterus abeillei</i>	Bolsero dorso oscuro	MX		X	

Fuente: Elaboración con base al programa de manejo del ANP Barrancas de los ríos Santiago y Verde al Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la propuesta de lista de especies prioritarias para la conservación en México (SEMARNAT, 2010; CONABIO, 2012; SMADET, 2016; Periódico Oficial "El Estado de Jalisco". 2007).

Flora.

De conformidad a lo establecido en el artículo 3° fracción XIX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, define flora silvestre como "Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre" (Sic).

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

En la NOM-059-SEMARNAT-2010 se registran más de 158 especies de flora los cuales se enlistan a continuación:

Cuadro 10. Listado preliminar de flora.

MX: México, A: amenazada, Pr: protección especial y P: peligro

Especie	Nombre común	Endémicas	En la NOM-059-SEMARNAT-2010	Especies sombrillas
<i>Hymenocallis concinna</i>			P	
<i>Selaginella porphyrospora</i>			P	
<i>Cypripedium irapeanum</i>			A	
<i>Dioon edule</i>			P	
<i>Laelia speciosa</i>			P	
<i>Schoenocaulon jaliscense</i>			P	
<i>Sideroxylon capiri</i>			A	
<i>Bursera arborea</i>			A	
<i>Agave stringens</i>			E	
<i>Stevia phebophylla</i>			E	
<i>Verbesina hypomalaca</i>			E	
<i>Ficus petiolaris</i>	Texcalama			
<i>Agaveangustiarum</i>				
<i>A. angustifolia</i>				
<i>A. schidigera</i>				
<i>A. vilmoriniana</i>				
<i>Echeveria dactylifera</i>				
<i>E. pringlei</i>	Siempreviva			
<i>E. potosina</i>				
<i>Mammillaria scrippsiana</i>	Biznaguita			
<i>M. jaliscana</i>	Biznaguita			
<i>Sedum guadalajaranum</i>				
<i>S. jaliscanum</i>				
<i>Selaginella porphyrospora</i>				
<i>Stenocereus dumortierii</i>				
<i>Tillandsia capitata</i>				
<i>Villadia painteri</i>				
<i>Adiantum spp</i>				
<i>Begonia spp</i>				
<i>Cheilanthes spp</i>				
<i>Phlebodium areolatum</i>				
<i>Pitcairnia karwinskiana</i>				
<i>P. palmeri</i>				
<i>Prochnyanthes mexicana</i>				
<i>Begoniatapatia</i>		Mx		
<i>Mammillaria jaliscana</i>		Mx		
<i>Villadia paintieri</i>		Mx		
<i>Styrax jaliscana</i>		Mx		
<i>Mammillaria scrippsiana</i>				
<i>Echeveria pringlei</i>				
<i>Sedum ebracteatum</i>				
<i>Salix humboldtiana</i>	sauce blanco			
<i>Salix bonplandiana</i>	sauce criollo			
<i>Salix taxifolia</i>	romerillo			
<i>Taxodium mucronatum</i>	ahuehuete			
<i>Fraxinus uhdei</i>	fresno			
<i>Ficus inispida</i>	higuera			
<i>Baccharis salicifolia</i>	jara			
<i>Aphananthe monoica</i>				
<i>Piper hispidum</i>				
<i>P. jaliscanum</i>				
<i>Toxicodendron radicans</i>	hiedra venenosa			
<i>Cosmos sulphureus</i>				
<i>Asclepias angustifolia</i>				

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Especie	Nombre común	Endémicas	En la NOM-059-SEMARNAT-2010	Especies sombrillas
<i>Heimia salicifolia</i>	jara amarilla			
<i>Typha domingensis</i>	tule			
<i>Scirpus californicus</i>	carrizo			
<i>Cyperus spp</i>				
<i>Lemna gibba</i>				
<i>L. aequinoctialis</i>				
<i>Eichhornia crassipes</i>	lirio			
<i>Nymphaea ampala</i>				
<i>Ludwigia peploides</i> ,				
<i>Pistia stratiotes</i>				
<i>Potamogeton angustissimum</i>				
<i>Ceratophyllum demersum</i>				
<i>Typha dominguensis</i>	tule			
<i>Scirpus californicus</i>	carrizo			
<i>S. olneyi</i> , <i>Canna indica</i>				
<i>Cyperus articularis</i>				
<i>Phragmites australis</i>				
<i>Cyperus spp</i>				
<i>Hydrocotyle umbellata</i>				
<i>Bacopa monnier</i>				
<i>Bacopa auriculata</i>				
<i>Eupatorium betonicifolium</i>				
<i>Eustoma exaltatum</i>				
<i>Xanthosoma robustum</i>				
<i>Heteranthera limosa</i>				
<i>Eriocaulon spp</i>				
<i>Polygonum spp</i>				
<i>Rumex spp</i>				
<i>Portulaca oleracea</i>				
<i>Verbena ciliata</i>				
<i>Cynodon dactylon</i>				
<i>Eragrostis hypnoides</i>				
<i>Arundo donax</i>				
<i>Jussiaea bonariensis</i>				
<i>Echinochloa crus-pavonis</i>				
<i>Olivaea tricuspis</i> ,				
<i>Alternanthera repens</i>				
<i>Quercus castanea</i>	encino colorado			
<i>Quercus resinosa</i>	roble			
<i>Pinus oocarpa</i>	pino ocote].			
<i>Quercus magnoliifolia</i>				
<i>Q. coccolobifolia</i>				
<i>Q. rugosa</i>				
<i>Pinusdevoniana</i>	pino michoacano			
<i>Clethra rosei</i>	malvastre			
<i>Prunis serótina</i>	capulín			
<i>Lippia umbellata</i>	tacote			
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	tullidera			
<i>Opuntia fuliginosa</i>	nopal del cerro			
<i>Annona longiflora</i>	anona del cerro			
<i>Bursera multijuga</i>	papelillo			
<i>Bursera penicillata</i>	copal			
<i>Ficus petiolaris</i>	tescalame			
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	tepeguaje			
<i>Pseudobombax palmeri</i>	clavellina blanca			
<i>Plumeria rubra</i>	corpo			
<i>Styrax jaliscana</i>				
<i>Agarista mexicana</i>				
<i>Befaria mexicana</i>	azalea			
<i>Comarostaphylis glaucescens</i>	madroñillo			

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Espece	Nombre común	Endémicas	En la NOM-059-SEMARNAT-2010	Especies sombrillas
<i>Morus celtidifolia</i>	moral de barranca			
<i>Magnolia pugana</i>				
<i>Moussonia elegans</i>				
<i>Aralia humilis</i>				
<i>Govenia superba</i>				
<i>Schoenocaulon jaliscense</i>				
<i>Ageratum corymbosum</i>				
<i>Agave guadalajarana</i>				
<i>Baccharis salicifolia</i> ,				
<i>B. ramulosa</i>				
<i>Bouvardia terniflora</i>				
<i>Calea ternifolia</i>				
<i>Cosmos landii</i> var.				
<i>Achalconensis</i>				
<i>Critoniopsis foliosa</i>				
<i>C. grandiflora</i> ,				
<i>Desmodium jaliscanum</i>				
<i>Styrax jaliscana</i>				
<i>Vaccinium stenophyllum</i>				
<i>Ximenia parviflora</i>				
<i>Aspicarpa brevipes</i>				
<i>Anemia jaliscana</i> ,				
<i>Begonia tapatía</i>				
<i>Bidens rostrata</i>				
<i>Bletia ensifolia</i>				
<i>B. roezlii</i> ,				
<i>Brickellia cuspidata</i>				
<i>Coreopsis cuneifolia</i>				
<i>Desmodium angustifolium</i>				
<i>Euphorbia sphaerorrhiza</i>				
<i>Gibasis linearis</i> subsp				
<i>Hodantha</i>				
<i>Iostephane heterophylla</i>				
<i>Ipomoea capillacea</i>				
<i>Macrosiphonia hypoleuca</i>				
<i>Prochnyanthes mexicana</i>				
<i>Psacalium poculiferum</i>				
<i>Roldana sessilifolia</i>				
<i>Salvia angustiarum</i>				
<i>S. firma</i>				
<i>Stevia viscida</i>				
<i>Campyloneurum phylliditis</i>				
<i>Phlebodium areolatum</i>				
<i>Polypodium furfuraceum</i>				
<i>Epidenroum anisatum</i>				
<i>Buchnera obliqua</i>				
<i>Castilleja arvensis</i>				
<i>Escobedia grandiflora</i>				
<i>Lamourouxia viscosa</i>				
<i>Selaginella porphyrospora</i>			P	
<i>Campyloneurum phylliditis</i>				
<i>Schoenocaulon jaliscense</i>			P	
<i>Verbesina greenmanii</i>				
<i>Wigandia urens</i>	tabaquillo			
<i>Baccharis salicifolia</i>	jara			
<i>Buddleja sessiliflora</i> [	tepozán			
<i>Ricinus communis</i>	higuerilla			
<i>Phytolacca icosandra</i>	cóngora			
<i>Acalypha spp</i>				
<i>Amaranthus hybridus</i>	quelite			
<i>Bidens spp</i>	aceitilla			

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Especie	Nombre común	Endémicas	En la NOM-059-SEMARNAT-2010	Especies sombrillas
<i>Conyza bonariensis</i>	escoba de arroyo			
<i>Cosmos bipinnatus</i>	miraso			
<i>Croton ciliato-glandulifer</i>	enchiladora			
<i>Datura inoxia</i>	toloache chino			
<i>D. stramonium</i>	toloache			
<i>Euphorbia spp</i>				
<i>Gomphrena serrata</i>	amor seco			
<i>Mealmpodium spp</i>				
<i>Mirabilis jalapa</i>	maravilla			
<i>Physalis spp</i>				
<i>Salvia hirsuta</i>	chia			
<i>Sa. tiliifolia,</i>				
<i>Schkuhria spp</i>				
<i>Sida abutifolia</i>				
<i>Si. Rhombifolia</i>				
<i>Solanum madrense</i>	abrojo			
<i>So. Rostratum</i>	abrojo amarillo			
<i>Tagetes spp</i>				
<i>Tithonia tubiformis</i>	chotol			
<i>Verbena carolina</i>				
<i>Acacia farnesiana</i>	huizache			
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	palo dulce			
<i>Guazuma ulmifolia</i>	guázima			
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	majahua			
<i>Poulzolzia nivea</i>				
<i>Tecoma stans</i>	retama			
<i>Trema micrantha.</i>				
<i>Bromus catharticus</i>	güilmo			
<i>Chloris radiata</i>	grama			
<i>Ch. gayana</i>	zacate Rhodes			
<i>Ch. rufescens</i>	zacate estrella			
<i>Ch. virgata</i>	pasto blanco			
<i>Cynodon dactylon</i>	pata de gallo			
<i>Ditaria ciliaris</i>	palillo guardarocio			
<i>D. ternata</i>				
<i>Echinochloa coloum</i>	zacate chino			
<i>Ec. Crusgall</i>	zacate tardo]			
<i>Eragrostis cilianensis</i>	zacate apestoso			
<i>Er. Mexicana</i>	zacate llorón			
<i>Panicum decolorans</i>	zacate cola de macho			
<i>P. lepidium</i>	escobilla			
<i>Paspalum denticulatum</i>	pasto guindillo			
<i>P. distichum</i>	zacate antenita			
<i>P. notatum</i>	bahía			
<i>P. prostratum</i>	zacate huiloterio			
<i>Setaria spp</i>				
<i>Sporobolus indicus</i>	amizcillo			
<i>Urochloa spp</i>				

Fuente: Elaboración con base al programa de manejo del ANP Barrancas de los ríos Santiago y Verde, al Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la propuesta de lista de especies prioritarias para la conservación en México (SEMARNAT, 2010; CONABIO, 2012; SMADET, 2016; Periódico Oficial "El Estado de Jalisco". 2007).

4.8.2 Sitios de relevancia ambiental.

Particularmente para el municipio no se encuentran registradas áreas para la conservación de las aves, sitios RAMSAR, regiones hidrológicas prioritarias o sitios terrestres para la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, esto se encuentra estrechamente ligado a la escala del análisis, por lo que resulta de suma importancia analizar las condiciones actuales y particularidades del municipio que permitan delimitar zonas para la conservación de los bienes y servicios ambientales, así como para la biodiversidad (ver etapa de diagnóstico). Los únicos sitios de relevancia ambiental identificados en Tonalá son el ANP Barrancas de los Ríos Santiago y Verde, para la cual se han registrado 31 especies endémicas y 42 bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así como sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación delimitados por la CONABIO. Sin embargo, estas presentan diversas problemáticas entre las que resaltan principalmente el cambio de uso de suelo, la contaminación del agua por descargas residuales, entre otras.

Cuadro 11. Matriz de principales amenazas en los sitios de relevancia ambiental en el municipio de Tonalá.

Sitio de relevancia ambiental	Cambio de uso de suelo	Deterioro del suelo y pérdida de la vegetación	Extracción ilegal de especies	Descargas de aguas residuales	Escurrimiento de lixiviados	Incendios forestales
Barrancas de los Ríos Santiago y Verde	△	△	✖	✖	✖	△
Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad	✖	●	○	✖	✖	●

Intensidad de la amenaza			Tendencia de la amenaza		
Alta	Media	Baja	Mejorando	Sin cambio	Empeorando
			△	○	✖

Fuente. Elaboración con base en los decretos y estudios técnicos de las Barrancas de los Ríos Santiago y Verde, así como de los sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad (CONABIO-CONANP, 2010; Periódico Oficial El Estado de Jalisco, 2016).

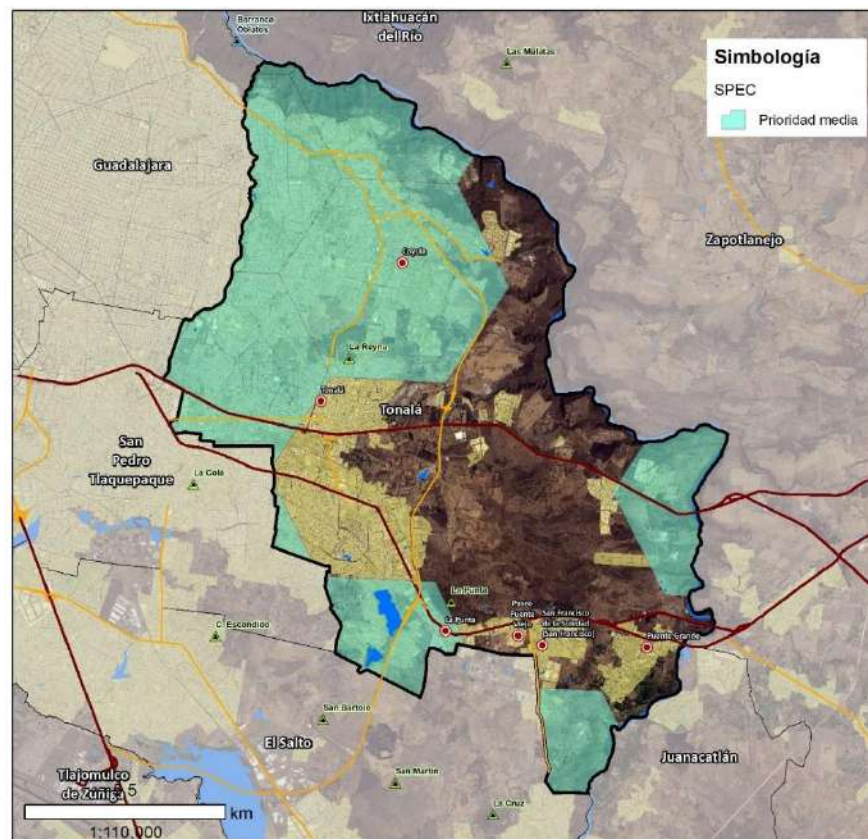
Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad.

La disminución de la biodiversidad acuática epicontinental y de los recursos hídricos tiene como consecuencia la pérdida de servicios ambientales de suma importancia para el bienestar humano. Bajo esta perspectiva, una de las estrategias para el mantenimiento de estos ecosistemas es la conservación y manejo sustentable de áreas vinculadas por los procesos clave del ciclo del agua (Koleff & Urquiza). Por lo que para la delimitación de los sitios acuáticos epicontinentales se delimitaron con base en 24 variables biológicas (seis variables de hábitats, 12 de vegetación y seis de especies). Además de 38 coberturas seleccionadas como indicadoras de impactos a la biodiversidad acuática epicontinental o factores de presión entre los que se encuentran: siete de población, 16 de infraestructura que tiene impactos sobre los objetos de conservación, cuatro de uso de suelo, uno de especies invasoras y diez de información por región hidrológica administrativa. Estos fueron seleccionados a partir de la realización de dos talleres de expertos, así como para evaluar los resultados finales; asimismo el proceso de discusión y validación fue interactivo y

continuo mediante un foro de discusión electrónico que contó con la participación de más de 40 expertos (CONABIO-CONANP, 2010).

El resultado obtenido permitió jerarquizar en tres niveles de prioridad los sitios (extrema, alta y media), para el municipio de Tonalá los sitios ocupan una superficie de 8,011.5 ha, es decir, el 51.2% de la superficie municipal con una prioridad media. Pese a que estos sitios son una herramienta valiosa y útil para dirigir los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable. Más del 95.3% de los sitios presentan degradación y remoción de la cobertura vegetal principalmente por el avance de los asentamientos humanos o se encuentran ocupados por actividades agrícolas y tan solo el 4.7% se encuentran dentro del ANP Barrancas de los Ríos Santiago y Verde. Por lo que resulta de suma importancia definir y analizar a una escala adecuada para el municipio las zonas de importancia para la conservación en un contexto que tome en cuenta la situación actual del municipio.

Mapa 13. Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad.



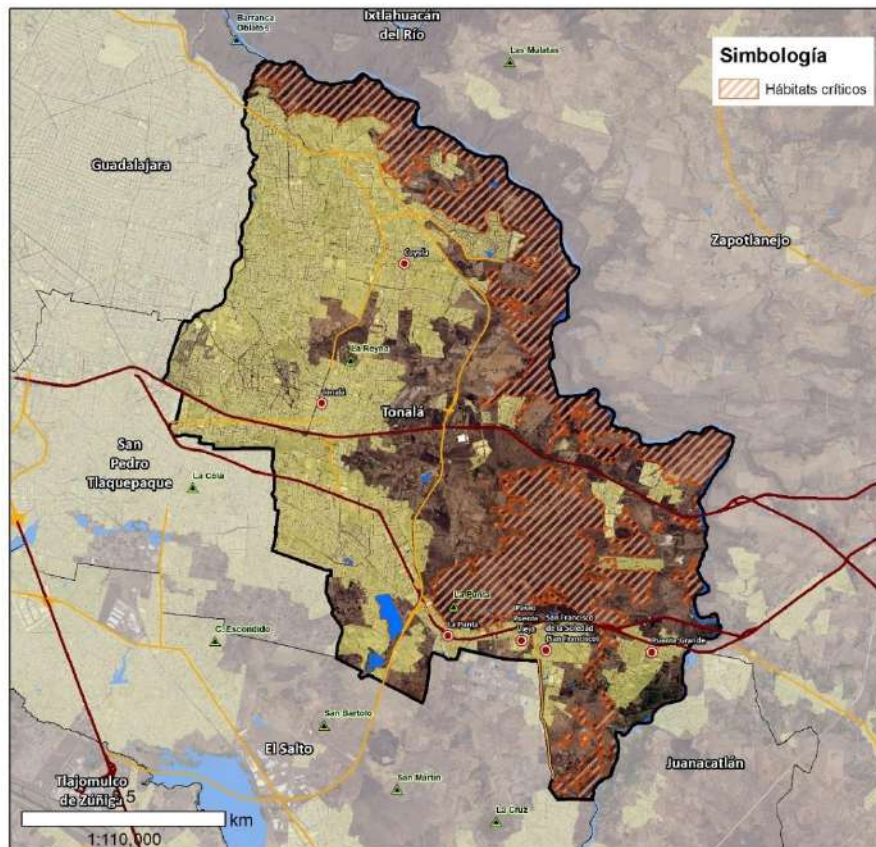
Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO-CONANP, 2010).

Hábitats críticos.

Como se comentó anteriormente Tonalá representa un espacio complejo y difícil en términos de sustentabilidad, principalmente por el avance los asentamientos humanos sobre zonas con vegetación natural, lo cual puede provocar el desplazamiento de especies importantes para el mantenimiento de los ecosistemas, que sean endémicas o que se encuentren bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo que resulta de suma importancia definir los

hábitats críticos para las especies, las cuales se definen como las áreas específicas dentro del rango normal de distribución de una especie o población con condiciones particulares que son esenciales para su sobrevivencia incluyendo tanto aspectos ecológicos y biofísicos, tales como disponibilidad de alimento, temperatura, presencia de cuerpos o corrientes de agua, tipo de suelo, entre otras (Hall et al., 1997; Clark et al., 2010). En el municipio los hábitats críticos se encuentran estrechamente relacionados con los cuerpos de agua y a los manchones de vegetación mejor conservada localizados en las barrancas de Oblatos y Río Santiago, así como en el cerro La Punta.

Mapa 14. Hábitats críticos.



Fuente: elaboración propia

Áreas Protegidas (AP).

En el municipio se encuentra parte del Área de Protección Hidrológica con Formación Natural de Interés Estatal “Barrancas de los Ríos Santiago y Verde”, la cual fue decretada el 20 de diciembre de 2016 en el Periódico Oficial del estado de Jalisco con una superficie de 21,383 hectáreas, se extiende a lo largo de las barrancas modeladas por el río Santiago y sus ríos tributarios comprendiendo los municipios de Acatic, Cuquío, El Salto, Guadalajara, Ixtlahuacán del Río, Juanacatlán, Tepatitlán de Morelos, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga, Zapopan y Zapotlanejo, del estado de Jalisco (SMADET, 2016; Periódico Oficial El Estado de Jalisco. 2012). Particularmente para Tonalá atraviesa con dirección de norte hacia el sureste por la Barranca Oblatos en la cual se aprecian pendientes mayores al 15% (Mapa 15), comprendiendo una superficie de 1,437.93 ha, lo cual corresponde al 9.2% de la superficie del municipio y el 6.7% del ANP.

El APH se estableció con el objetivo de contribuir a la conservación y al manejo del paisaje, del ecosistema y la biodiversidad, al uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para preservar lugares u objetos naturales únicos o excepcionales, de interés estético, valor histórico o cultural, o que se identifiquen como símbolos de identidad de estatal. Caracterizando por ser un espacio en el que interaccionan la naturaleza y la sociedad, que ha fungido como frontera, borde y lugar de encuentro de los atributos naturales más representativos de la región, con la presencia y desarrollo de la metrópoli. La importancia de esta Formación Natural radica en sus

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

diferentes particularidades como lo son (Ordorica & Gutiérrez, 2016;SEMADET,2016; Periódico Oficial El Estado de Jalisco. 2016)

Zona de transición de provincias geológicas y fisiográficas (Sierra Madre Occidental y la Faja Volcánica Transmexicana), lo cual la convierte en un importante corredor biológico.

Conecta la zona de cañones con la parte alta de la cuenca.

Sistema de barrancas que permiten mantener y conservar la continuidad de los bienes y servicios ambientales que brindan a la población de la metrópoli.

Importante zona de recarga de los mantos freáticos así como generación de flujos hídricos superficiales, lo cual permite mantener un régimen hidrológico capaz de abastecer a las poblaciones de la zona metropolitana de Guadalajara, principalmente.

Mosaicos de vegetación en buen estado de conservación como es el caso de la selva baja caducifolia y la vegetación de galería.

Representa la zona de transición entre el bosque tropical caducifolio y el matorral subtropical en los Altos de Jalisco.

Resguarda y permite la protección de 42 especie consideras bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 31 especies endémicas (ver tema de diversidad de especies).

El paisaje de la Barranca es de muchas maneras un patrimonio para la región y para la ciudad en particular, más de 300 m de diferencias altitudinal hacen de este espacio de contrastes topográficos, un contenedor de naturaleza e historia.

La presencia de construcciones antiguas y sitios históricos entre las que se encuentra una fábrica de textiles, la primera central hidroeléctrica del país, en El salto y el puente de Puente Grande, el cual forma parte de la historia y tradición de Jalisco. Puente de Arcediano; la Casa Colorada; fábrica de hilados "La Experiencia"; Templo de Ixcatán; ruinas de ex haciendas (El Lazo, San José, etc.).

Una zona de alto valor escénico con una morfología de cañón con grandes paredones verticales, algunos de los atractivos más sobresalientes se encuentran el Risco del Águila; Mirador Huentitán, Mirador Dr. Atl., mirador del puente Ing. Fernando Espinoza, Cascada "Cola de Caballo", entre otros.

Vestigios de la cultura Teuchitlán, la cual se desarrolló en el periodo formativo medio y clásico temprano (800 a.C.-400 d.C.).

Por su ubicación y estado de conservación tiene buenas posibilidades de desarrollo para actividades turístico recreativas de bajo impacto.

Presencia de 42 sitios arqueológicos, entre los que se encuentran: La Coronilla; El Tempisque.

Pese al gran esfuerzo de la administración y vigilancia del ANP realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, a través de sus áreas correspondientes, o de los acuerdos

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

coordinación que establezcan con los H. Ayuntamientos municipales con injerencia en el territorio. El área mantiene diversas problemáticas entre las que se encuentran (SEMADET, 2016):

Descarga de aguas residuales industriales y municipales principalmente de la Zona Metropolitana de Guadalajara, no puntuales de actividades agrícolas y agropecuarias (porcícolas y avícolas), así como aguas negras de El Salto y Puente Grande.

Esgurrimiento de lixiviados desde el vertedero de Matatlán.

Plantas de tratamiento insuficientes o con baja capacidad de depuración.

Acumulación de residuos sólidos en los lugares de visitación y en los puntos de contacto con la AMG.

Los ríos La Laja y Calderón concentran los desechos urbanos de la cabecera municipal de Zapotlanejo.

Cambio de uso de suelo por el crecimiento de la mancha urbana.

Viviendas ubicadas en zonas de alto riesgo asentadas en el borde de la barranca o en cauces de corrientes efímeras. Principalmente en los municipios de Guadalajara y Tonalá

Poca vigilancia en la barranca y en la zona de contacto con la ciudad, que propicia el vandalismo y la inseguridad.

Incendios forestales ocasionados por quemas agrícolas o por descuido de los visitantes.

Riesgo por las líneas de conducción eléctrica que cruzan la barranca hacia Tonalá.

Riesgo por causas peligrosos debido a la velocidad de las corrientes en los arroyos Osorio y San Andrés de las Cañas.

Deterioro del suelo y pérdida de la vegetación debido a actividades agrícolas y pastoreo en la sección norte, donde las pendientes son menos pronunciadas.

Existen pocos accesos hacia el río que posibiliten el uso recreativo.

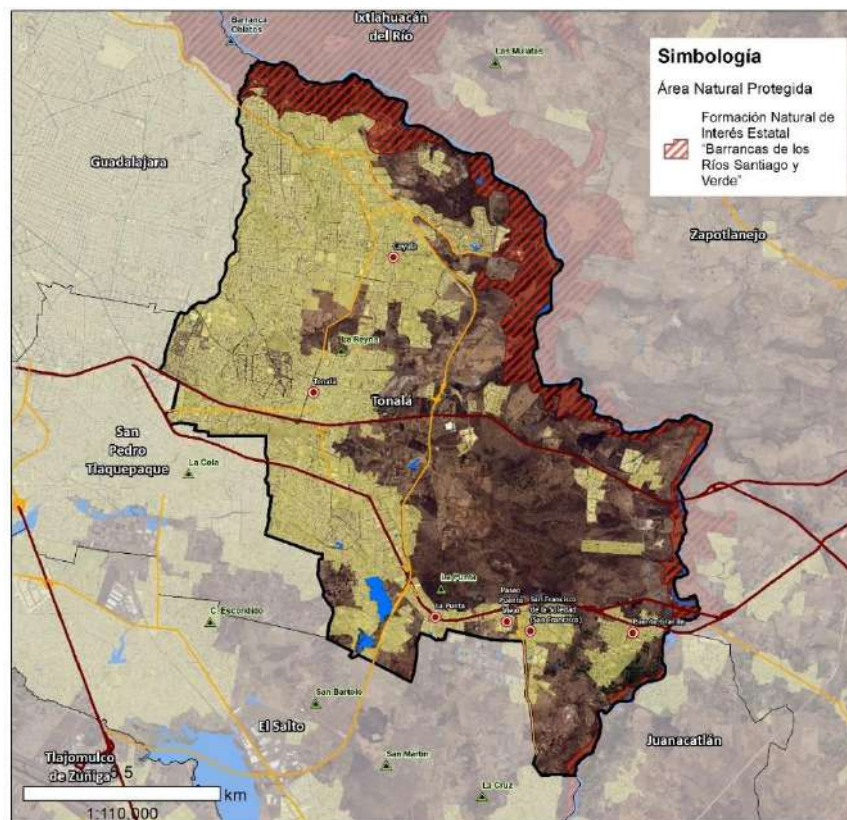
Extracción ilegal de especies de flora (*Mammillaria* sp y *Stenocereus* sp).

Extracción ilegal de fauna entre los que se encuentran el coyote (*Canis latrans*), el mapache (*Procyon lotor*), el coatí (*Nasua narica*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el gato montés (*Lynx rufus*), el puma (*Puma concolor*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el jabalí (*Pecari tajacu*), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), la ardilla (*Sciurus* sp.), el conejo (*Sylvilagus floridanus*), pericos (Familia *Psittacidae*), mirlos (*Turdus* spp.), zenzontles (*Mimus polyglottos*), primavera (Bombycilla cedrorum),

Una característica importante del APH es que el análisis para su decreto (estudio técnico justificativo), dio la oportunidad para elaborar el programa de aprovechamiento, el cual fue decretado en conjunto con la declaratoria de las Barrancas. En este se analizan las diversas problemáticas mencionadas anteriormente y para las cuales se proponen un conjunto de programas y estrategias que permitan disminuir su impacto. Para lo cual se identificaron cuatro zonas: 1) zona de aprovechamiento de sustentable de los recursos naturales la cual comprende 20,192.78 ha y en esas zonas los recursos naturales pueden ser usados y aprovechados bajo esquemas y actividades sustentables como la agricultura pecuario, turismo rural y de naturaleza, de infraestructura y

equipamiento para el uso público y desarrollo social, entre otros; 2) zona de aprovechamiento espacial con una superficie de 638.36 ha, las cuales son esenciales para el desarrollo social, y que deben ser explotadas o aprovechadas, minimizando los impactos ambientales a los ecosistemas y sus elementos, modificación del paisaje tales como los asentamientos humanos previos a la declaratoria o considerados en el plan de desarrollo urbano municipal, actividades de recreación y esparcimiento, caminos rurales, infraestructura y equipamiento, entre otros. 3) la zona de recuperación con una superficie de 546.11 ha, en la cual los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación; 4) zona de uso tradicional con una superficie de 45.71 ha, en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema. Están relacionadas particularmente con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de los habitantes de la zona de influencia del APH.

Mapa 15. Área de Protección Hidrológica de Formación Natural de Interés Estatal "Barrancas de los Ríos Santiago y Verde".



Fuente: Digitalización de la poligonal del Área Natural Protegida (Periódico Oficial El Estado de Jalisco. 2016).

4.9 De los riesgos.

El riesgo es el resultado de calcular la potencial acción de una amenaza con las condiciones de vulnerabilidad de una comunidad o sistema (CENAPRED, 2001). No obstante, el riesgo es una variable muy compleja y continuamente cambiante en el tiempo, que es función de la variabilidad de las amenazas que nos circundan y de la condición también dinámica de la vulnerabilidad y grado de exposición (CENAPRED & SEGOB, 2015). Por tanto, para la mayoría de los fenómenos no es

posible representar al riesgo mediante una simple gráfica o mapa, éste debe ser estimado de acuerdo con las circunstancias y condiciones específicas del lugar o área de interés.

Los riesgos pueden clasificarse dependiendo de su origen en naturales, es decir, derivados de fenómenos geológicos e hidrometeorológicos y en antropogénicos, derivados de la actividad humana como los riesgos químico-tecnológicos, sanitario-ecológicos y socio-organizativos. Los tipos de riesgos identificados en el municipio son (IIEG y UEPCBJ, 2017):

4.9.1 Riesgos geológicos.

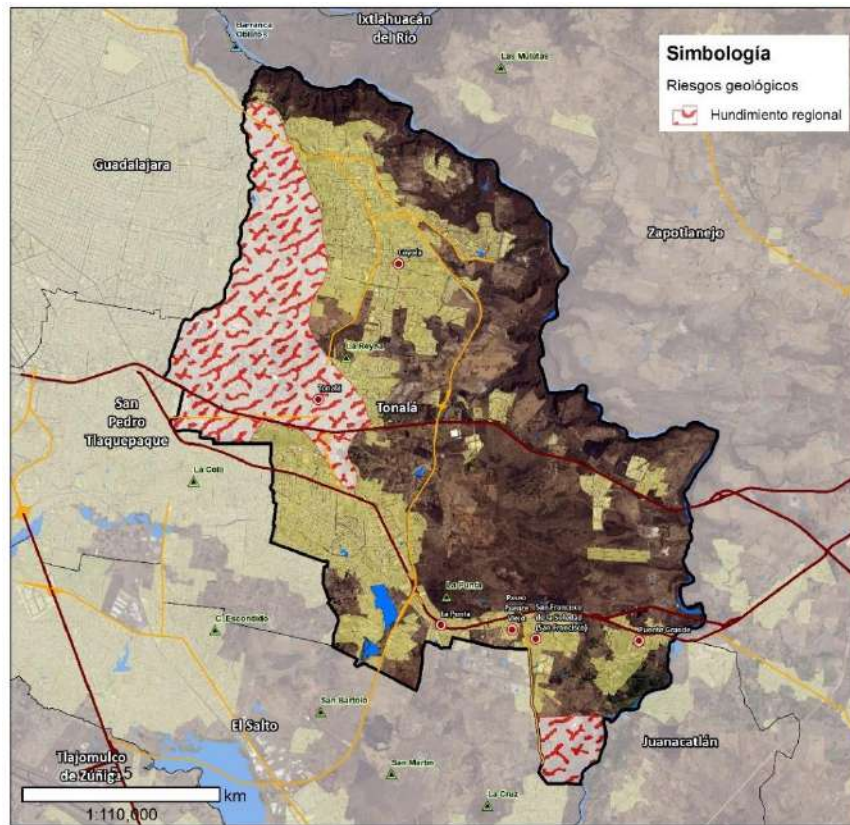
De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, se entiende por fenómeno geológico al agente perturbador que tiene como causa directa las acciones y movimientos de la corteza terrestre. Estos tienen que ver con la transformación de la superficie terrestre, incluyendo el fondo marino. En esta categoría se encuentran los sismos, las erupciones volcánicas, los tsunamis, la inestabilidad de laderas, los flujos, los caídos o derrumbes, los hundimientos, la subsidencia y los agrietamientos.

En este sentido, de acuerdo con el Atlas de Riesgos del Estado de Jalisco (IIEG y UEPCBJ, 2017), en el municipio de Tonalá existen 98 Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) con riesgo de hundimiento correspondientes a más de la mitad de la zona urbana, lo cual podría afectar a 87 mil 276 viviendas. Además, se debe de tomar en cuenta que toda la zona urbana de Tonalá hay una gran cantidad de viviendas asentadas en rellenos, debido a que no hubo un control en la extracción de material, de acuerdo a lo que menciona el investigador Luis Valdivia de la Universidad de Guadalajara.

Además, se identifican algunas zonas con alta y muy alta susceptibilidad a deslizamientos, ya que de acuerdo al escenario geomorfológico, se sitúa la zona de la Barranca Rio Verde y Santiago con alta susceptibilidad a procesos de remoción de masas (Manent-Bollo et al., 2017).

Respecto a las fallas y fracturas localizadas en el municipio estas son superficiales y por ende no presentan riesgo para el municipio.

Mapa 16. Riesgos geológicos.



Fuente: elaboración propia con base a la digitalización de los polígonos del Atlas de Riesgo del Estado de Jalisco.

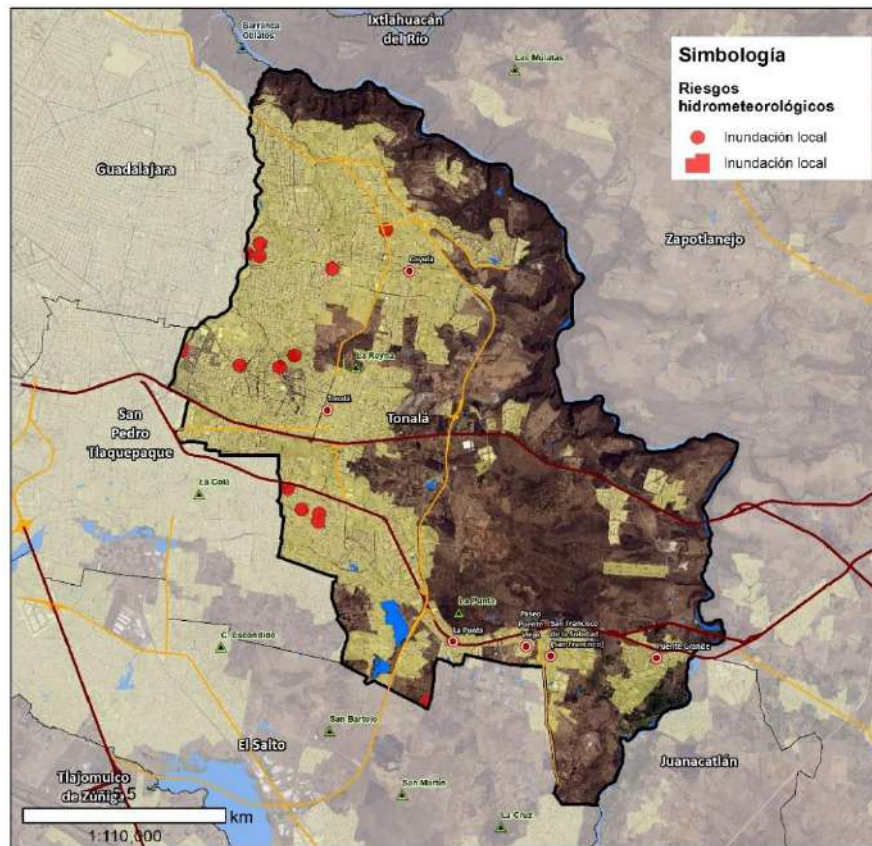
4.9.2 Riesgos hidrometeorológicos.

Se entiende por fenómeno hidrometeorológico al “agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres, tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad, heladas, sequías, ondas cálidas y gélidas y tornados” (LGPC, 2017).

Inundaciones. Las zonas susceptibles de inundación se presentan principalmente en la zona urbana, en la Unidad habitacional “La Soledad INFONAVIT”, la colonia Santa Rosa y la Guadalupana son las más vulnerables en caso de presentarse un incidente de este tipo. De manera general a nivel municipal, las afectaciones estiman alrededor de 22 mil 080 viviendas y 47 mil 554.

Además, se han identificados diferentes puntos de inundación por lluvias de acuerdo a IIEG. “los riesgos por inundación, se presentan por la conjugación de una serie de factores que van desde el origen de la lluvia que provoca un aumento en los volúmenes de agua, hasta la ubicación de los asentamientos humanos en antiguos cauces o en terrenos muy cercanos a estos.” Los cuales pueden llegar hasta más de un metro de altura en algunas zonas (SEMADET, 2011).

Mapa 17. Riesgos hidrometeorológicos.

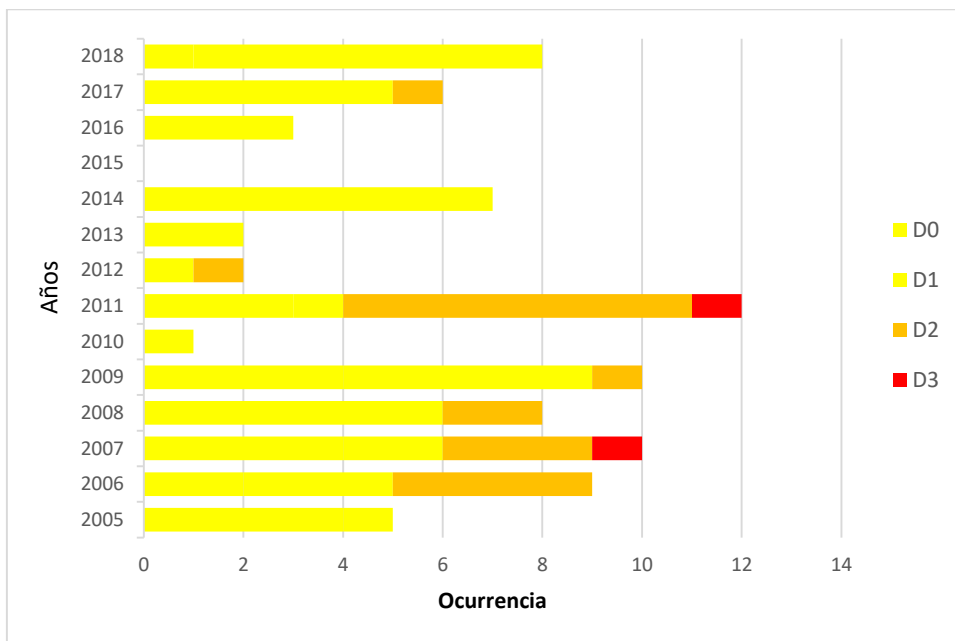


Fuente: elaboración propia con base a la digitalización de los polígonos del Atlas de Riesgo del Estado de Jalisco.

Sequias. De acuerdo con el monitoreo de sequía en México (MSM) en el periodo del 31 de enero del 2003 al 31 de mayo del 2018 se han presentado 83 registros de sequía, siendo los años 2011, 2009 y 2007 con el mayor número de registros (>9). No obstante, en lo que va del año 2018 se han presentado 8 registros. Respecto al índice de intensidad se han presentado 31 como anormalmente seco (D0), 31 con sequía moderada (D1), 19 de sequía severa (D2) y 2 sequías extremas (D3; CONAGUA, 2018). Las afectaciones para cada tipo de intensidad que se han suscitado en el municipio se muestran en el Cuadro 12.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Gráfica 1. Intensidad de sequía de 2005-2018 en el municipio de Tonalá.



Fuente: (Centro Eure S.C.) con base a registros del monitoreo de sequía en México (CONAGUA, 2018).

Cuadro 12. Índice de intensidad y afectación

Índice de intensidad	Afectaciones
Anormalmente seco (D0).	Este estado no es considerado una categoría de la sequía, mejor dicho, se trata de una condición de sequedad y se caracteriza por presentarse al inicio o final de un evento de sequía. Al inicio, debido a la sequedad de corto plazo que puede ocasionar el retraso de la siembra de los cultivos anuales o su limitado crecimiento y al final, ya que puede persistir el déficit del agua y, en consecuencia, los cultivos y pastos no podrían recuperarse. Asimismo, existe el riesgo de incendios.
Sequía moderada (D1).	Bajo esta circunstancia se observan daños en los cultivos y pastos, descenso en los niveles del cauce de ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, así como un alto riesgo de incendios forestales. En esta fase, se sugiere la restricción voluntaria en el uso del agua.
Sequía severa (D2).	En esta categoría existen probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios y la escasez del agua. Aquí, se deben imponer restricciones en el uso del agua.
Sequía extrema (D3).	En esta etapa, se recomienda generalizar las restricciones en el uso del agua puesto que su escasez aumenta al igual que el riesgo de incendios y la pérdida de cultivos.

Fuente: (Centro Eure S.C.) con base a registros del monitoreo de sequía en México (CONAGUA, 2018).

4.9.3 Riesgos químico-tecnológicos.

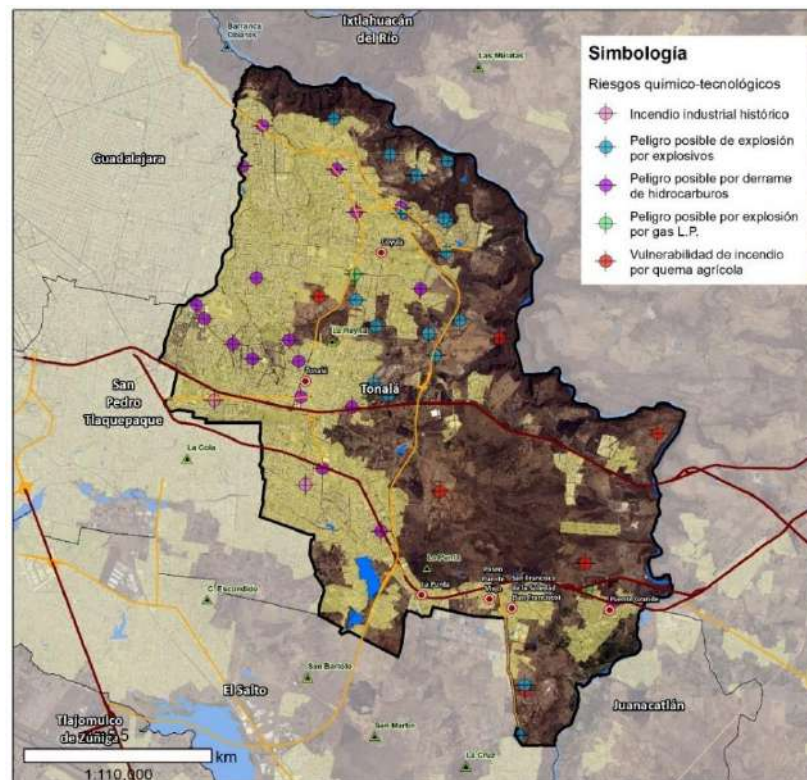
Los riesgos químicos presentes en el municipio de Tonalá, se deben principalmente a los generados por posibles derrames de hidrocarburos, explosiones, incendios y fuga de material tóxico, agravándose esta situación debido a que estas zonas son cercanas a los asentamientos humanos.

Riesgo por explosiones, el riesgo se encuentra presente en toda la zona urbana debido a la presencia de estaciones de servicio (gasolineras), y las cuales conforme a la Normatividad de protección civil estas tendrán que tener inspecciones regulares para reducir la vulnerabilidad y riesgo

Riesgos por incendios agrícolas (agricultura de temporal). La vulnerabilidad y riesgo se debe principalmente a que son originados por incendios agrícolas (quemadas de pastizales) estos se agravan en la temporada de estiaje, sus orígenes son por la falta de planeación por parte del productor agrícola, provocando la afectación en parcelas vecinas. Sin embargo, pese a que las zonas de agricultura de temporal se encuentran claramente definidas fuera de la zona de asentamientos humanos, la única excepción es la zona noroeste del municipio, en la cual se identifican quemadas agrícolas, aunque también podría ser por quemadas de basura no controladas, la vulnerabilidad hacia podría presentarse en 1 mil 796 viviendas.

Incendios industriales. Se tienen antecedentes históricos de dos incendios industriales, que por sus características tuvieron afectaciones en los alrededores, teniendo como consecuencia la propagación del fuego a las casas vecinas y provocando intoxicación por humo. De acuerdo a las notas de periódico que hablan sobre este tipo de accidentes son para la Colonia Santa Rosa y Fraccionamiento ciudad Aztlán.

Mapa 18. Riesgos químicos-tecnológicos.



Fuente: elaboración propia con base a la digitalización de los polígonos del Atlas de Riesgo del Estado de Jalisco.

4.9.4 Riesgos climáticos y capacidad adaptativa en el AMG

La existencia de un riesgo climático es resultado de la coincidencia en el espacio/tiempo de tres componentes: amenaza, exposición y vulnerabilidad. El nivel o aceptabilidad del riesgo para un receptor concreto dependerá de la caracterización y grado de “solape” entre estos factores.

Tres amenazas consideradas. De forma general, tanto en el caso de las inundaciones como de movimientos en masa y olas de calor, las proyecciones climáticas disponibles no apuntan en ningún caso a reducciones de la peligrosidad respecto a lo ya registrado en el periodo histórico.

Inundaciones

En general, el riesgo futuro de inundaciones es similar al actual. Tonalá se distinguen aproximadamente 800 y 200 hectáreas de zonas correspondientes a riesgo moderado y bajo, respectivamente. Las zonas de riesgo alto se concentran en la mitad sur del municipio, en el límite con San Pedro Tlaquepaque, El Salto y Tlajomulco de Zúñiga. Las zonas de mayor riesgo de inundaciones para la población corresponden a zonas donde la densidad de población es más elevada, Tonalá, en los límites con los municipios de Guadalajara y San Pedro Tlaquepaque

Olas de Calor

La población es uno de los principales receptores afectados por las olas de calor, toda vez que su bienestar o salud puede verse afectada por este fenómeno llegando a producir enfermedades críticas e incrementar los hábitats propicios para la dispersión de enfermedades transmitidas por vectores. En el AMG, la mayor parte de la población presenta un nivel de riesgo entre moderado y alto frente a las olas de calor. Estos niveles se concentran en la zona central del territorio, donde se ubican los municipios de Guadalajara, San Pedro de Tlaquepaque, Zapopan, Tonalá y El Salto, ya que registran superficies con alta densidad de población y alto porcentaje de habitantes con edades sensibles (menos 15 años y más de 64 años).

En los entornos urbanos donde el área asfaltada es dominante, se carecen de áreas verdes y se tiene una alta densidad de edificaciones que en su conjunto aumentan la absorción de calor, se produce el efecto de isla de calor incrementa la exposición de la población a mayores temperaturas diurnas y nocturnas, lo que hace que se agudicen los daños producidos por los episodios de calor extremo y se incremente el riesgo para la salud. La vulnerabilidad de las personas frente a este riesgo depende de la auto regulación térmica, la cual es menor en la población anciana y en los niños o dado el nivel socioeconómico. Adicionalmente, la sensibilidad por la accesibilidad de las áreas verdes es un factor condicionante ya que tiene la capacidad de afectar a la temperatura de la superficie del suelo y del aire.

En materia de infraestructura urbana, las vialidades en municipios como Zapopan, Guadalajara, Tonalá, San Pedro Tlaquepaque y El Salto muestran los valores más altos de riesgo frente a olas de calor. Por su parte, los equipamientos en salud, los centros educativos de primaria y preescolar y los espacios naturales tienen un riesgo superior por olas de calor en los municipios de Zapopan, Guadalajara, Tonalá, San Pedro Tlaquepaque y El Salto. Este último riesgo se relaciona con una posible afectación a los hábitats y especies por aumento de incendios.

Movimientos en masa

Los movimientos en masa representan riesgos por derrumbes o deslaves de laderas. Las regiones del AMG con el mayor nivel de riesgo para esta amenaza coinciden con zonas con alta densidad de población y se ubican en zonas de Guadalajara y San Pedro de Tlaquepaque. El análisis de riesgo a futuro indica que el riesgo será mayor en zonas con niveles socioeconómicos bajos y donde las construcciones sean más vulnerables. Estas áreas ya se han definido como “restringidas” en el POTmet para prevenir la exposición de la población a este riesgo y se ubican principalmente en Zapopan, Tlajomulco de Zúñiga y Tonalá.

Se realizó un análisis espacial de los riesgos identificados (inundaciones, olas de calor y movimientos en masa) y se combinó con la información de la población expuesta en diferentes niveles de riesgo. Los resultados obtenidos muestran que no existe una marcada concentración espacial de riesgos acumulativos en determinadas regiones del territorio o receptores concretos. Esto debido a que las amenazas consideradas tienen tendencia a manifestarse en diferentes zonas; las inundaciones pluviales tienden a manifestarse en zonas bajas del AMG, mientras que la susceptibilidad a los movimientos en masa se asocia principalmente a terrenos escarpados.

Capacidad adaptativa actual del AMG

Para atender estos riesgos, la metrópoli cuenta con diversos mecanismos, por ejemplo, los municipios del AMG cuentan con diferentes órganos e instituciones dedicadas a la gestión del riesgo, entre los que destacan las Unidades de Protección Civil y Bomberos, Cuerpos de Seguridad Pública y Servicios Médicos. Teniendo en cuenta la alta incidencia de las inundaciones en el registro histórico de eventos extremos, se han desarrollado algunos planes dotados de actuaciones específicamente dirigidas a mejorar los sistemas de drenaje urbano como el Plan Regional de Integración Urbana, Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano, Atlas de Riesgos y los Planes Parciales de Desarrollo Urbano, entre otros.

Además de estos instrumentos que contribuyen a aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad del AMG, destaca el desarrollo de otros para la gestión del riesgo, para la identificación y atención de peligros en el contexto urbano, como, los Atlas de Riesgos Municipales; el aumento de áreas de conservación a través de esquemas de incentivos como el pago por servicios ambientales o declaratorias de ANP, lo que en conjunto contribuye a la mitigación de los peligros por ondas de calor mejorando el confort térmico, por inundaciones al incrementar la infiltración de agua y por movimientos en masa al mejorar la estabilidad del terreno.

4.10 De la población y las características sociodemográficas.

4.10.1 Dinámica demográfica.

De 1980 a 2015, la población del municipio de Tonalá, se ha incrementado en 483,953 personas, lo que equivale a 13,827 nuevos habitantes cada año. Alberga actualmente a 536,111 habitantes, que representan 6.83% de la población estatal. La población se ha incrementado de manera diferenciada por quinquenio, tal como se aprecia en el siguiente Cuadro 13.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Cuadro 13. Crecimiento de la población total 1980-2015.

Ámbito territorial / indicador	1980	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Jalisco	4,371,998	5,302,689	5,991,176	6,322,002	6,752,113	7,350,682	7,844,830
Área metropolitana de Guadalajara (AMG)	2,371,278	3,043,770	3,534,378	3,752,597	4,151,680	4,498,514	4,865,122
Municipio de Tonalá	52,158	168,555	271,857	337,149	408,729	478,689	536,111
% respecto al estado	1.19	3.18	4.54	5.33	6.05	6.51	6.83
% respecto al AMG	2.2	5.54	7.69	8.98	9.84	10.64	11.02

Fuente: Elaborado con base en información del X Censo General de Población y Vivienda 1980, XI Censo General de Población y Vivienda 1990, Censo de Población y Vivienda 1995, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, II Censo de Población y Vivienda 2005, Censo de Población y Vivienda 2010 y Encuesta Intercensal 2015 (INEGI, 1980, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010b, 2015a).

El escenario poblacional esperado por el CONAPO, muestra de 2015 a 2030 un incremento total de 94,699 habitantes, lo que equivale a un crecimiento anual de 6,313 personas. Territorialmente, en el siguiente cuadro se aprecia el peso de la concentración demográfica del municipio respecto al total metropolitano y estatal en el largo plazo.

Cuadro 14. Crecimiento esperado de la población total 2020-2030

Ámbito territorial / indicador	2020	2025	2030
Jalisco	8,363,277	8,751,124	9,102,259
Área metropolitana de Guadalajara (AMG)	5,140,907	5,382,441	5,596,177
Municipio de Tonalá	568,367	601,034	630,810
% respecto al estado	6.8	6.87	6.93
% respecto al AMG	11.06	11.17	11.27

Fuente: Elaborado con base a las proyecciones de la población de México 2010-2030 (CONAPO, 2012).

4.10.2 Natalidad y fecundidad.

La fecundidad y natalidad tienen alto impacto en el crecimiento demográfico de las ciudades. Constituyen fenómenos que se relacionan con patrones modernos de carácter eminentemente urbano. Por ejemplo, la creciente incorporación de la mujer a los mercados de trabajo. Pero también estos indicadores reflejan condiciones de salud y calidad de vida de las mujeres.

En Tonalá, la tasa bruta de natalidad entendida como el número de nacimientos por cada mil habitantes, ha transitado de 23.06 nacimientos en 2000 a 14.23 en 2010. Para el último año de referencia el promedio estatal se ubicaba en 2.20 nacimientos.

Cuadro 15. Natalidad 200-2010

Ámbito territorial / indicador	2000			2010		
	Población total	Nacimientos	Tasa bruta de natalidad	Población total	Nacimientos	Tasa bruta de natalidad
Jalisco	6,322,002	170,844	27.02	7,350,682	161,798	22.01
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	3,752,597	99,630	26.55	4,498,514	93,896	20.87
Tonalá	337,149	7,773	23.06	478,689	6,810	14.23

Fuente: Elaborado con base al Censo de Población y Vivienda de 2000 y 2010 (INEGI, 2000, 2010b).

Al año 2000, las mujeres de 12 años y más tenían en promedio 2.57 hijos, valor que se ha modificado a través de los años, teniendo para el 2010 un promedio de 3.17 hijos por mujer. Para 2015, la entidad registró 2.34 hijos por mujer, mientras que el municipio continúa con la tendencia mostrada la década anterior.

En el área Metropolitana de Guadalajara también se ha presentado un comportamiento similar al municipal y estatal. Para el mismo periodo, el promedio de hijos por mujer pasó de 2.64 en 2000, a 2.76 en 2010.

Cuadro 16. Fecundidad 2000 – 2010.

Ámbito territorial/indicador	Promedio de hijos nacidos vivos por mujer de 12 años y más	
	2000	2010
Jalisco	2.66	2.82
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	2.42	2.84
Tonalá	2.57	3.17

Fuente: Elaborado con base al Censo de Población y Vivienda de 2000 y 2010 (INEGI, 2000, 2010b).

Uno de los fenómenos que ha impactado mayormente en la dinámica de crecimiento de la población es la tasa global de fecundidad. Para Tonalá, este indicador fue de 2.13 en 2015; para el Área Metropolitana de Guadalajara se ubica en 2.25 y para la entidad es de 2.40.

Por grupo de edad, es significativo el descenso que se produce en la fecundidad a partir de los 35 años. En contraste, un mayor número de mujeres tienen hijos entre los 20 y 24 años, seguido del grupo de 25 a 29 años. Actualmente, en Tonalá los embarazos a temprana edad (15 a 19 años) registraron una tasa de fecundidad de 56.15, mientras que a nivel estatal este indicador se ubica en 62.17.

4.11 De las características económicas.

De acuerdo con INEGI (2015), la población económicamente activa (PEA) del municipio de Tonalá sumaba 221,589 habitantes, de los cuales, 96.6% estaban ocupados y 3.4% se encontraban desocupados. De acuerdo con el comportamiento de la pirámide de edades, en el periodo 1990-2015, el porcentaje de PEA municipal respecto a la entidad pasó de 1.27% a 6.80%, lo cual, representa una oportunidad para el aprovechamiento del bono demográfico y a la vez un reto para el acceso a fuentes de empleo. El comportamiento histórico de la PEA del municipio se aprecia en el siguiente cuadro:

Cuadro 17. Distribución de la Población Económicamente Activa por municipio, 1990 – 2015.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Ámbito territorial / indicador	PEA 1990	PEA 2000	PEA 2010	PEA 2015
Jalisco	1,588,190	2,385,586	3,096,762	3,256,882
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	978,573	1,497,495	1,958,334	2,104,853
% metropolitano, respecto al estatal	61.61	62.77	63.23	64.62
Tonalá	20,238	44,437	165,648	221,589
% respecto a la (AMG)	2.06	2.96	8.45	10.52

Fuente: Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010 y Encuesta Intercensal, 2015 (INEGI, 1990, 2000, 2010b).

En la división de la población ocupada según la posición en el trabajo 2015, 80.34% de la población ocupada municipal es asalariada (obreros, jornaleros, peones o ayudantes con pago), mientras que 18.53% es no asalariada (empleadores, trabajadores por cuenta propia y trabajadores sin pago) y el porcentaje restante no específico su posición laboral. La distribución de la población del municipio según posición en el trabajo se observa en el cuadro siguiente:

Cuadro 18. Población ocupada y su distribución porcentual según posición en el trabajo, 2015.

Ámbito territorial / indicador	Población ocupada	Posición en el trabajo		
		Trabajadores asalariados ¹	Trabajadores no asalariados ²	No especificado
Jalisco	3,136,363	74.99	23.83	1.18
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	2,026,053	75.40	23.43	1.17
% metropolitano, respecto al estatal	64.60	64.95	63.52	64.02
Tonalá	214,091	80.34	18.53	1.13
% respecto a la (AMG)	10.6	11.26	8.36	10.18

Notas:

1 Comprende: empleados, obreros, jornaleros, peones o ayudantes con pago.

2 Comprende: empleadores, trabajadores por cuenta propia y trabajadores sin pago.

Fuente: Encuesta Intercensal, 2015 (INEGI, 2015a).

Por división ocupacional 2015, 39.32% de la población ocupada (PO) municipal realiza actividades relacionadas con el comercio y servicios, 27.99% son funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos, 29.92% labora en el sector secundario (minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción), 1.91% se dedica a actividades primarias (agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca) y el porcentaje restante no especifica su actividad. La distribución de la población del municipio según división ocupacional se observa en el cuadro siguiente:

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Cuadro 19. Población ocupada y su distribución porcentual según división ocupacional, 2015

Ámbito territorial / indicador	Población ocupada	División ocupacional				
		Funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos ¹	Trabajadores agropecuarios	Trabajadores en la industria ²	Comerciantes y trabajadores en servicios diversos ³	No especificado
Jalisco	3,136,363	884,461	207,427.00	755,897.00	1,256,519.00	32,059.00
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	2,026,053	663,356	14,626	499,820	827,688	20,563
% metropolitano, respecto al estatal	64.60	75.00	7.05	66.12	65.87	64.14
Tonalá	214,091	59,921	4,084	64,055	84,182	1,849
% respecto a la (AMG)	10.6	8.58	27.92	12.81	10.17	8.99

Notas:

1 Comprende: funcionarios, directores y jefes; profesionistas y técnicos; así como trabajadores auxiliares en actividades administrativas.

2 Comprende: trabajadores artesanales; así como operadores de maquinaria industrial, ensambladores, choferes y conductores de transporte.

3 Comprende: comerciantes, empleados en ventas y agentes de ventas; trabajadores en servicios personales y vigilancia; así como trabajadores en actividades elementales y de apoyo

Fuente: Encuesta Intercensal, 2015 (INEGI, 2015a).

De acuerdo con la distribución de la población ocupada por sector de actividad 2015, 2.58% de la población ocupada (PO) municipal realiza actividades relacionadas con el sector primario, 35.78% del sector secundario, 19.64% se dedica al comercio al por mayor y por menor, 40.39% presta algún servicio y el porcentaje restante no especifica su sector de ocupación. La distribución de la población del municipio según sector de ocupación se observa en el cuadro siguiente:

Cuadro 20. Población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica, 2015.

Ámbito territorial / indicador	Población ocupada	División ocupacional				
		Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
Jalisco	3,136,363	239,857	854,024	657,838	1,336,402	48,242
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	2,026,053	20,427	577,156	457,718	937,910	32,842
% metropolitano, respecto al estatal	64.60	8.52	67.58	69.58	70.18	68.08
Tonalá	214,091	5,520	76,599	42,042	86,466	3,464
% respecto a la (AMG)	10.57	27.02	13.27	9.19	9.22	10.55

Notas:

1 Comprende: agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza.

2 Comprende: minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.

3 Comprende: transporte, gobierno y otros servicios.

Fuente: Encuesta Intercensal, 2015 (INEGI, 2015a).

4.12 De la presencia de bienes y servicios ambientales.

De forma natural los ecosistemas o hábitats están diseñados para llevar a cabo diversos procesos ecológicos que generan diversas funciones que permiten el sustento y la evolución de la vida. Estas funciones han sido aprovechadas por el ser humano como una especie más de los sistemas naturales a lo largo de su historia para su desarrollo y satisfacción de necesidades y se les ha definido más recientemente como Bienes o Servicios Ambientales. La primera formalización científica, desde la Ecología como ciencia, del término “servicios de ecosistemas o ambientales” se planteó en el libro “servicios de la naturaleza” (Daily, 1997). En este texto se definen como servicios ambientales a las condiciones y procesos a partir de los cuales los ecosistemas y las especies mantienen y satisfacen la vida humana. La Evaluación del Milenio (MA, 2003) prefiere una definición más sencilla y directamente relacionada con la sociedad, definiéndolos como los servicios que las personas reciben de los ecosistemas.

Los servicios ambientales influyen directamente en el mantenimiento de la vida, generando beneficios y bienestar para las personas y las comunidades. Algunos ejemplos son la captación y filtración de agua, la mitigación de los efectos del cambio climático, la generación de oxígeno y asimilación de diversos contaminantes, la protección de la biodiversidad, la retención de suelo, el refugio de fauna silvestre y la belleza escénica, entre otros.

Resulta por lo tanto de gran importancia la identificación de aquellas áreas que brindan los servicios ambientales que requiere la sociedad para el desarrollo de sus actividades y la satisfacción de sus necesidades, con la finalidad de poder conservar su integridad ambiental.

En el presente capítulo se analizan aquellos servicios ambientales que con mayor impacto en la sociedad en general, particularmente i) la fijación de carbono, servicio que es cada vez más identificado por su efecto de mitigación del cambio climático, ii) la recarga de acuífero, la cual asegura la principal fuente de agua, iii) el paisaje que brinda la percepción de una mejor calidad de vida en general y iv) la retención de suelos.

No fueron considerados en este listado el servicio de biodiversidad, ya que las áreas prioritarias para su conservación fueron consideradas en la determinación de las áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

4.12.1 Recarga del acuífero.

La recarga natural a los acuíferos es un término básico del balance hídrico y su conocimiento y evaluación constituye un problema extremadamente complejo que requiere identificar los mecanismos a través de los cuales tiene lugar dicho proceso, así como el tipo y distribución espacial de las diferentes fuentes de agua que intervienen en cada evento de recarga (Custodio et al., 1997), la cuantificación de la recarga del acuífero constituye diversas dificultades, desde la calidad y temporalidad de los datos y deficiencias de los diversos métodos, sin embargo, su evaluación resulta de suma importancia debido a la necesidad de disponer del agua para poder desarrollar todas las actividades humanas.

El balance hídrico consiste en un análisis cuantitativo del ciclo hidrológico de una región, el cual considera las entradas al sistema (precipitación) y las salidas del sistema (evaporación, transpiración, infiltración y escurrimiento). De este modo, es posible estimar el excedente hídrico de un sitio, es decir la cantidad de agua que potencialmente puede escurrir (formando cauces perennes o intermitentes) y la que puede recargar un acuífero por infiltración.

Existen diversas metodologías para realizar el cálculo del balance hídrico, dividiéndose estas en dos grupos, dependientes de la mínima unidad de tiempo a analizar. Las metodologías consideran el ritmo de precipitación por día (pluviogramas) o el comportamiento anual de la precipitación. Dependiendo de la información disponible se utilizarán ciertas variables del medio físico al realizar el cálculo, entre ellas se incluyen la precipitación, uso de suelo y vegetación, unidades de suelo, litología, evaporación, transpiración, evapotranspiración, pendiente, caudales, volúmenes de extracción, etc.

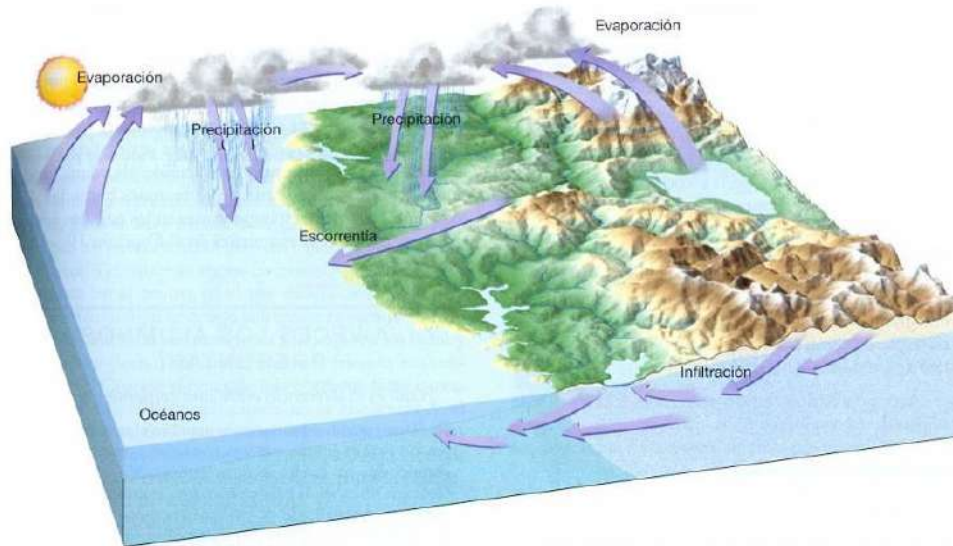
El mapa de balance hídrico representa en sí uno de los componentes de la ecuación que modela el ciclo del agua, dejando aislado el término del volumen de agua filtrada se obtiene la recarga natural o vertical. Este balance se obtiene de forma simplificada realizando la suma aritmética de las contribuciones de agua filtrada de forma natural mediante la siguiente fórmula:

Recarga neta = Precipitación - Evaporación-transpiración - Escurrimiento superficial – Extracciones

Simplificando con evapotranspiración y omitiendo las salidas se tiene la siguiente expresión:

Recarga natural = Precipitación - Escurrimiento superficial-Evapotranspiración.

Figura 3. Ciclo hidrológico.



Fuente: Tarbuck y Lutgens, Cuencas de la Tierra. Una Introducción a la Geología Física.

La evapotranspiración (ET) es la combinación de dos procesos separados que originan pérdida de agua: La vaporación que es el proceso por el cual el agua líquida es convertida en vapor de agua (vaporización). La energía requerida para cambiar el estado de las moléculas de agua a vapor es la radiación solar directa, la temperatura ambiental del aire; Y la transpiración, que consiste en la vaporización del agua líquida contenida en las plantas y el vapor removido a la atmósfera. La pérdida del agua es a través de las estomas de las plantas.

La transpiración, depende de la energía radiante, gradiente de presión de vapor y viento, radiación, temperatura del aire, humedad del aire y viento. La razón de la transpiración también está influenciada por, la característica de la vegetación, aspecto del ambiente y práctica de cultivo.

La evaporación y transpiración ocurren simultáneamente por lo que no es fácil de distinguirlas. Cuando la cobertura de las plantas es pequeña, el agua perdida es por evaporación del agua en el suelo, pero cuando la cobertura vegetal se incrementa cubriendo el suelo, la transpiración va cobrando mayor importancia en este proceso.

La correcta determinación de la ET es uno de los mayores problemas prácticos que se debe afrontar, debido a que su cuantificación básicamente se realiza a través de métodos y modelos semi-empíricos, sin embargo, aun estos nos permiten definir tendencias de pérdida de agua tanto en proporción y localización en el territorio estatal.

Existen diversos métodos para la cuantificación de la evapotranspiración, para la elección de la fórmula a utilizar es preciso valorar los datos existentes, y su calidad, el método de Turc (1954) es un modelo empírico sencillo de cálculo de la evapotranspiración real basado en la temperatura y precipitación medias mensuales, el resultado de la fórmula de Turc provee los datos de evapotranspiración anual expresados en mm y se expresa como:

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

Donde:

ETR Evapotranspiración real en mm/año
 P Precipitación en mm/año, para la fórmula de Turc
 P Precipitación en metros /año, para la fórmula de Coutagne
 t Temperatura media anual en °C

$$L = 300 + 25 * t + 0,05 * t^3$$

A partir de la aplicación de la fórmula se obtuvo la evapotranspiración real anual para el territorio del municipio de Tonalá mediante el uso de los mapas de Precipitación media anual y Temperatura media anual obtenida en la etapa de caracterización mediante interpolaciones de Co-Kriging.

El escurrimiento superficial es un componente del ciclo hidrológico el cual resulta de la lluvia y/o caudal lateral que no llega a infiltrarse sobre la superficie de la tierra. El escurrimiento superficial en el terreno sigue caminos variables e interconectados debido principalmente a depresiones y vegetación en ella. Por lo tanto, no es factible definir un procedimiento puramente determinístico para simularlo por lo que se adoptan aproximaciones al fenómeno y se idealiza a éste como una superficie de agua cubriendo uniformemente la superficie del terreno con una lámina delgada. El volumen de escurrimiento superficial se calcula mediante un coeficiente de escurrimiento, el cual básicamente nos permite identificar a partir del volumen que se precipita, la proporción que escurre sobre la superficie del territorio.

Antes de nada, es importante considerar que la presencia de vegetación, su densidad, estructura, altura, tiempo de instalación y permanencia son determinantes en el proceso de infiltración (o en su reverso: el escurrimiento superficial). La velocidad de infiltración en suelos forestales es muy superior a la que presentan los suelos agrícolas correspondientes, que a su vez es muy superior a la de los suelos urbanos. Ello se debe al elevado contenido en materia orgánica de los suelos que soportan vegetación natural evolucionada, a la acción de las raíces primarias y secundarias creando innumerables canalillos hasta el subsuelo, al aumento de oportunidad de infiltración por disminuir la vegetación la velocidad de escurrido y a la imposibilidad de que se formen encostramientos superficiales (tastanas) en el suelo gracias a la acción protectora de la tamuja u hojarasca. En el extremo opuesto se encuentran los terrenos más antropizados (suelos urbanos e industriales, o vías de comunicación), que incluyen proporciones elevadas de suelos impermeabilizados (Martínez de Azagra y Navarro, 1996).

La pendiente aumenta el coeficiente de escorrentía, pues una misma microtopografía embalsa más agua en terrenos tendidos que en terrenos empinados. A su vez, al aumentar la escorrentía superficial, crece la erosión hídrica, que lima el microrelieve del terreno, alisando la ladera y reduciendo las microdepresiones. Ambos motivos explican la dependencia del coeficiente de escurrimiento (C) de la pendiente. Conviene añadir, que los dos efectos señalados no inciden en superficies prácticamente lisas (tejados, zonas asfaltadas, etc.), de manera que en tales superficies no cabe esperar tal dependencia.

Para el caso del presente estudio se utilizaron tabulados de coeficientes de escurrimiento (Ce). De esta manera es posible conocer el volumen de escurrimiento y determinar el excedente, que finalmente consiste en el agua infiltrada. El Ce se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Ce = Ve / Vp$$

Dónde: Ce = coeficiente anual de escurrimiento, Ve = volumen de escurrimiento anual, Vp = volumen de precipitación = Precipitación * Área.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

El cálculo de Ce se generó a partir de la reclasificación de los suelos identificados en el área de acuerdo a sus características en el Cuadro 21, y la combinación de estos con las coberturas de uso de suelo y vegetación y pendiente para la asignación de valores de coeficiente de escurrimiento de acuerdo al siguiente cuadro.

Cuadro 21. Valores de contenido de carbón por uso de suelo y vegetación.

Suelo	Capacidad de infiltración de humedad elevada	Tasa de infiltración (mm·h ⁻¹)	Profundidad	Textura	Drenaje
A	Alta	7.62 – 11.43	Elevada	Arenosa Areno-limosa	Excesivo
B	Moderada	3.81 – 7.62	Mediana a elevada	Franca-arenosa Franca Franca-arcillo-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Escasa	1.27 – 3.81	Mediana a pequeña	Franco-arcillosa Franca-arcillo-arenosa Arcillo-arenosa	Imperfecto

Fuente: Centro Eure S.C.

Cuadro 22. Coeficientes de escorrentía.

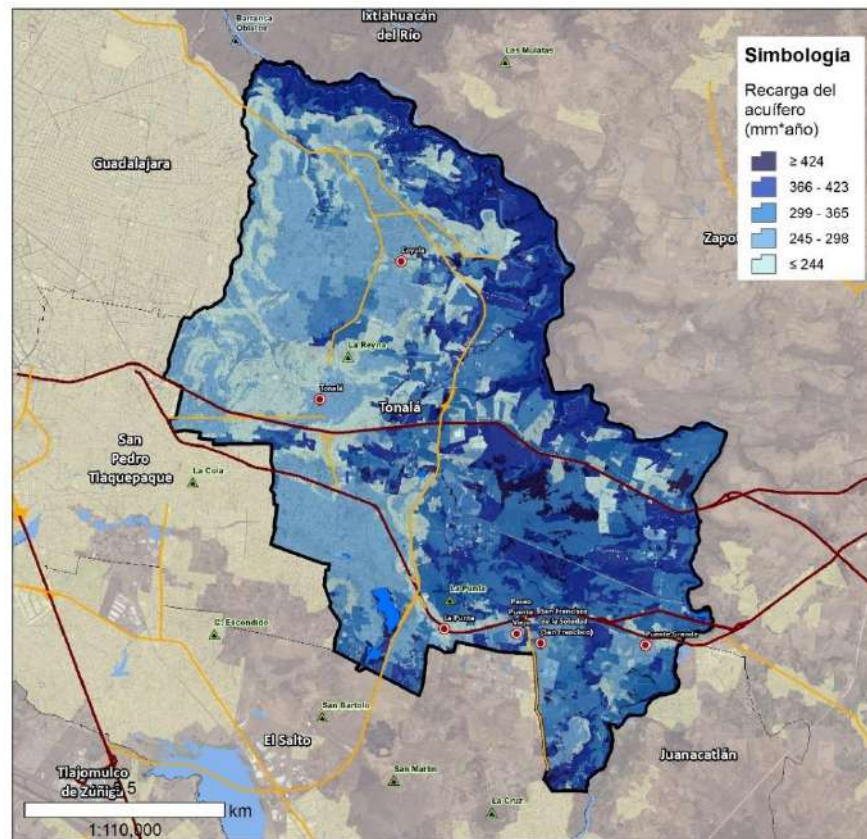
Cobertura del suelo	Tipo de Suelo	Pendiente				
		> 50	20-50	1-5	5-20	0-1
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.65	0.70	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.55	0.60	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.35	0.40	0.30
Cultivos	Impermeable	0.60	0.65	0.55	0.60	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.45	0.50	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.25	0.30	0.20
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.50	0.55	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.40	0.45	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.20	0.25	0.15
Hierba	Impermeable	0.60	0.55	0.45	0.50	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.35	0.40	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.15	0.20	0.10
Bosque, vegetación densa	Impermeable	0.55	0.50	0.40	0.45	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.30	0.35	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.10	0.15	0.05

Fuente: Benítez et al. (1980) citado por Lemus y Navarro (2003).

Una vez obtenidas las variables de evapotranspiración y escurrimiento superficial, se procedió a sustraer el valor de estos dos factores de la precipitación media anual por unidad de área, obteniendo así la recarga de acuíferos potencial anual para el territorio del municipio de Tonalá.

Como puede observarse en el Mapa 19, las zonas con valores importantes de recarga de acuíferos son las que aún cuentan con cobertura vegetal natural, así como en la zona de la ANP Barranca de los Ríos Verde y Santiago.

Mapa 19. Recarga de acuífero.



Fuente: elaboración propia

4.12.2 Fijación de carbono.

En concordancia con los compromisos asumidos en la Convención Marco de Cambio Climático (1992), que estipula entre otras cosas, que los países industrializados deben tomar medidas para estabilizar en el año 2000 sus emisiones de gases de efecto invernadero a niveles de 1990, la Convención dejó abierta la posibilidad de que los países industrializados, denominados países inversionistas (demanda), lleven a cabo Actividades de Implementación Conjunta con los países en desarrollo, denominados países anfitriones (oferta), que permitan reducir emisiones de gases de efecto invernadero en cumplimiento de sus obligaciones. Los países industrializados se ven obligados a reducir sus emisiones de dióxido de carbono (CO_2), por ser fuente de contaminación de la atmósfera y precursor del calentamiento global. Como el efecto invernadero es global, produciendo un calentamiento de la atmósfera, da lo mismo que la reducción de gas ocurra en el lugar donde se encuentre instalada la fábrica que lo emite, o en cualquier otro lugar del planeta. Así es como se da la posibilidad del intercambio. A través del proceso de la fotosíntesis, los árboles, así como todas las plantas, toman el dióxido de carbono presente en la atmósfera y lo transforman, dejando fijada en sus estructuras la molécula de carbono y liberando la molécula del oxígeno. Dentro de este contexto, los bosques naturales y las plantaciones forestales, por la gran cantidad de biomasa que desarrollan por unidad de área, procesan anualmente gran cantidad de CO_2 y, por ende, contribuyen a la "limpieza de la atmósfera". Ese carbono fijado en la biomasa permanece por largos períodos acumulado en estos bosques y plantaciones.

La cuantificación de las cantidades adicionales de carbono que un país o región logra eliminar de la atmósfera mediante la plantación de árboles o la conservación de los ecosistemas es fundamental para contar con las bases técnicas adecuadas para cobrar por este servicio a las industrias contaminantes; ya que muchas de ellas prefieren pagar el servicio que reducir sus emisiones de carbono en sus propios países. Para el cálculo de la fijación de carbono potencial en el territorio del área de ordenamiento se utilizaron los índices de contenido de carbono (mg C / ha) determinados por Ordoñez (2004) donde define la cantidad total de carbono contenido por diferentes usos de suelo y tipos de vegetación en diversos estados de conservación, a partir de los cuales se determinaron los valores potenciales para cada categoría de uso de suelo y tipos de vegetación clasificados en el mapa de dicho tema generado en la etapa de caracterización, para aquellos ecosistemas que no fueron considerados dentro del estudio de Ordoñez se tomaron en cuenta equivalencias, o se utilizaron promedio, por ejemplo el bosque de galería se determinó como un equivalente del bosque de hojosas, mientras que el valor para el bosque mixto de pino-encino se calculó a partir del valor promedio de carbono contenido para bosque de coníferas y bosque de hojosas.

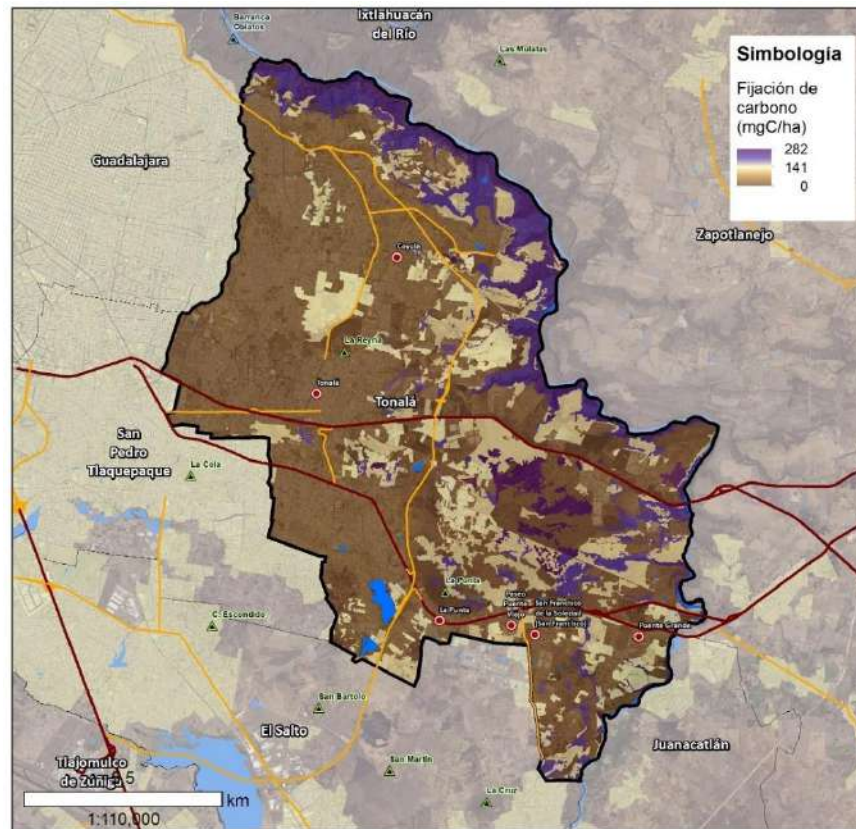
Cuadro 23. Valores de contenido de carbón por uso de suelo y vegetación.

Tipo de uso de suelo o vegetación	Carbono total (mg C / ha)
Agricultura de riego	89
Agricultura de temporal	89
Asentamientos humanos y zonas urbanizadas	0
Banco de materiales	0
Bosque de encino	236
Bosque de encino perturbado	176
Bosque de galería	236
Bosque de galería perturbado	176
Cuerpo de agua	0
Humedal	282
Infraestructura mixta	0
Pastizal inducido	95
Río	0
Selva baja caducifolia	154
Selva baja caducifolia perturbada	138
Vegetación secundaria arbustiva y herbácea	80
Vialidad pavimentada	0

Fuente: Ordoñez, 2004.

Como se muestra en el Mapa 20, las zonas con mayor potencial para la captura de carbono se localizan en la parte del municipio que corresponde al ANP Barrancas de los Ríos Santiago y Verde.

Mapa 20. Fijación de carbono.



Fuente: elaboración propia

4.12.3 Paisaje estético.

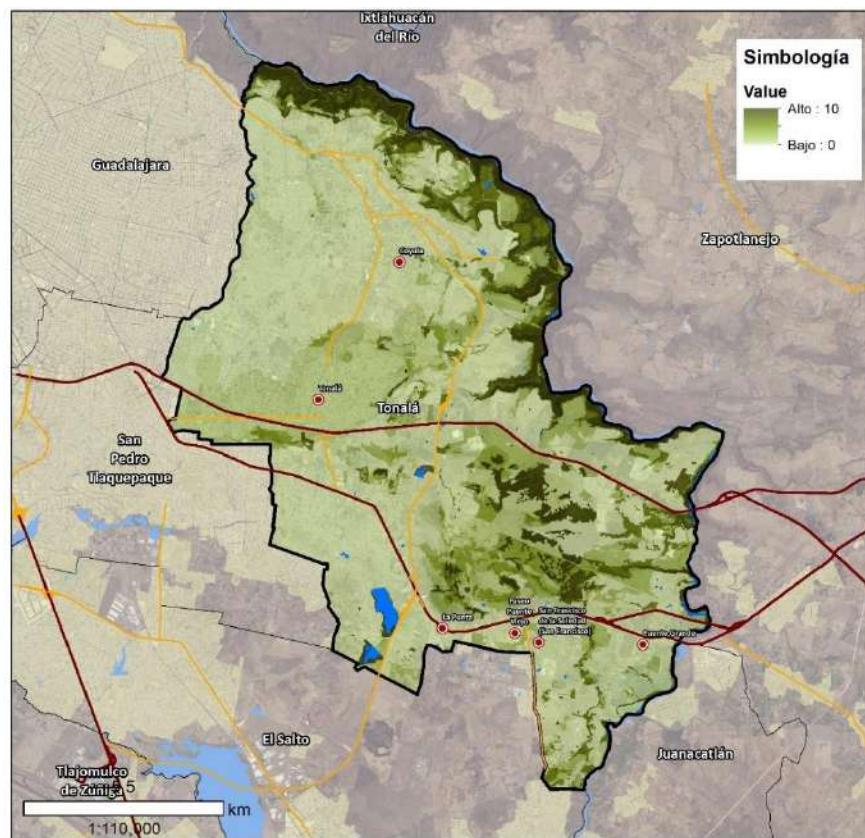
Desde hace medio siglo el concepto de paisaje se ha convertido en un motivo particular de investigación. Forman y Godron, (1986) definen al paisaje como “Una porción de territorio heterogéneo compuesto por conjuntos de ecosistemas que interaccionan y se repiten de forma similar en el espacio”. En este mismo sentido Ballester et al, (2002) menciona que “El paisaje es todo aquello que percibe una persona en un punto determinado, es decir, el entorno de percepción plurisensorial que rodea a una persona en un momento dado”.

Los Estados Miembros del Consejo de Europa han firmado en el 2000 el Convenio Europeo del Paisaje en el cual determinan que “el paisaje desempeña un papel importante de interés general en los campos cultural, ecológico, medioambiental y social, y que constituye un recurso favorable para la actividad económica y que su protección, gestión y ordenación pueden contribuir a la creación de empleo, que contribuye a la formación de las culturas locales y que es un componente fundamental del patrimonio natural y cultural que contribuye al bienestar de los seres humanos... que es un elemento importante de la calidad de vida de las poblaciones en los medios urbanos y rurales, en las zonas degradadas y de gran calidad, en los espacios de reconocida belleza excepcional y en los más cotidiano. Los cambios en la economía mundial están acelerando en muchos casos la transformación de los paisajes y es importante disfrutar de paisajes de gran calidad”. Actualmente el paisaje ya se considera un servicio ambiental de gran relevancia a nivel global del que depende en buena medida la calidad de vida de la población.

Para definir el paisaje y otorgarle un valor no basamos en sus componentes físicos, bióticos y antrópicos (Villarino, 1985). Utilizando el método multicriterio, se eligieron tres atributos para esta evaluación:

- La pendiente como medición del componente físico ya que otorgan valor numérico al relieve, implica la presencia de rocas visualmente atractivas asociadas a sus valores más elevados. El relieve ejerce una fuerte influencia sobre la percepción del paisaje, “es el componente que constituye la base sobre la que se asientan y desarrollan los demás componentes y condiciona la mayoría de los procesos que tiene lugar en él”;
- La belleza escénica de la vegetación como componente biótico, otorgando valores más elevados a aquellos ecosistemas que por sus características visuales (color, forma, textura) son determinantes para la impresión visual del conjunto (Ocaña et al., 2004) y
- La visibilidad como componente antrópico, tomando su valor como la interacción visual entre el usuario del paisaje y sus atractivos.

Mapa 21. Paisaje estético.



Fuente: elaboración propia

4.12.4 Retención de suelos.

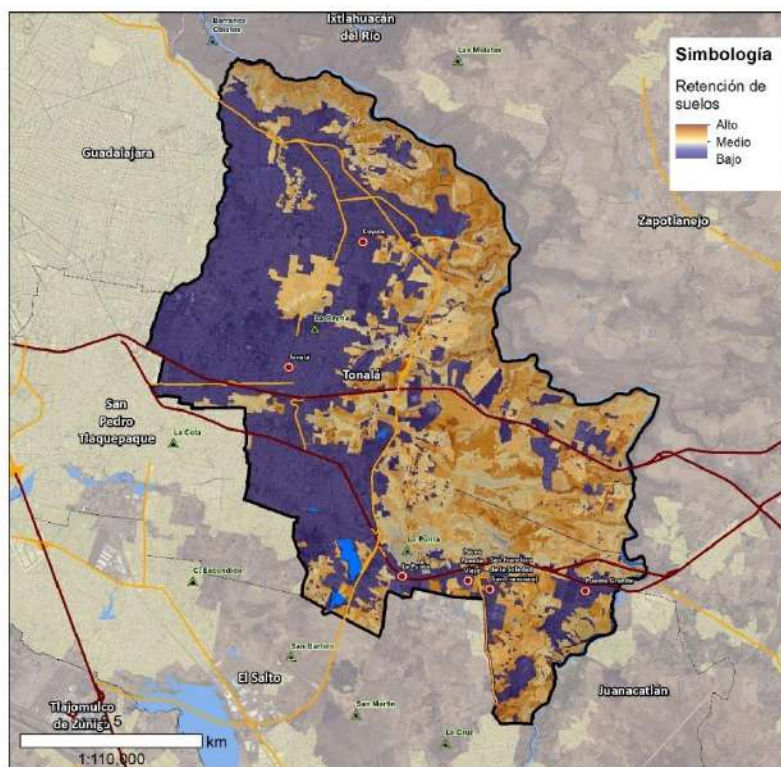
Como sociedades cada vez más urbanas, sin contacto con la naturaleza, perdemos de vista la importancia de los suelos para nuestra supervivencia y prosperidad. Sin embargo, en todos los ecosistemas, los suelos cumplen con importantes funciones de las cuales se derivan servicios ambientales indispensables para el sostenimiento tanto del ecosistema como de la vida humana (H.

Cotler, *et al.*, 2007). La función más conocida es la de soporte y suministro de nutrientes a las plantas. De ahí que la degradación del suelo esté considerada como el mayor problema ambiental que amenaza la producción mundial de alimentos (PNUMA 2000) y una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible de los terrenos agrícolas (Castillo 2004). No obstante, el suelo cumple con otras funciones igualmente trascendentes, como la de constituir un medio filtrante que permite la recarga de los acuíferos, influyendo también en la calidad del agua. Asimismo, constituye el medio donde se realizan ciclos biogeoquímicos necesarios para el reciclaje de los compuestos orgánicos. Como resultado de este proceso, se estima que el contenido de carbón almacenado en el primer metro del suelo es 1.5 veces mayor a aquél acumulado en la biomasa (Sombroek *et al.* 1993), constituyendo la tercera fuente más importante de carbono (Lal 1999). Este secuestro de carbono en el suelo, reduce su liberación a la atmósfera como CO₂, uno de los principales gases “invernadero” responsables del cambio climático (Kern y Johnson 1993). De esta manera se remarca la importancia de la retención y conservación de los suelos que inciden de manera directa en muchos de los otros servicios ambientales que nos brindan los ecosistemas.

Para el cálculo de retención de suelos se consideró la erosión potencial laminar, y se cruzaron las zonas con alto riesgo de erosión con la cobertura vegetal, identificando las áreas donde los ecosistemas previenen la pérdida de suelos.

Como puede observarse en el Mapa 19, las zonas con valores importantes de recarga de acuíferos son las que aún cuentan con cobertura vegetal natural, así como en la zona de la ANP Barranca de los Ríos Verde y Santiago.

Mapa 22. Retención de suelos.



Fuente: elaboración propia

4.13 Para conocer el componente sectorial.

4.14.1 De los intereses sectoriales.

Los principales sectores que intervienen en el municipio son: la agricultura, la industria, el comercio, los servicios y en menor medida la minería.

Industria.

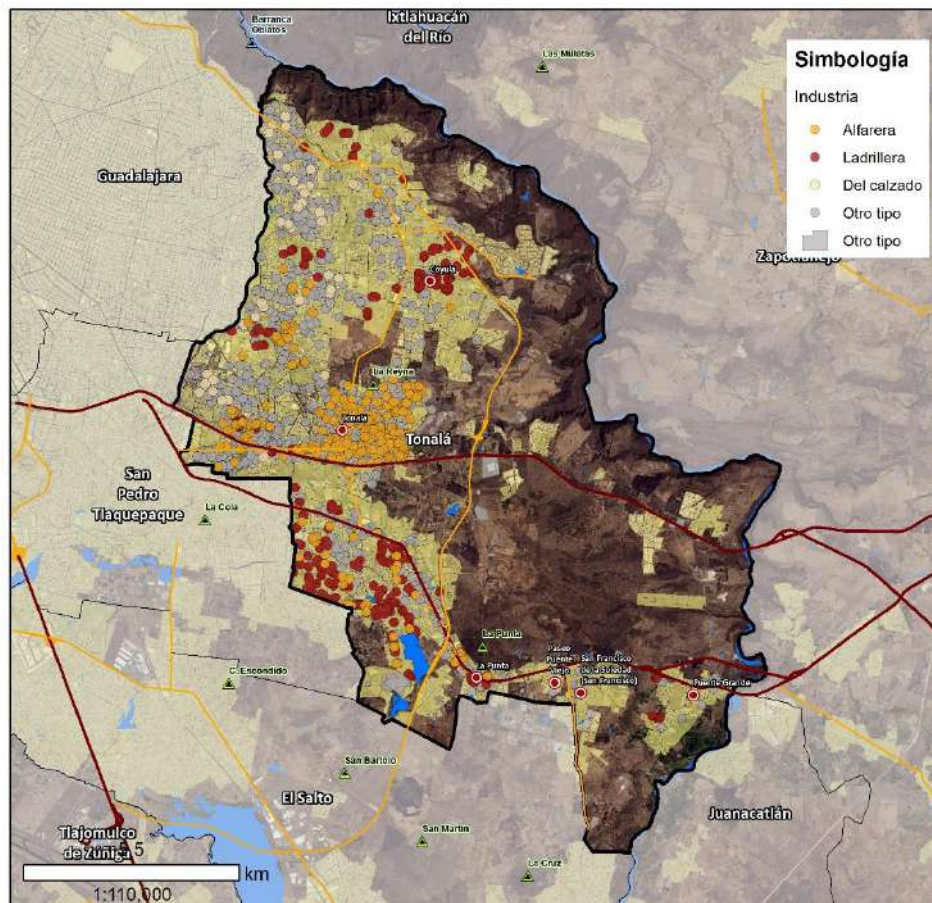
De acuerdo a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) con actualización a noviembre del año 2017 se encuentran registradas 2,853 unidades industriales (INEGI, 2017). Como se puede observar en el Mapa 23, las zonas de interés para el sector se encuentran estrechamente relacionadas a las zonas designadas como uso habitacional o para asentamientos humanos. La cual cuenta con un alto grado de cobertura de vías de acceso y conexión entre los parques que se localizan en otros municipios (como El Salto, Guadalajara, entre otros), lo cual facilita y disminuye el tiempo de acceso para suministrar insumos, mano de obra, movilidad de productos, de personas, etc. Mientras que en las afueras de la cabecera existen diversas industrias asentadas en las periferias de la carretera libre a Los Altos.

En muchos otros casos las zonas de interés se encuentran ligados a tradiciones, tal y como sucede con la gran mayoría de las actividades manufactureras, la cual es considerada como una actividad tradicional que apoya la economía familiar de un número importante de las personas que habitan en este municipio, y una tradición por excelencia con un reconocimiento local, nacional e incluso internacional, ya que una cantidad significativa de las artesanías que aquí se producen son exportadas a diversos países (Gobierno de Tonalá. 2010- 2012).

Así como a la disponibilidad de materia prima, particularmente para la producción de ladrillos diversas empresas se han asentado en las cercanías de cuerpos de agua debido a la presencia de barro. Destacándose principalmente la región ecológica XIII, ubicada en el extremo suroeste del municipio, en la cual la presencia de barro en los márgenes de las Presas Las Rusias y El Cajón (Mapa 23) ha permitido el establecimiento de diversas ladrilleras tanto en la región VII y XIII.

Entre las que se destacan la producción de barro para el ornato, asentados principalmente en predios a la periferia de la carretera libre a Los Altos. Mientras que la industria ladrillera se localiza principalmente hacia el extremo suroeste en torno a las presas Las Rucias y El Cajón (Mapa 23), debido a la presencia de barro en los márgenes de las mismas.

Mapa 23. Industria.

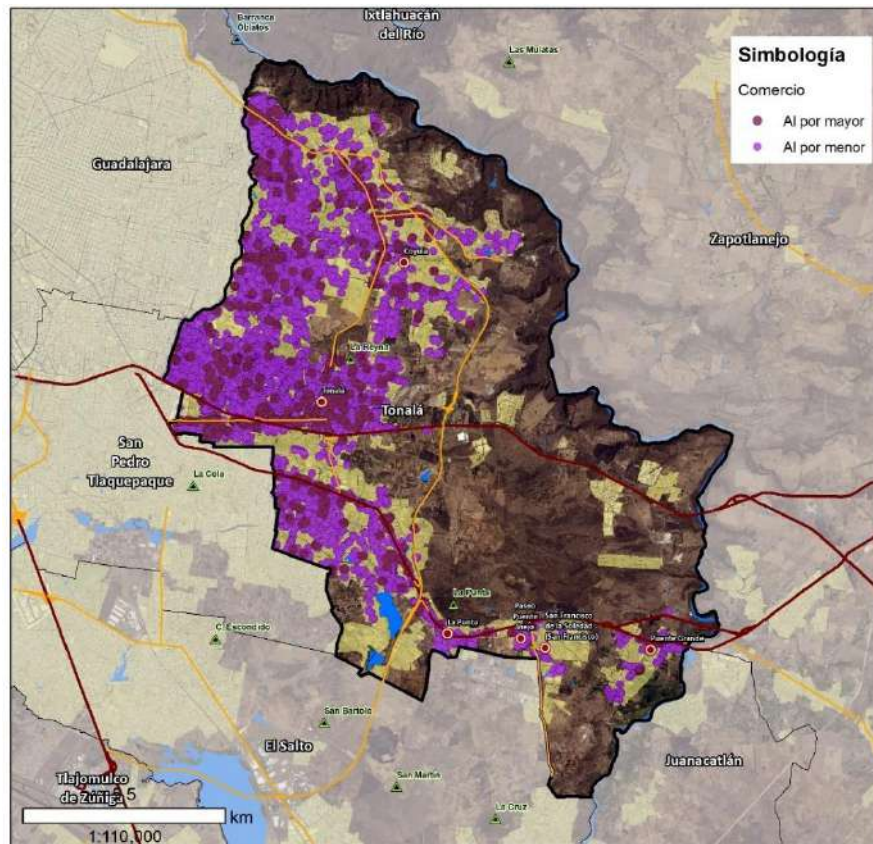


Fuente: elaboración propia con base al directorio estadístico nacional de unidades económicas y al uso de suelo y vegetación elaborado en este estudio.

Comercio.

El sector comercio cuenta con el 45.7% de las unidades económicas a nivel municipal, es decir, 8,568 unidades (INEGI, 2017) y es el principal aportador a la generación del valor agregado censal bruto con un aporte del 29.4% del total registrado (IIEG, 2016). Al igual que el sector anterior las zonas de mayor interés se encuentran ligadas los asentamientos humanos así como a las principales vías de accesibilidad, destacándose la carretera federal libre de Guadalajara - San Luis Potosí, el anillo periférico – avenida Tonaltecas y la avenida Tonalá, principalmente.

Mapa 24. Comercio.

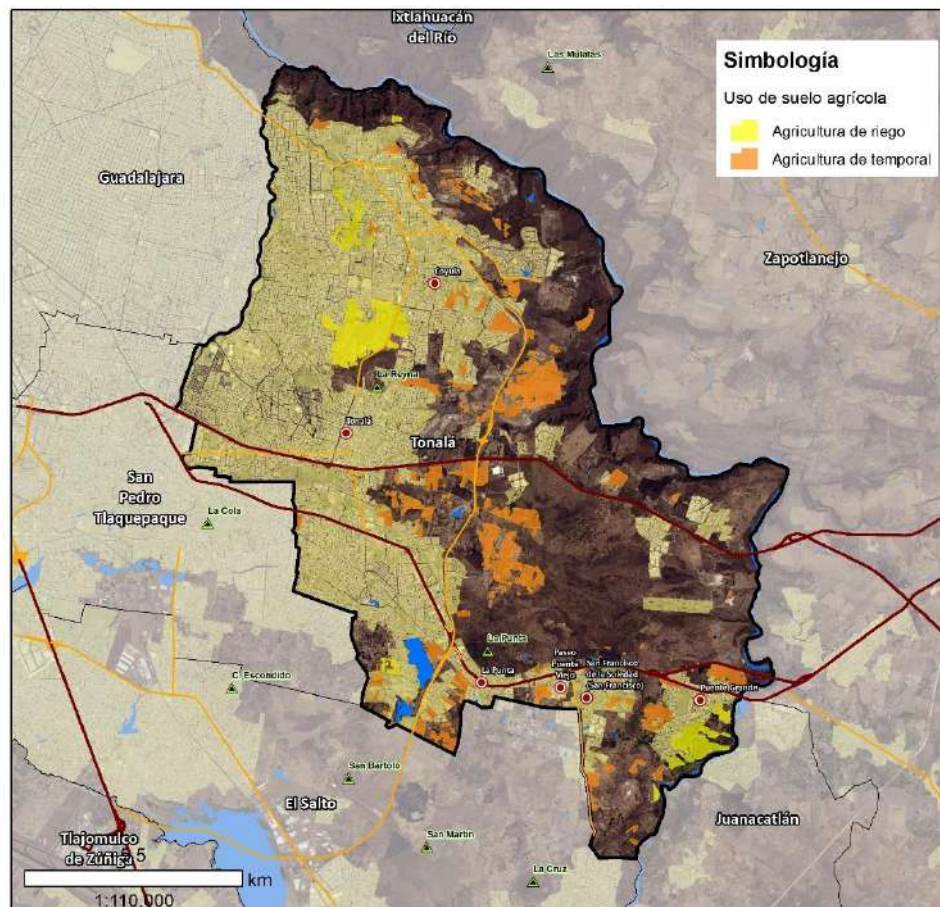


Fuente: elaboración propia con base al directorio estadístico nacional de unidades económicas.

Agricultura.

El sector agrícola ocupa una superficie de 1,121.35 ha, lo cual corresponde a al 7.17% del municipio. Cabe destacar que debido al avance de los asentamientos humanos se han perdido suelos aptos para actividades agrícolas, quedando muchas veces cultivos dentro de zonas urbanas. Tal y como sucede en la cabecera municipal, principalmente en las colonias del Centro de Tonalá, Arcos de Zalatlán, La Villa y Basilio Badillo. Los mosaicos de uso de suelo observados en esta zona, se caracterizan por presentar baja pendiente definida como el grado de inclinación del terreno en dónde es posible desarrollar sin complicaciones las actividades de cada sector y el cual puede considerarse como un factor preponderante en el riego de los cultivos (ya que permite determinar la cantidad e intensidad del riego para evitar pérdida excesiva de material edáfico) y tipo de cultivos aptos. Además de representar una limitante en el abastecimiento de servicios básicos, en el presupuesto y tipo de construcción, etc.

Mapa 25. Uso de suelo agrícola.

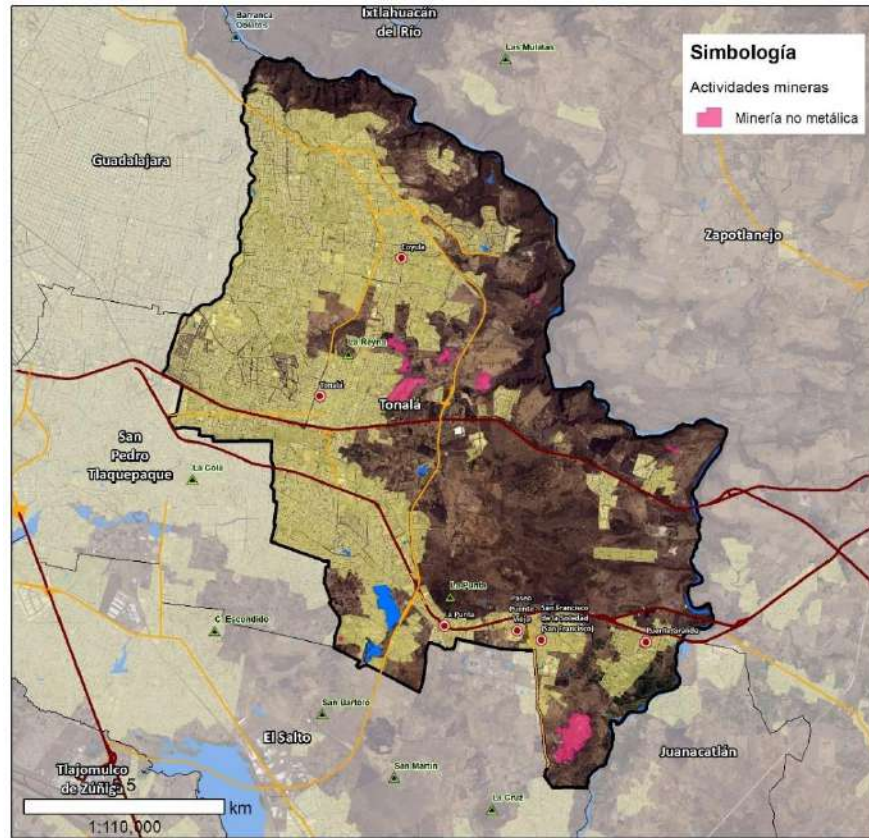


Fuente: elaboración propia con base al uso de suelo y vegetación elaborado en este estudio.

Minería.

El sector minero se encuentra poco desarrollado en el municipio. Sin embargo, los bancos de materiales existentes corresponden principalmente a la extracción de materiales pétreos entre los que se encuentran grava, jal y arena amarilla, para la industria de la construcción principalmente. Las zonas en las que se ha desarrollado el sector se localizan al sur del municipio, en la región IX, contando como principales vías de acceso la autopista Zapotlanejo y el anillo periférico al oriente, así como los caminos de Al Vado y Avenida de la Cruz. Mientras que al sureste sobre la carretera libre a los Altos (región XI), se localiza el banco de mayor superficie en el municipio. De igual forma en diversos puntos del municipio, principalmente ligados a los cuerpos de agua de hace la extracción de arcilla (barro), así como en los principales cerros (La Punta y La Reyna) se extrae materiales para la construcción (Gobierno de Tonalá. 2010- 2012).

Mapa 26. Actividades mineras.



Fuente: elaboración propia con base al uso de suelo y vegetación elaborado en este estudio y al Sistema Geológico Mexicano.

4.13.2 De los requerimientos básicos o mínimos para el desarrollo de las actividades sectoriales relevantes (atributos ambientales y urbanos).

Con base en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Ordenamiento Ecológico (DOF 08/08/2003) resulta necesario la identificación de aquellos atributos ambientales que limitan o favorecen el desarrollo de un sector. De acuerdo a la LGEEPA, un atributo ambiental se define como una variable cualitativa o cuantitativa del territorio que influye en el desarrollo de las actividades humanas y de los demás organismos vivos. Se pueden conceptualizar los atributos ambientales como los requerimientos básicos para el desarrollo de cada uno de los sectores productivos y sus diferentes actividades en el área a ordenar. Bajo este concepto los atributos representan las características adecuadas o necesarias de un territorio para el desarrollo de una actividad productiva. Sin embargo, muchos no están relacionados con el medio ambiente sino con la presencia de infraestructuras y/o equipamiento, por lo que se determinó definirlos atributos ambientales contemplando así todos aquellos aspectos presentes en el territorio que potencialmente influirán en el desarrollo de un sector. Existe una amplia gama de atributos que pueden ser bióticos, abióticos, urbanos, de infraestructura, sociales, económicos, culturales, etc. Para poder realizar correctamente los análisis espaciales los atributos deben ser cartografiables y la información cartográfica debe estar disponible o elaborarse para toda el área de ordenamiento.

Por lo cual se identificaron aquellas variables que cada sector requiere para su desarrollo según la percepción de los representantes de este mismo. Una vez identificadas, las variables se priorizaron de acuerdo a su importancia para el desarrollo del sector y se determinó cuáles de ellas actuarían como factores y cuáles de ellas como limitantes. Un factor es un atributo ambiental que fortalece a un territorio para el desarrollo de un sector, mientras que una limitante es un atributo que impide su desarrollo. A continuación, se presenta cada atributo mediante una ficha, donde se enlistan sus principales características y se muestra su distribución espacial. En las fichas de atributos se indican:

Descripción: características principales del atributo.

Justificación: importancia del atributo para las actividades del sector.

Importancia jerárquica: posición del atributo con respecto a los otros atributos del sector.

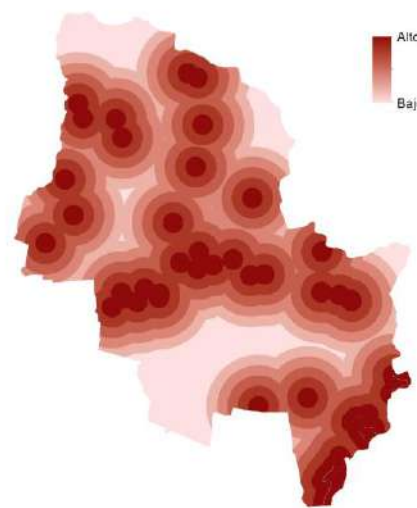
Estados favorables y desfavorables: se describen los estados del atributo que favorecen u obstaculizan el desarrollo de las actividades del sector (por ejemplo, una distancia que es favorable cuando es corta y desfavorable cuando es elevada).

Distribución espacial del atributo: distribución de los valores del atributo en el área de estudio.

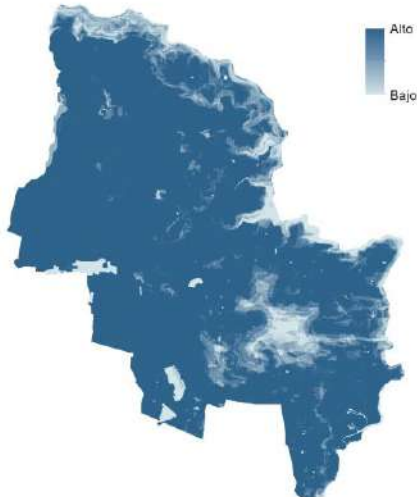
Acuacultura.

Los atributos para la identificación de las áreas con mayor potencial para el desarrollo de las actividades acuícolas fueron: I) la disponibilidad de agua, indispensable para desarrollar el sector; II) accesibilidad, esto por la necesidad de transportar con facilidad los productos, de manera rápida; III) la pendiente del terreno, en este caso una pendiente plana que permita la construcción de presas, bordos, de forma más fácil y económica; IV) cercanía a asentamientos humanos, debido a que es necesario que haya mercado donde se vendan los productos.

Disponibilidad de agua.

SECTOR Acuacultura	Atributo Disponibilidad de agua	Importancia jerárquica: 1
Descripción		
Fuentes y disponibilidad de agua superficial o subterránea a poca profundidad. Para el cálculo del atributo se utilizaron las fuentes de agua disponibles y los sistemas de distribución del recurso dominante, los cuales fueron: ríos perennes y pozos de uso agrícola. Para cada una de estas categorías se le asignó un radio de influencia mediante buffers.		
Justificación		
Las fuentes de abastecimiento y los medios de distribución del recurso hídrico es fundamental para el desarrollo de la actividad		
Estado favorable y desfavorable		
Zonas cercanas a las fuentes de agua se encuentran en estado favorable, mientras que las zonas alejadas se consideran como desfavorables.		

Accesibilidad.

SECTOR Acuacultura	Atributo Accesibilidad	Importancia jerárquica: 2
Descripción		
El atributo mide la facilidad de acceso a través de vías de comunicación pavimentadas, brechas, veredas y terracerías.		
Justificación		
La acuacultura requieren de facilidad de acceso para el traslado de insumos y mercancías, disminuyendo los costos y tiempos de traslado.		
Estado favorable y desfavorable		
Las zonas que se encuentran en zonas accesibles presentan una condición favorable mientras que los que se encuentran en zonas de difícil acceso constituyen una condición desfavorable.		

Pendiente.

SECTOR Acuacultura	Atributo Pendiente	Importancia jerárquica: 3
Descripción		
Terrenos planos sin pendientes pronunciadas que permitan la instalación de las granjas acuícolas sin dificultad.		
Justificación		
Para que las obras de construcción y operación no resulten muy costosas, el terreno debe ser lo más plano posible, o al menos no superar el 16°.		
Estado favorable y desfavorable		
Las zonas con pendientes muy accidentadas que superan los 15° presentan características desfavorables para el desarrollo del sector		

Proximidad a asentamientos humanos.

SECTOR Acuacultura	Atributo Proximidad a asentamientos humanos	Importancia jerárquica: 4
Descripción		
Gradiente de distancia a zonas de asentamientos humanos.		
Justificación		
La cercanía a asentamientos humanos permite comercializar los productos con mayor flexibilidad, así como llevar insumos, lo que ocasiona mayores ganancias al reducir las pérdidas de mercancía y el costo de traslado de esta.		
Estado favorable y desfavorable		
La cercanía a los asentamientos humanos es una situación favorable mientras que la lejanía a los asentamientos humanos es una situación desfavorable.		

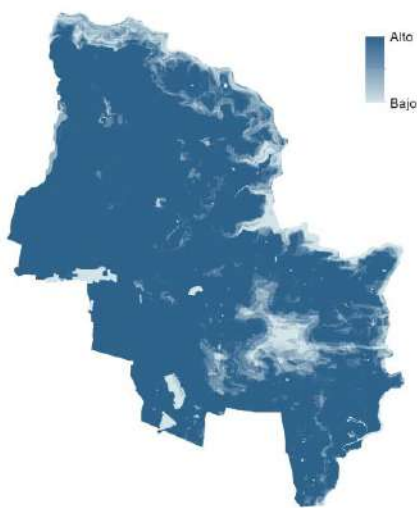
Agroindustria.

Los atributos definitivos para la identificación de aquellas áreas con mayor potencial para el desarrollo del sector fueron: i) zonas agrícolas, la cual fue ponderada como el atributo de mayor importancia para el desarrollo ya que la infraestructura que se encuentra más cerca de las zonas agrícolas se beneficia por la rápida obtención de alimento para el ganado, reduciendo los costos de traslado y tiempo invertido en el desarrollo del ganado; ii) accesibilidad, el acceso para el transporte de insumos y el transporte del ganado requiere la presencia de caminos pavimentados o terracerías en buen estado; iii); Vías primarias, corresponde a la accesibilidad a través de vías de comunicación principalmente vías primarias; iv) cercanía a centros urbanos, debido a que es necesario que haya una oferta y demanda en los mercado donde se vendan los productos.

Zonas agrícolas:

SECTOR Agroindustria	Atributo Zonas agrícolas	Importancia jerárquica: 1
Descripción		
Justificación		
Para la actividad es necesario contar con la cercanía de zonas agrícolas. Gradiente de distancia a zonas agrícolas a partir de la cobertura de uso de suelo y vegetación.		
Estado favorable y desfavorable		
Las áreas próximas a zonas agrícolas presentan condición favorable. La lejanía de zonas agrícolas es una condición desfavorable.		

Accesibilidad:

SECTOR Agroindustria	Atributo Accesibilidad	Importancia jerárquica: 2
Descripción		
Justificación		
El atributo mide la facilidad de acceso a través de vías de comunicación pavimentadas, brechas, veredas y terracerías.		
Estado favorable y desfavorable		
Áreas cercanas a vías de comunicación se consideran favorables. Áreas alejadas de vías de comunicación se consideran desfavorables.		

Vías primarias:

SECTOR Agroindustria	Atributo Vías primarias	Importancia jerárquica: 3
Descripción		
Se mide la accesibilidad a través de vías de comunicación primarias.		
Justificación		
Representa la facilidad de acceso y movilidad de la población en el territorio, así como la cercanía de vías de comunicación para facilitar el traslado de producto así como considerando que durante el desarrollo del proceso se suministran insumos.		
Estado favorable y desfavorable		
Áreas cercanas a vías de comunicación rápidas se consideran favorables. Áreas alejadas de vías de comunicación se consideran desfavorables.		

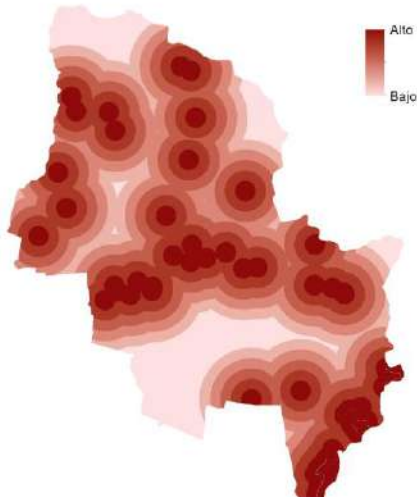
Proximidad a asentamientos humanos:

SECTOR Agroindustria	Atributo Proximidad a asentamientos humanos	Importancia jerárquica: 4
Descripción		
Área próximas a centros de población; fuentes de abasto y comercio, como mercados y centrales de abasto.		
Justificación		
La cercanía a centros de población, permite comercializar los productos obtenidos de la actividad con mayor flexibilidad, lo que ocasiona mayores ganancias al reducir las pérdidas de mercancía y el costo de traslado de esta.		
Estado favorable y desfavorable		
La cercanía a los centros de población es una situación favorable mientras que la lejanía a los centros es una situación desfavorable.		

Agricultura de riego.

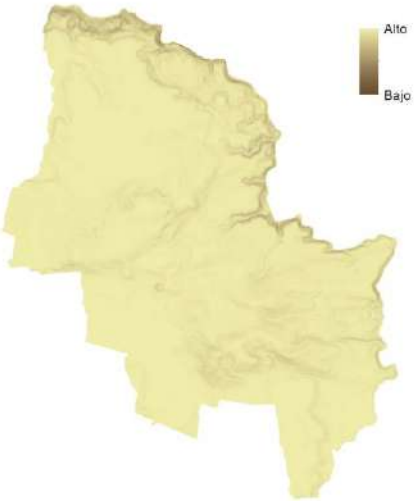
Los atributos para la identificación de las áreas con mayor potencial para el desarrollo de las actividades agrícolas de riego fueron: i) la disponibilidad de agua, ponderada como el atributo de mayor importancia para el desarrollo del sector debido a que es un recurso indispensable y prioritario para el desarrollo del mismo; ii) la pendiente del terreno, en este caso una pendiente plana que permita la distribución de agua de forma más fácil y económica; iii) la fertilidad del suelo debido a que la producción agrícola depende de los nutrientes presentes en los diferentes suelos; iv) accesibilidad, esto por la necesidad de transportar con facilidad los productos.

Disponibilidad de agua:

SECTOR Agricultura de riego	Atributo Disponibilidad de agua	Importancia jerárquica: 1
Descripción		
Fuentes y disponibilidad de agua superficial y subterránea a poca profundidad. Se utilizaron las fuentes de agua disponibles y los sistemas de distribución: ríos perennes, bordos de almacenamiento pluvial, pozos de uso agrícola y canales de riego. Para cada una de estas categorías se le asignó un radio de influencia mediante buffers		
Justificación		
Las fuentes de abastecimiento y los medios de distribución son fundamentales para el desarrollo de las actividades productivas.		
Estado favorable y desfavorable		
Zonas cercanas a las fuentes de agua como pozos de uso agrícola, bordos de almacenamiento pluvial, ríos perennes, o aledañas a los medios de distribución dominantes del recurso se encuentran en estado favorable, mientras que las zonas alejadas se consider		

Pendiente:

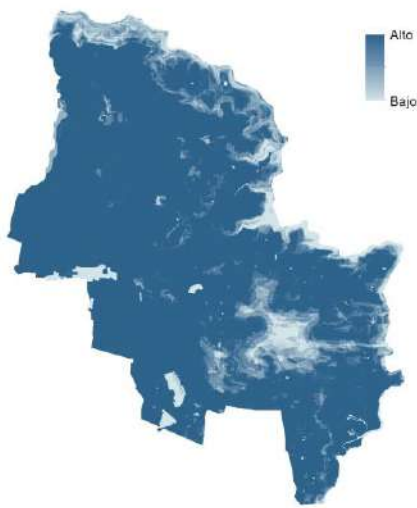
SECTOR Agricultura de riego	Atributo Pendiente	Importancia jerárquica: 2
Descripción		
Grado de inclinación del terreno ideal en el cual es posible desarrollar sin complicaciones las actividades agrícolas de temporal. Valoración en escala de 0 (desfavorable) a 10 (favorable). El atributo se generó a partir de la reclasificación de la cobertura de pendiente.		
Justificación		
Los terrenos planos o de baja pendiente permiten determinar aspectos como la dirección de los surcos o nivelaciones del terreno encaminadas a mantener el suelo, sus nutrientes y a su vez, evitar la erosión hídrica.		

Estado favorable y desfavorable	
Los valores favorables de pendiente se determinaron con base en la información técnica de los principales cultivos de temporal coincidiendo en un valor máximo de 15°. Las áreas con valores mayores a 15° resultan desfavorables.	

Fertilidad del suelo:

SECTOR Agricultura de riego		Atributo Fertilidad del suelo	Importancia jerárquica: 3
Descripción			
De acuerdo a las características fisicoquímicas y biológicas de los diferentes tipos de suelo se asignó un valor en escala de 0 (desfavorables) a 10 (favorables).			
Justificación			
Un suelo fértil permite mejorar la producción agrícola y disminuye el empleo de fertilizantes químicos y requiere menos intervenciones para remediar alguna limitante agronómica química o física, haciendo más rentable esta actividad.			
Estado favorable y desfavorable			
Las zonas con suelos fértiles se consideran favorables. Se considera como estado desfavorable las zonas erosionadas, poco profundas, arenosas o pedregosas y de baja fertilidad.			

Accesibilidad:

SECTOR Agricultura de riego	Atributo Accesibilidad	Importancia jerárquica: 4
Descripción		
El atributo mide la facilidad de acceso a través de vías de comunicación, se consideraron la totalidad de las vías de acceso pavimentadas, terracerías y las veredas y la pendiente a fin de calcular el valor de esfuerzo en el acceso a las zonas susceptibles de aprovechamiento.		
Justificación		
La cercanía a vías de comunicación agiliza el traslado de insumos y productos, lo que permite una comercialización mas rápida a los diferentes destinos finales, repercutiendo tambien en los márgenes de ganancias al reducir las pérdidas de mercancía y el costo de traslado de esta.		
Estado favorable y desfavorable		
Zonas cercanas a brechas, veredas y terracerías presentan valores favorables de acceso, mientras que las zonas alejadas de las mismas presentan valores bajos de acceso.		

Agricultura de temporal.

Los atributos definitivos para la identificación de aquellas áreas con mayor potencial para el desarrollo de las actividades agrícolas de temporal fueron: i) fertilidad del suelo, la cual fue ponderada como el atributo de mayor importancia para el desarrollo del sector debido a que de ella depende la producción agrícola, ii) pendiente, debido a que el desarrollo de esta actividad debe realizarse en terrenos moderadamente planos sin demasiada inclinación, donde sea posible llevar a cabo los trabajos relacionados con la actividad como la labranza, surcado, etc. con una mayor facilidad; iii) accesibilidad debido a la necesidad de transportar con mayor facilidad los productos y acceder a las zonas de producción.

Fertilidad del suelo:

SECTOR Agricultura temporal	de	Atributo Fertilidad del suelo	Importancia jerárquica: 1
Descripción			
De acuerdo a las características fisicoquímicas y biológicas de los diferentes tipos de suelo se asignó un valor en escala de 0 (desfavorables) a 10 (favorables).			
Justificación			
Un suelo fértil permite mejorar la producción agrícola y disminuye el empleo de fertilizantes químicos y requiere menos intervenciones para remediar alguna limitante agronómica química o física, haciendo más rentable esta actividad.			
Estado favorable y desfavorable			

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Las zonas con suelos fértiles se consideran favorables.
Se considera como estado desfavorable las zonas erosionadas, poco profundas, arenosas o pedregosas y de baja fertilidad.



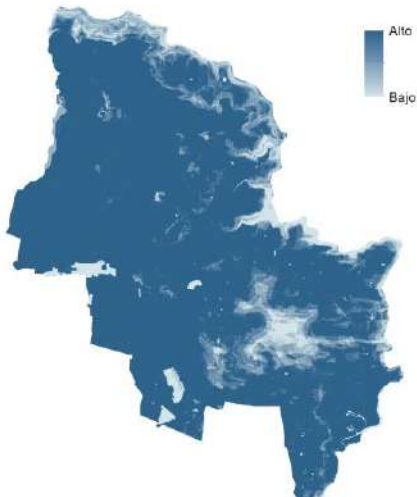
Pendiente:

SECTOR Agricultura temporal		de	Atributo Pendiente	Importancia jerárquica: 2
Descripción				
Grado de inclinación del terreno ideal en el cual es posible desarrollar sin complicaciones las actividades agrícolas de temporal. Valoración en escala de 0 (desfavorable) a 10 (favorable). El atributo se generó a partir de la reclasificación de la cobertura de pendiente.				
Justificación				
Los terrenos planos o de baja pendiente permiten determinar aspectos como la dirección de los surcos o nivelaciones del terreno encaminadas a mantener el suelo, sus nutrientes y a su vez, evitar la erosión hídrica.				
Estado favorable y desfavorable				
Los valores favorables de pendiente se determinaron con base en la información técnica de los principales cultivos de temporal coincidiendo en un valor máximo de 15°.Las áreas con valores mayores a 15° resultan desfavorables.				

Accesibilidad:

SECTOR Agricultura temporal	de	Atributo Accesibilidad	Importancia jerárquica: 3
Descripción			

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

El atributo mide la facilidad de acceso a través de vías de comunicación pavimentadas, brechas, veredas y terracerías.	
Justificación	
Se requieren de facilidad de acceso para el traslado de mano de obra, insumos y mercancías, disminuyendo los costos y tiempos de traslado.	
Estado favorable y desfavorable	
Áreas cercanas a vías de comunicación se consideran favorables. Áreas alejadas de vías de comunicación se consideran desfavorables.	

Asentamientos humanos urbanos.

Los atributos definitivos para la identificación de aquellas áreas que interesan más al sector de asentamientos humanos urbanos para desarrollarse fueron: i) Proximidad a centros urbanos se relaciona con una visión favorable pues este factor permite el empleo de personas de las poblaciones; ii) Pendiente este factor es considerado importante debido a su consideración para la instalación de obras de edificación y urbanización, ya que el terreno debe ser lo más plano posible, o al menos no superar el 16% para que se pueda acceder y así no se incremente el costo de construcción.

Proximidad a asentamientos humanos:

SECTOR	Atributo	Importancia jerárquica: 1
Asentamientos humanos urbanos	Proximidad a asentamientos humanos	
Descripción		
Búffers de gradiente de distancia a zonas pobladas.		
Justificación		
La población tiende a ubicarse en próximas centros urbanos, ya que facilita su traslado a las fuentes de trabajo, las zonas comerciales o las áreas de dotación de servicios.		
Estado favorable y desfavorable		
Las zonas próximas a asentamientos humanos son consideradas favorables.		
Las zonas alejadas asentamientos humanos representan condiciones desfavorables.		

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Pendiente:

SECTOR Asentamientos humanos urbanos	Atributo Pendiente	Importancia jerárquica: 2
Descripción Grado de inclinación del terreno ideal en el cual es posible desarrollar sin complicaciones las obras de construcción y urbanización. El atributo se generó a partir de la reclasificación de la cobertura de pendiente con una valoración en escala de 0 (desfavorable) a 10 (favorable).		
Justificación Para que las obras de edificación y urbanización no resulten muy costosas, el terreno debe ser lo más plano posible, o al menos no superar el 16% para que se pueda acceder.		
Estado favorable y desfavorable Los valores favorables de pendiente se determinaron con base en la información técnica de los requerimientos para la construcción, coincidiendo en un valor máximo de pendiente de 16%. En lo que respecta a los estados desfavorables son todos los valores mayores al 16%.		

Accesibilidad:

SECTOR Asentamientos humanos urbanos	Atributo Accesibilidad	Importancia jerárquica: 3
Descripción El atributo mide la facilidad de acceso a través de vías de comunicación pavimentadas, brechas, veredas y terracerías.		
Justificación La población en el ámbito urbano tiende a ubicarse en áreas con buena conectividad, ya que facilita su traslado a las fuentes de trabajo, las zonas comerciales o las áreas de dotación de servicios (centros de población urbanos), disminuyendo los costos y el costo de traslado de esta.		
Estado favorable y desfavorable La cercanía a vías de comunicación principales, pendientes leves y/o próximas a centros de población urbanos de crecimiento demográfico esperado alto se considera una situación favorable. Sitios alejados se consideran desfavorables.		

Conservación.

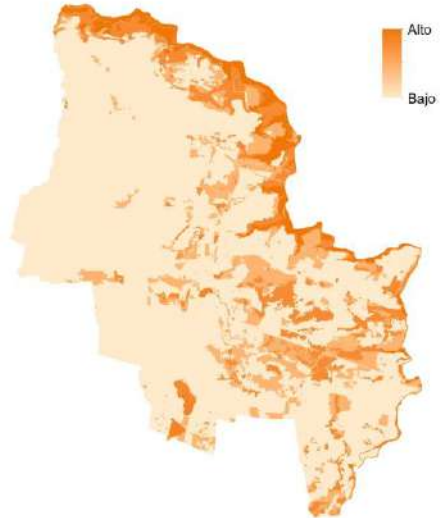
Los atributos identificados para este sector fueron: i) vegetación, principalmente por la importancia para el desarrollo del sector; ii) riqueza de especies, iii) paisaje, la gran variedad de paisajes naturales con los que se cuenta son de suma importancia en los que se pueden practicar diversas actividades.

Sin embargo, debido a que se deben de tomar en cuenta otros atributos de gran importancia como lo son especies en la NOM-059, recarga del acuífero, fijación de CO₂, los cuales se derivan de este estudio, en este apartado no se describen y se recomienda consultar los respectivos apartados.

Ecoturismo.

Los atributos identificados para este sector fueron: i) vegetación, principalmente por la importancia para el desarrollo del sector; ii) paisaje, la gran variedad de paisajes naturales con los que se cuenta son de suma importancia en los que se pueden practicar diversas actividades deportivas; iii) sitios turísticos, constituyen para el desarrollo de este sector donde la presencia o cercanía de lugares con interés para el turista favorece el sector; accesibilidad, la facilidad de acceso y movilidad de los turistas en el territorio

Vegetación:

SECTOR Ecoturismo	Atributo Vegetación	Importancia jerárquica: 1
Descripción		
Reclasificación de la cobertura de uso de suelo y vegetación, asignando valores altos (10) a las zonas con ecosistemas forestales con especies atractivas, valores medios a zonas con ecosistemas forestales con menos atractivo visual y valores nulos a zonas sin presencias de vegetación, agrícolas o urbanas.		
Justificación		
Zonas con vegetación atractiva para el turismo.		
Estado favorable y desfavorable		
Zonas con ecosistemas y vegetación conservada presentan una condición favorable.		
Zonas con ausencia de vegetación presentan una condición desfavorable.		

Sitios turísticos:

SECTOR Ecoturismo	Atributo Sitios turísticos	Importancia jerárquica: 3
Descripción		

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Zonas de influencia de atractivos turísticos.	
Justificación	
Los sitios de la región que presentan atractivos turísticos ya establecidos favorecen el desarrollo de más actividades turísticas.	
Estado favorable y desfavorable	
Cercanía (<4 km) de los sitios turísticos es una condición favorable.	
Lejanía (>10 km) de los sitios turísticos es una condición desfavorable.	

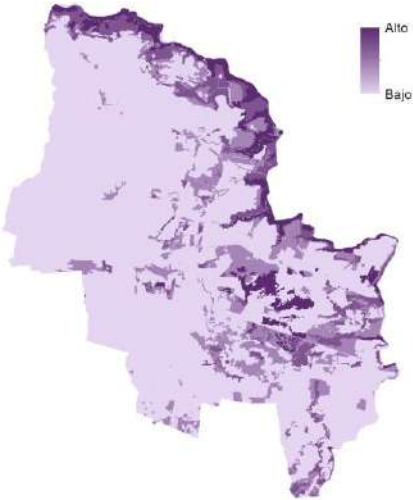
Accesibilidad:

SECTOR Ecoturismo	Atributo Accesibilidad	Importancia jerárquica: 4
Descripción		
El atributo mide la facilidad de acceso a través de vías de comunicación pavimentadas, brechas, veredas y terracerías.		
Justificación		
El desplazamiento de turistas depende de la presencia de vías de acceso a las zonas con potencial turístico, favoreciendo la llegada del turista.		
Estado favorable y desfavorable		
Sitios a distancias menores a 2 km de vías de acceso son favorables para el desarrollo del ecoturismo mientras que los sitios a una distancia mayor a 4 km son desfavorables.		

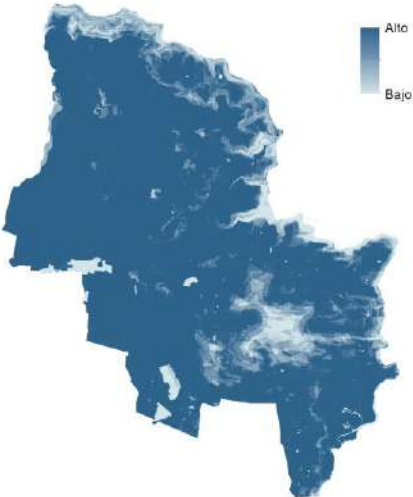
Forestal maderable.

Los atributos identificados para este sector fueron: i) vegetación debido a que este sector usa como materia prima la madera y por lo tanto es necesario identificar las zonas que cuenten con especies maderables; II) accesibilidad, para tener acceso a zonas con especies maderables y que permitan el transporte de la madera; III) pendiente, debido principalmente a que el deforestar zonas con pendientes elevadas favorece la pérdida de suelos y degradación del ecosistema de forma acelerada;

Vegetación forestal:

SECTOR Forestal maderable	Atributo Vegetación forestal	Importancia jerárquica: 1
Descripción Ecosistemas con presencia de especies con valor comercial. De acuerdo a las características ecosistémicas se realizó la clasificación de la cobertura de uso de suelo y vegetación, asignando valores altos (10) a las zonas con ecosistemas forestales, valores medios (8-6) a zonas con ecosistemas forestales con menor potencial de aprovechamiento, o valores nulos a zonas sin presencia de vegetación o urbanas.		
Justificación Los ecosistemas con especies comerciales constituyen la materia prima para el sector.		
Estado favorable y desfavorable Zonas con vegetación forestal aprovechable es es una condición favorable.		

Accesibilidad:

SECTOR Forestal maderable		Atributo Accesibilidad	Importancia jerárquica: 2
Descripción			
El atributo mide la facilidad de acceso a través de vías de comunicación, se consideraron la totalidad de las vías de acceso pavimentadas, terracerías y las veredas y la pendiente a fin de calcular el valor de esfuerzo en el acceso a las zonas susceptibles de aprovechamiento.			
Justificación			
La accesibilidad a una zona con potencial de aprovechamiento es importante. La facilidad de traslado de la gente, maquinaria e insumos facilita el desarrollo de esta actividad.			
Estado favorable y desfavorable			
Zonas con vegetación forestal cercanas a carreteras pavimentadas, terracerías y veredas presentan valores favorables de acceso. Zonas alejadas de las vialidades, en pendientes pronunciadas presentan valores desfavorables de acceso.			

Pendiente:

SECTOR Forestal maderable	Atributo Pendiente	Importancia jerárquica: 2
Descripción Grado de inclinación del terreno en donde es posible desarrollar sin dificultad las actividades de aprovechamiento forestal y habilitación de caminos para el acarreo de insumos y productos. De acuerdo a las características topográficas se realizó la clasificación de pendiente donde 0-30% presenta un valor de 10; 30-60% un valor de 8; de 60-100% un valor de 4 y por último a las pendientes mayores al 100% equivale a 0.		
Justificación Las áreas de mayor pendiente son más inaccesibles y no son aptas para el sector forestal y pueden llegar a triplicar los costos de aprovechamiento.		
Estado favorable y desfavorable Las zonas con pendientes bajas o moderadas (30%) presentan una condición favorable. Las zonas con pendientes mayores (45-100%) presentan una condición desfavorable, debido a que por normatividad estas zonas no pueden ser susceptibles de aprovechamiento.		

Fraccionamientos.

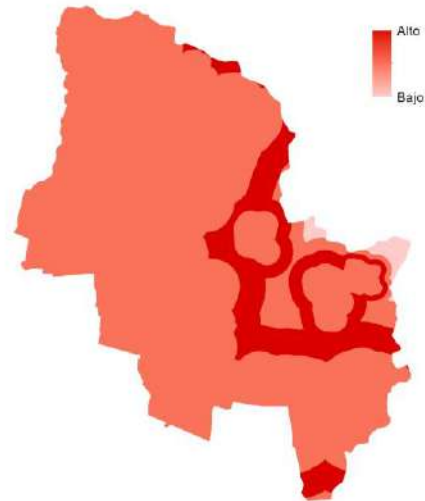
Los atributos para la identificación de este sector fueron: I) Bajo costo de suelo, para el desarrollo de nuevas viviendas, a un bajo costo en la adquisición de terrenos; II) accesibilidad o influencia de los centros de población existentes, para el desarrollo de nuevas áreas urbanas, así como la dotación de servicios, responde a la necesidad de crecimiento natural de los centros urbanos existentes: III) pendiente, restringe parcialmente el desarrollo de los asentamientos, así como eleva el costo de construcción.

Bajo costo de suelo:

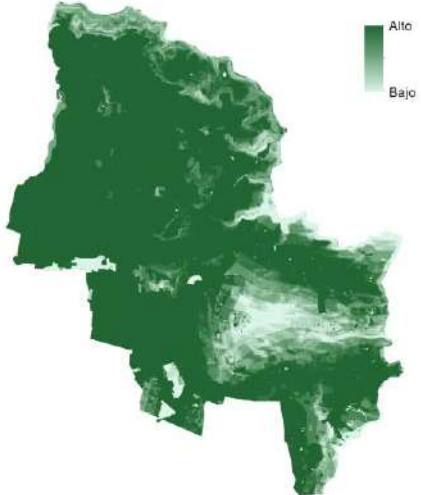
SECTOR	Atributo	Importancia jerárquica: 1
Fraccionamientos	Bajo costo de suelo	
Descripción		
Se consideraron terrenos con bajo costo los que se encuentran en las periferias de las zonas urbanas, pero que cumplen con condiciones favorables para la urbanización.		
Justificación		
Los terrenos de bajo costo son preferidos por las desarrolladoras inmobiliarias.		
Estado favorable y desfavorable		

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Zonas con bajo costo de suelo son consideradas favorables.
Zonas con alto costo del suelo se consideran desfavorables.



Accesibilidad:

SECTOR	Atributo	Importancia jerárquica: 2
Fraccionamientos	Accesibilidad	
Descripción		
Facilidad de acceso y movilidad de la población en el territorio. Para ello se contempla características físicas como la pendiente del terreno, así como la cercanía de vías de comunicación y centros poblacionales urbanos.		
Justificación		
La población en el ámbito urbano tiende a ubicarse en áreas con buena conectividad, ya que facilita su traslado a las fuentes de trabajo, las zonas comerciales o las áreas de dotación de servicios (centros de población urbanos), disminuyendo los costos y el costo de traslado de esta.		
Estado favorable y desfavorable		
Sitios a distancias menores a 2 km de vías de acceso son favorables para el desarrollo del ecoturismo mientras que los sitios a una distancia mayor a 4 km son desfavorables.		

Pendiente:

SECTOR Fraccionamientos	Atributo Pendiente	Importancia jerárquica: 3
Descripción		
Se generó a partir de la reclasificación de la cobertura de pendiente con una valoración de 0 (desfavorable) a 10 (favorable).		

Justificación	
El grado de inclinación del terreno ideal en el cual es posible desarrollar construcciones sin que resulten muy costosas, el terreno debe ser lo más plano posible, o al menos no superar el 16% para que se pueda acceder.	
Estado favorable y desfavorable	
Los valores favorables de pendiente se determinaron con base en la información técnica de los requerimientos para la construcción, coincidiendo en un valor máximo de pendiente de 16%. En lo que respecta a los estados desfavorables son todos los valores mayores al 16%.	

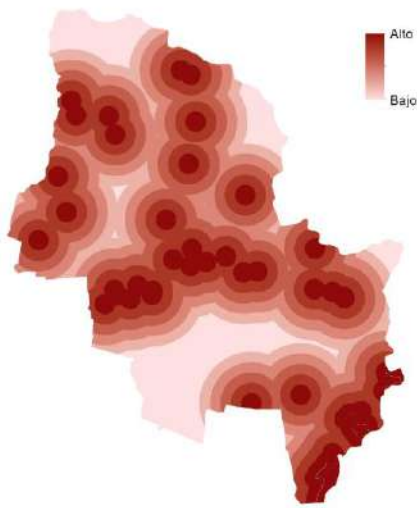
Ganadería extensiva.

Los atributos definitivos para la identificación de aquellas áreas con mayor potencial para el desarrollo de las actividades: I) vegetación de agostadero, fue ponderada como el atributo de mayor importancia para el desarrollo del sector debido a que depende de la vegetación de los ecosistemas para la alimentación del ganado; II) la disponibilidad de agua considerada como un recurso insustituible y prioritario; III) accesibilidad: el acceso para el transporte de insumos y el transporte del ganado requiere la presencia de caminos pavimentados o terracerías en buen estado; IV) pendiente, debido a que los terrenos planos sin pendientes pronunciadas permiten al ganado pastar libremente sin dificultad; v) cercanía a centros de población

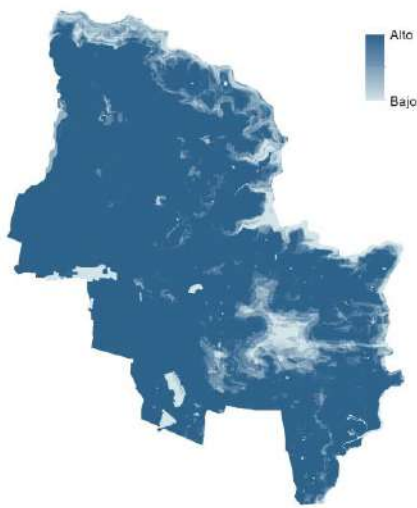
Vegetación de agostadero:

SECTOR Ganadería extensiva	Atributo Vegetación de agostadero	Importancia jerárquica: 1
Descripción		
Reclasificación de la cobertura de uso de suelo y vegetación, asignando valores altos (10) a las zonas con pastizales inducidos o naturales, valores medios (8-6) a zonas con ecosistemas, valores bajos (6) a zonas agrícolas de temporal que se utilizan en temporada de estiaje y valores nulos (0) a zonas sin presencia de vegetación y asentamientos humanos.		
Justificación		
La vegetación propia para el consumo por el ganado es indispensable para el desarrollo del sector.		
Estado favorable y desfavorable		
La presencia de vegetación de agostadero es una condición favorable. La ausencia de ecosistemas con vegetación es una condición desfavorable.		

Disponibilidad de agua:

SECTOR	Atributo	Importancia jerárquica: 2
Ganadería extensiva	Disponibilidad de agua	
Descripción		
Zonas con presencia de bordos, ríos o sitios que permitan abreviar el ganado. Búfer (área ubicada entre intervalos de distancias) cada 500 m a partir de escurrimientos perennes y cuerpos de agua.		
Justificación		
La presencia de sitios de abrevadero es de importancia para el desarrollo de la ganadería extensiva.		
Estado favorable y desfavorable		
Las zonas que se encuentran en el área de influencia de algún cuerpo de agua superficial presentan condiciones favorables mientras que aquellas zonas que se encuentran demasiado lejos de cualquier cuerpo de agua presentan condiciones desfavorables.		

Accesibilidad:

SECTOR Ganadería extensiva	Atributo Accesibilidad	Importancia jerárquica: 3
Descripción		
El atributo mide la facilidad de acceso a través de vías de comunicación pavimentadas, brechas, veredas y terracerías.		
Justificación		
La cercanía a vías de terrestres agiliza el traslado del ganado en el territorio, lo que facilita el acceso para su alimentación y su posterior estabulación .		
Estado favorable y desfavorable		
Las zonas que se encuentran en el área de influencia de algún cuerpo de agua superficial presentan condiciones favorables mientras que aquellas zonas que se encuentran demasiado lejos de cualquier cuerpo de agua presentan condiciones desfavorables.		

Disponibilidad de agua:

SECTOR Ganadería extensiva	Atributo Disponibilidad de agua	Importancia jerárquica: 4
Descripción		
Terrenos planos sin pendientes pronunciadas que permitan al ganado pastar libremente sin dificultad.		
Justificación		
La pendiente es una limitante para la ganadería. Aquellas zonas que presentan una mayor pendiente se dificulta el acceso del ganado, se reduce el ritmo de engorda y existe un mayor riesgo de erosión del suelo.		
Estado favorable y desfavorable		
Las zonas que presentan pendientes menores al 10° representan las condiciones más favorables de este atributo para el desarrollo de la ganadería. Las zonas con pendientes muy accidentadas que superan los 30° presentan características desfavorables para el y el costo de traslado de esta.		

Proximidad a asentamientos humanos:

SECTOR	Atributo	Importancia jerárquica: 5
Ganadería extensiva	Proximidad a asentamientos humanos	
Descripción		
El atributo mide la facilidad de acceso a través de vías de comunicación pavimentadas, brechas, veredas y terracerías.		
Justificación		
La cercanía a vías de terrestres agiliza el traslado del ganado en el territorio, lo que facilita el acceso para su alimentación y su posterior estabulación .		
Estado favorable y desfavorable		
Las zonas que se encuentran en el área de influencia de algún cuerpo de agua superficial presentan condiciones favorables mientras que aquellas zonas que se encuentran demasiado lejos de cualquier cuerpo de agua presentan condiciones desfavorables.		

Ganadería intensiva.

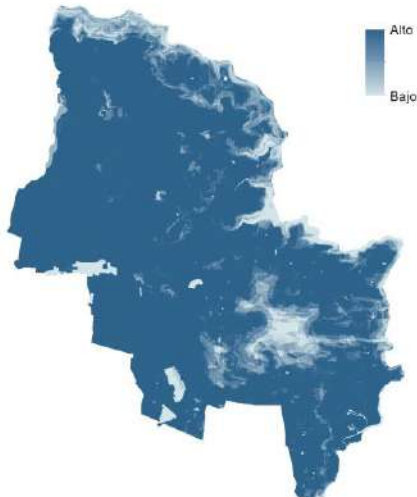
Los atributos definitivos para la identificación de aquellas áreas con mayor potencial para el desarrollo de la actividad fueron: 1) Zonas agrícolas de riego, debido a la importancia de la alimentación y cercanía con las zonas agrícolas donde la producción de forrajes es necesaria para

el abastecimiento de alimento para el ganado;II) accesibilidad, el acceso para el transporte de insumos y el transporte del ganado requiere la presencia de caminos pavimentados o terracerías en buen estado; III) la disponibilidad de agua considerada, debido a que es un recurso insustituible y prioritario; IV) electricidad, área próximas a líneas de transmisión de energía eléctrica aprovechables para la actividad ;V) pendiente del terreno, una pendiente plana que permita la construcción de la infraestructura de forma más fácil y económica

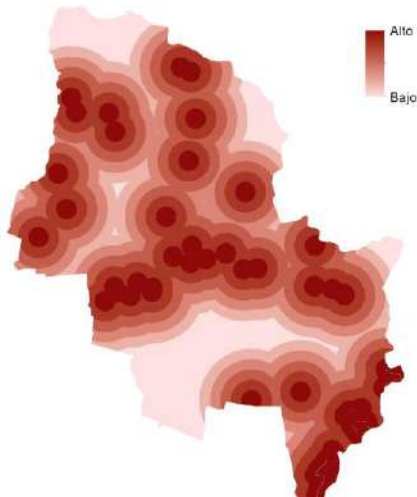
Zonas agrícolas de riego:

SECTOR Ganadería intensiva	Atributo Zonas agrícolas de riego	Importancia jerárquica: 1 
Descripción		
Se mide la proximidad a zonas agrícolas de riego mediante las vías primarias y secundarias.		
Justificación		
La infraestructura que se encuentra más cerca de las zonas agrícolas se beneficia por la rápida obtención de alimento para el ganado, reduciendo los costos de traslado y tiempo invertido en el desarrollo del ganado.		
Estado favorable y desfavorable		
Las áreas cercanas a zonas de agricultura de riego son consideradas favorables. Las áreas alejadas se consideran desfavorables.		

Accesibilidad:

SECTOR Ganadería intensiva	Atributo Accesibilidad	Importancia jerárquica: 2
Descripción		
El atributo mide la facilidad de acceso a través de vías de comunicación principalmente vías primarias, así como brechas, veredas, terracerías, etc.		
Justificación		
Los sistemas de producción de la ganadería intensiva requieren accesibilidad para los insumos y para mover los animales y otros productos.		
Estado favorable y desfavorable		
Potreros que se encuentren en zonas accesibles presentan una condición favorable. Potreros que se encuentran en zonas de difícil acceso es una condición desfavorable.		

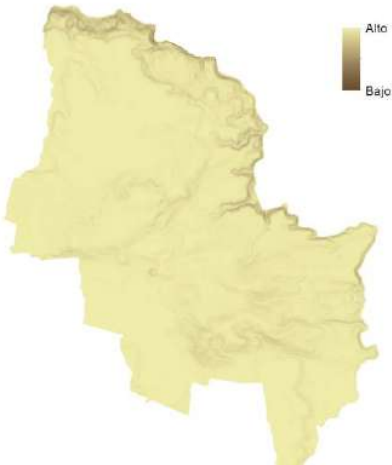
Disponibilidad de agua:

SECTOR Ganadería intensiva	Atributo Disponibilidad de agua	Importancia jerárquica: 3
Descripción		
Zonas con presencia de pozos de uso agropecuario o bordos de agua, que permitan llevar el recurso hacia el lugar donde se desarrolla la actividad.		
Justificación		
El recurso hídrico es de fundamental importancia para el desarrollo de la ganadería.		
Estado favorable y desfavorable		
Las zonas que se encuentran en el área de influencia de algún cuerpo de agua superficial presentan condiciones favorables mientras aquellas que se encuentran demasiado lejos de cualquier cuerpo de agua presentan condiciones desfavorables.		

Electricidad:

SECTOR Ganadería intensiva	Atributo Electricidad	Importancia jerárquica: 4
Descripción		
Área próximas a líneas de transmisión de energía eléctrica aprovechables para la actividad.		
Justificación		
La energía es un elemento que facilita el manejo del ganado.		
Estado favorable y desfavorable		
Los potreros que se encuentran en zonas con electricidad presentan condiciones favorables, mientras que los que están alejados presentan una condición desfavorable.		

Pendiente:

SECTOR Ganadería extensiva	Atributo Pendiente	Importancia jerárquica: 5
Descripción		
Terrenos planos sin pendientes pronunciadas que permitan la instalación de las granjas sin dificultad.		
Justificación		
Para que las obras de construcción y operación no resulten muy costosas, el terreno debe ser lo más plano posible, o al menos no superar el 16°.		
Estado favorable y desfavorable		
Las zonas que presentan pendientes menores al 10° representan las condiciones más favorables de este atributo para el desarrollo de la ganadería.		

Industria.

Los atributos definitivos para la identificación de aquellas áreas que interesan más al sector industrial para desarrollarse fueron: I) Proximidad a vías primarias, la población en el ámbito urbano tiende a ubicarse en áreas con buena conectividad, ya que facilita su traslado a las fuentes de trabajo (el campo), las zonas comerciales o las áreas de dotación de servicios (centros de población urbanos), disminuyendo los costos y tiempos de traslado; II) Disponibilidad de energía eléctrica y III) Disponibilidad de agua, pues se requiere para la operación de la maquinaria para los procesos de transformación, su presencia o proximidad facilita su uso y disminuye el costo derivado de su transporte; IV) Proximidad a centros urbanos, la presencia o cercanía de centros de población con respecto a la industria representa oportunidades benéficas para ambos sectores, pues la población representa mano de obra, por ende gente con empleo; y v) Accesibilidad, las industrias requieren de facilidad de acceso para el traslado de insumos y mercancías, disminuyendo los costos y tiempos de traslado.

Disponibilidad de agua:

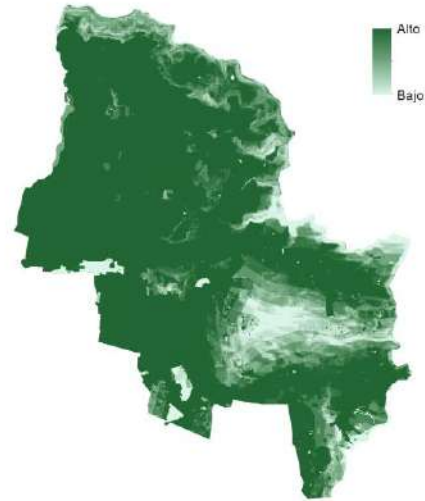
SECTOR	Atributo	Importancia jerárquica: 1
Industria	Vías primarias	
Descripción		
Se mide la accesibilidad a través de vías de comunicación primarias.		
Justificación		

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

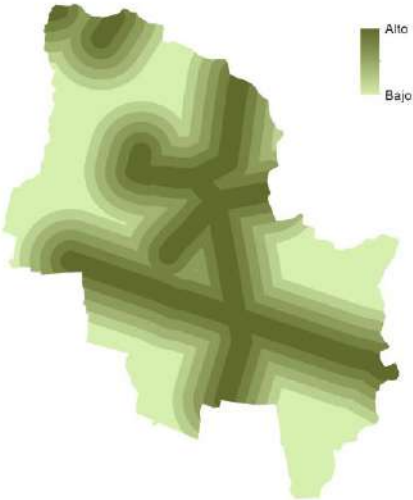
Representa la facilidad de acceso y movilidad de la población en el territorio, así como la cercanía de vías de comunicación para facilitar el traslado de producto así como considerando que durante el desarrollo del proceso se suministran insumos.

Estado favorable y desfavorable

Áreas cercanas a vías de comunicación rápidas se consideran favorables. Áreas alejadas de vías de comunicación se consideran desfavorables.



Disponibilidad de energía eléctrica:

SECTOR Industria	Atributo Disponibilidad de energía eléctrica	Importancia jerárquica: 2
Descripción		
Área próximas a líneas de transmisión de energía eléctrica aprovechables para actividades industriales.		
Justificación		
La energía es un elemento esencial para el desarrollo de la actividad industrial, pues se requiere para la operación de la maquinaria para los procesos de transformación. Su presencia o proximidad facilita su uso y disminuye el costo derivado de su transporte.		
Estado favorable y desfavorable		
Áreas cercanas (menos de 500 metros) a redes de energía eléctrica representan una situación favorable. Áreas alejadas se consideran una situación desfavorable.		

Disponibilidad de agua:

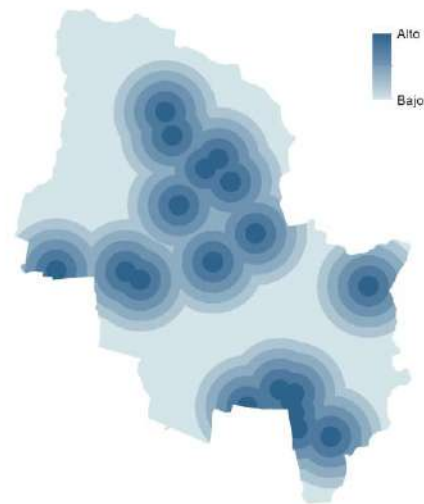
SECTOR	Atributo	Importancia jerárquica: 3
Industria	Disponibilidad de agua	
Descripción		
Área próximas a fuentes de abasto de agua para la realización de actividades industriales.		
Justificación		

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

El agua es un elemento necesario para el desarrollo de la actividad industrial, pues se requiere para la operación de la maquinaria necesaria para realizar los procesos de transformación. Su presencia o proximidad facilita su uso y disminuye el costo derivado del transporte de agua.

Estado favorable y desfavorable

Áreas cercanas (menos de 500 metros) a pozos de extracción de agua o cuerpos de agua representan una situación favorable. Áreas alejadas (más de 2500 metros) de pozos de extracción de agua y cuerpos de agua se consideran una situación desfavorable.



Distancia centros urbanos:

SECTOR Industria	Atributo Distancia centros urbanos	Importancia jerárquica: 4
Descripción		
Buffer de gradiente de distancia a centros urbanos.		
Justificación		
La presencia o cercanía de centros de población con respecto a la industria representa oportunidades benéficos para ambos sectores, pues la población representa mano de obra, por ende gente con empleo.		
Estado favorable y desfavorable		
Áreas cercanas a una zona industrial presentan una situación favorable, mientras que las zonas que no presentan cercanía a éstas presentan una situación desfavorable.		

Accesibilidad:

SECTOR Industria	Atributo Accesibilidad	Importancia jerárquica: 5
Descripción		

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Representa la facilidad de acceso y movilidad en el territorio, para el traslado de mano de obra, insumos y mercancías. Para ello se contempla características físicas como la pendiente del terreno, así como la cercanía de vías de comunicación.

Justificación

Las industrias requieren de facilidad de acceso para el traslado de insumos y mercancías, disminuyendo los costos y tiempos de traslado.

Estado favorable y desfavorable

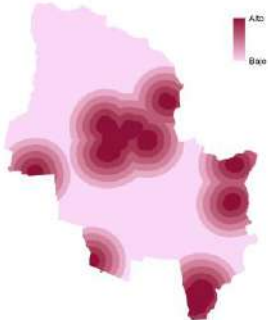
Áreas cercanas a vías de comunicación rápidas con pendientes leves representan una situación favorable. Áreas alejadas de vías de comunicación rápidas con pendientes altas se consideran una situación desfavorable.



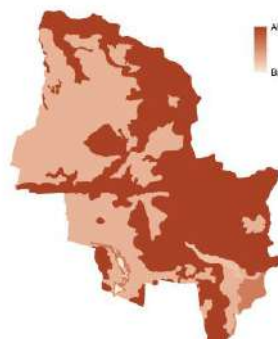
Minería no metálica.

Los atributos definitivos para la identificación de aquellas áreas que interesan más al sector de minería no metálica para desarrollarse fueron: I) Bancos existentes, considerado como el atributo de mayor importancia para el desarrollo de dicho sector; II) Potencial minero por la importancia debido a que representan sectores productivos que favorecen la actividad económica en áreas rurales; III) Accesibilidad que se relaciona con la facilidad de acceso y movilidad de la población en el territorio, para la minería no metálica representa la facilidad de acceso para el traslado de insumos y mercancías, disminuyendo los costos y tiempos de traslado. Por otro lado, el atributo proximidad a centros urbanos, se considera como una cuestión desfavorable pues los procesos que contemplan para sus actividades generan contaminantes como ruido y residuos, que pueden afectar a la población más cercana.

Bancos existentes:

SECTOR Minería no metálica	Atributo Bancos existentes	Importancia jerárquica: 1
Descripción		
Áreas cercanas a una banco de materiales en operación		
Justificación		
Se prefiere la actividad en las zonas que ya cuentan con bancos activos.		
Estado favorable y desfavorable		
Áreas cercanas a una mina activa o prospecto (1 km), se consideran favorables, áreas lejanas se consideran desfavorables.		

Potencial minero:

SECTOR Minería no metálica	Atributo Potencial minero	Importancia jerárquica: 2
Descripción		
Potencial de aprovechamiento de minería metálica calculado a partir de las características geológicas del territorio.		
Justificación		
La presencia de material aprovechable es fundamental para la realización de la actividad.		
Estado favorable y desfavorable		
Áreas con presencia de materiales aprovechables son consideradas favorables.		

Disponibilidad de agua:

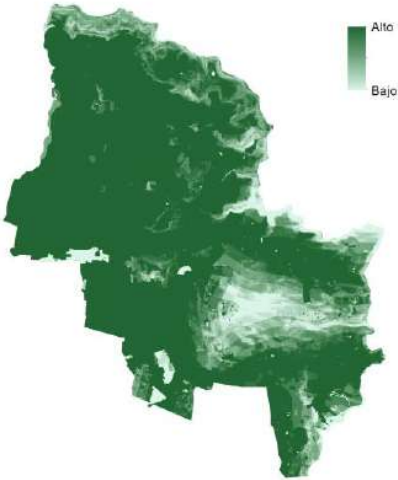
SECTOR	Atributo	Importancia jerárquica: 3
Minería no metálica	Distancia centros urbanos	
Descripción		
Gradiente de distancia a zonas de asentamientos humanos.		
Justificación		
Se entiende como factor desfavorable el hecho de su cercanía a centros urbanos, pues debido a los procesos de producción generan contaminantes como ruido y polvos, que pueden afectar a la población.		
Estado favorable y desfavorable		
Áreas cercanas a una zona de minería no metálica presentan una situación desfavorable, mientras que las zonas que no presentan cercanía a éstas presentan una situación favorable.		



Accesibilidad:

SECTOR Minería no metálica	Atributo Accesibilidad	Importancia jerárquica: 4
Descripción		

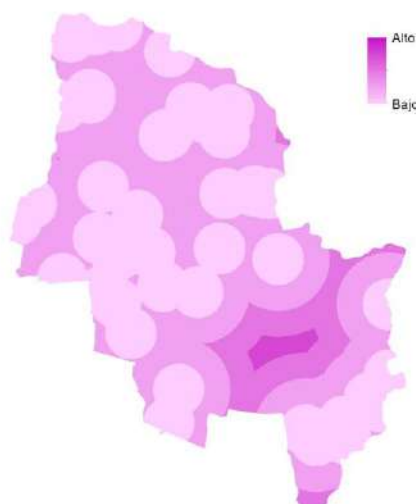
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Representa la facilidad de acceso y movilidad en el territorio, para el traslado de mano de obra, insumos y mercancías. Para ello se contempla características físicas como la pendiente del terreno, así como la cercanía de vías de comunicación.	
Justificación	
El sector requiere de facilidad de acceso para el traslado de insumos y mercancías, disminuyendo los costos y tiempos de traslado.	
Estado favorable y desfavorable	
Áreas cercanas a vías de comunicación rápidas con pendientes leves representan una situación favorable. Áreas alejadas de vías de comunicación rápidas con pendientes altas se consideran una situación desfavorable.	

Turismo convencional.

Los atributos identificados para este sector fueron: I) sitios de importancia turística que constituyen el atributo de mayor importancia para el desarrollo de este sector donde la presencia o cercanía de lugares con interés para el turista favorece el sector; II) accesibilidad, la facilidad de acceso y movilidad de los turistas en el territorio; III) distancia a la población; Las zonas comerciales y las áreas de dotación de servicios, disminuyendo los costos y tiempos de traslado.

Sitios turísticos:

SECTOR Turismo convencional	Atributo Sitios turísticos	Importancia jerárquica: 1
Descripción		
Son lugares de interés para los turistas, ya sea por su valor cultural, histórico, o escénico; o que ofrecen entretenimiento o descanso.		
Justificación		
Para la atracción de los turísticas resulta necesario lugares de interés para visitar.		
Estado favorable y desfavorable		
Cercanía de un atractivo turístico es una condición favorable. Lejanía a un atractivo turístico es una condición desfavorable.		

Accesibilidad:

SECTOR Turismo convencional	Atributo Accesibilidad	Importancia jerárquica: 2
Descripción		
Representa la facilidad de acceso y movilidad de los turistas en el territorio. Para ello se contempla características físicas como la pendiente del terreno, así como la cercanía de vías de comunicación.		
Justificación		
Los desarrollos turísticos tienden a desarrollarse en áreas con rápida accesibilidad, lo que facilita el traslado de los turistas a los atractivos turísticos.		
Estado favorable y desfavorable		
Áreas cercanas a vías de comunicación rápidas, con pendientes leves se considera una situación favorable. Áreas alejadas de vías de comunicación rápidas, con pendientes altas se considera una situación desfavorable.		

Proximidad a asentamientos humanos:

SECTOR Turismo convencional	Atributo Disponibilidad de agua	Importancia jerárquica: 5
Descripción		
Gradiente de distancia a zonas de asentamientos humanos.		
Justificación		
Los centros urbanos albergan zonas comerciales y las áreas de dotación de servicios necesarios para la actividad turística.		
Estado favorable y desfavorable		
Áreas cercanas a centros de población urbanos se consideran una situación favorable. Áreas alejadas son consideradas desfavorables.		

4.13.3 De las principales interacciones entre sectores y sus impactos negativos.

Las interacciones identificadas entre los sectores, así como los efectos negativos que pueden ocasionar sobre el medio ambiente se desarrollan en la etapa de agenda ambiental. A forma de resumen entre los principales sectores se encuentran los siguientes:

Agricultura.

- *Calidad del agua.* Contaminación por pesticidas y otros agroquímicos.
- *La salinización de los suelos.* Debido al riego con aguas contaminadas y al uso indiscreto de fertilizantes químicos.

Comercio

- *Recurso agua.* Contaminación por descarga directa de solventes, aceites y otros residuos contaminantes.
- *Recurso suelo.* Contaminación por residuos sólidos (plástico, metal, entre otros).
- *Recurso aire.* Debido al gran número de unidades económicas del sector comercio, ha provocado congestiones en la zona urbana y por ende el aumento de contaminantes criterio.

Conservación de los recursos naturales.

- *Deforestación.* Consiste en la pérdida de la cobertura forestal. Tiene consecuencias importantes sobre los servicios ambientales que otorga este recurso como la biodiversidad, recarga de acuífero, paisajes, esparcimiento, mitigación del clima, etc.
- *Crecimiento de los asentamientos humanos sobre agricultura.* Se trata de un cambio de uso del suelo que a menudo pasa desapercibido por el bajo valor ecológico que se otorga a las áreas agrícolas. Sin embargo, con las problemáticas derivadas de la pérdida de seguridad alimentaria, se están llevando a cabo política de protección de estas áreas, sobre todo cuando están dotadas de infraestructura de riego y se trate de terrenos con alta fertilidad.
- *Contaminación.* La contaminación del agua y del suelo, generada por los diversos sectores que inciden en el municipio.
- *Sequía.* La fuerte disminución de la lluvia y la poca disponibilidad de agua subterránea, ha llevado a sequías que afectan los rendimientos de la agricultura de temporal y en parte también de riego.

Ganadería.

- *Recurso agua.* La contaminación del agua reduce la disponibilidad de este recurso para el ganado obligando los productores a encontrar fuentes más onerosas para poder criar el ganado.
- *Recurso suelo.* Uno de los daños más importantes que provoca la ganadería es la compactación de los suelos que reduce la permeabilidad de los mismo y provoca encharcamientos que afectan la productividad del pasto y por lo tanto la fuente misma de alimentación del ganado.
- *Deforestación.* La ganadería extensiva afecta a los pocos remanentes de selva, provocando la degradación del suelo por erosión y compactación.

Industria.

- *Recurso agua.* Contaminación del agua por descargas de aguas residuales.
- *Recurso aire.* Emisiones de gases de efecto invernadero por la quema de leña, llantas y aceites en talleres artesanales, ladrilleras y fábricas de vidrio; así como quema de autopartes en deshuesaderos.
- *Suelo.* Contaminación del suelo por la inadecuada disposición de residuos industriales.

Minería no metálica.

- *Deterioro físico del suelo.* La sobreexplotación del suelo ha causado la eliminación de la capa de suelo y vegetación, y por ende se han desarrollado eventos de erosión.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

4.13.4 Planes, programas y acciones sectoriales.

A continuación, se enlistan los principales planes y programas sectoriales así como las principales acciones para cada uno.

Cuadro 24. Planes y programas sectoriales.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
Ciencia y tecnología	Programa de desarrollo de prototipos (PRODEPRO)	Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología	Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología del Poder Ejecutivo Estatal (SICyT)	Impulsar el desarrollo de prototipos con alto potencial de innovación y desarrollo tecnológico en el estado de Jalisco.	Desarrollo de nuevos productos a través de la conversión de nuevas ideas en diseño y construcción de un prototipo en fase de desarrollo exploratorio y de laboratorio; genera como entregable un prototipo de laboratorio. Este prototipo es más afinado que la prueba de concepto y captura la suficiente funcionalidad para ser evaluado por usuarios.	http://www.coecytjal.org.mx/nuevaweb/convocatorias/prodepro2017/Convocatoria%20PRODEPRO%202017_vf.pdf
Ciencia y tecnología	Programa de Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (D&D)	Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología	Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología de Jalisco (SICyT)	Apoyar propuestas de proyectos y/o eventos, que tengan como propósito difundir y divulgar la ciencia y el desarrollo tecnológico a la sociedad jalisciense, para estrechar los nexos entre la comunidad científica y tecnológica, en los diferentes niveles de gobierno, federal, estatal y municipal, el sector productivo y la sociedad en general.	Apoyo en la realización de congresos, conferencias, jornadas, coloquios, exposiciones y demostraciones, simposios, concursos, olimpiadas y foros dentro del estado de Jalisco	http://www.coecytjal.org.mx/nuevaweb/convocatorias/dy2017/2017%20Convocatoria%20DYD%20VFF.pdf
Ciencia y tecnología	Programa de estímulos a la innovación (PEI)	Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)	Incentivar, a nivel nacional, la inversión de las empresas en actividades y proyectos relacionados con la investigación, desarrollo tecnológico e innovación a través del otorgamiento de estímulos complementarios. Por tal razón, CONACYT no cubre la totalidad del	Modalidad destinada a empresas de cualquier tamaño que presenten propuestas en vinculación con al menos dos IES y/o CI. Para ser consideradas dentro de esta modalidad, el gasto de vinculación acumulado deberá ser mayor o igual al 25% del costo total de la propuesta y no podrá ser en especie. En el caso de PROINNOVA, cuando una propuesta incluya la vinculación con 2 instancias académicas (Instituciones de Educación Superior o Centros de Investigación), se deberá procurar un equilibrio entre los recursos destinados a cada una de ellas. En consecuencia, ninguna de las	http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-innovacion/convocatoria-2017/12670-convocatoria-2017-pei/file

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
				costo de los proyectos seleccionados para apoyo, debiendo siempre la empresa invertir en el desarrollo de sus proyectos.	instituciones vinculadas podrá recibir menos del 30% del total del gasto de vinculación. En caso de ser tres o más instituciones vinculadas, ninguna de ellas podrá recibir menos del 10% del total del gasto de vinculación.	
Económico	Programa para el Desarrollo de la industria del Software en Jalisco (PROSOFT)	Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología	Secretaría de Economía (SE)	Promover el desarrollo y la adopción de las tecnologías de la información y la innovación en los sectores estratégicos del país que contribuya a incrementar su productividad.	Con base a la información del proponente en su solicitud, se distribuirá el 60% de bolsa estatal a los proyectos aspirantes a la modalidad A, que obtengan calificación mayor o igual a 75 puntos. En el caso de producción sólo se apoyará una sola vez. Se deberá cumplir con lo previsto en la regla 15, fracción I de las reglas de operación, siempre y cuando forme parte de un proyecto orientado a los sectores estratégicos.	http://www.coecytjal.org.mx/nuevaweb/inicio.html
Económico	BienEmpleo en apoyo a micro y pequeña empresa manufacturera, de transformación y turismo rural en Jalisco	Consejo Estatal de Promoción Económica		Propiciar la generación y conservación de empleos formales a través del impulso de la Inversión productiva a micro (de 1 a 10 trabajadores formales) y pequeñas (de 11 a 50 trabajadores formales) empresas, impulsando el desarrollo económico y sectorial de todas las regiones del Estado.	Incentivo económico para la adquisición de maquinaria y equipo productivo (nuevo), equipo de cómputo (nuevo) e infraestructura productiva.	http://cepejalisco.com/
Económico	Proyectos productivos a micro, pequeñas, medianas y grandes empresas apoyados con incentivos estatales	Consejo Estatal de Promoción Económica		Propiciar la generación y conservación de empleos formales a través del impulso a la inversión productiva nacional y extranjera.	Apoyo para infraestructura productiva o periférica (electrificación, subestación eléctrica, perforación de pozos de agua, pavimentación de carreteras, calles y banquetas, empedrado de carreteras, nivelación de predios, pasos peatonales, carriles de aceleración y desaceleración, espuelas de ferrocarril, movimiento de tierras, plantas tratadoras de aguas residuales, caminos de acceso y celdas fotovoltaicas o generadoras de energía alternativa), capacitación especializada, reservas territoriales, bodegas y naves industriales, renta y venta de terrenos, renta subsidiada, comodatos, tierra para construcción, desarrollo en parques industriales, clúster o grupo de empresas; con el objetivo de promover el desarrollo regional y sectorial del estado.	http://cepejalisco.com/

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
Económico	Fojal Avanza	Fondo Jalisco de Fomento Empresarial		Apoyar a través de financiamiento crediticio, a empresas en etapa de crecimiento	Programa enfocado a las empresas establecidas legalmente en etapa de crecimiento con por lo menos un año en el mercado, constituidas como personas físicas o morales, que requieren hacer inversión en capital de trabajo, pago de pasivos, equipamiento e infraestructura.	http://fojal.jalisco.gob.mx/
Económico	Fojal Consolida	Fondo Jalisco de Fomento Empresarial		Apoyar a través de financiamiento crediticio, a empresas en etapa de estabilización.	Empresas en Etapa de Estabilización con por lo menos 3 años en el mercado, gestionadas por "Socios-Directores" o "Socios-Presidentes"	http://fojal.jalisco.gob.mx/
Económico	Fojal Emprende	Fondo Jalisco de Fomento Empresarial	N/A	Impulsar a los emprendedores o empresarios del Estado para la creación y desarrollo de ideas de negocio y micro-negocios.	Programa enfocado a los emprendedores y empresarios que presentan necesidades de financiamiento y para micro y pequeñas empresas ya sean nuevas o en operación, constituidas como personas físicas o morales, que requieren hacer inversión de capital de trabajo, pago de pasivos, equipamiento e infraestructura.	http://fojal.jalisco.gob.mx/
Económico	Internacionalización de productos y servicios de Jalisco	Instituto de Fomento al Comercio Exterior del Estado de Jalisco	Secretaría de Desarrollo Económico	Fomentar la internacionalización de los productos y servicios de las empresas jaliscienses para impulsar la creación, consolidación o diversificación de sus productos y/o servicios en mercados internacionales.	Apoyo económico para la adecuación de productos jaliscienses en el cumplimiento de normas y regulaciones internacionales orientados a su comercialización en el extranjero.	http://jaltrade.jalisco.gob.mx/
Económico	Capacitación para el trabajo y certificación especializada.	Instituto de Formación para el Trabajo del Estado de Jalisco		Impartir capacitación formal en y para el trabajo, permitiendo con esto mejorar las habilidades y destrezas de personas en edad laboral, a fin de que se incorporen en mejores condiciones a la actividad productiva, preparándolos para formar empresas o fomentando el autoempleo, propiciando así, el arraigo de los	Capacitación para el trabajo a personas con necesidad de integrarse a alguna actividad productiva, actualizar conocimientos o deseen emprender un negocio.	http://www.ideft.edu.mx/

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
				habitantes de la región donde hay presencia del IDEFT.		
Económico	Desarrollo de productos artesanales (Subprograma de Jalisco competitivo)	Instituto de la Artesanía Jalisciense		Fomentar el desarrollo de productos artesanales innovadores para el sector artesanal.	Apoyo para el diseño y rediseño de producto, diseño gráfico, asesoría de diseño y diseño de empaque y de productos para los artesanos jaliscienses.	http://www.artesantiasjalisco.gob.mx/
Económico	Estímulos a la innovación y diseño artesanal (Subprograma de Jalisco competitivo)	Instituto de la Artesanía Jalisciense		Fomentar la creatividad de los artesanos locales como parte de la preservación de la riqueza artesanal del estado en todas sus técnicas.	Programa que fomenta el desarrollo de obras artesanales en la técnica de arte indígena, reconociendo aquellas que implementen nuevos diseños con alto nivel de innovación en la Modalidad Plumas de México.	http://www.artesantiasjalisco.gob.mx/
Económico	Ferias y exposiciones artesanales (subprograma de Jalisco competitivo)	Instituto de la Artesanía Jalisciense		Contribuir al desarrollo comercial del sector artesanal mediante la participación en ferias y exposiciones	Diseñado para apoyar a los artesanos jaliscienses para la participación en ferias y exposiciones locales, nacionales e internacionales.	http://www.artesantiasjalisco.gob.mx/
Económico	Formación del sector artesanal (Subprograma de Jalisco Competitivo)	Instituto de la Artesanía Jalisciense		Mejorar las técnicas y condiciones productivas de los artesanos jaliscienses.	Capacitación en técnicas artesanales o temas empresariales a grupos de artesanos de mínimo 25 personas.	http://www.artesantiasjalisco.gob.mx/
Económico	Formalización del sector artesanal (Subprograma de Jalisco Competitivo)	Instituto de la Artesanía Jalisciense		Constituir Sociedades Cooperativas Artesanales y registro de marcas personales y/o colectivas.	Apoyar los procesos de formalización de los artesanos mediante la constitución de sociedades cooperativas para grupos mínimo de 5 artesanos y el trámite de registro de marca colectiva y/o individual.	http://www.artesantiasjalisco.gob.mx/
Económico	Programa del fondo nacional para el fomento de artesanías	Instituto de la Artesanía Jalisciense	Secretaría de Desarrollo Social	Contribuir a mejorar el ingreso de las personas en situación de pobreza mediante el apoyo y desarrollo de proyectos productivos a través de acciones dirigidas a mejorar las capacidades productivas y comerciales de las y los artesanos.	Para capacitación integral el apoyo económico es para el pago del gasto asociado a capacitaciones hasta un monto de \$ 15,000.00 por artesano, en grupos integrados de mínimo 15 artesanos y la capacitación podrá tener una duración de 1 año. Para la asistencia técnica el apoyo económico será por un monto de \$6,000.00 por apoyo individual o grupal de mínimo y la duración de la asistencia técnica podrá ser de hasta 6 meses	http://www.fonart.gob.mx/web/index.php/programas-sociales/

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
Económico-Social	Registro artesanal y censo	Instituto de la Artesanía Jalisciense		Identificar a la población artesanal que reside en el estado de Jalisco para la elaboración de un atlas artesanal.	Acción de gobierno que realiza el IAJ para el registro y credencialización de los artesanos jaliscienses.	http://www.artesantiasjalisco.gob.mx/
Urbano	Ramo 33, infraestructura educativa básica	Instituto de la Infraestructura Física Educativa del Estado de Jalisco		Dotar de infraestructura física educativa a escuelas públicas de educación básica, al interior del estado de Jalisco.	Obras de construcción, rehabilitación y equipamiento de escuelas de nivel básico como preescolar, primaria y secundaria.	http://www.jalisco.gob.mx/es/gobierno/organismos/infejal
Urbano	Ramo 33, infraestructura educativa media superior	Instituto de la Infraestructura Física Educativa del Estado de Jalisco		Dotar de infraestructura física educativa a escuelas públicas de educación media superior, al interior del estado.	Obras de construcción, rehabilitación y equipamiento de aulas, talleres y anexos en escuelas del nivel medio superior (UDG).	http://www.jalisco.gob.mx/es/gobierno/organismos/infejal
Urbano	Ramo 33, infraestructura educativa superior	Instituto de la Infraestructura Física Educativa del Estado de Jalisco		Dotar de Infraestructura Física Educativa a escuelas públicas de educación superior, al interior del estado de Jalisco.	Obras de construcción, rehabilitación y equipamiento de escuelas de educación superior.	http://www.jalisco.gob.mx/es/gobierno/organismos/infejal
Urbano	Mejoramientos de Vivienda	Instituto Jalisciense de la Vivienda		Mejorar las viviendas, bajo un esquema de corresponsabilidad con los habitantes y en coordinación con el Gobierno del Estado, los Gobiernos Municipales, el sector social o privado y el Instituto Jalisciense de la Vivienda	Estas acciones tienden a consolidar o renovar las viviendas deterioradas físicamente, mediante actividades de reparación, o rehabilitación de las fachadas a través del otorgamiento de pintura y elementos para su aplicación o por medio de la intervención directa cuando se trate de vivienda vertical.	
Económico	Bienrealizo	Instituto Jalisciense del Emprendedor		Fortalecer las capacidades empresariales de los participantes a través de herramientas cognitivas prácticas para lograr su permanencia, desarrollo y consolidación.	Talleres para Emprendedores y MIPYMES en materias especializadas del ecosistema emprendedor.	http://ijaldem.com/
Económico	Impulso al emprendimiento a través de	Instituto Jalisciense del Emprendedor		Otorgamiento de incentivos para el proceso de incubación y	Se apoya con el pago de honorarios de consultores y capacitadores para el personal de la incubadora de empresas.	http://sedeco.jalisco.gob.mx/temas-economicos/jalisco-competitivo

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
	procesos de Incubación y Aceleración (Subprograma de Jalisco competitivo)			aceleración reduciendo los costos de operación de las incubadoras y aceleradoras para que ofrezcan procesos a precios accesibles que coadyuven en la capacitación de los emprendedores y MIPYMES fortaleciendo sus capacidades. Formalizar los estándares de los procesos metodológicos, incrementando la vitrina de incubadoras y aceleradoras certificadas en el estado de Jalisco. Aumentar y promover el número de emprendedores y MIPYMES capacitados que fomenten la profesionalización y el fortalecimiento de capacidades en beneficio del desarrollo económico del Estado.		
Económico - Social	Escuela de artes de la Secretaría de Cultura	Secretaría de Cultura		Contribuir al desarrollo del sector cultural y artístico del Estado de Jalisco a través del fortalecimiento de capacidades técnicas y profesionales de los artistas del estado.	Los diplomados, talleres y cursos que oferta la escuela de artes se especializan en las siguientes disciplinas artísticas: 1) artes visuales: pintura (pedagogía incluyente), escultura, museografía, fotografía digital y analógica, dibujo, ilustración, grabado y serigrafía. 2) danza: clásica y folklórica. 3) lenguas, literatura y teatro: náhuatl, cómic y teatro contemporáneo respectivamente.	http://sc.jalisco.gob.mx/servicios/desarrollo-cultural-artistico
Económico - Social	Fondo estatal para la cultura y las artes	Secretaría de Cultura	Consejo Estatal para la Cultura y las Artes	Impulsar el desarrollo y ejecución de proyectos artísticos y culturales de creación, investigación,	El consejo estatal para la cultura y las artes (CECA) otorga becas de manutención para artistas que desarrollan producciones artísticas de alta calidad en diversas manifestaciones artísticas.	http://ceca.jalisco.gob.mx/

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
				promoción y difusión de la cultura y las artes.		
Económico-Social	Proyecto industrias culturales creativas y	Secretaría de Cultura		Estimular el desarrollo del sector cultural y creativo de Jalisco mediante el fortalecimiento de las industrias y empresas que generen bienes y servicios de contenido cultural o artístico, consolidando al sector como detonador de desarrollo económico y social del Estado de Jalisco.	El Fondo proyecta de fomento y estímulo a las industrias creativas y empresas culturales tiene como objetivo estimular el desarrollo del sector cultural y creativo de Jalisco mediante el fortalecimiento de las industrias y empresas que generen bienes y servicios culturales y creativos, consolidando al sector como detonador de desarrollo económico y social del estado de Jalisco.	http://sc.jalisco.gob.mx/
Económico-Social	Proyecto producción	Secretaría de Cultura		Estimular el desarrollo del sector cultural y creativo en el estado a través del impulso a la producción cultural y creativa, que contribuya a lograr una oferta sostenida y a consolidar al sector como capaz de aportar al desarrollo económico y social del estado.	Proyecto producción otorga recursos económicos para costear exclusivamente gastos de producción de proyectos artísticos y culturales a personas físicas o jurídicas con actividades lucrativas y no lucrativas que desarrollen actividades artísticas y culturales.	http://sc.jalisco.gob.mx/etiquetas/proyecto
Económico-Social	Proyecto traslados	Secretaría de Cultura		Estimular el desarrollo del sector cultural y creativo de Jalisco a través del impulso a la presencia y participación de artistas residentes en el estado en concursos, muestras, exposiciones, residencias artísticas, ferias y festivales de renombre dentro y fuera de México.	Proyecto traslados tiene como objetivo estimular el desarrollo del sector cultural y creativo de Jalisco a través del impulso a la presencia y participación de artistas residentes en el estado en concursos, muestras, exposiciones, residencias artísticas, ferias y festivales de renombre dentro y fuera de México.	http://sc.jalisco.gob.mx/
Económico-Social	Rutas creativas, estrategias para el	Secretaría de Cultura		Impulsar el desarrollo de la región Valles del estado de Jalisco, mediante un modelo	Actividades artístico-culturales realizadas en las rutas creativas.	http://info.jalisco.gob.mx/gobierno/programas-apoyo/12544

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
	desarrollo regional			que parte del reconocimiento de las características propias de la región como elementos productores de desarrollo.		
Urbano	Fondo estatal de desastres naturales	Secretaría de Desarrollo e Integración Social	SGG, SDIS, SEPAF, UEPCyB, SIOP, IJALVI, SEDER, BANOBRAS, Contraloría del Estado.	Brindar apoyo a los municipios y/o personas afectados por una contingencia de un Fenómeno Natural.	Recurso con cargo al Fideicomiso para la reparación, reconstrucción y /o rehabilitación de caminos rurales dañada a causa de la contingencia.	http://sedis.jalisco.gob.mx/
Económico-Social	Programa de fomento a la economía social	Secretaría de Desarrollo e Integración Social	Sedesol, Municipios y Beneficiarios	Contribuir a mejorar el ingreso de personas en situación de pobreza mediante el fortalecimiento de capacidades y medios de los Organismos del Sector Social de la Economía que adopten cualquiera de las formas previstas en el catálogo de OSSE, así como personas con ingresos por debajo de la línea de bienestar integradas en grupos sociales, que cuenten con iniciativas productivas.	Se trata de recursos públicos otorgados para el desarrollo de iniciativas productivas y procesos de incubación a través de las instancias para la promoción y fomento de la economía social (INPROFES), así como apoyos concursables para la implementación de proyectos productivos, de conformidad con lo establecido en las presentes reglas de operación y la convocatoria emitida por las unidades responsables.	www.sedesol.gob.mx
Urbano	Programa de infraestructura	Secretaría de Desarrollo e Integración Social		Mejorar la disponibilidad y calidad de la infraestructura básica y complementaria, así como del equipamiento, imagen y entorno de las áreas urbanas, suburbanas y en proceso de urbanización, que permita aumentar el grado de cohesión social, así como reducir la incidencia de marginación y atender	Mejorar la calidad y espacios de la vivienda, bajo un enfoque incluyente y sustentable, mediante obras de ampliación y/o mejoramiento.	www.sedatu.gob.mx

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
				las necesidades de vivienda de la población en situación de pobreza.		
Urbano	Programa de infraestructura indígena	Secretaría de Desarrollo e Integración Social	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. CDI Comisión Federal de Electricidad. CFE Secretaría de Infraestructura y Obra Pública SIOF (Ejecutora)	Contribuir a que los habitantes de las localidades indígenas elegibles superen el aislamiento y dispongan de bienes y servicios básicos, mediante la construcción de obras de infraestructura básica y vivienda.	Comprende la construcción de líneas de distribución, de redes de distribución, muretes y acometidas en las localidades, así como obras de electrificación no convencional y de repotenciación o ampliación del servicio; adicionalmente, se podrá apoyar la construcción o ampliación de obras de infraestructura eléctrica. Se excluye del programa, la rehabilitación y mejora de instalaciones existentes y las instalaciones domésticas.	http://www.cdi.gob.mx/focalizada/pibai/index.php
Económico	Centro de Negocios Secretaría de Desarrollo Económico de Jalisco	Secretaría de Desarrollo Económico	Entidades de gobierno Municipal, Estatal y Federal.	Gestionar y facilitar ante los diferentes niveles de gobierno las licencias municipales de operación para las empresas nacionales, locales y extranjeras que generan empleo en Jalisco.	La gestión de trámites federales, estatales y municipales se refiere a la gestoría de los trámites inherentes de una empresa que requiere para abrir operaciones. La asesoría brindada se proporcionará información necesaria para que un empresario pueda instalarse en Jalisco.	http://sedeco.jalisco.gob.mx/
Económico	Desarrollo de productos y servicios (subprograma de Jalisco competitivo)	Secretaría de Desarrollo Económico	Asociación mexicana de estándares para el comercio electrónico, Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual	Impulsar con incentivos económicos y/o servicios a micros, pequeñas y medianas empresas de Jalisco, para la obtención de herramientas tecnológicas, cumplimiento de normas oficiales y protección de las marcas; como parte del mejoramiento de sus productos y servicios, para incursionar y/o consolidarse en el mercado.	Servicios analíticos de laboratorio tabla instrumental y vida de anaquel en los laboratorios que se encuentran registrados en la DGCM.	http://sedeco.jalisco.gob.mx/comercializacion-e-inversion/comercio-y-mercado-interno/desarrollo-de-productos
Económico	Feria de proveedores de gran canal	Secretaría de Desarrollo Económico		Vincular y facilitar a las MiPymes de Jalisco para acceder al mercado de las tiendas de Gran Canal y	Ayudar en la proveeduría de Jalisco para las tiendas de gran canal y/o compradores potenciales.	http://sedeco.jalisco.gob.mx/comercializacion-e-inversion/comercio-interior-y-abasto/impi-instituto-mexicano-de-la-propiedad

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
				compradores potenciales.		
Económico	Ferias, exposiciones y encuentros de negocios nacionales (subprograma de Jalisco competitivo)	Secretaría de Desarrollo Económico	Organizadores de exposiciones y eventos.	Brindar apoyo económico a la Mi pyme jalisciense para que tengan un canal de comercialización en el mercado nacional a través de su participación en ferias y exposiciones dentro del pabellón Jalisco.	Pago de piso diseño y montaje con el subsidio por la secretaría de desarrollo económico con un 75 % (costo del stand) con sede en el estado de Jalisco.	http://sedeco.jalisco.gob.mx/comercializacion-e-inversion/comercio-interior-y-abasto/impi-instituto-mexicano-de-la-propiedad
Económico	Implementación y certificaciones en sistemas de calidad (subprograma de Jalisco competitivo)	Secretaría de Desarrollo Económico		Apoyar e impulsar a las Mi Pymes de Jalisco para la implementación de proceso de gestión de calidad, con el fin de contribuir en la adopción de estándares basados en una norma reconocida a nivel nacional y/o internacional.	Consultoría para la implementación de un sistema de gestión de calidad para el cumplimiento de las normas nacionales y/o internacionales.	http://jaliscocompetitivo.jalisco.gob.mx/
Económico	Impulso a cadenas productivas y clúster (subprograma de Jalisco competitivo)	Secretaría de Desarrollo Económico		Impulsar el crecimiento de las PyMes con el fin de incrementar sus ventas, mejorar la calidad de sus productos, desarrollar la proveeduría, fortalecer por medio de la innovación los diferentes sectores y productos.	Consultoría especializada para proyectos que impulsen el desarrollo de proveedores. Maquinaria y equipamiento productivo para la mejora de procesos.	http://jaliscocompetitivo.jalisco.gob.mx/
Económico	Proyectos concurrentes al fondo nacional emprendedor (subprograma de Jalisco competitivo)	Secretaría de Desarrollo Económico	Instituto Nacional Emprendedor (INADEM)	Otorgamiento de apoyos de carácter temporal y concurrentes a proyectos que fomenten la creación, desarrollo viabilidad, productividad, competitividad y sustentabilidad de las PYMES	Apoyo entre el 15% y 20% del valor total de los proyectos asignados y alineados al fondo nacional del emprendedor (FNE).	http://sedeco.jalisco.gob.mx/

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
Económico	Apoyo a la agricultura a través de insumos estratégicos (Semillas)	Secretaría de Desarrollo Rural		Impulsar la productividad y rentabilidad en la producción de granos y el ordenamiento de los mercados mediante el apoyo para la adquisición de insumos estratégicos de calidad.	Apoyo a través de Insumos estratégicos.	http://seder.jalisco.gob.mx/
Económico	Apoyo a la agricultura, seguro por siniestros en actividades agropecuarias - FACEJ	Secretaría de Desarrollo Rural	SAGARPA, Fondos de Aseguramiento, Organizaciones de Productores	Contratación de un seguro agropecuario y apoyo a pago de primas para proteger la inversión de los productores en caso de afectaciones a sus unidades de producción por causas de contingencias climatológicas.	Se aseguran hectáreas y unidades animal a través de la contratación de seguros agropecuarios en los 125 municipios de producción agropecuaria.	http://seder.jalisco.gob.mx/
Económico	Apoyo a la ganadería y al sector Lechero	Secretaría de Desarrollo Rural		Incrementar la rentabilidad de los productores lecheros de Jalisco, mediante el apoyo a la inversión para la adquisición de infraestructura y equipo para las unidades de producción o agroindustrias pecuarias.	Apoyo económico para contribuir a la mejora en la infraestructura y equipamiento de las unidades de producción, incrementando la rentabilidad de los productores de leche.	http://seder.jalisco.gob.mx/
Ambiental	Apoyo a pequeños productores, componente infraestructura productiva para el aprovechamiento sustentable de suelo y agua IPASSA - FACEJ	Secretaría de Desarrollo Rural	SAGARPA	Que los pequeños productores agropecuarios incrementen su productividad total.	El programa de productividad rural en su componente infraestructura productiva para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua (IPASSA), otorga recursos económicos para el aprovechamiento de los recursos naturales, así como asesorías técnicas para fomentar la conservación y uso racional de suelo y agua. Los apoyos son para el almacenamiento y captación de metros cúbicos de agua; así como la incorporación de hectáreas a prácticas de conservación de suelo y vegetativas.	http://seder.jalisco.gob.mx/

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
Ambiental	Cumplimiento ambiental voluntario	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, mediante convenio de coordinación.		Fomentar y concertar con los sectores productivos de Jalisco, la realización de procesos en el que los establecimientos cumplan las obligaciones previstas en legislación ambiental estatal, federal y municipal e incluso a asumir compromisos ambientales superiores, que sean compatibles o que preserven, mejoren o restauren el medio ambiente.	1. Actualizar sistemas de certificación de procesos que sean compatibles ambientalmente o que preserven, mejoren o restauren el medio ambiente. 2. Capacitar a los sectores productivos en el cumplimiento de la normatividad ambiental y en buenas prácticas ambientales. 3. Otorgar reconocimientos que distingan públicamente a los establecimientos certificados. 4. Promover la instrumentación de un sistema de incentivos fiscales y financieros de competencia estatal, para los establecimientos que cuenten con certificación vigente. 5. Promover el desarrollo de tecnologías ambientalmente responsables, propuestos por instituciones de investigación científica y tecnológica. 6. Proveer a los establecimientos certificados, de los sistemas de gestión ambiental creados para los sectores productivos de Jalisco.	http://semadet.jalisco.gob.mx/normatividad-ambiental/cumplimiento-voluntario/cumplimiento-ambiental-voluntario
Económico	Concurrencia con entidades federativas, componente proyectos productivos o estratégicos agrícolas, pecuarios, de pesca y acuícolas - FACEJ	Secretaría de Desarrollo Rural	SAGARPA	Fomentar la producción y la competitividad de las actividades agropecuarias, acuícolas y pesqueras que se desarrollan en el marco de una región o del estado.	Financiamiento a fondo perdido para apoyar proyectos estratégicos con obras de infraestructura productiva de alto impacto con maquinaria y equipo mayor para la producción primaria, incluyendo su acopio, conservación manejo y valor agregado, fomentando la producción y la competitividad de las actividades agropecuarias, acuícolas y pesqueras.	http://www.sagarpa.gob.mx/ProgramasSAGARPA/Paginas/default.aspx
Económico	Estímulo y reactivación de rastros	Secretaría de Desarrollo Rural		Mejorar o sustituir las instalaciones de los centros de sacrificio de administración municipal para que se incorporen al modelo de Tipo Inspección Federal o la regularización de los Tipo Secretaria de Salud, mediante el apoyo complementario en infraestructura y/o equipamiento.	Apoyar con equipamiento y rehabilitación de rastros municipales para que adquieran características TIF y/o TSS.	http://seder.jalisco.gob.mx/
Económico	Fomento de actividades	Secretaría de Desarrollo Rural	CONAPESCA, SAGARPA,	Satisfacer la demanda de crías de peces para	Se otorgan crías de peces a productores en tiempo y forma para el desarrollo y operación de	http://seder.jalisco.gob.mx/

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
	acuícolas y pesqueras		Municipios, CONAGUA, SEMARNAT Y SEMADET	el repoblamiento y siembra en bordos, embalses, proyectos productivos en el Estado mediante la producción de crías de peces dulceacuícolas y anfibios.	las unidades acuícolas, así como el repoblamiento de los diferentes embalses en el estado.	
Económico	Fortalecimiento a los centros de desarrollo frutícola (CDF) y organismos benéficos del estado de Jalisco para el fomento a la producción.	Secretaría de Desarrollo Rural		Apoyar a productores hortofrutícolas con plantas genéticamente sanas con calidad, libres de enfermedades, contribuyendo a la conservación y aprovechamiento de la riqueza agrícola y pecuaria existentes en el Estado.	Apoyar a productores con planta frutícola a bajo costo.	http://seder.jalisco.gob.mx/
Económico	Las organizaciones cooperativas para el bienestar de la mujer productiva rural	Secretaría de Desarrollo Rural		Contribuir a incrementar los ingresos económicos y la calidad de vida de las mujeres en el medio rural y de sus familias, mediante el fortalecimiento de sus capacidades empresariales.	Apoyo económico a los grupos de mujeres con capacitación, asesoría técnica, apoyo en activos y seguimiento para el crecimiento o implementación de sus proyectos productivos.	http://seder.jalisco.gob.mx/
Económico	Operación del centro de valor agregado (CVA) en Lagos de Moreno (antes apoyo a instituciones sin fines de lucro)	Secretaría de Desarrollo Rural		Incubar y generar empresas exitosas que detonen la economía en el sector rural a través del Centro de Valor Agregado (CVA).	Apoyar empresas para desarrollar sus productos con tecnología de punta en el centro de valor agregado.	http://seder.jalisco.gob.mx/
Económico	Operación y vigilancia pecuaria	Secretaría de Desarrollo Rural		Contar con mayor vigilancia pecuaria en el Estado para efectos de cumplimiento de la Ley de Fomento y Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco.	Inspeccionar y verificar la movilización de ganado pecuario al interior del estado, asegurando la ausencia de enfermedades.	http://seder.jalisco.gob.mx/

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
Económico	Promoción comercial de productos agropecuarios y acuícolas, a través de ferias, expos y giras comerciales	Secretaría de Desarrollo Rural		Apoyar a productores para que logren una adecuada promoción de sus productos y obtengan vinculaciones comerciales que les permitan acceder a nuevos mercados o mejorar sus productos.	Apoyar a productores para la participación en expos y ferias con espacio disponible.	http://seder.jalisco.gob.mx/
Económico	Sanidad e inocuidad agroalimentaria - FACEJ	Secretaría de Desarrollo Rural	SAGARPA	Mejorar el status fito-zoosanitario y la inocuidad agroalimentaria, acuícola y pesquera en el Estado de Jalisco.	Acciones de sanidad e inocuidad en el interior del estado, a través de la implementación de campañas agrícolas, hortofrutícolas, ganaderas, acuícolas y pesqueras para la prevención y erradicación de plagas, parásitos y enfermedades.	http://www.sagarpa.gob.mx/ProgramasSAGARPA/2015/Programa_de_sanidad_e_inocuidad_agroalimentaria/Paginas/default.aspx
Económico	Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable - FACEJ	Secretaría de Desarrollo Rural	CONEVAL, SAGARPA	Proporcionar Información Estadística Básica del Sector Rural de Jalisco, ayudando a los productores a planear sus siembras y cosechas permitiendo mayores utilidades en su producción.	Se provee de información oportuna a los productores y agentes económicos que participan en la producción y en los mercados agropecuarios, industriales y de servicio a través de la página de información estadística de todas las etapas productivas agropecuarias, hortofrutícolas, ornamentales, acuícolas y pesqueras.	http://seder.jalisco.gob.mx/
Urbano	Fondo común concursable para la inversión en los municipios	Secretaría de Infraestructura y Obra Pública		Coadyuvar en el desarrollo sustentable de los municipios del estado de Jalisco, a través de la construcción y el fortalecimiento de la infraestructura, principalmente de aquellos municipios que presentan rezago.	Fondo destinado para la infraestructura y equipamiento en los municipios.	http://siop.jalisco.gob.mx/
Económico	Programa de construcción y distribución de redes hidroagrícolas (sistemas de riego)	Secretaría de Infraestructura y Obra Pública	CONAGUA	Generar rehabilitación, modernización, tecnificación y equipamiento de unidades y distritos de riego.	Consiste en transferir recursos a productores para obras de infraestructura hidráulica en los municipios.	http://siop.jalisco.gob.mx/
Económico	Habilitadores de la Industria 4.0	Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología	Organismos Públicos	Impulsar el desarrollo de competencias especializadas que el	La cuota de 1,400.00 es para que cada estudiante cubra el costo del programa de capacitación de Habilitadores de la Industria 4.0, de acuerdo con	http://sicyt.jalisco.gob.mx/educacion-superior/DGESIyP

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
			Descentralizados de Educación Superior	sector productivo y de servicios demanda, ante los retos que plantea la cuarta revolución industrial, propiciando una estrecha vinculación con el aparato productivo y respondiendo así las necesidades del desarrollo regional en México.	lo estipulado en las reglas de operación y con el fin de asegurar que el recurso se utilice de acuerdo a los objetivos de dicho programa. En las reglas de operación se establece que el recurso se dará directamente de la Secretaría al proveedor que proporcione la capacitación de acuerdo a la normatividad aplicable.	
Ambiental	Apoyo a instituciones no lucrativas en materia de protección de los recursos forestales del Estado de Jalisco	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	CONAFOR, SEMARNAT, SEDENA, PROFEPA.	Establecer esfuerzos conjuntos en recursos humanos, económicos y materiales para el desarrollo de actividades encaminadas al combate y control de incendios forestales a fin de preservar la diversidad biológica en las diferentes zonas forestales de Jalisco.	1. Realizar labores de prevención para disminuir los efectos negativos de los siniestros forestales. 2. Adquisición de vestuario, equipo de protección y herramientas manuales necesarias para realizar las acciones de prevención, así como cursos especializados de capacitación para personal contratado y atención de incendios en tiempo crítico. 3. Contabilizar y comparar siniestros registrados, atendidos, valoración de la efectividad, identificar de lo necesario a mejorar. 4. Garantizar una administración eficiente del proyecto, mediante el establecimiento de rendición de cuentas transparentes.	http://semadet.jalisco.gob.mx/
Urbano	Prevención y gestión integral de los residuos	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Municipios	Hacer efectiva la responsabilidad compartida de las autoridades gubernamentales y de los diversos sectores sociales en la adopción de medidas que fortalezcan y fomenten el manejo integral y que disminuyan la generación de residuos.	Se otorga asesoría en la gestión de recursos federales y estatales para la formación de capacidades en municipios e intermunicipalidades, así como la atención y asesoría al sector público, privado y de servicios.	http://semadet.jalisco.gob.mx/medio-ambiente/residuos/gestion-integral-de-residuos
Ambiental	Programa de áreas naturales protegidas de carácter estatal, sitios Ramsar y otras modalidades	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial		Contribuir a la permanencia de los servicios ambientales que aportan las Áreas Naturales Protegidas, los Sitios Ramsar y Otras Modalidades de Conservación del	Los apoyos se otorgan mediante acciones y/o servicios a ejidos, comunidades indígenas, cooperativas legalmente constituidas y pequeños propietarios, con territorio dentro y en las zonas de influencia de las Áreas Naturales Protegidas, sitios Ramsar y otras Modalidades de Conservación, así como a investigadores y organizaciones civiles, para la realización de	http://semadet.jalisco.gob.mx/medio-ambiente/biodiversidad/apoyos-en-areas-prioritarias-de-conservacion

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
	de conservación			Estado de Jalisco, mediante el otorgamiento de apoyo con acciones y/o servicios, con igualdad de oportunidades para las mujeres y hombres de ejidos, comunidades y pequeños propietarios, con territorio dentro y en sus zonas de influencia, para la realización de proyectos y acciones de protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, de manera tal que se involucre a los agentes claves, para que se desarrollen capacidades y competencias tendientes al manejo integrado del territorio.	proyectos y acciones de protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos naturales.	
Ambiental	Programa estatal de manejo del fuego	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	CONAFOR, 40 Municipios	Disminuir el número de incendios forestales dañinos, la intensidad y la superficie afectada, fortaleciendo la prevención y mejorando la eficiencia y eficacia en el combate y control, así como la coordinación y participación interinstitucional.	Cada una de las dependencias de gobierno otorga equipamiento consistente en botas de campo, camisola, pantalón, casco, googles, guantes, mochilas de línea, botiquín.	http://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/9569
Económico	Programa de desarrollo regional turístico sustentable y	Secretaría de Turismo	Secretaría de Infraestructura y Obra Pública (SIOP), Secretaría de Planeación,	Contribuir a fortalecer y consolidar el sector turístico estatal a través de proyectos y acciones que incentiven el	Inversión en materia de obra pública, modalidad convenios: federal-estatal de apoyo para la consolidación y fortalecimiento de los principales destinos turísticos del estado de acuerdo con los criterios de las reglas de operación	http://secturjal.jalisco.gob.mx/

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Sector	Nombre del programa	Dependencia	Instituciones Participantes	Objetivo General	Acciones/descripción	Página Web
	pueblos mágicos		Administración y Finanzas (SEPAF), Contraloría del Estado de Jalisco Secretaría de Turismo Federal (SECTUR), Secretaría de la Función Pública (SFP).	aprovechamiento del potencial de las vocaciones turísticas de las entidades municipales en armónico desarrollo con el medio ambiente y sus elementos socio-culturales.	PRODERMÁGICO y lo establecido en el Convenio de coordinación en materia de fortalecimiento de la oferta turística y en el convenio de coordinación en materia de desarrollo de destinos diversificados, ambos de la secretaría de turismo federal (SECTUR), los cuales a través de la mezcla de recursos subsidian proyectos de impacto turístico que favorezcan las acciones dirigidas a fortalecer la competitividad y atraktividad de los principales destinos turísticos del estado.	
Económico	Estatad de fortalecimiento al empleo en apoyo a desempleados y subempleados	Secretaría del Trabajo y Previsión Social		Promover la colocación de buscadores de empleo en un puesto de trabajo o su inserción en una actividad productiva formal, que redunde en beneficios para sus familias y contribuya al crecimiento económico de la entidad.	b) El apoyo será de hasta \$25,000.00 (veinticinco mil pesos 00/100 m.n.) en especie (maquinaria, equipo, mobiliario, herramientas), por cada socio del proyecto, siendo el monto máximo de aportación la cantidad de \$125,000.00 (ciento veinticinco mil pesos 00/100 Moneda Nacional), con 5 cinco beneficiarios o más.	http://stps.jalisco.gob.mx/
Económico	Fondo Complementario para el Desarrollo Regional	Subsecretaría de Planeación y Evaluación	Secretaría de Planeación y Administración de Finanzas de Secretaría de Infraestructura y Obras Públicas del Contraloría del Estado 116 Municipios	Promover el desarrollo económico regional y local para reducir las desigualdades de los municipios del interior del Estado de Jalisco, y mejorar las condiciones de vida de su población, atendiendo problemáticas regionales a través del financiamiento de proyectos de infraestructura, en conjunción de recursos estatales y municipales.	Para este 2017 se promovieron nuevas políticas estatales de desarrollo regional migrando de un esquema de aportación municipal basado en el índice de marginación, al índice de rezago social de los municipios calculado por el CONEVAL, logrando mediante este modelo y el sistema de co-participación incrementar de 374 a 411 millones de pesos de inversión pública en las regiones. La aportación estatal por región se determinó con base en la cantidad de municipios que la integran, propiciando las condiciones de cooperación y sinergias entre Gobiernos Municipales para la creación de proyectos de infraestructura de alcance regional.	http://sepaf.jalisco.gob.mx/inversion-publica/fondo-para-desarrollo-regional

Fuente: Sistema de monitoreo de acciones y programas públicos. Gobierno del estado de Jalisco.

5. Diagnóstico

5.1 Elementos para la identificación de áreas que se deberán preservar, conservar, proteger o restaurar.

5.1.1. Ecosistemas y biodiversidad.

Riqueza de especies.

Un criterio importante para la selección de áreas prioritarias es la representación de la máxima biodiversidad posible (Pressey *et al.*, 1993). Si bien el estado de Jalisco presenta una variada fisiografía y una topografía cambiante debido a su historia geológica y su variedad de climas, así como la confluencia de las provincias fisiográficas de la Sierra Madre Occidental, Faja Neovolcánica Transversal, Altiplano mexicano, Sierra Madre del Sur, y Depresión del Balsas, posee una diversidad florística y faunística sobresaliente. Para el caso particular del municipio de Tonalá esta diversidad se encuentra en cuatro diferentes tipos de vegetación.

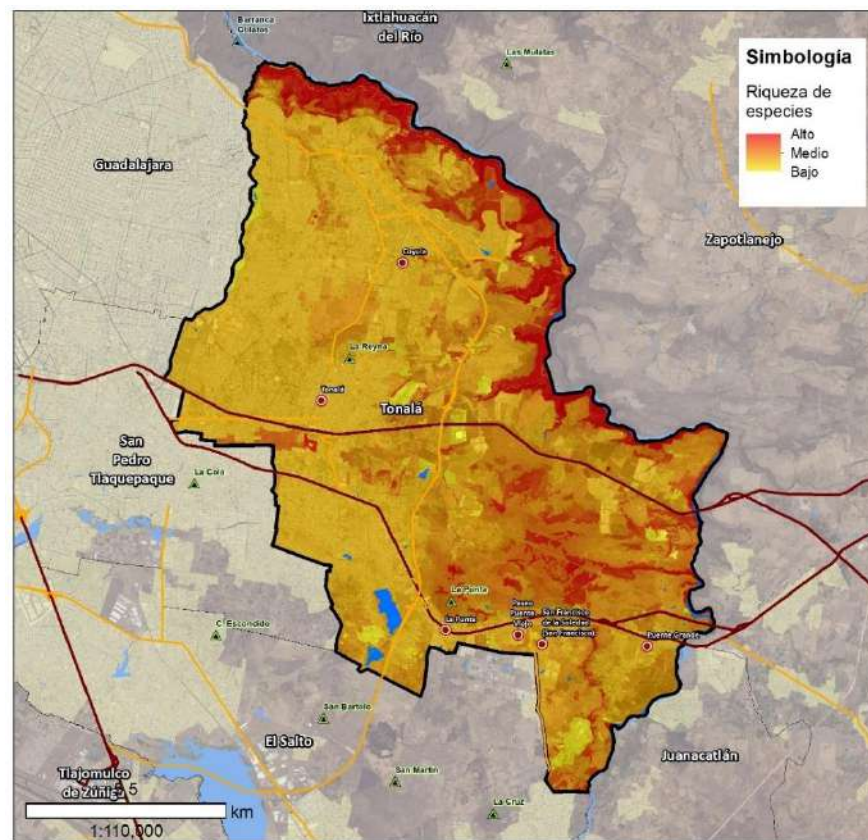
Esta diversidad está amenazada por la degradación, fragmentación y pérdida de hábitats principalmente por el crecimiento demográfico que se ha llevado a cabo en el municipio. Es por esto la importancia de la creación de más áreas naturales protegidas. Sin embargo, muchas de ellas han sido creadas con base en factores políticos, sociales más que por su importancia biológica y por lo tanto resulta necesario identificar aquellas áreas prioritarias para conservar los ecosistemas y la biodiversidad.

Debe incluirse en las ANP al menos un ejemplo de cada tipo de vegetación y de las especies de flora y fauna de interés en la región, ya sean endémicas, de importancia cultural o que se encuentren bajo status en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y ello utilizando un conjunto mínimo de sitios en los que se encuentre representada la máxima biodiversidad posible. El mapeo de la biodiversidad y su distribución se realiza con base en patrones de riqueza de especies, composición de especies, criterios de endemismos tanto en plantas como en vertebrados que guían en la localización de recursos y sirven de estrategia práctica para la conservación de la biodiversidad (Mace et al, 2000).

Para definir las zonas de mayor riqueza se utilizó el modelado del nicho ecológico basado en el principio de que la distribución estimada de una especie debe coincidir con la distribución conocida o la que se deduzca a partir de las condiciones ambientales dónde ha sido observada. El procedimiento consiste en usar algoritmos computarizados para generar mapas predictivos sobre la distribución potencial de especies en el espacio geográfico a partir de las distribuciones (conocidas o deducidas) de las especies en el espacio ambiental. Existen diversos softwares que permiten generar predicciones del nicho, cada uno con ventajas y deficiencias. Por lo tanto, a menudo, su selección dependerá de la información con la que se cuente, tanto de las especies como de las variables ambientales del área de estudio.

Las zonas de mayor riqueza son coincidentes con los principales accidentes geográficos, particularmente debido a que en dichas zonas se concentran los principales ecosistemas que aún existen en el municipio y debido principalmente a la dificultad para el desarrollo de actividades productivas por la difícil accesibilidad y la pendiente, siguen la distribución del área natural protegida, siguiendo una gradiente de noreste a sureste, particularmente en ecosistemas de selvas baja. A su vez se encuentran zonas donde se observa que es posible encontrar especies en el cerro la Punta, situación que no comparten los valles que se encuentran en su mayoría completamente transformados por las actividades humanas.

Mapa 27. Riqueza de especies.

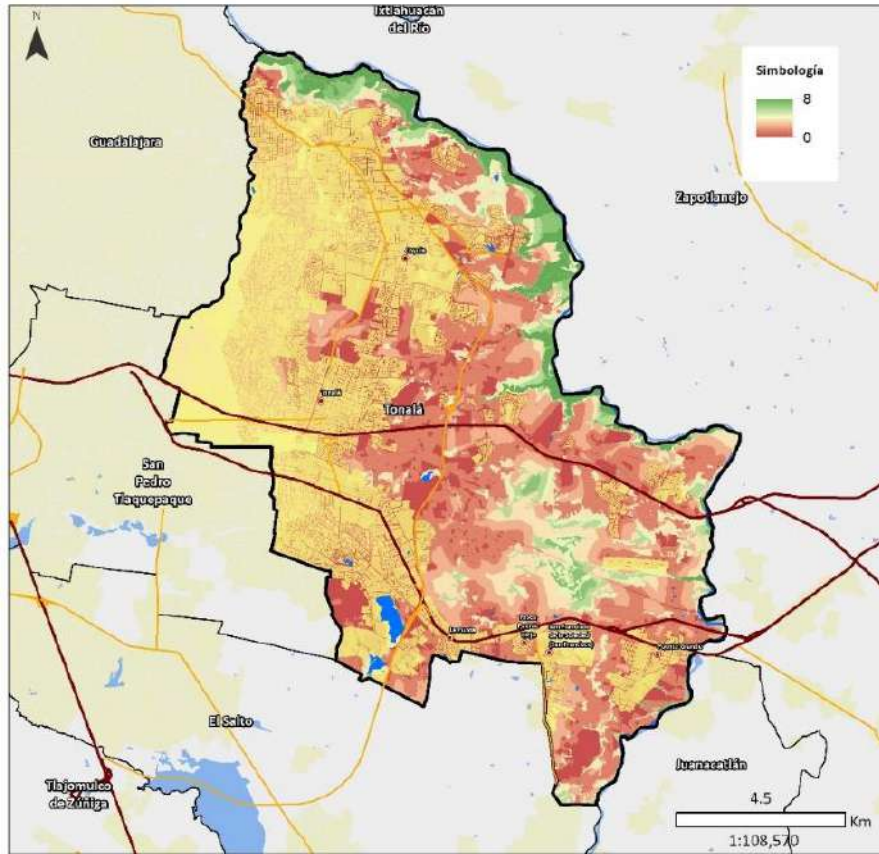


Fuente: elaboración propia

Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las zonas que muestran potencialmente una alta presencia de especies incluidas en la norma se encuentran muy restringidas. Se encuentran más ligadas a la zona correspondiente del área natural protegida. Estas zonas corresponden a la distribución de zonas de selva baja caducifolia, y vegetación de galería (ripiará). También existen en el municipio de manera aislada una zona de distribución potencial de mediana probabilidad, ubicada al centro o bien en la región IV. Pese a este patrón general que se encontró, cabe destacar que la distribución de cada grupo de especies respondió de manera diferente a las variables utilizadas, ya que los anfibios mostraron una distribución potencial al este del municipio, mientras que los reptiles el mayor número de registros se observa al sur y suroeste. En particular los mamíferos se encuentran al norte sobre todo en la parte alta del municipio. Las aves de igual manera se localizaron al norte del municipio.

Mapa 28. Presencia potencial de especies sujetas a la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Fuente: elaboración propia

Fragilidad ecológica.

Chiappy (1996 y 2001) define la fragilidad ecológica como la susceptibilidad de los ecosistemas ante el impacto ocasionado por los procesos naturales o por las diferentes acciones antropogénicas a las cuales pueden estar expuestos. De acuerdo con el mismo autor, la fragilidad está íntimamente relacionada con características intrínsecas como la riqueza y la biodiversidad particulares de cada ecosistema, su resiliencia, endemismo, carácter relictivo, insularidad y disyunción, así como con características extrínsecas como son las condiciones abióticas en las que se desarrollan los ecosistemas, tales como la pendiente, la disección vertical y horizontal de los geocomplejos, la erodabilidad de los suelos, el régimen hidroclimático y el grado de fragmentación entre otras.

Para la determinación de las zonas frágiles desde el punto de vista ecológico, se utilizaron las variables de i) fragilidad de la vegetación natural, jerarquizando los ecosistemas de acuerdo a su vulnerabilidad ante impactos y su resiliencia que en conjunto definieron su fragilidad, ii) erosión, variable que permite identificar la vulnerabilidad de los suelos ante las actividades humanas y su capacidad de resiliencia de acuerdo a sus características físicas y a otras variables involucradas como son la pendiente, la cobertura y la precipitación y finalmente iii) la accesibilidad, identificando cuáles áreas tanto ecosistémicas como rurales son vulnerables a las actividades antropogénicas por ser accesibles por parte de los sectores productivos.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Para determinar las zonas de mayor fragilidad en el municipio, se utilizaron los mapas de fragilidad de la vegetación natural F_v , erosión total E y accesibilidad A_c de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$F = 0.5 F_v + 0.33 E + 0.17 A_c$$

F = Fragilidad ecológica

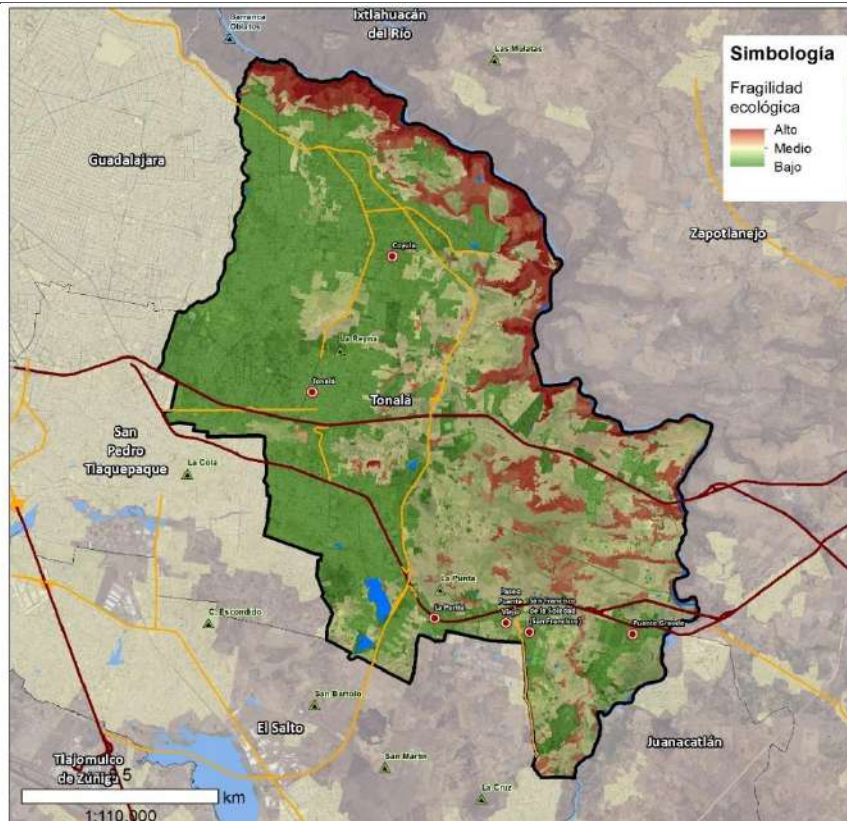
F_v = Fragilidad de la vegetación natural

E = Erosión

A_c = Accesibilidad

Con base en los resultados generados se observa en el Mapa 29 existe principalmente una zona de alta fragilidad en el municipio especialmente por la topografía accidentada además de presentar mayor pendiente en la región III. De los ecosistemas presentes, sobre todo las selvas bajas caducifolias muestran un alta/mediana fragilidad por la presencia de actividades antrópicas en sus bordes, principalmente del sector agrícola. Las zonas más frágiles se localizan al norte en el límite municipal, correspondiente al ecosistema del tular, las zonas con valores medios y bajos se localizan al sureste de Tonalá, principalmente por la presencia de bosque de encinos perturbados y selvas bajas caducifolias, que en general presentan un mayor grado de resiliencia que otros ecosistemas.

Mapa 29. Fragilidad Ecológica.



Fuente: elaboración propia

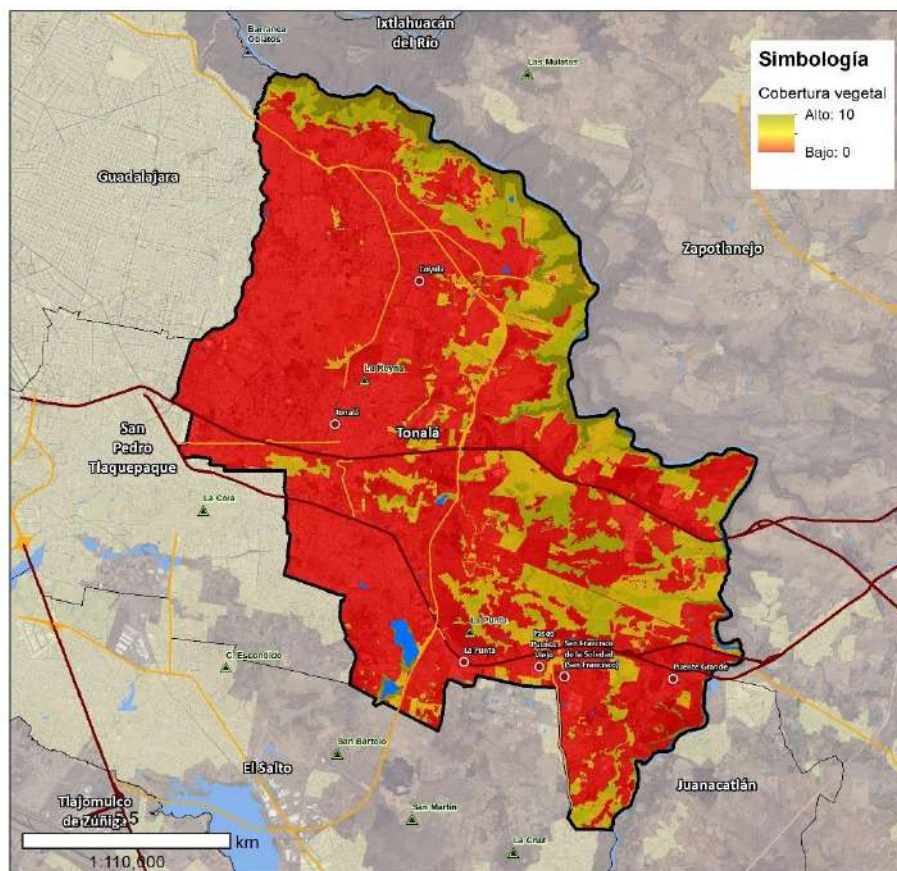
Cobertura vegetal.

El conocimiento de la cobertura vegetal, así como su uso constituye uno de los aspectos más importantes dentro del análisis físico biótico para el ordenamiento territorial por ser indispensable no

sólo en la caracterización y especialización de las unidades de paisaje, sino también, por su influencia en la formación y evolución de los suelos. Por lo que se decidió asignar un valor más alto de importancia para la conservación a aquellas áreas que en la actualidad aun cuentan con una cobertura vegetal en buen estado, mientras que aquellas que se encuentran alteradas parcialmente o completamente transformadas presentan respectivamente valores medios y bajos o nulos.

Como puede apreciarse en el Mapa 30 , la cubierta vegetal del municipio se encuentra principalmente en lo que corresponde al límite del norte abarcando una gradiente perpendicular de noreste a sureste además de que existe una fragmentada vegetación en la zona sur y centro del área de estudio, particularmente corresponde a la vegetación secundaria y selva baja caducifolia perturbada. El Área Natural Protegida Barrancas de los Ríos Santiago y Verde a favorecido la conservación en mayor medida de los ecosistemas, así como la topografía y menor grado de accesibilidad, a pesar de que se encuentran muy cerca de zonas pobladas. Sin embargo, en la zona centro o región IV, la cobertura vegetal podría verse comprometida por el crecimiento urbano además de que se encuentra entre dos vías terrestres generando una adecuada zona para la instalación de sectores.

Mapa 30. Cobertura vegetal.



Fuente: elaboración propia.

Ecosistemas prioritarios.

Aunque todos los ecosistemas deben ser conservados, los recursos financieros y humanos para lograrlo a menudo son reducidos. Para apoyar las decisiones sobre cuáles zonas priorizar sobre otra para el desarrollo de estrategias de preservación se utilizan variables como la presencia de especies en riesgo, o la existencia de una mayor riqueza. Sin embargo, estos parámetros no necesariamente permiten identificar hábitats particulares de especies endémicas. Para lograrlos a cada categoría de vegetación se le otorgó un valor de importancia para su conservación calculado proporcionalmente a su superficie estatal y municipal. Se asignó valor más elevado a aquellos ecosistemas que presentaron una distribución restringida a nivel nacional y resultaron bien representados en el municipio o que, aunque fueran ecosistemas de amplia distribución nacional, presentaran una distribución restringida en la zona con el fin de que no desaparecieran del municipio. Es decir, la prioridad es más elevada en las áreas que presentan hábitats específicos, de distribución restringida o poco representados en la entidad, lo que garantiza la protección de la diversidad estatal aun y cuando se trate de ecosistemas particulares en pequeñas áreas, a los cuales deberá darse un tratamiento especial. Aquellos ecosistemas bien representados tanto a nivel nacional como a escala regional se clasificaron con valores menores de prioridad para conservación.

Los ecosistemas que se privilegiaron para Tonalá fue el Tular ya, que presenta una de las áreas más restringidas a nivel estatal además de que los humedales herbáceos emergentes en donde se incluyen al a los popales, tulares y carrizales ,tienen gran importancia por los recursos que se obtienen de ellos (pesca, plantas medicinales, entre otros) y los servicios ambientales que proporcionan, ya que dependiendo de la superficie pueden servir como base de actividades pesqueras, ayudan en el control de inundaciones, en la filtración y limpieza del agua, proporcionan refugio a los juveniles de especies acuáticas entre los más importantes (Costanza *et al.*,1998; Semlitsch y Bodie, 1998. De igual manera, se les dio un valor alto a los bosques de galerías ya que sirven como filtro para no dejar pasar residuos agrícolas a la corriente del río, mantienen la calidad del agua y brindan protección en contra de la erosión y de las inundaciones, mejoran la calidad de los suelos. Tienen gran en la organización de la diversidad y la dinámica de poblaciones asociadas a ecosistemas acuáticos y terrestres (Calderón, 2010)

Algunos ecosistemas como el bosque de encino y la selva baja caducifolia presentan una superficie considerable en el estado sin embargo en el área de estudio para el caso del bosque de encino ya no se encuentra en un estado de conservación favorable al igual que la selva baja caducifolia que presenta mayor porcentaje en estado perturbado que conservado. Sin embargo, estos ecosistemas se debieran conservar, aunque su superficie tenga una baja proporción con respecto a la nacional, reúnen características particulares que justifican su conservación.

Cuadro 25. Superficie nacional y estatal por ecosistema y valoración de su prioridad.

	Estatad				Municipal				Propor ción Estatad vs. Municipal	Valor de prioridad
	Conservado	Perturbado	Total	% Estadad	Conservado	Perturbado	Total	%Municipal		
Bosque cultivado	64.00	0	64.00	0.001	0	0	0	0	0	
Bosque de Ayarín	1,287.01	0	1,287.01	0.017	0	0	0	0	0	
Bosque de cedro	163.28	0	163.28	0.002	0	0	0	0	0	

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

	Estatad				Municipal				Propor ción Estatad vs. Municipal	Valor de prioridad
	Conserv ado	Perturb ado	Total	% Estatad	Conserv ado	Perturb ado	Total	%Municipal		
Bosque de encino	1,037,298.88	0	1,037,298.88	13.305	0	274.67	274.67	1.76	0.03	6
Bosque de encino pino	393,143.82	0	393,143.82	5.043	0	0	0	0	0	
Bosque de mezquite	4,748.49	0	4,748.49	0.061	0	0	0	0	0	
Bosque de oyamel	5,302.91	0	5,302.91	0.068	0	0	0	0	0	
Bosque de pino	102,918.15	0	102,918.15	1.320	0	0	0	0	0	
Bosque de pino encino	671,578.18	0	671,578.18	8.614	0	0	0	0	0	
Bosque de táscate	10,796.88	0	10,796.88	0.138	0	0	0	0	0	
Bosque mesófilo de montaña	28,136.61	0	28,136.61	0.361	0	0	0	0	0	
Manglar	2,371.40	0	2,371.40	0.030	0	0	0	0	0	
Matorral crasicaule	16,114.01	0	16,114.01	0.207	0	0	0	0	0	
Mezquital tropical	8.59	0	8.59	0.000	0	0	0	0	0	
Palmar natural	712.67	0	712.67	0.009	0	0	0	0	0	
pastizal gipsófilo	210.77	0	210.77	0.003	0	0	0	0	0	
Pastizal halófilo	698.39	0	698.39	0.009	0	0	0	0	0	
Pastizal natural	591,014.78	0	591,014.78	7.581	0	0	0	0	0	
Pradera de alta montaña	2,160.79	0	2,160.79	0.028	0	0	0	0	0	
Sabanoide	9,195.59	0	9,195.59	0.118	0	0	0	0	0	
Selva alta perennifolia	134.37	0	134.37	0.002	0	0	0	0	0	
Selva alta subperennifolia	26,840.08	0	26,840.08	0.344	0	0	0	0	0	
Selva baja caducifolia	1,638,464.47	0	1,638,464.47	21.016	579.59	1,127.82	1,707.41	10.91	0.10	7
Selva baja espinosa caducifolia	701.47	0	701.47	0.009	0	0	0	0	0	
Selva baja subcaducifolia	919.75	0	919.75	0.012	0	0	0	0	0	
Selva de galería	703.00	0	703.00	0.009	0	0	0	0	0	
Selva mediana caducifolia	14,192.73	0	14,192.73	0.182	0	0	0	0	0	
Selva mediana perennifolia	844.15	0	844.15	0.011	0	0	0	0	0	

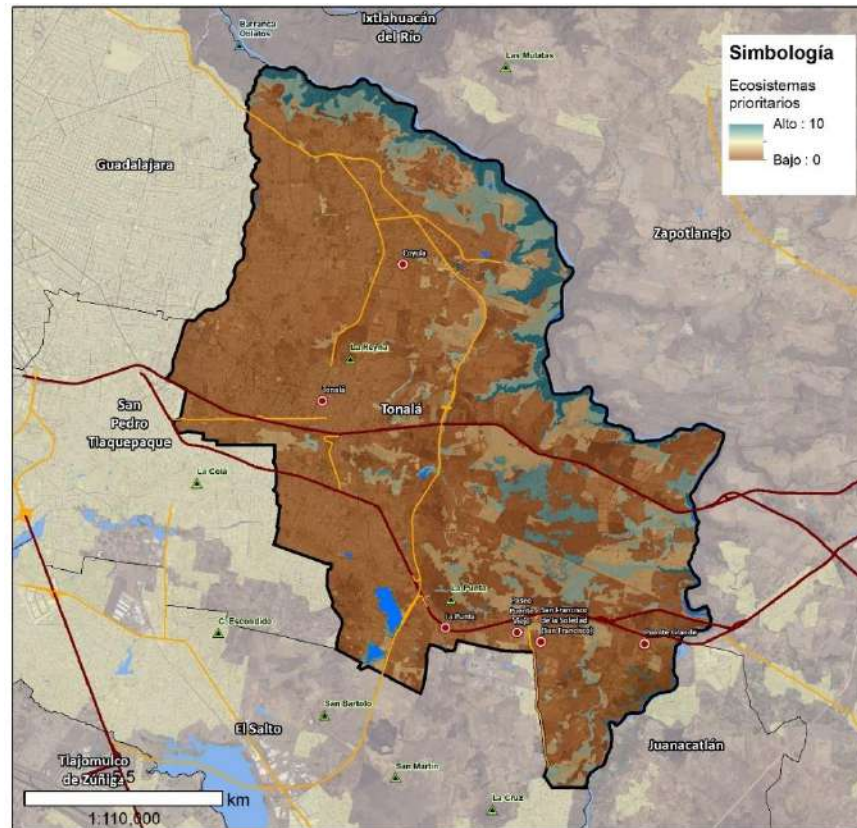
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

	Estatad				Municipal				Propor ción Estatad vs. Municipal	Valor de prioridad
	Conservado	Perturbado	Total	% Estadad	Conservado	Perturbado	Total	%Municipal		
Selva mediana subcaducifolia	279,259.89	0	279,259.89	3.582	0	0	0	0	0	
Tular	241.45	0	241.45	0.003	48.43	0	48.43	0.31	20.06	10
Vegetación de dunas costeras	605.76	0	605.76	0.008	0	0	0	0	0	
Vegetación de galería	5,958.54	0	5,958.54	0.076	12.24	0	12.24	0.08	0.21	9
Vegetación halófila hidrófila	3,244.37	0	3,244.37	0.042	0	0	0	0	0	
Vegetación halófila xerófila	289.08	0	289.08	0.004	0	0	0	0	0	

Fuente: Centro Eure S.C.

La distribución de la prioridad de los ecosistemas resulte similar a la variable de cobertura vegetal, sin embargo, existen diferencias. En particular, las zonas donde se distribuyen ecosistemas con mayor prioridad para la conservación se observan bien definidas, y es posible diferenciar algunos fragmentos de vegetación con valor más elevado, ubicados al norte del municipio y en un gradiente noreste-sureste, correspondiente en su mayoría dentro de la región III. No obstante, no se alcanzan a distinguir zonas con valores medios, ya que el municipio de Tonalá presenta zonas urbanas y agrícolas lo que limita de manera marcada a estos ecosistemas por lo que su composición y estructura de niveles de prioridad dominantes resulta muy marcado.

Mapa 31. Ecosistemas prioritarios.



Fuente: elaboración propia.

Áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

La identificación en el municipio para las áreas críticas para la conservación de la biodiversidad es urgente debido a los elevados cambios en el uso de suelo que ocurren en la actualidad, lo que conlleva a la pérdida de un importante número de especies, así como de hábitats particulares y pérdida de la funcionalidad de los ecosistemas. Para identificar estas áreas se consideran criterios de interés biológico como riqueza de especies, distribución de especies bajo algún status en la NOM-059-SEMARNAT 2010, cobertura vegetal y función de corredor biológico o de algún fenómeno natural extraordinario, de interés socioeconómico como servicios ambientales.

Para lograr este objetivo se requieren análisis espaciales y temporales de la cobertura, de la diversidad biológica, de la estructura y función de los ecosistemas, así como de su respuesta a distintas intensidades de disturbio o modificación (Hannah et al. 2002; Lugo 2008; Pretty y Smith 2004; Regan et al. 2008).

Entre los métodos para identificar áreas prioritarias se encuentra la identificación de la presencia de especies bandera ("flagship"), en riesgo de extinción, endémicas y existencia de hábitats particulares tan relevantes como un oasis o los fondos de cañada dentro de un bosque, definidos a partir de

talleres con expertos, o de índices con el apoyo, en algunos casos, de sistemas de información geográfica (SIG).

Para la definición de las áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, se consideraron cada uno de los aspectos contemplados anteriormente. El cálculo del mapa se generó a partir de la siguiente fórmula:

$$A_{PCEB} = (0.3213 V_p + 0.3059 F_e + 0.1866 C_v + 0.1116 E_n + 0.0746 R_i)$$

Dónde:

A_{PCEB} = Áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad

V_p = Vegetación o ecosistemas prioritarios

F_e = Fragilidad ecológica

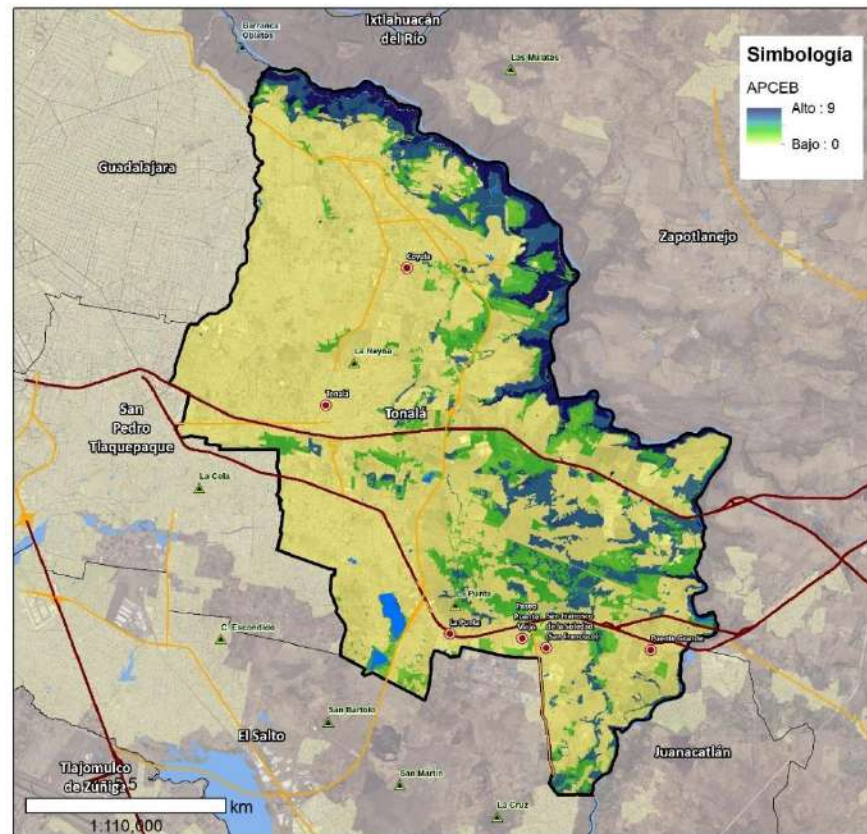
C_v = Cobertura vegetal

E_n = Especies en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010

R_i = Riqueza de especies

Como se puede observar en el Mapa 32, las zonas de mayor prioridad se localizan en un gradiente de noreste a sureste, en donde se encuentra bien definidas las zonas de importancia, a su vez en el centro sur se encuentran unos manchones que presentan un valor que va desde el medio a alto, principalmente dentro de la región IV. Cabe destacar que el mayor nivel de prioridad se encuentra inmerso en el área natural protegida. Por lo que seguir las implementaciones del programa de manejo del área natural protegida Barranca de los Ríos Santiago y Verde, para garantizar la conservación de los ecosistemas

Mapa 32. Áreas Prioritarias para la Conservación de Ecosistemas y la Biodiversidad (APCEB).



Fuente: elaboración propia.

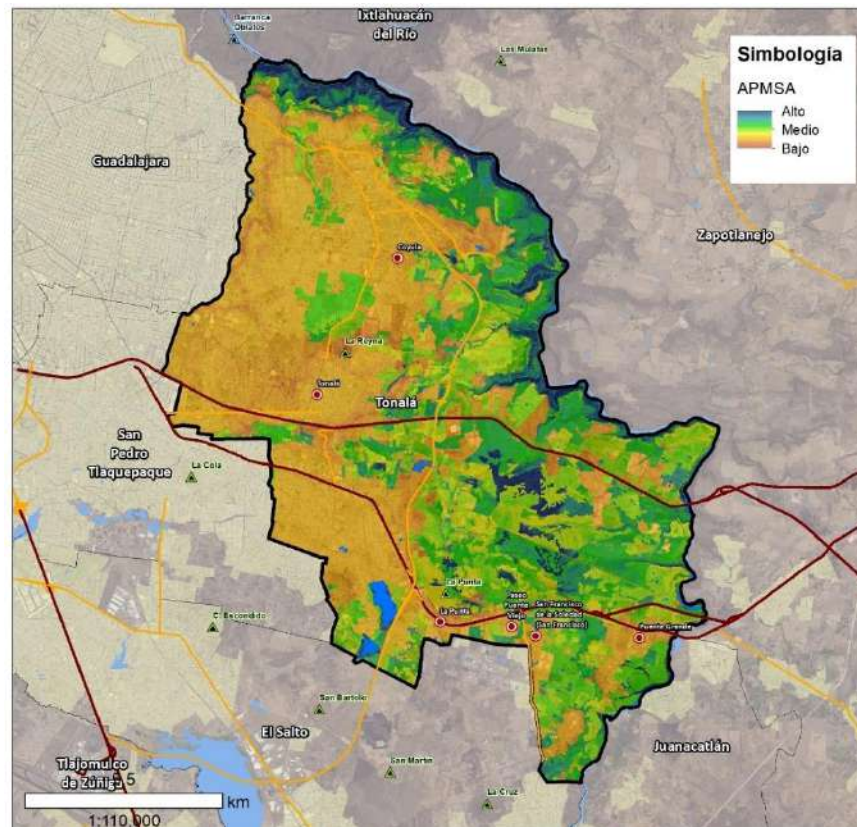
Áreas prioritarias para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

Para la determinación de las áreas prioritarias para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, se utilizaron los mapas de fijación de carbono, recarga de acuífero, retención de suelos y paisaje, los cuales se normalizaron con valores de 0 a 10 y se combinaron entre sí, asignando el valor más alto de la combinación al resultado o capa final. De esta manera se determinaron aquellas áreas que presentan características importantes para la prestación de cualquiera de estos tres servicios ambientales analizados.

Si bien presentan similitudes los mapas de las áreas con mayor prioridad para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y APCEB, ya que se localizan en las mismas zonas cerriles donde gracias a las altas pendientes y menor accesibilidad, se han conservado en mayor medida los ecosistemas naturales que en los valles.

Las principales áreas que proveen de servicios ambientales a la población se ubican al centro y este del municipio, en la zona del ANP Barrancas de los Ríos Verde y Santiago, y las zonas que cuentan con vegetación natural remanente.

Mapa 33. Áreas prioritarias para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.



Fuente: elaboración propia.

5.1.2. Elementos para identificar las áreas con procesos de deterioro, degradación y contaminación ambiental.

El nivel de degradación ambiental en el municipio como en el resto de la región, está relacionado con la forma inadecuada del crecimiento urbano y las actividades productivas, los principales indicadores de esta problemática se reflejan directamente en el uso actual de los recursos naturales, sobre todo suelo y agua. Las principales fuentes contaminantes de aguas superficiales y acuíferos son: las aguas de desecho de las áreas urbanizadas y desechos provenientes de la industria (PMDU 2010-2012).

La fuerte contaminación registrada en los cauces y cuerpos de agua, de manera especial en el río Santiago, ocasiona que se perciba un olor desagradable y se generen enfermedades en los habitantes de las áreas aledañas. Se encuentran identificados 16 puntos de descarga de aguas residuales, sumando un total de 8,421,078.20 m³/seg. El uso de servicios es el que más descarga presenta con un total de 7,373,226.75 m³/seg. La descarga de aguas residuales de origen domestico es el segundo con un total de 1,034,576 m³/seg. (CONAGUA, 2015)**Cuadro 26.** De acuerdo al tema de tratamiento de aguas residuales del censo de Nacional de Gobiernos Municipales y Delegaciones, no se cuenta con el dato de volumen tratado(INEGI, 2015b). Sin embargo, de acuerdo a él (INEGI, 2015a).se encuentran tres sitios de descarga de aguas sin tratamiento, en donde el volumen descargado es vertido a rio o Arroyo. No obstante, no se tiene la información de la localización de los puntos.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

El municipio cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales con un volumen tratado de 10 L/seg. Derivado de Plan Integral de Saneamiento de la Zona Conurbada de Guadalajara, se creó una red troncal de ductos en este municipio que tiene como destino la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) El Ahogado, así como la PTAR Agua Prieta. (Prensa, 2014)

Cuadro 26. Descarga de aguas residuales.

Tipo de descarga	Número	Volumen (m ³)
Doméstico	2	1,034,576.00
Industrial	3	7,475.60
Pecuario	2	5,799.85
Servicios	9	7,373,226.75

Fuente: (Centro Eure S.C.) con base en datos vectoriales del Sistema de Información Geográfica del Agua (SIGA), como del Registro Público de Derechos de Agua REPDA. (CONAGUA, 2015).

Cuadro 27. Plantas tratadoras de aguas residuales.

Localidad	Nombre	Capacidad (L/Seg.)	Proceso	Situación
Tonalá	Fraccionamiento Urbi	10	Lodos Activados Aeración Extendida	En Operación

Fuente: (Centro Eure S.C.) con base en la Comisión Estatal de Agua de Jalisco. (CEA, 2017).

Los sitios de descarga de aguas residuales se encuentran, principalmente en la zona oriente, tanto al norte, sur y zona centro, existen 7 puntos de descarga, dentro del área natural protegida “Barranca Río Verde y Santiago” sumando un volumen de 5,417,463.35 m³/seg. En este ecosistema confluyen los ríos Santiago y Verde, pero se arrastran las aguas residuales y contaminantes industriales desde la Región de la Ciénega de Jalisco, (INFORMADOR, 2015) así como los desagües de los drenajes domésticos de localidades y cabeceras municipales sobre el río. (SEMADET, 2016)

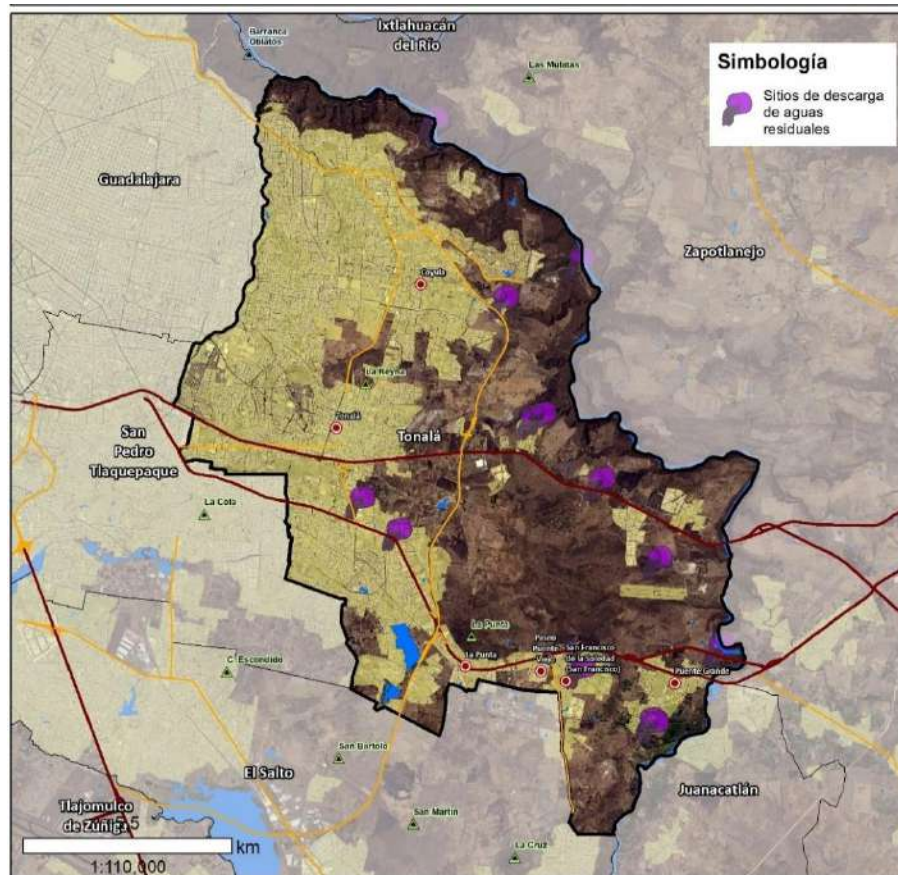
“Existen colectores de drenaje sanitario que recogen las aguas servidas de las áreas urbanas; sin embargo, no existe infraestructura para el saneamiento, dichos colectores vierten sus aguas sin tratar a la barranca del Río Santiago a través de los arroyos de cada cuenca”, acota el estudio pagado por el Ayuntamiento de Guadalajara para el proyecto Voltea a la Barranca de Huentitán-Oblatos.

A la contaminación de las aguas se suma la identificación de 26 tiraderos de basura no autorizados dentro o en las cercanías de la barranca. En el lugar se generan 82 mil 920 kilos de basura a diario. (SEMADET, 2016).

“Los problemas ambientales de Tonalá están determinados por su situación geográfica”, ya que se encuentra dentro de la Cuenca del Ahogado, y por esa razón “es una zona altamente inundable”, todo debido a que el municipio tiene diversos arroyos, como El Rosario, que es uno “a cielo abierto y por la cantidad de agua que se drena en estos cauces —como los drenajes San Andrés y El Osorio—, se han condicionado las inundaciones en este municipio”, dice la investigadora. (PAZARÍN, 2013).

Respecto a los siguientes puntos de descarga de aguas, uno de ellos se encuentra a menos de 900 metros dirección noreste da la localidad, Hacienda de la Loma. Dos más entre las localidades Puertas del Sol y Los Encinos. Dentro de la cabeza municipal se hayan dos puntos. Mas al sur dentro de la zona urbana de; San Francisco de la Soledad (San Francisco) un punto de descarga y por último en la localidad urbana de Puente Grande.

Mapa 34. Sitios de descarga de aguas residuales.



Fuente: elaboración propia con base en datos vectoriales del Registro Público de Derechos de Agua REPDA. (CONAGUA, 2015).

Otro problema de contaminación del aire en el municipio se presenta por las emisiones de vehículos que en elevado número transitan por las principales vías de comunicación. Baste señalar la alteración que han sufrido los cerros por la extracción de materiales para construcción y de barro para elaboración de ladrillos y cerámica del mismo material, modificándole completamente su entorno.

El aumento en la generación de desechos sólidos en el municipio, hace indispensable que se tenga un mejor manejo y disposición de estos desechos, ya que se pueden detectar vertederos clandestinos, que funcionan por un tiempo y son abandonados, propiciando contaminación ambiental y la aparición de fauna nociva.

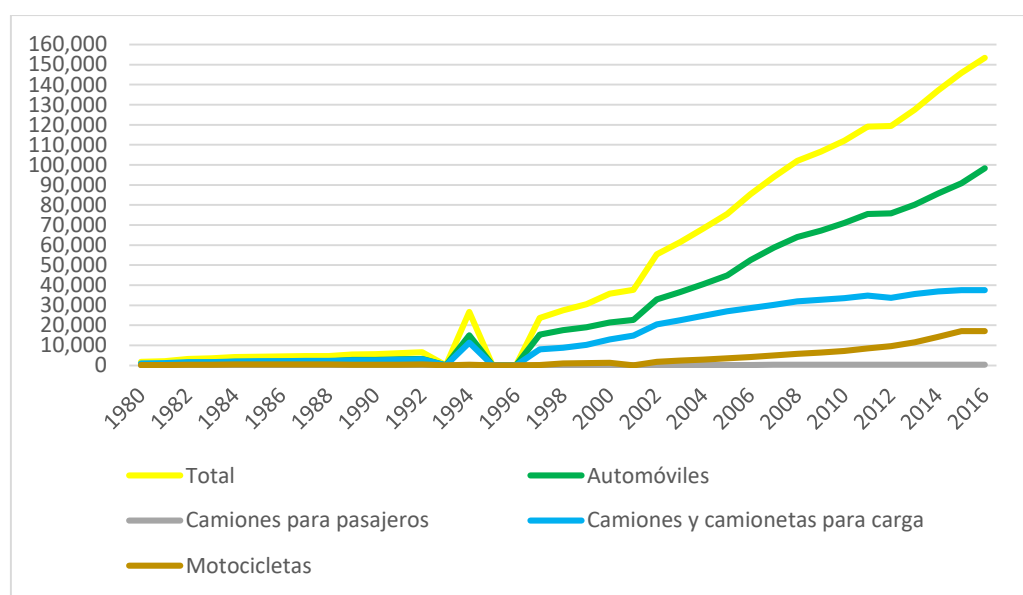
5.1.3. Vulnerabilidad de los ecosistemas ante peligros geomorfo-edafológicos e hidrometeorológicos.

De acuerdo a la información consultada del Atlas de Riesgo del estado de Jalisco, las inundaciones registradas en el municipio se presentan en las zonas urbanas, por lo que no afectan a la vegetación natural; la cual es muy escasa y se localiza principalmente dentro del ANP. Referente a riesgos morfo-edafológicos pese a que se presentan diversas fallas y fracturas, estas son superficiales, por lo que su afectación es baja a los ecosistemas.

Sin embargo, un fenómeno de gran interés y repercusión es el cambio climático, el cual se entiende como variaciones del clima atribuido directa o indirectamente a las actividades humanas, que altera la composición de la atmósfera, y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. Uno de los cambios en el clima se encuentra estrechamente relacionado a la concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera, en América Latina y el Caribe (ALC) el transporte no solamente ocupa el segundo lugar entre los factores que contribuyen a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), sino que se trata además del sector de más rápido crecimiento en dichas emisiones (Ríos, Arango, Acevedo-Daunas, & Vicentini, 2013).

En el estado de Jalisco el 96% de los GEI se debe a la utilización de vehículos automotores, y la mayoría se concentra en el Área Metropolitana de Guadalajara (Gobierno de Jalisco, 2016). Particularmente para el municipio de Tonalá se aprecia una tendencia en los vehículos automotores registrados en circulación, ya que en el año de 1997 se registraban 15 mil 407 automóviles, sin embargo, esta cifra se incrementó en un 892% para el año 2016 (Gráfico 1). Por lo que resulta de suma importancia implementarlas las diversas estrategias, criterios y medidas de mitigación del Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco(PEACC), ya que el cambio climático es una de las amenazas principales para la diversidad biológica y se prevé que en las próximas décadas se convertirá en una fuerza cada vez más importante del cambio (CBD, 2007).

Gráfico 1. Vehículos automotores registrados en circulación.



Fuente: (Centro Eure S.C.) con base a las estadísticas de vehículos de motor registrados en circulación (INEGI, 2017).

Al ubicarse el municipio sobre la cuenca hidrográfica Santiago – Guadalajara, se prevé que para un futuro cercano (2015-2039) los cambios que se suscitarán son: incremento en las temperaturas máximas con valores por arriba de los 34°C, mientras que las temperaturas mínimas alcanzarán valores entre 9 y 10°C. Además de que disminuirá la precipitación en un 27 y 30% (SEMADET, 2011). Por su parte a nivel estatal y en un escenario de futuro lejano (2075-2099), los cambios serán:

- Para finales del siglo las máximas temperaturas alcanzarán valores de 42°C y los valores extremos se observarán en el mes de abril.

- La temperatura mínima para el mes de enero tendrá un efecto de continentalidad para el Estado. Esto significa que en la porción de la costa se tendrán las temperaturas mínimas más altas y serán más frías mientras sean más cercanas al altiplano, alcanzando valores de 4.4°C.
- De igual forma la precipitación presentara un efecto de continentalidad, es decir, que las cuencas de la región de la costa recibirán mayores precipitaciones (hasta 424 mm), mientras que las regiones ubicadas en el altiplano recibirán menor precipitación (hasta 74 mm). Además, que no se observaran precipitaciones en la temporada de secas (meses de enero, febrero y marzo).

Con lo anterior, el sistema ambiental presentara severas afectaciones, ya que el aumento de las temperaturas y cambio de la precipitación afectaran a la vegetación, ya que muchas plantas solo pueden reproducirse y crecer con éxito únicamente dentro de un rango específico de temperaturas, y responder a determinadas cantidades y patrones estacionales de precipitación. Lo que ocasionara disminución del nicho ecológico de las especies, afectando su distribución, tamaño, estructura y abundancia de las poblaciones, y en el peor de los casos su extinción (INECC, 2006; IPCC, 2002; Jetz, & Schaefer, 2008 en González *et al.* 2013). Por su parte, el efecto del cambio climático sobre el ciclo hidrológico afectaría las interacciones entre las especies, los ciclos de nutrientes y el funcionamiento, estructura y distribución misma de los ecosistemas. Los mayores impactos de los cambios en los procesos hidrológicos sobre corrientes serán por la reducción de flujos, cambios en la cantidad y de aumentos en la magnitud o frecuencia de los fenómenos extremos como las inundaciones y sequías (IPCC, 2002).

Esto traería como consecuencia la alteración en los flujos y calidad de los servicios ambientales que brandan los ecosistemas (IPCC, 2002). A su vez el aumento de temperatura propicia el incremento de los incendios forestales y agrícolas, plagas y enfermedades forestales. Lo que ocasionara un decremento en la cobertura forestal, favoreciendo la degradación o pérdida de los suelos e incluso del carbono orgánico. Esto, sumado a la intensidad de lluvias para algunas zonas incrementaría la erosión por salpicadura de los suelos desprovistos de vegetación (SEMADET, 2011).

5.1.4. Elementos para la elaboración de análisis de aptitud sectorial.

El proceso de ordenamiento ecológico consiste en un problema de decisión espacial complejo en tanto que involucra varios sectores socioeconómicos con intereses diferentes sobre la ocupación del territorio y el aprovechamiento de sus recursos naturales, y con actividades muchas veces incompatibles. Para facilitar dicho proceso, el análisis de aptitud constituye una herramienta útil para lidiar con la complejidad territorial, permitiendo evaluar las características del terreno que favorecen los distintos intereses sectoriales, y diseñar, a partir de esto, un patrón de ocupación del territorio que separe las actividades incompatibles para resolver o prevenir los conflictos ambientales entre los sectores involucrados. Este análisis optimiza el uso actual del suelo, consolidando formas de manejo compatibles con las cualidades y aptitudes territoriales, al mismo tiempo orientando la búsqueda de alternativas para formas de manejo actual o pasadas inadecuadas.

La evaluación del potencial o aptitud para el desarrollo de actividades productivas, la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales del estado se enmarca en una estrategia de planificación del uso del territorio que permitirá a las autoridades ubicar a la población y a las actividades productivas, manejar los recursos naturales y áreas protegidas y desarrollar sistemas productivos sostenibles.

La aptitud de un territorio puede ser concebida como la evaluación de las características territoriales necesarias para realizar exitosamente una actividad productiva o de conservación en un determinado lugar. Esta evaluación permite identificar para cada actividad los lugares con las mejores combinaciones de estas características.

La aptitud de uso del suelo puede ser definida como la idoneidad de un área particular para un uso del suelo definido (Steiner, 1983). Sin embargo, los valores e intereses de cada sector generan conflictos ambientales (Crowfoot y Wondolleck, 1990). Estos conflictos surgen cuando las actividades de un sector ponen en peligro o reducen la capacidad para utilizar el territorio de otro actor social (Bojórquez-Tapia y Ongay-Delhumeau, 1992). La aptitud de uso del suelo depende también de las necesidades y posibilidades de los actores sociales y de intereses económicos y sistemas políticos. Los análisis de aptitud deben permitir seleccionar usos del suelo que reduzcan los conflictos territoriales intersectoriales permitiendo un ordenamiento adecuado del territorio de la región.

El análisis de aptitud según la LGEEPA, única ley que lo define, es el proceso que involucra la selección de alternativas de uso del territorio, entre las cuales se incluyen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. Este enfoque, que integra los componentes de interés ambiental, resulta de suma importancia para la toma de decisiones para el desarrollo de las actividades en territorios considerando el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. De esta forma se garantiza que en las zonas aptas para el desarrollo no se produzcan impactos importantes sobre los sistemas naturales, garantizando la sustentabilidad.

Para efectos del presente proceso de ordenamiento ecológico las condiciones territoriales que limitan o facilitan el desarrollo de una actividad específica se identifican como atributos ambientales, lo que difiere de la definición de la LGEEPA que los considera como una variable cualitativa o cuantitativa que influye en el desarrollo de las actividades humanas y de los demás organismos vivos. Esta distinción deriva de la necesidad de incluir en la evaluación de la aptitud el conjunto todos los aspectos ambientales que garanticen la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

Para que la aptitud del territorio permita tomar decisiones para prevenir conflictos y buscar el desarrollo sustentable de la región se requiere incorporar otro análisis al proceso al que definiremos como presión sectorial o aptitud sectorial la cual no es más que el interés propio que tiene cada sector sobre el territorio, sin contemplar los intereses de los otros sectores ni la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad o el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales. La presión sectorial, a diferencia de la aptitud territorial o aptitud sectorial limitada (Sorani y Rodríguez-Gallegos, 2015), tiene como objetivo la determinación de las zonas con alto potencial para el desarrollo del sector de acuerdo a sus intereses, lo que a menudo lleva a la selección de zonas de conflicto con otros sectores o zonas de alto interés para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad o para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, comprometiendo la sustentabilidad. Además los intereses sectoriales no toman en cuenta zonas con rasgos históricos, arqueológicos o culturales importantes, zonas de riesgo para el caso de actividades que generen aglomeraciones de población en sitios específicos, zonas de alto valor productivo agrícola que representan un recurso estratégico y que no deberían ocuparse por otros usos que no aprovechen las características óptimas productivas del suelo, zonas de alta pendiente que en caso de ser aprovechadas para ciertos usos generarán importantes problemas de erosión.

Para el cálculo de los mapas de presión se utilizó la metodología del análisis multicriterio descrito anteriormente. Para determinar las zonas de “aptitud sectorial limitada” o aptitud territorial los valores de presión o aptitud sectorial se multiplicaron por una serie de coeficientes reductores que van disminuyendo al aumentar la prioridad para conservación y para servicios ambientales o el riesgo (Tabla 31). Esto garantiza que, si el sector se desarrolla en las zonas identificadas como de “aptitud sectorial limitada”, no se compromete la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad o el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales o la seguridad de la población involucrada en dicho sector.

Cuadro 28. Valores asignados por valor de prioridad ambiental o riesgo potencial.

Valor de prioridad ambiental o de riesgo	Coefficiente reductor
0-5	1.0
5-6	0.8
6-7	0.4
7-8	0.2
8-9	0.1
9-10	0

Fuente: Centro Eure S.C.

Es importante señalar que para algunos sectores no se utilizó el coeficiente reductor para riesgo, debido a que su desarrollo difícilmente pondría en riesgo a los participantes del mismo, o que de hecho sus actividades se llevan a cabo en zonas de riesgo, como la agricultura de riego en algunas áreas inundables o el aprovechamiento forestal no maderable en zonas de riesgo de deslizamientos, entre otros.

Finalmente, para cada sector se eliminaron aquellas zonas donde el sector no es posible que se desarrolle, como las zonas de asentamientos humanos para la agricultura o los cuerpos de agua para los asentamientos humanos.

Cálculo de presión y aptitud sectorial.

Se desarrollaron los análisis de presión sectorial (aptitud territorial no limitada) y aptitud sectorial (aptitud territorial limitada) para todos los sectores con excepción del ecoturismo y algunos otros aprovechamientos maderables donde no se identificaron otros elementos adicionales a considerar y se definió que las áreas de presión equivalen a las de aptitud para esos sectores en particular.

Descripción de los sectores.

Sector agrícola.

El sector agrícola en el municipio se separa en agricultura de riego y de temporal.

Para cada uno de estos subsectores se definieron con representantes de este sector y con los atributos ambientales que deberían ser considerados para identificar las áreas de interés de cada actividad.

En el Cuadro 29 se presentan los atributos propuestos en el taller sectorial, por el equipo interdisciplinario y los definitivos utilizados para el análisis de aptitud territorial.

Cuadro 29. Atributos utilizados para el análisis de aptitud para el sector agrícola.

Agricultura de riego				Agricultura de temporal			
	Taller	E. I.	Final		Taller	E. I.	Final
Disponibilidad de agua			0.35	Fertilidad del suelo			0.46
Pendiente			0.24	Accesibilidad			0.32
Fertilidad del suelo			0.24	Pendiente			0.22
Calidad del agua							
Accesibilidad			0.17				

Fuente: Centro Eure S.C.

Mediante una suma ponderada de los atributos y sus pesos para cada uno de los dos subsectores agrícolas se generaron los mapas de presión que facilitaron identificar las zonas de interés para cada una de ellas.

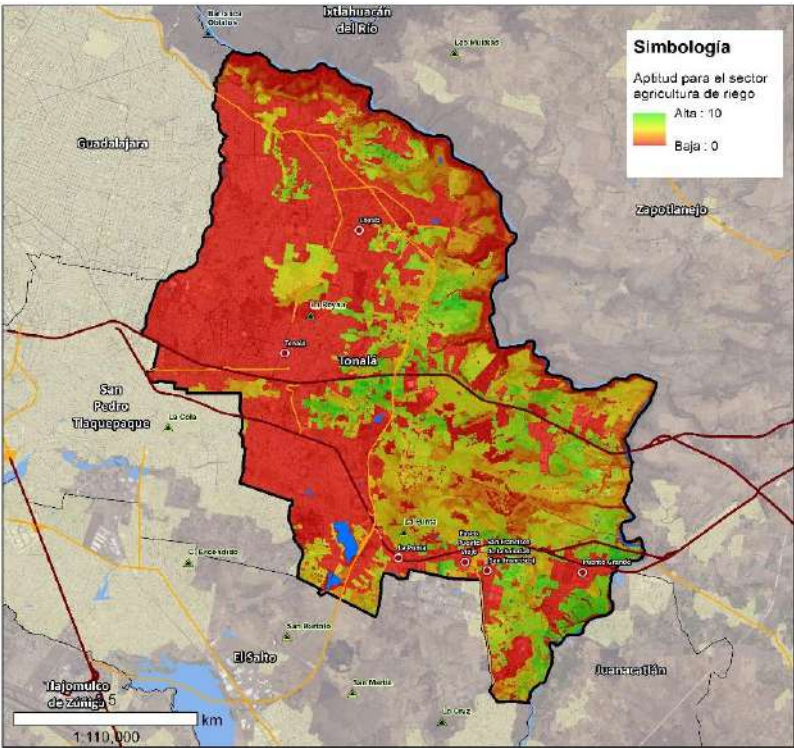
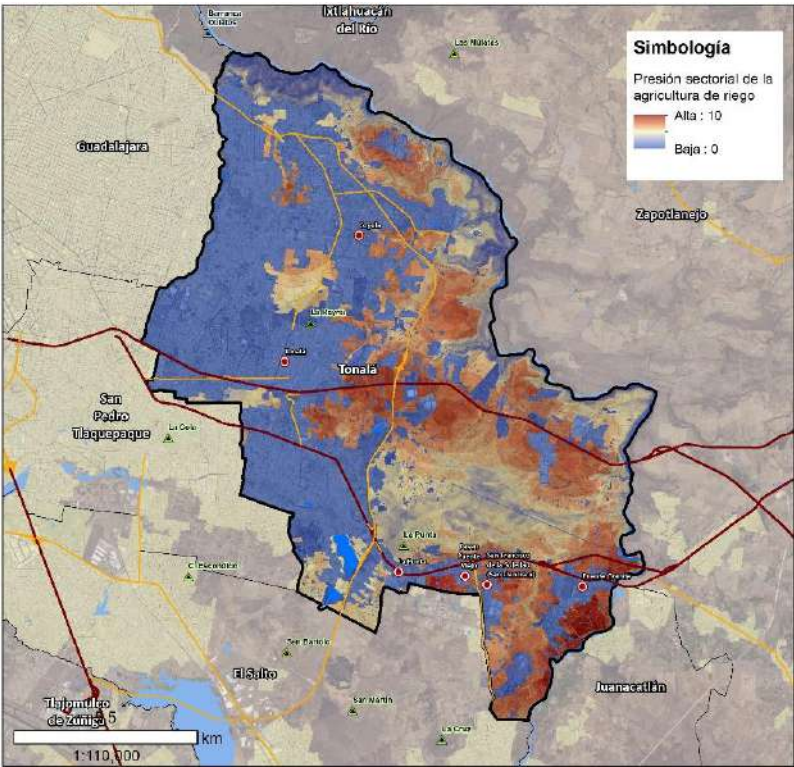
Las zonas de mayor presión para la agricultura de riego presión se encuentran también en la parte poniente del municipio y en la parte central, alrededor de la cabecera municipal. Una zona de fuerte presión se localiza al sureste del municipio, en la colindancia con el municipio de Juanacatlán, así como una zona reducida al sur de las localidades de La Punta y Paseo Puente Viejo.

Para el caso de la agricultura de temporal, las zonas de mayor presión se ubican en el sur este del municipio, en la periferia de la localidad de Puente Viejo y a lo largo del límite con el municipio de Juanacatlán. También se encuentra una zona de alta presión en el noreste del municipio, en algunas lomas ubicadas cerca del límite con el municipio de Ixtlahuacán del Río. Finalmente, en la parte central del municipio al oriente de la cabecera municipal, existen también zonas de alta presión de este sector.

Mientras que las zonas aptas difieren de las áreas de presión en el caso de la agricultura de riego al oriente de la cabecera municipal, en algunas áreas con vegetación natural ubicadas al sur de la carretera a Zapotlanejo y al oriente de la localidad de los Altos de Jalisco. También en el caso de la agricultura de temporal estas zonas son de alta presión, pero de baja aptitud

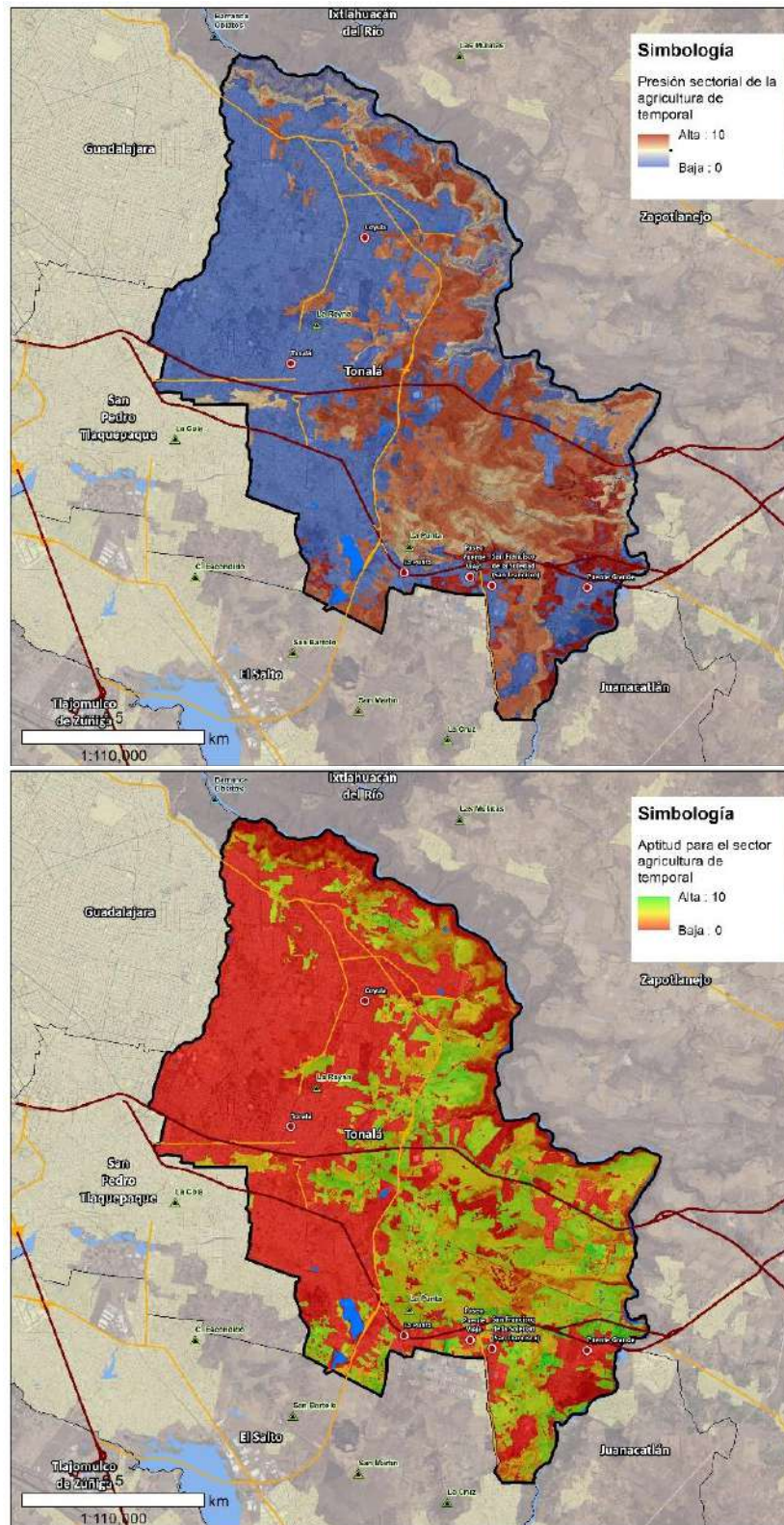
Las zonas con mayor aptitud se localizan en el caso de la agricultura de riego en la periferia oriental de la cabecera municipal, a lo largo del límite municipal con Juanacatlán, entre las localidades del Salto y de San Antonio Juanacaxtle.

Para la agricultura de temporal, las áreas con mayor aptitud se ubican en varias partes del municipio, y a menudo coinciden con las áreas de alta aptitud para agricultura de temporal con excepción de algunas lomas ubicadas en el sur del municipio en ambos lados del Periférico Sur.. **Mapa 35.** Presión y aptitud sectorial de la agricultura de riego.



Fuente: elaboración propia

Mapa 36. Presión y aptitud sectorial de la agricultura de temporal.



Fuente: elaboración propia

Sector asentamientos humanos.

En el taller de planeación participativa los asistentes identificaron dos actividades de este sector que ocupan territorios dentro de Tonalá: los asentamientos humanos derivados del crecimiento natural de las localidades del municipio y los fraccionamientos. En el Cuadro 30 se presentan los atributos utilizados para el análisis de aptitud de las dos actividades definidas para este sector.

Cuadro 30. Atributos propuestos en taller sectorial, por el equipo interdisciplinario (E.I.) y definitivos utilizados para el análisis de aptitud para el sector asentamientos humanos.

Asentamientos humanos				Fraccionamientos			
	Taller	E. I.	Final		Taller	E. I.	Final
Zona de influencia de localidades			0.539	Costo del suelo			0.166
Presencia de servicios básicos				Accesibilidad			0.241
Accesibilidad			0.164	Zonas bajas			
Pendiente			0.297	Zonas cercanas a nodos logísticos de comunicación			0.352
				Pendiente			0.241

Fuente: Centro Eure S.C.

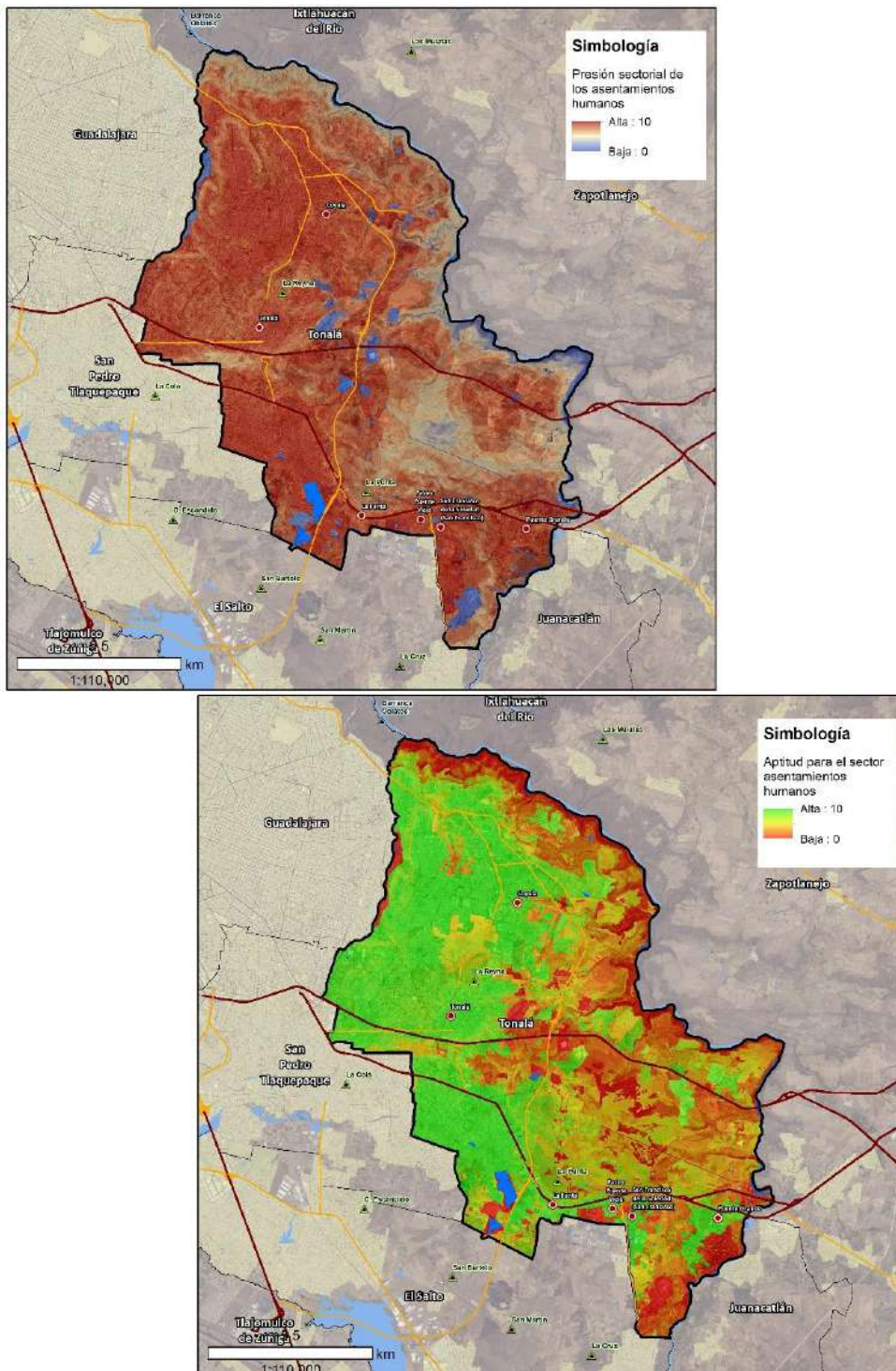
Mediante una suma ponderada de los atributos y sus pesos para cada uno de los dos tipos de actividades del sector pecuario se generaron los mapas de presión que facilitaron identificar las zonas de interés para cada una de ellas.

Los puntos de alta presión para los asentamientos humanos se encuentran prácticamente en toda la parte poniente del municipio en un área extensa alrededor de la cabecera municipal (Mapa 37).

Mientras que, las zonas de alta aptitud para los asentamientos humanos difieren en algunas áreas con vegetación natural, como por ejemplo las zonas situadas en el límite con el municipio de Juanacatlán.

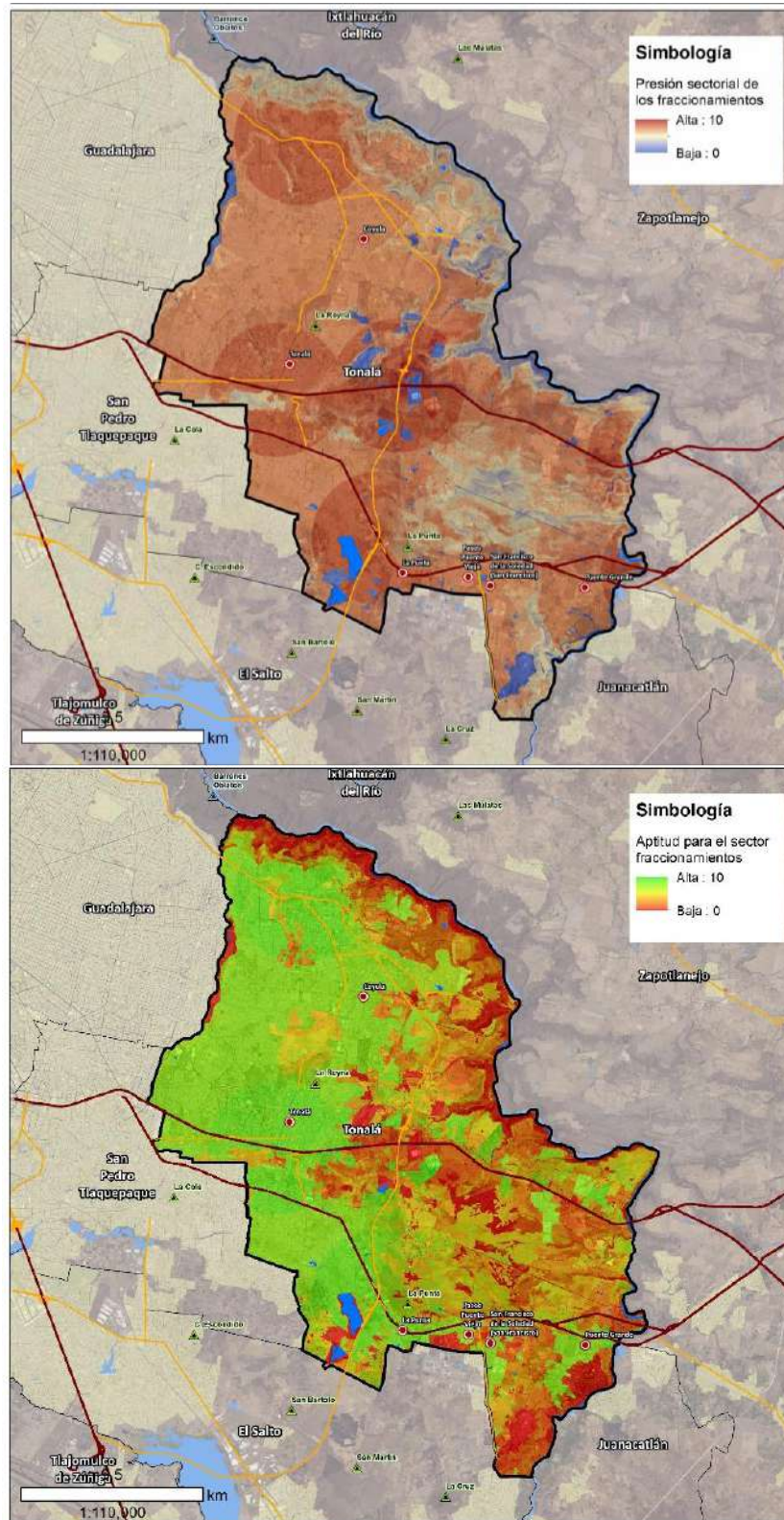
En cambio, las zonas de mayor presión por parte de los fraccionamientos urbanos se localizan en la parte central del municipio. Las zonas aptas coinciden con las áreas urbanas ubicadas al oeste del municipio.

Mapa 37. Presión y aptitud sectorial de los asentamientos humanos.



Fuente: elaboración propia

Mapa 38. Presión y aptitud para el sector fraccionamientos.



Fuente: elaboración propia

Sector industrial.

La industria se diferenció entre agroindustria e industria manufacturera. Para estas dos actividades los representantes sectoriales propusieron los siguientes atributos que se presentan en el Cuadro 31.

Cuadro 31. Atributos utilizados para el análisis de aptitud para el sector industrial.

Agroindustria				Industria manufacturera			
	Taller	E. I.	Final		Taller	E. I.	Final
Accesibilidad			0.264	Accesibilidad			0.139
Servicios				Servicios			
Zonas agrícolas			0.373	Distancia a localidades (+ 2 km)			
Vías primarias			0.181	Distancia a vías primarias			0.271
Distancia a localidades			0.181	Electricidad			0.196
				Vías férreas			0.099
				Conectividad logística			0.196
				Disponibilidad de agua			0.099

Fuente: Centro Eure S.C.

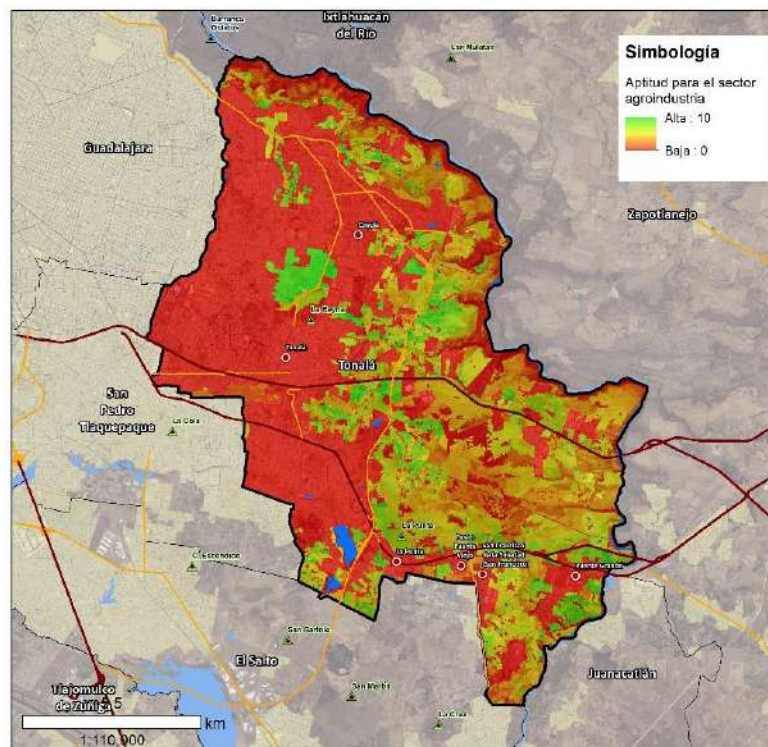
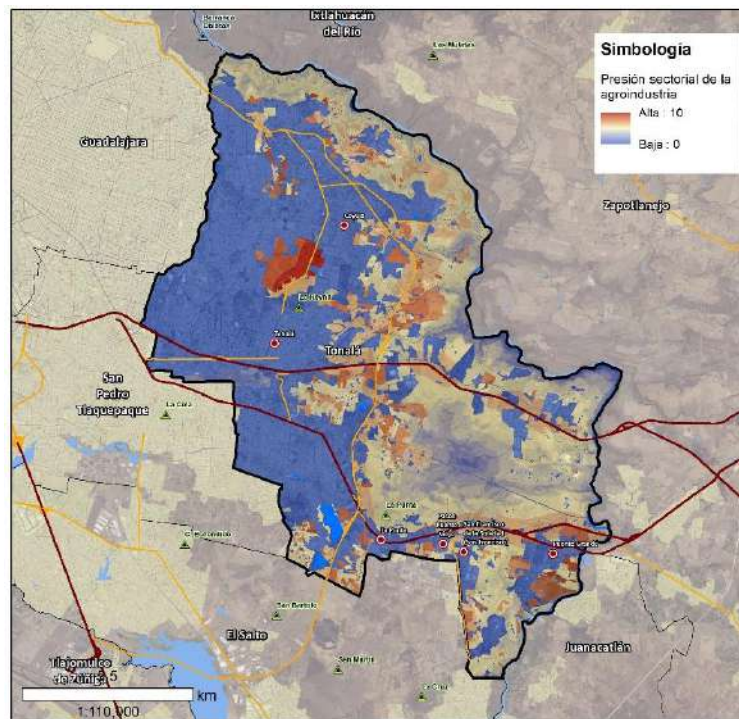
A partir de las sumas ponderadas de ambas actividades se obtuvieron los mapas de presión.

Para el caso de la agroindustria, las áreas aptas se encuentran en el oeste del municipio, inmersas en la mancha urbana, así como en la periferia oriente de la misma. También las áreas aptas para agricultura de riego indicadas anteriormente ubicadas cerca del límite con el municipio de Juanacatlán son zonas de presión. Las zonas de mayor aptitud para el sector de agroindustria coinciden con estas mismas zonas

A partir de las sumas ponderadas se obtuvo el mapa de presión en donde este sector ejerce una presión en la proximidad a centros de población, principalmente a lo largo de toda la zona urbanizada de Tonalá, la segunda área importante se localiza al sur en la periférica de la autopista rumbo a San Luis Potosí y en menor medida en la carretera rumbo a San Juan de los Lagos. A su vez se presentan valores medios, que mayormente corresponde a terrenos con pendiente mínima y actualmente son de uso agrícola.

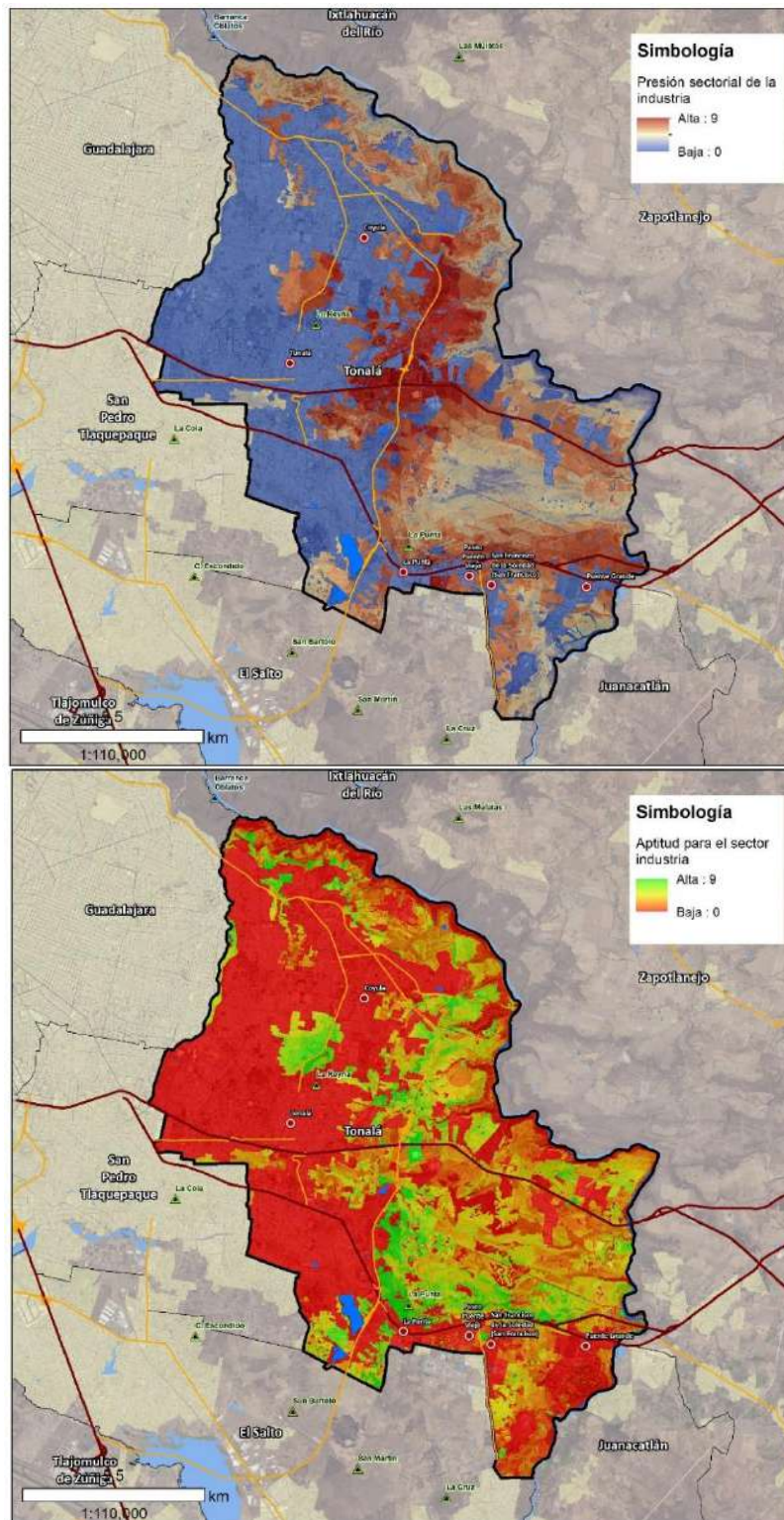
Las zonas aptas para industria se concentran en las zonas de influencia de la carretera, San Luis Potosí y México en la porción central del territorio municipal, en donde, podría desarrollarse una zona con alto potencial logístico para el desarrollo industrial. Mas al norte en la carretera Periférico Norte. Asimismo, dentro de la zona urbana de Tonalá en la localidad San Miguel, existe una zona con alta aptitud para el sector.

Mapa 39. Presión y aptitud sectorial de la agroindustria.



Fuente: elaboración propia.

Mapa 40. Presión y aptitud sectorial de la industria.

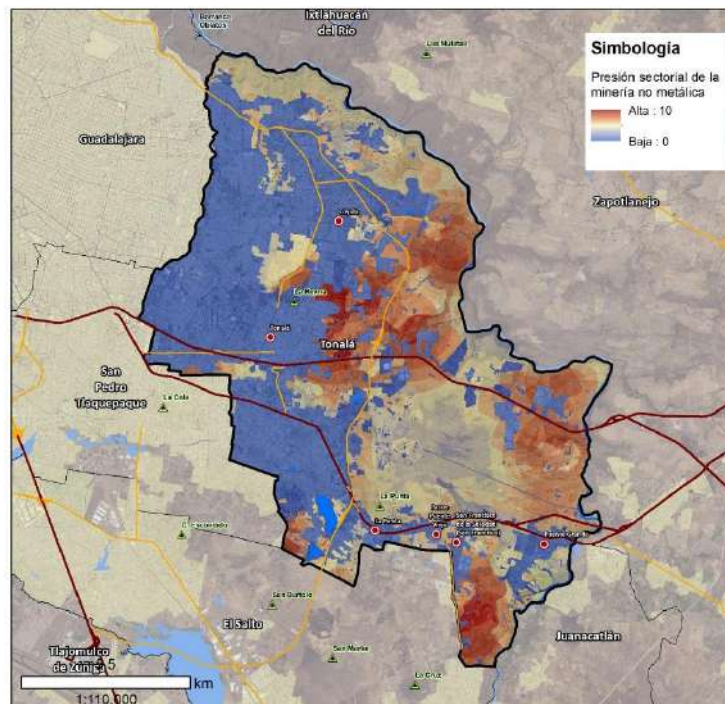


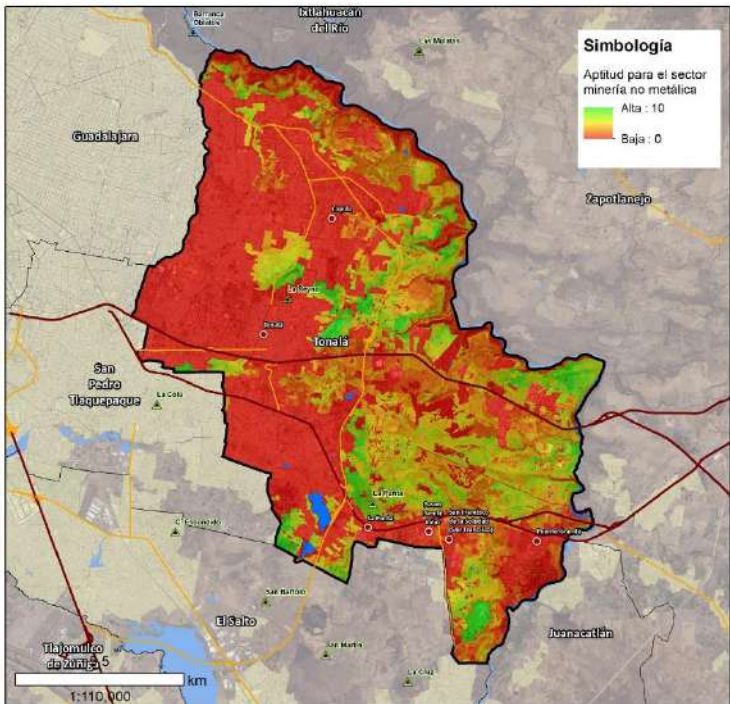
Fuente: elaboración propia.

Sector minero.

El Mapa 41 muestra que las áreas de mayor presión para la minería no metálica estas se localizan en cuatro zonas principalmente, una de ellas en la zona centro, próxima a la carretera periférico norte, otra porción se encuentra al oriente, una más al sur, entre las localidades ,Rancho de Baudelio, El Bajío, El Gran Chaparral, Agua Blanca entre otras. Y por último una pequeña porción al oeste, en el límite municipal cerca de la localidad La Presa. Las zonas aptas se concentran en las mismas zonas para la presión sin embargo estas se ven más delimitadas.

Mapa 41. Presión y aptitud sectorial de la minería no metálica.





Fuente: elaboración propia

Sector pecuario.

El sector ganadería se diferenció en dos actividades, la ganadería intensiva, y la ganadería extensiva, para ambas en el taller de participación los representantes sectoriales propusieron atributos ambientales, mismos que el equipo interdisciplinario considero para proponer los propios. En el Cuadro 32 se presentan los atributos propuestos en el taller sectorial, por el equipo interdisciplinario y los definitivos utilizados para el análisis de aptitud territorial.

Cuadro 32. Atributos propuestos en taller sectorial, por el equipo interdisciplinario (E.I.) y definitivos utilizados para el análisis de aptitud para el sector pecuario.

Ganadería extensiva				Ganadería intensiva			
	Taller	E. I.	Final		Taller	E. I.	Final
Disponibilidad de agua			0.216	Disponibilidad de agua			0.200
Vegetación de agostadero			0.306	Accesibilidad			0.272
Pendientes moderadas			0.151	Pendientes bajas			0.133
Accesibilidad			0.216	Fuente de alimentos			
Distancia a asentamientos humanos			0.101	Servicios			
				Electricidad			0.133
				Zonas con producción de forraje			0.272

Fuente: Centro Eure S.C.

Mediante una suma ponderada de los atributos y sus pesos para cada uno de los dos tipos de actividades del sector pecuario se generaron los mapas de presión que facilitaron identificar las zonas de interés para cada una de ellas.

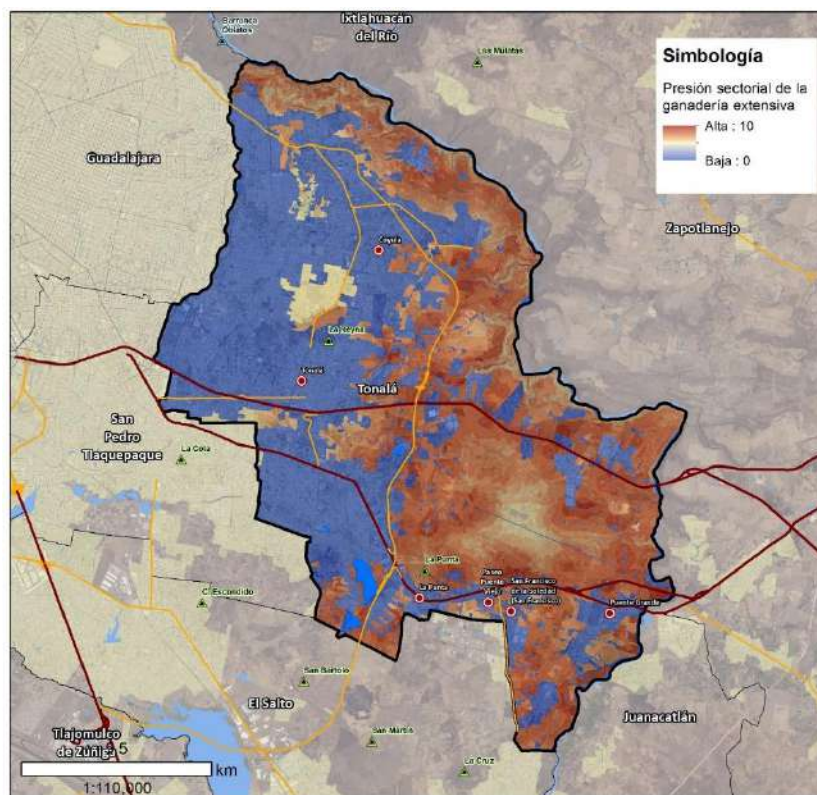
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

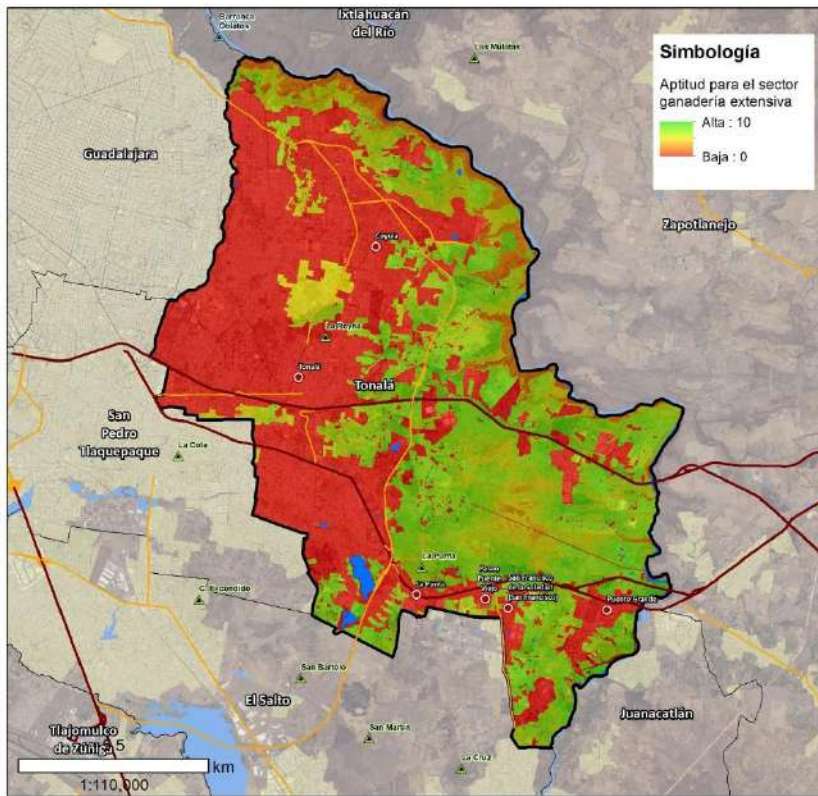
Las zonas de mayor presión por la actividad de ganadería extensiva se concentran en los valles agrícolas, los pastizales y en los piedemontes, zonas de fácil acceso para el pastoreo del ganado. Caso contrario con el mapa de aptitud en donde el área se ve delimitada, principalmente dentro de la polygonal del área natural protegida, y ecosistemas como la selva baja caducifolia, así mismo se ve más restringido la zona de piedemontes. Las zonas de alta aptitud para la ganadería extensiva se mantienen en donde se identificaron las zonas agrícolas.

Para la ganadería intensiva, las zonas de mayor presión se localizan sobre los valles agrícolas del municipio, principalmente las zonas centro y sur son en las que se observa una presión alta.

Para el caso de las zonas aptas difieren de las áreas de presión principalmente en la zona de valles agrícolas en donde se localizan las zonas con mayor aptitud.

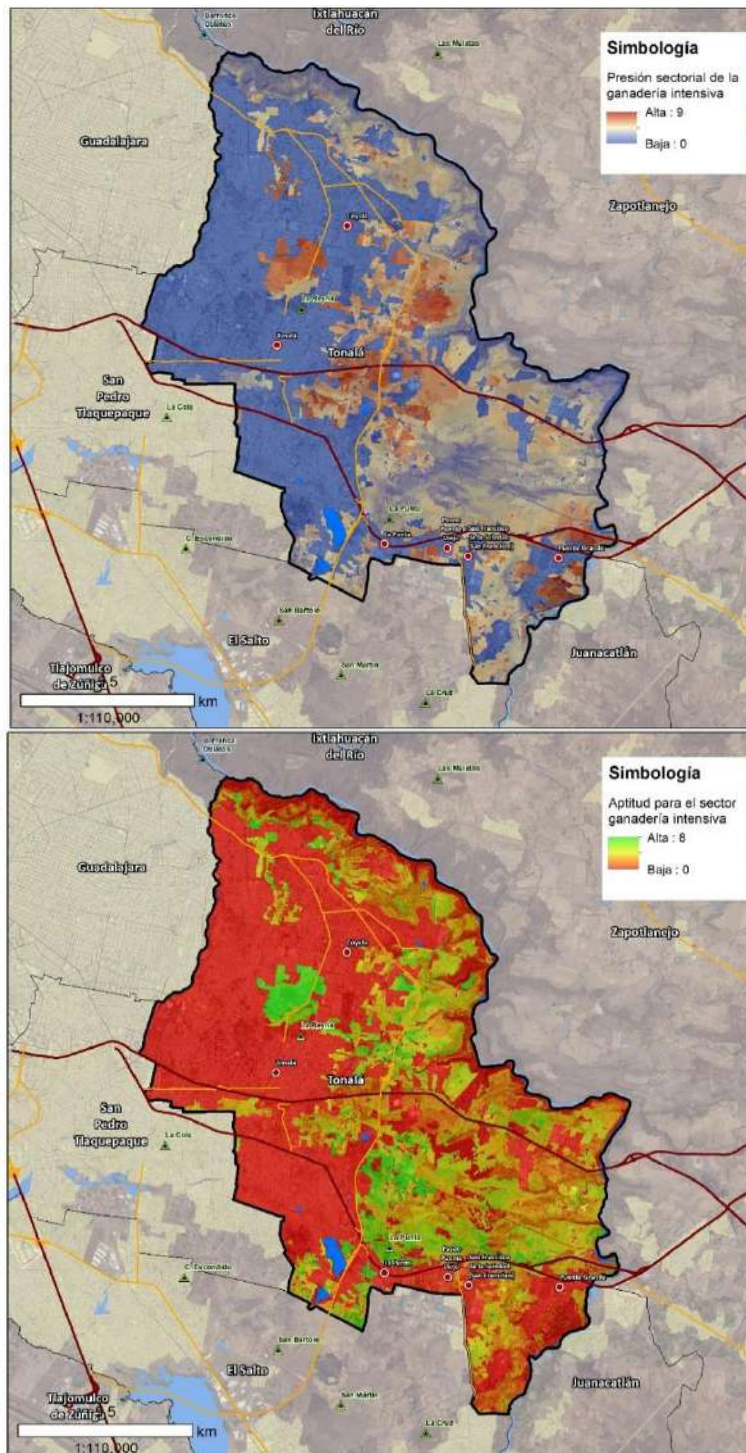
Mapa 42. Presión y aptitud sectorial de la ganadería extensiva.



Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Fuente: elaboración propia

Mapa 43. Presión y aptitud sectorial de la ganadería intensiva.



Fuente: elaboración propia

Sector turismo.

El sector turístico se diferencié entre actividades de turismo convencional y de ecoturismo. Para estas dos actividades los representantes sectoriales en el taller de participación determinaron una serie de atributos que fueron analizados por el equipo interdisciplinario quien propuso los propios. En el Cuadro 33 se presentan los atributos propuestos en el taller y por el equipo interdisciplinario, así como los utilizados en el análisis de aptitud y su ponderación.

Cuadro 33. Atributos propuestos en taller sectorial, por el equipo interdisciplinario (E.I.) y definitivos utilizados para el análisis de aptitud para el sector turístico.

Turismo convencional				Ecoturismo			
	Taller	E. I.	Final		Taller	E. I.	Final
Sitios turísticos			0.539	Paisaje			0.255
Servicios				Vegetación			0.472
Accesibilidad			0.297	Pendiente			
Distancia a asentamientos humanos			0.164	Accesibilidad			0.108
				Desarrollos ecoturísticos actuales			0.165

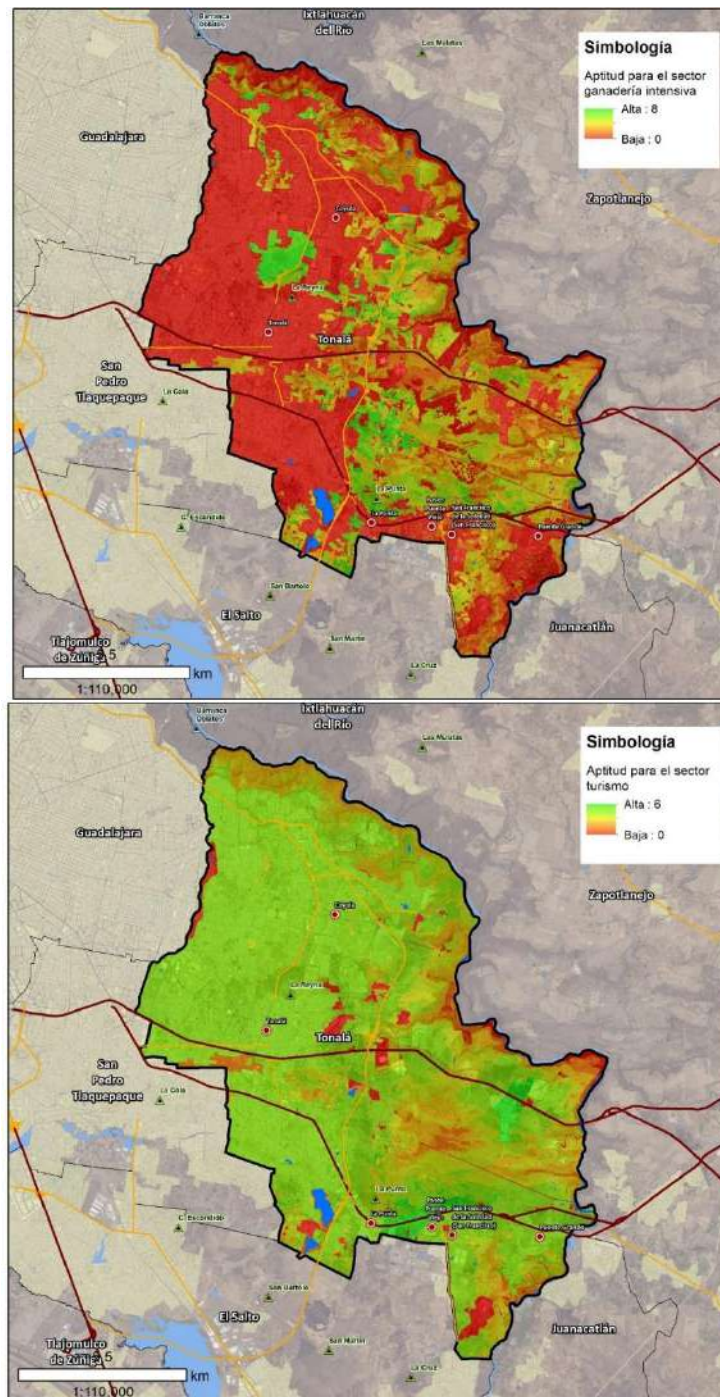
Fuente: Centro Eure S.C.

Mediante una suma ponderada de los atributos y sus pesos para cada uno de los dos tipos de actividades del sector turístico se generaron los mapas de aptitud para cada una de ellas. Cabe resaltar que, al no identificar zonas con restricciones para estas actividades, no se diferenciaron zonas de presión y aptitud, presentando únicamente zonas aptas para estos sectores.

Las zonas aptas para el desarrollo de actividades turísticas, pesar de que se observa una aptitud alta para todo el municipio, los valores muestran un valor de 6, esto bien podría ser que a pesar de que se el municipio cuenta con diferentes atractivos turísticos como; iglesias, parroquias, museos, etc. ubicados en su mayoría en la zona urbanizada de la cabecera municipal. La influencia de ser un municipio colindante con Guadalajara, es por lo que los valores salen bajos.

Para el caso del sector ecoturístico, el municipio presenta principalmente una zona de alto potencial para su desarrollo, ubicado dentro de la poligonal del área natural protegida, y cerca de la cabecera municipal, llamada 7 cascadas, esta actividad podría representar una alternativa económica interesante, para el desarrollo económico de las poblaciones.

Mapa 44. Presión y aptitud sectorial del turismo y ecoturismo.

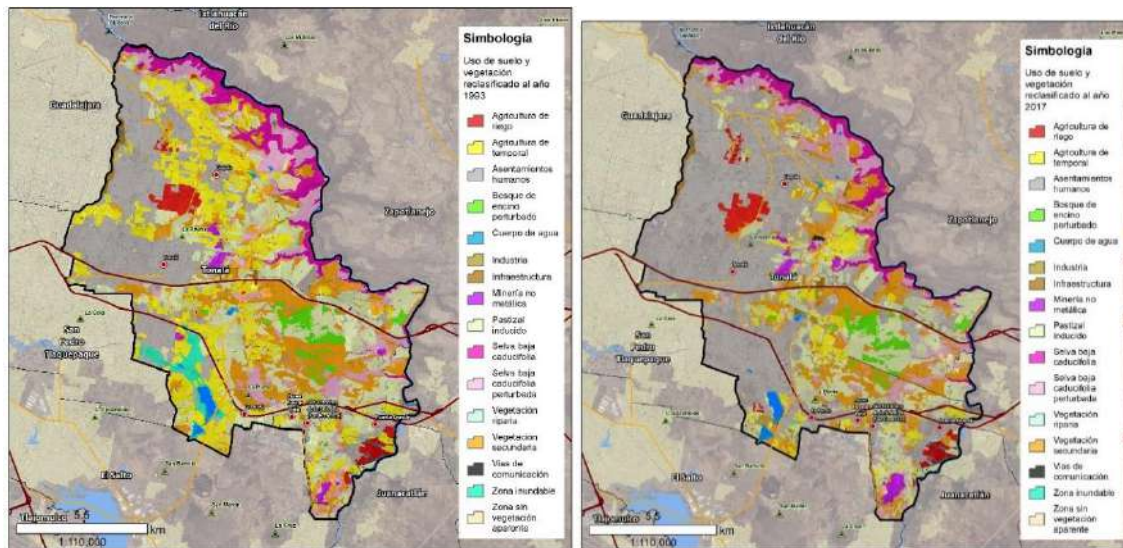


Fuente: elaboración propia

5.1.5 Uso de suelo y vegetación (cambio de uso del suelo y vegetación).

La tasa de cambio en vegetación y uso de suelo nos permite identificar la dinámica espaciotemporal de la cobertura de un territorio. Para el caso del presente instrumento, facilita la identificación de los cambios registrados en el territorio del municipio de Tonalá entre los años 1993 y 2017, permitiendo definir su ubicación y superficie. Las coberturas que presentan la dinámica más importante de cambio son las agropecuarias, que presentan decrementos, y las zonas de pastizal inducido respectivamente. En el caso del suelo artificializado todas las tasas de cambio son positivas, dado el importante crecimiento urbano y económico en la entidad a costa principalmente de la agricultura de temporal los asentamientos humanos.

Mapa 45. Uso de suelo y vegetación reclasificado al año 1993 y 2017.



Fuente: elaboración propia

Cuadro 34. Matriz de cambio de uso de suelo.

	Agricultura de temporal	Agricultura de riego	Asentamientos humanos	Bosque de encino perturbado	Cuerpo de agua	Derecho de vía	Fruticultura	Industria e infraestructura	Minería no metálica	Pastizal inducido	Popal-Tular	Selva baja caducifolia	Selva baja caducifolia perturbada	Vegetación riparia perturbada	Vegetación secundaria	Vías de comunicación	Zona sin
Agricultura de temporal	32111	0	496	0	0	0	0	35	0	1455	0	0	0	0	0	0	0
Agricultura de riego	669	19783	42122	7	269	29	0	2072	117	7539	0	0	155	0	3443	363	72
Asentamientos humanos	0	0	692955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bosque de encino perturbado	0	0	89	27238	0	33	0	0	0	114	0	0	0	0	0	0	0
Cuerpo de agua	0	0	0	0	8783	0	0	0	0	662	265	0	1	0	0	0	6
Derecho de vía	0	0	0	0	0	3925	0	0	0	0	0	0	0	0	63	86	0
Industria e infraestructura	0	0	409	0	0	0	0	19610	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minería no metálica	0	0	1852	0	53	0	0	0	12508	0	0	0	0	0	846	0	10
Pastizal inducido	3834	7851	69081	0	317	369	0	1865	1158	155831	0	0	0	0	23142	1988	10
Popal-Tular	0	0	0	0	296	0	0	30	0	0	4499	0	0	0	18	0	0
Selva baja caducifolia	0	2	487	0	0	0	0	46	0	460	0	43430	11505	0	1954	33	27
Selva baja caducifolia perturbada	0	1684	12093	0	0	136	199	68	1875	5364	0	0	78909	0	11051	536	79
Vegetación riparia perturbada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1193	8	15	0
Vegetación secundaria	643	5646	26587	0	143	1400	0	832	2941	39376	0	121	796	0	118021	1079	17
Vías de comunicación	0	0	3108	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14429	2
Zona sin	5	0	2304	0	0	0	0	606	0	439	0	0	266	0	3591	0	3

Fuente: Centro Eure S.C.

5.2 Análisis de las características económicas y del medio económico social.

5.2.1 Concurrencia espacial de actividades sectoriales.

La identificación de los conflictos ambientales a partir del análisis de la concurrencia espacial de actividades sectoriales incompatibles, se basa en las interacciones entre sectores identificadas en la agenda. Para cada conflicto se describe el origen, ya sea por la competencia por el uso de un mismo recurso natural o del mismo espacio o por la degradación de un recurso que utiliza otro sector.

Los mapas de aptitud relativa y presión que se desarrollaran en el análisis de aptitud, se deben interpretar como una herramienta auxiliar para el diseño de las estrategias y políticas de manejo territorial municipal. Cada uno de los mapas muestra el posible éxito para cada actividad sectorial si éstas se instrumentaran de manera individual. Sin embargo, el mismo territorio es explotado por diferentes actores, y una política individual puede fracasar por los posibles conflictos que se originen por el uso del suelo en el presente o en el futuro inmediato. En otras palabras, se pueden encontrar, en una misma área, actividades que pueden ser compatibles o complementarias entre sí o, en casos extremos, competitivos o antagónicos. En lo referente a la compatibilidad entre sectores, existen sectores compatibles o complementarios como los son ganadería-acuacultura, conservación-

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

ecoturismo y relaciones intersectoriales antagónicas, como por ejemplo las que existen entre conservación e industria o agricultura y asentamientos- humanos, donde un sector limita el desarrollo del otro o el desarrollo de ambos impacta al ambiente y compromete la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad o el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

Mediante la combinación de los mapas de presión sectorial es posible la identificación de la concurrencia espacial de los intereses sectoriales particulares sobre el territorio para lo que se generan diversos análisis que permiten identificar de manera diferenciada los diferentes aspectos de los conflictos ambientales dentro del área de ordenamiento. Esto lleva a la identificación de aquellas áreas que tienen potencial para que se desarrollen un mayor número de actividades sectoriales.

La concurrencia de actividades sectoriales en el municipio, así como los atributos que estas requieren se pueden consultar en el apartado de elementos para la elaboración de análisis de aptitud sectorial y conflictos ambientales.

5.2.2 Análisis de compatibilidades e incompatibilidades de planes, programas y acciones.

A continuación, se presenta la compatibilidad (1) e incompatibilidad (-1) de los planes, programas y acciones que inciden en el territorio.

Cuadro 35. Compatibilidad e incompatibilidad de planes, programas y acciones.

Insti tuci ón	Programa componente	Resumen/ Población objetivo	Afecta el	Agricultura	Ganadería	Industria	Asentamientos	Forestal	Conservación	Turismo
SE DE SO L	Programa 3x1 para migrantes	A través de este programa, los mexicanos radicados en el exterior pueden colaborar en acciones y obras sociales necesarias en sus comunidades de origen.	1	1	1		1			
SE DE SO L	Programa para el desarrollo de zonas prioritarias	El Programa busca articular acciones necesarias para brindar oportunidades de desarrollo a la población que habita en Zonas de Atención Prioritaria.	1	- 1	- 1	1	1	- 1	- 1	
SE DE SO L	Programa de atención a jornaleros agrícolas	Este programa atiende a los jornaleros agrícolas, quienes al migrar para encontrar trabajo se enfrentan a situaciones que violentan sus derechos humanos y laborales.	1	1	1			- 1	- 1	
SE DE SO L	Fondo Nacional para el fomento de las artesanías	El Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías es un fideicomiso público del Gobierno Federal, que surge para promover la actividad artesanal del país y contribuir así a la generación de un mayor ingreso familiar de las y los artesanos.	0							
SE DE SO L	Programa de opciones productivas	Apoya las implementaciones de proyectos productivos sustentables económica y ambientalmente, de la población rural mediante la incorporación y desarrollo de capacidades productivas y técnicas	1	1	1	1		1	- 1	
SE DE SO L	Programa de coinversión social	El Programa fortalece a los Actores Sociales a través de la promoción de proyectos de coinversión, dirigidos a apoyar la población en situación de pobreza, exclusión, marginación, discapacidad, desigualdad por género o vulnerabilidad.	1	1	1	1	1			
SE DE SO L	Programa pensión para adultos mayores	El programa otorga apoyos para adultos mayores de 65 años y más que no cuentan con una pensión, con el objetivo de contribuir a disminuir la vulnerabilidad de este grupo de la población.	0							
SE DE SO L- SC T- SE MA	Programa empleo temporal	El programa constituye una estrategia que implica que los beneficiarios del mismo deben participar en proyectos de beneficio familiar o comunitario como corresponsabilidad obligatoria para recibir los apoyos que se les otorgan. Este requisito no solamente promueve la participación activa de los ciudadanos en el desarrollo de sus hogares y comunidades, sino que además genera beneficios adicionales al resto de la sociedad en función de los proyectos ejecutados.	1	1	1		1	1	1	

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Insti tuci ón	Programa componente	Resumen/ Población objetivo	Afecta el	Agricultura	Ganadería	Industria	Asentamientos	Forestal	Conservación	Turismo
RN AT										
Sec reta ría de Sal ud	Programa comunidades saludables	El Programa considera al municipio como el marco propicio para la construcción de entornos y comunidades saludables, ya que es la base de la división territorial y de organización político administrativa de los estados, es el orden de gobierno más cercano a las demandas y aspiraciones de la comunidad y conforma, por tanto, un ámbito natural de interacción entre la ciudadanía y sus autoridades	1				1			
Sec reta ría de Sal ud	Programa de atención a familias y población vulnerable subprograma apoyo para proyectos de asistencia social	El Sistema Nacional DIF (SNDIF) mediante el Programa de Atención a Familias y Población Vulnerable constituye uno de los instrumentos más importantes para contribuir a la atención de las necesidades de la población sujeta de asistencia social, mediante dos subprogramas: I. Protección a la Familia con Vulnerabilidad II. Apoyo para Proyectos de Asistencia Social	1				1			
Sec reta ría de Sal ud	Fortalecimiento a las procuradurías de la defensa del menor y las familias	Implementar proyectos tendientes a fortalecer el servicio de asistencia social y asesorías jurídicas; realizar trámites jurídicos y administrativos e intercambio de información para fortalecer los vínculos interinstitucionales en beneficio de la población sujeta de asistencia social; implementar programas sociales para atender eficientemente el maltrato infantil; realizar campañas de difusión con la finalidad de prevenirlo fomentando la cultura de denuncia social en beneficio de las niñas, niños y adolescentes; representarlos jurídicamente ante las autoridades judiciales federales y del fuero común; realizar acciones de colaboración tendientes a su reintegración o inserción familiar	0							
Sec reta ría de Sal ud	Programa de desarrollo comunitario subprograma de infraestructura, rehabilitación y/o equipamiento de espacios alimentarios (SIREEA)	El subprograma contribuye al mejoramiento físico de los espacios donde se preparan y consumen alimentos para los beneficiarios de los programas normados por la DGADC y que se ubican en los municipios incluidos en la cobertura vigente de la Cruzada Nacional Contra el Hambre.	1	1	1		1			
SE P	Programa escuela segura (pes)	El Programa se orienta a promover ambientes escolares seguros propicios para el aprendizaje, en los que la convivencia es condición indispensable para aprender a aprender y aprender a convivir.	1				1			
SE P	Programa Nacional de Becas (PNB)	Programa de becas promueve el acceso y la permanencia en la educación entre los estudiantes de los tres niveles de educación								
SE P - CO NA CU LTA	Programa de apoyo a comunidades para restauración de monumentos y bienes artísticos de propiedad federal (FOREMOBA)	El FOREMOBA aporta mantenimiento, rehabilitación, restauración o conservación de monumentos del patrimonio cultural de la nación, cuando exista una concurrencia de fondos de los Gobiernos Estatales, Municipales, de comunidades o de Asociaciones Civiles.	1				1			
SE P - CO NA CU LTA	Programa apoyo a la infraestructura cultural de los estados (PAICE)	El PAICE otorga recursos económicos complementarios para la creación u optimización de recintos donde se llevan a cabo actividades artísticas y culturales	1				1			
SE P - CO NA CU LTA	Programa de apoyo a las culturas municipales y comunitarias (PACMYC)	El PACMYC apoya proyectos sobre temáticas de cultura popular, para promover la expresión de las culturas populares y fortalecer procesos culturales comunitarios a nivel nacional. El programa funciona mediante una convocatoria pública anual, y a partir de un proceso de selección y calificación se otorga financiamiento a portadores de cultura popular que de forma colectiva desarrollen un proyecto cultural.	1				1			
INM ujer es	Programa de fortalecimiento a la transversalidad de la perspectiva de género	El Programa promueve la coordinación de acciones afirmativas y mecanismos, que impulsen a las Instancias de las Mujeres en las Entidades Federativas y en los Municipios. Es así, que el objetivo del Programa es fomentar e impulsar la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres contribuyendo a la incorporación transversal de la perspectiva de género en las políticas públicas y en la cultura organizacional de la administración pública estatal, municipal y de las delegaciones de la Ciudad de México, para institucionalizarla y dar así cumplimiento a la Política Nacional de	0							

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Insti tuci ón	Programa componente	Resumen/ Población objetivo	Afecta el	Agricultura	Ganadería	Industria	Asentamientos	Forestal	Conservación	Turismo
		Igualdad definida en el Plan Nacional de Desarrollo, al Pro-igualdad y a la Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres.								
CDI	Programa de infraestructura indígena	Ejecución de obras de infraestructura básica en localidades indígenas con altos índices de marginación, en concertación de recursos con gobiernos locales.	1				1	- 1	- 1	
SE DA TU	Programa de fomento a la urbanización rural	El Programa de Fomento a la Urbanización Rural tiene cobertura nacional, beneficia a las localidades rurales con población menor a los 2 mil 500 habitantes con alto y muy alto grado de rezago social ubicadas en Núcleos Agrarios, a través de la elaboración de Proyectos Ejecutivos y ejecución de Proyectos de Construcción, contribuyendo a la disminución del rezago en infraestructura comunitaria.	1	- 1	- 1		1	- 1	- 1	
SE DA TU	Programa HÁBITAT	Este programa promueve el ordenamiento ecológico local, para contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes de zonas urbanas en las que se presenta pobreza y rezagos en infraestructura y servicios urbanos	1	- 1	- 1		1	- 1	- 1	
SE DA TU	Programa rescate de espacios públicos	Rescatar espacios públicos con deterioro, abandono o inseguridad en las ciudades, para el uso y disfrute de la comunidad, y con ello, propiciar la sana convivencia y la cohesión social	1				1			
SE DA TU	Programa vivienda digna	Contribuir a fomentar el acceso a la vivienda mediante soluciones habitacionales bien ubicadas, dignas y de acuerdo a estándares de calidad internacional mediante el otorgamiento de subsidios para acciones de vivienda.	1	- 1	- 1		1	- 1	- 1	
SE DA TU	Programa vivienda rural	Contribuir a fomentar el acceso a la vivienda mediante soluciones habitacionales bien ubicadas, dignas y de acuerdo a estándares de calidad internacional mediante el otorgamiento de subsidios para acciones de vivienda, en poblaciones de hasta 2,500 habitantes de alta y muy alta marginación.	1	- 1	- 1		1	- 1	- 1	
SE DA TU	Programa de apoyo a los avciados en condiciones de pobreza patrimonial para regularizar asentamientos humanos irregulares (PASPRAH)	Contribuir en la promoción, el ordenamiento y la planeación territorial como articuladores del bienestar de las personas y el uso eficiente del suelo, mediante la regulación de hogares en asentamientos irregulares.	1	- 1	- 1		1	- 1	- 1	
SE DA TU	Programa prevención de riesgos en los asentamientos humanos	El Programa Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos está dirigido a mitigar los efectos de los fenómenos perturbadores de origen natural, para aumentar la resiliencia en los gobiernos locales y la sociedad, a fin de evitar retrocesos en las estrategias para elevar la calidad de vida de la población y contribuir al cumplimiento de los objetivos institucionales para disminuir la pobreza.	1				1			
SE DA TU	Programa de consolidación de reservas urbanas	Contribuir a consolidar ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables, que faciliten la movilidad y eleven la calidad de vida de sus habitantes, mediante subsidio federal a los nuevos desarrollos de vivienda social vertical que incrementen la densidad de vivienda.	1	- 1	- 1		1	- 1	- 1	
SE DA TU	Programa de reordenamiento y rescate de unidades habitacionales	Contribuir a consolidar ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables, que faciliten la movilidad y eleven la calidad de vida de sus habitantes mediante el rescate de las áreas comunes de las unidades habitacionales.	1				1			
SE DA TU	Programa de apoyo a jóvenes emprendedores agrarios	Programa de fomento que otorga capacitación, activos fijos, capital de trabajo, tierra, crédito, para el desarrollo de un proyecto empresarial en su lugar de origen.	1	1	1	1				1
SE CT UR	Programa para el desarrollo regional turístico sustentable (PRODERETUS)	El Programa para el Desarrollo Regional Turístico Sustentable (PRODERETUS) se creó a efecto de contribuir a mejorar las condiciones de la infraestructura y equipamiento y diversificar la oferta, que permita en mediano plazo, la consolidación de destinos y el fomento de los productos turísticos.	1							1
SE CT UR	Programa de asistencia técnica a estados y municipios	El servicio de asistencia técnica permite elaborar programas de desarrollo turístico con un enfoque integral y visión de largo plazo, con el propósito de promover y fomentar el desarrollo turístico nacional.	1	1	1	1				1
SE	Fondo de micro financiamiento a mujeres rurales (FOMMUR)	Es un programa que proporciona a través de los Organismos Intermediarios, microcréditos, así como educación financiera y educación para el desarrollo únicamente a mujeres rurales excluidas de la banca comercial interesadas en realizar alguna actividad productiva.	1	1	1	1				1
SE	Programa de apoyo para la mejora tecnológica de la	El PROIAT otorga subsidios a personas con actividades en sectores industriales de alta tecnología u organismos, instituciones académicas, de investigación y desarrollo para la realización de proyectos que atiendan fallas de mercado.	1			1				

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Insti tuci ón	Programa componente	Resumen/ Población objetivo	Afecta el	Agricultura	Ganadería	Industria	Asentamientos	Forestal	Conservación	Turismo
	industria de alta tecnología (PROIAT)									
SE	Programa nacional de financiamiento al microempresario (PRONAFIM)	Es un programa que proporciona microcréditos, así como educación financiera y educación para el desarrollo a mujeres y hombres excluidos de la banca comercial que deseen realizar alguna actividad productiva, a través de Instituciones de Micro financiamiento, Intermediarias u Organizaciones.	1			1				
SE	Fondo nacional emprendedor	El Fondo Nacional Emprendedor apoya a emprendedores y MIPYMES del país a través de convocatorias públicas que fortalecen las capacidades productivas, financieras, tecnológicas, de gestión, administrativas, de encadenamientos productivos y de acceso a mercados de exportación, con el fin de fomentar el crecimiento económico, nacional, regional y sectorial.	1			1				
SA GA RP A	Programas de SAGARPA	Problemática del sector, por lo tanto, los recursos gubernamentales. En forma estratégica están orientados a la atención de la diversidad de necesidades que presentan los miembros del sector.	0							
SA GA RP A	Programa de concurrencia con las entidades federativas	Impulsar en coordinación con los gobiernos locales, la inversión en proyectos productivos o estratégicos; agrícolas, pecuarios, de pesca y acuícolas.	0							
SA GA RP A	Programa de productividad y competitividad agroalimentaria	Impulsar la productividad y competitividad en el Sector agroalimentario, mediante incentivos para la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.	1	1	1			- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de productividad y competitividad agroalimentaria / acceso al financiamiento productivo y competitivo	Personas físicas o morales que se dedican a actividades relacionadas con la producción, transformación, comercialización o servicios del sector agroalimentario y rural en su conjunto, y que requieren incentivos y/o mecanismos que mitiguen sus riesgos y mejoren las condiciones del financiamiento en el sector	1	1	1			- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de productividad y competitividad agroalimentaria / certificación para la productividad agroalimentaria	Personas Físicas y Morales, Productores, Operadores de Productos Orgánicos, Productores de Insumos, Comercializadoras, Procesadores y Evaluadores de la Conformidad, que presenten sus solicitudes de apoyo para participar en la selección y adjudicación, en su caso; de los incentivos productivos del Componente de Certificación para la Productividad Agroalimentaria	1	1	1			- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de productividad y competitividad agroalimentaria / fortalecimiento a la cadena productiva									
SA GA RP A	Programa de productividad y competitividad agroalimentaria / planeación de proyectos (mapa de proyectos)	Son las personas físicas y morales que se dediquen a actividades relacionadas con la producción, transformación, agregación de valor, comercialización, certificación de procesos y productos orgánicos, y servicios del sector Agroalimentario, en su conjunto u otras actividades productivas definidas por la Unidad Responsable.	1	1	1			- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de productividad y competitividad agroalimentaria / productividad agroalimentaria	Dirigido a personas físicas o morales que se dediquen a actividades relacionadas con el Sector agroalimentario, así como a los bancos de alimentos que requieran incrementar su escala productiva con infraestructura y equipamiento para mejorar el manejo postproducción.	1	1	1			- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de productividad y competitividad agroalimentaria / programa regional de desarrollo previsto en el PND	Dirigido a personas físicas y morales que se dediquen a actividades relacionadas con la producción, transformación, agregación de valor, comercialización, certificación de procesos y productos orgánicos, y servicios del sector Agroalimentario, en su conjunto u otras actividades productivas definidas por la Unidad Responsable	1	1	1			- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de productividad y competitividad agroalimentaria / sistema nacional de Agroparques	Personas físicas y morales que se dediquen a la producción y/o comercialización de los subyacentes elegibles para este Componente que estén interesados en adquirir o hayan adquirido coberturas de precios en mercados listados.	1	1	1			- 1	- 1	

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Insti tuci ón	Programa componente	Resumen/ Población objetivo	Afecta el	Agricultura	Ganadería	Industria	Asentamientos	Forestal	Conservación	Turismo
SA GA RP A	Programa integral de desarrollo rural	Contribuir a reducir la inseguridad alimentaria prioritariamente de la población en pobreza extrema de zonas rurales marginadas y periurbanas.	1	1	1			- 1	- 1	1
SA GA RP A	Programa integral de desarrollo rural / agroincentivos:	Los incentivos serán destinados a productores y organizaciones que se dediquen principalmente a la producción de granos básicos, para fortalecer la productividad, mediante incentivos económicos para el uso de insumos que incidan en una agricultura rentable	1	1	1			- 1	- 1	1
SA GA RP A	Programa integral de desarrollo rural / agroproducción integral	Personas morales que se dediquen a actividades agrícolas que pretendan aprovechar una oportunidad mediante proyectos estratégicos integrales agrícolas que impulsen las plantaciones, la infraestructura y el equipamiento.	1	1	1			- 1	- 1	1
SA GA RP A	Programa integral de desarrollo rural / desarrollo de clúster agroalimentario (agroclúster)	Los incentivos serán para personas morales con actividad agroalimentaria, interesadas en integrar a productores y asociaciones de productores para desarrollar, fortalecer la cadena de valor y generar economías de escala, impulsando modelos de asociatividad para generar valor agregado en beneficio de los productores.	1	1	1			- 1	- 1	1
SA GA RP A	Programa integral de desarrollo rural / PROAGRO productivo	Los incentivos serán para todos aquellos productores/as agrícolas, personas físicas o morales, con predios en explotación que se encuentren debidamente inscritos en el Directorio de PROAGRO Productivo.	1	1	1			- 1	- 1	1
SA GA RP A	Programa integral de desarrollo rural / producción intensiva y cubiertas agrícolas (PROCURA)	Personas físicas o morales que pretendan tecnificar bajo cubierta sus unidades de producción, otorgando Incentivos económicos a las unidades económicas rurales agrícolas para incorporar superficie a la producción bajo cubierta.	1	1	1			- 1	- 1	1
SA GA RP A	Programa integral de desarrollo rural / sistemas producto agrícolas (SISPROA)	Los incentivos serán para los Comités de Sistema Producto nacionales y estatales del sector agrícola, integrados de acuerdo a la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.	1	1	1			- 1	- 1	1
SA GA RP A	Programa integral de desarrollo rural / tecnificación del riego	Los incentivos serán para los productores agrícolas (personas físicas y morales) y asociaciones de usuarios de riego, con agua disponible para uso agrícola en la superficie que deseen tecnificar	1	1	1			- 1	- 1	1
SA GA RP A	Programa integral de desarrollo rural / bioenergía y sustentabilidad	Los incentivos serán para personas físicas o morales que se dediquen a procesos productivos primarios en actividades agrícolas, pecuarias, acuícolas y pesqueras.	1	1	1			- 1	- 1	1
SA GA RP A	Programa integral de desarrollo rural / reconversión y productividad	Los incentivos serán para personas físicas o morales que se dediquen a actividades agrícolas cuyos cultivos tengan baja rentabilidad; de alta siniestralidad; en zonas con producción excedentaria; o en donde se promueva el ordenamiento del mercado.	1	1	1			- 1	- 1	1
SA GA RP A	Programa integral de desarrollo rural / programa de incentivos para productores de maíz y frijol (PIMAF)	Personas físicas o morales dedicadas a la producción de maíz o frijol.	1	1	1			- 1	- 1	1
SA GA RP A	Programa de fomento a la agricultura	Contribuir al incremento de la productividad agrícola.	1	1				- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de fomento ganadero	Contribuir a aumentar la productividad de las unidades económicas pecuarias mediante la inversión en el sector pecuario.	1		1			- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de fomento ganadero / manejo postproducción pecuario	Personas físicas y morales que transitan o transforman la producción primaria	1		1			- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de fomento ganadero / productividad pecuaria (ganado alimentario, manejo de ganado, y reproducción y	Personas físicas y morales (organizaciones de productores legalmente constituidos) dedicadas a la cría de ganado en sus UPP.	1		1			- 1	- 1	

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Insti tuci ón	Programa componente	Resumen/ Población objetivo	Afecta el	Agricultura	Ganadería	Industria	Asentamientos	Forestal	Conservación	Turismo
	material genético pecuario)									
SA GA RP A	Programa de fomento ganadero / programa porcino (PROPOR)	Personas físicas y morales dedicadas a la cría de porcinos del padrón vigente del PROPOR del año 2014; y en su caso nuevos beneficiarios.	1		1			- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de fomento ganadero / programa de perforación y equipamiento de pozos ganaderos	Personas físicas y morales dedicadas a la cría de ganado en sus UPP.	1		1			- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de fomento ganadero / sistemas producto pecuario	Comités Sistema Producto Pecuarios Nacionales y Estatales.	1		1			- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de fomento ganadero / bioseguridad pecuaria	Personas físicas y morales dedicadas a la cría de bovinos carne y doble propósito en forma extensiva, ovinos, caprinos, pequeña lechería familiar y apicultura del padrón vigente del PROGAN del año 2014; y en su caso nuevos beneficiarios de esas especies y los dedicados a la cunicultura, sujeto a suficiencia presupuestal	1		1			- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de fomento ganadero / infraestructura y equipo del re poblamiento	Personas físicas y morales (organizaciones de productores legalmente constituidos) dedicadas a la cría de ganado en sus UPP.	1		1			- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de fomento ganadero / re poblamiento y re cría pecuaria	Personas físicas y morales (organizaciones de productores legalmente constituidos) dedicadas a la cría de ganado en sus UPP.	1		1			- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de fomento ganadero / programa de mantenimiento de praderas y re conversión de praderas	Personas físicas o morales (organizaciones de productores legalmente constituidos) con predios con áreas con potencial para reconversión	1		1			- 1	- 1	
SA GA RP A	Programa de fomento a la productividad pesquera y acuícola	Contribuir a la disponibilidad de productos acuícolas y pesqueros, mediante el incremento de la producción, en un marco de sustentabilidad.	1		1					
SA GA RP A	Programa de fomento a la productividad pesquera y acuícola / impulso a la capitalización pesquera y acuícola	La población objetivo son las unidades pesqueras y acuícolas que requieren incrementar sus activos de capital	1		1					
SA GA RP A	Programa de fomento a la productividad pesquera y acuícola / integración productiva y comercial, pesquera y acuícola	Objetivo del componente son las unidades económicas pesqueras y acuícolas, así como Comités Sistema Producto, que requieren incentivos para su integración productiva y comercial.	1		1					
	Programa de fomento a la productividad pesquera y acuícola / desarrollo de la acuicultura	La Población Objetivo son las Unidades económicas, que requieren incentivos para incrementar su productividad o para emprender actividades acuícolas.	1		1					
SA GA RP A	Programa de fomento a la productividad pesquera y acuícola / ordenamiento	La población objetivo son las unidades económicas pesqueras y acuícolas que se dediquen a actividades de pesca y acuicultura, al amparo de concesiones o permisos vigentes, así como también, instituciones de enseñanza e investigación, asociaciones o sociedades civiles y entidades públicas legalmente constituidas en materia pesquera y acuícola, que	1		1					

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Insti tuci ón	Programa componente /	Resumen/ Población objetivo	Afecta el	Agricultura	Ganadería	Industria	Asentamientos	Forestal	Conservación	Turismo
	pesquero y acuícola integral y sustentable	contribuyan a aumentar la productividad de los bienes y servicios asociados al sector pesquero								
SA GA RP A	Programa de fomento a la productividad pesquera y acuícola / soporte para la vigilancia de los recursos pesqueros y acuícolas	La población objetivo son las unidades económicas organizaciones, sociedades o asociaciones formalmente constituidas, universidades e instituciones de investigación y enseñanza, factibles de colaborar en las labores de inspección y vigilancia.	1		1					
SA GA RP A	Programa de fomento a la productividad pesquera y acuícola / PROPECSA	La población objetivo son pescadores y acuicultores del sector social y tripulantes de embarcaciones pesqueras mayores que acrediten dedicarse a la actividad de manera legal y organizada.	1		1					
SA GA RP A	Programa de fomento a la productividad pesquera y acuícola / fomento al consumo de productos pesqueros y acuícolas	La población objetivo son unidades económicas pesqueras y acuícolas, así como también, instituciones de enseñanza e investigación, asociaciones o sociedades civiles y entidades públicas legalmente constituidas en materia pesquera y acuícola, que coadyuven a la instrumentación de acciones que fomenten al consumo.	1		1					
SA GA RP A	Programa de comercialización y desarrollo de mercados	Contribuir a brindar mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante la instrumentación de mecanismos de administración de riesgos, incentivos a la comercialización, promoción comercial y fomento a las exportaciones; coadyuvando con ello al ordenamiento y desarrollo de los mercados de los productos agropecuarios, acuícolas y pesqueros elegibles.	1	1	1					
SA GA RP A	Programa de comercialización y desarrollo de mercados / incentivos a la comercialización	La población objetivo está compuesta por personas físicas y morales, productores y/o compradores de cosechas excedentarias y/o con problemas de comercialización de los productos agropecuarios elegibles,	1	1	1					
SA GA RP A	Programa de comercialización y desarrollo de mercados / promoción comercial y fomento a las exportaciones	De los Proyectos de Promoción Comercial. Del Fomento a las Exportaciones	1	1	1					
SA GA RP A	Programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria	Contribuir al fortalecimiento de la sanidad e inocuidad mediante la ejecución de Programas de Sanidad e Inocuidad en beneficio del sector agropecuario, acuícola y pesquero.	1	1	1					
SA GA RP A	Programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria / sanidad	Dirigido a Estados, zonas o regiones agropecuarias, acuícolas y pesqueras, tendientes a conservar o mejorar el estatus sanitario.	1	1	1					
SA GA RP A	Programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria / inocuidad	La Población Objetivo del Componente son las unidades de Producción y/o Procesamiento Primario en Estados, zonas o regiones de producción agrícola, pecuaria, acuícola y pesquera, que requieran implementar Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación	1	1	1					
SA GA RP A	Programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria / inspección de la movilización nacional	La Población Objetivo del Componente son estados, zonas o regiones agropecuarias, acuícolas y pesqueras en los que se requiere llevar a cabo la vigilancia del cumplimiento de la normatividad aplicable a la movilización por el territorio nacional.	1	1	1					
SA GA RP A	Programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria / sacrificio de ganado en establecimientos tipo inspección federal (TIF)	La Población Objetivo del Componente, son personas físicas productores de ganado de las especies bovino, porcino, ovino y caprino, que lleven a sacrificar su ganado en los Establecimientos Tipo Inspección Federal que funjan como Ventanillas Autorizadas.	1	1	1					
SA GA	Programa de innovación, investigación,	Contribuir a incrementar la productividad del sector agroalimentario, mediante el apoyo a la inversión en innovación y desarrollo tecnológico aplicado que se genere con la investigación.	1	1	1	1		1	1	

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Insti tuci ón	Programa componente /	Resumen/ Población objetivo	Afecta el	Agricultura	Ganadería	Industria	Asentamientos	Forestal	Conservación	Turismo
RP A	desarrollo tecnológico y educación									
SA GA RP A	Programa de innovación, investigación, desarrollo tecnológico y educación / innovación para el desarrollo tecnológico aplicado (IDETEC)	Podrán optar por presentar la solicitud en ventanilla o iniciar de manera electrónica el procedimiento para ser beneficiarios de los apoyos correspondientes, registrando su solicitud en la página https://www.suri.sagarpa.gob.mx .	1	1	1	1		1	1	
SA GA RP A	Programa de innovación, investigación, desarrollo tecnológico y educación / minería social	Personas físicas y/o morales dedicadas a la explotación de minerales no metalíferos y rocas	1	1	1	1		1	1	
SA GA RP A	Programa de innovación, investigación, desarrollo tecnológico y educación / innovación y transferencia de tecnología ganadera	Personas físicas y personas morales, que realizan actividades en el sector pecuario y que mejoran su actividad a través de la aplicación de innovaciones, desarrollos tecnológicos y biotecnológicos, incluyendo las actividades de conservación, caracterización, evaluación, validación, mejoramiento, manejo, reproducción y aprovechamiento de los recursos genéticos pecuarios	1	1	1	1		1	1	
SA GA RP A	Programa de innovación, investigación, desarrollo tecnológico y educación / recursos genéticos acuícolas	Personas físicas o personas morales, que realizan actividades de investigación, conservación, caracterización, validación, mejoramiento, manejo, reproducción, unidades de producción de reproductores y aprovechamiento sustentable en las cinco regiones	1	1	1	1		1	1	
SA GA RP A	Programa de innovación, investigación, desarrollo tecnológico y educación / recursos zoogenéticos	Personas morales que realizan actividades de conservación, caracterización, evaluación, validación, mejoramiento, manejo, reproducción, promoción y aprovechamiento de los recursos genéticos pecuarios a nivel nacional.	1	1	1	1		1	1	
SA GA RP A	Fondo de apoyo a programas productivos en núcleos agrarios (FAPPA)	Contribuir a mejorar el bienestar de las mujeres emprendedoras de 18 o más años en Núcleos Agrarios, mediante la implementación de Proyectos Productivos.	1	1	1		1	- 1	- 1	
SA GA RP A	Programas de apoyo para la productividad de la mujer emprendedora (PROMETE)	Mediante la implementación de Proyectos Productivos el programa contribuye a mejorar el bienestar de las mujeres emprendedoras de 18 o más años en Núcleos Agrarios	1	1	1	1				1
SE MA RN AT	Programa de conservación para el desarrollo sostenible	Promover la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las Regiones Prioritarias, mediante el aprovechamiento sostenible de los mismos, con igualdad de oportunidades para las mujeres y hombres, con énfasis en la población indígena de las localidades.	1					1	1	
SE MA RN AT - CO NA GU A	Programa de agua limpia (PAL)	PAL es un programa encargado de mantener e incrementar la calidad del agua para el consumo humano, así como participar en el saneamiento de las cuencas hidrológicas.	1				1			
SE MA RN AT -	Programa de tratamiento de aguas residuales (PROTAR)	El programa otorga apoyos a los prestadores de agua potable, alcantarillado y saneamiento, para diseñar, construir, ampliar y rehabilitar plantas de tratamiento de aguas residuales, para incrementar el volumen tratado o mejorar sus procesos de tratamiento. Se divide en dos vertientes:	1	1	1		1	1	1	1

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Insti tuci ón	Programa componente	Resumen/ Población objetivo	Afecta el	Agricultura	Ganadería	Industria	Asentamientos	Forestal	Conservación	Turismo
CO NA GU A		Infraestructura de tratamiento de aguas residuales y Operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales.								
SE MA RN AT - CO NA GU A	Programa de agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas (APAZU)	Impulsa acciones para el mejoramiento e incremento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas del país.	1				1			
SE MA RN AT - CO NA GU A	Programa para la construcción y rehabilitación de sistemas de agua potable y saneamiento en zonas rurales (PROSSAPYS)	Apoya la creación de infraestructura para abatir el rezago en la cobertura de los servicios de agua Potable, alcantarillado y saneamiento en localidades rurales, con la participación comunitaria organizada	1				1			
FID E	Financiamiento de proyectos de ahorro de energía eléctrica a nivel municipal	Lograr que en los Municipios del País se ahorre energía eléctrica, mejorando o conservando el servicio de alumbrado público, bombeo de agua potable y residual, así como en las oficinas y locales Municipales.	1			1	1			1

Fuente: Gobierno del Estado de México e Hidalgo.

5.2.3 Conflictos Ambientales.

El análisis de aptitud presentado en la sección 5.1.4 debe interpretarse como una herramienta auxiliar para el diseño de las estrategias y políticas de manejo territorial del municipio. Cada uno de los mapas muestra el posible éxito para una actividad en específico, en caso de que cada una de ellas se instrumentara de manera individual. Sin embargo, el mismo territorio es explotado por diferentes actores en un esquema de uso múltiple, por lo que el éxito de una política individual no está necesariamente asegurado por los posibles conflictos que por el uso del suelo se originen en el presente o futuro inmediato. En otras palabras, se pueden encontrar, en una misma área, funciones de uso que pueden ser compatibles o complementarias entre sí o, en caso extremo, usos competitivos o antagónicos. En lo referente a la compatibilidad entre sectores, existen sectores complementarios como los son ganadería-agricultura, conservación-ecoturismo, o inclusive sectores tolerantes como lo serían la conservación y el aprovechamiento forestal. Dentro del presente análisis de conflictos se determinaron las áreas con potencial conflicto entre sectores, para lo que se desarrollaron 3 ejercicios, el primero que permitió identificar el número de sectores interesados en desarrollarse en un mismo territorio, lo que complica la toma de decisiones y lo hace más vulnerable ante el mal aprovechamiento del mismo. No obstante el número de sectores no siempre refleja la gravedad del conflicto probable en las diferentes regiones del estado, sectores compatibles como lo serían la agricultura de riego, de temporal, la ganadería intensiva, extensiva y la acuacultura podrían desarrollarse en un mismo territorio sin generar conflictos importantes, aun y cuando se trata de 5 actividades, a diferencia de la conservación y el aprovechamiento minero de bancos de materiales que aunque son únicamente dos sectores no pueden desarrollarse conjuntamente, para lo que se generó un análisis de compatibilidad de los sectores y de la gravedad de cada sobreposición de los intereses sectoriales.

Número de sectores potenciales en conflicto.

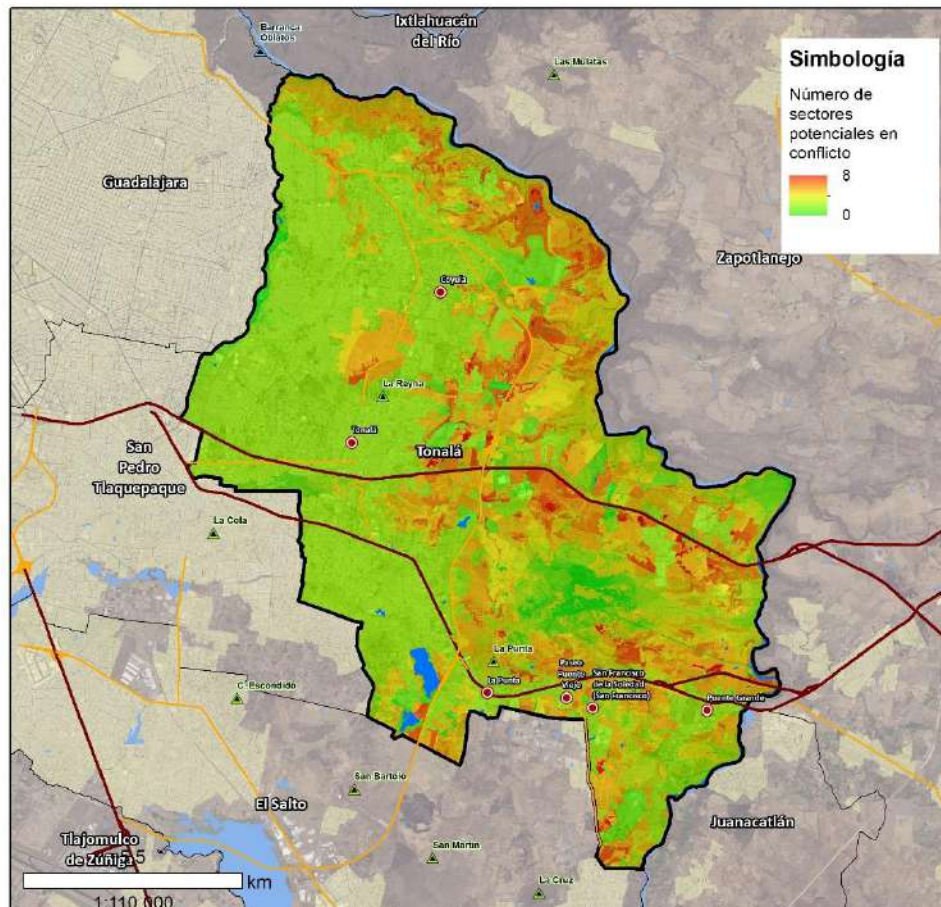
Para el análisis del número de sectores en conflicto se elaboró un cruce entre todos los mapas de presión obtenidos en el apartado anterior, reclasificados de acuerdo a la importancia en términos de presión o aptitud para cada unidad de análisis (pixel de 100 m²). Se estima que existe algún conflicto cuando la misma unidad tiene una alta presión o aptitud para diferentes actividades. El conflicto se agrava de acuerdo al número de sectores interesados en un mismo territorio y cuando no hay posibilidad de compatibilizar sus actividades. La reclasificación de los mapas de presión de cada uno de los sectores se generó otorgando valores de 0 cuando el valor de presión o aptitud relativa es menor a 7, es decir el territorio tiene poco potencial para el desarrollo de la actividad y de 1 cuando el valor sobrepasa el 7, es decir, la zona es muy apta o presenta un alto interés por el sector en específico. Posteriormente se realiza una suma aritmética de mapas para definir las zonas donde un mayor número de sectores presentan interés.

En el Mapa 46 se muestran los territorios con un mayor número de conflictos potenciales derivados de las áreas de interés de los diferentes sectores y sus actividades. Las áreas con un mayor número de conflictos potenciales se localizan al este norte de la cabecera municipal, en la periferia de la misma, en las zonas aledañas al Nuevo Periférico Oriente y las carreteras Guadalajara-Morelia y Guadalajara Zapotlanejo.

La evaluación del territorio para identificar zonas de conflicto particular entre dos sectores permitirá la asignación de estrategias ambientales a territorios clave que permitan reducir, mitigar o eliminar dichos conflictos en diversas partes del territorio del municipio de Tonalá. Para ello se realizaron cruces entre aquellos sectores incompatibles presentes en el área de estudio, que de acuerdo a los representantes sectoriales que participaron en el taller de participación sectorial, generan conflicto, considerados dentro de la agenda ambiental. Los conflictos particulares analizados fueron:

- Agricultura – Asentamientos humanos.
- Agricultura – Industria.
- Agricultura – Conservación.
- Asentamientos humanos – Minería no metálica.
- Asentamientos humanos – Conservación.
- Forestal – Conservación.
- Ganadería extensiva – Conservación.
- Ganadería extensiva – Ecoturismo.
- Ganadería intensiva – Asentamientos humanos.
- Industria – Asentamientos humanos.
- Minería no metálica – Conservación.

Mapa 46. Número de sectores en conflicto potencial.



Fuente: elaboración propia.

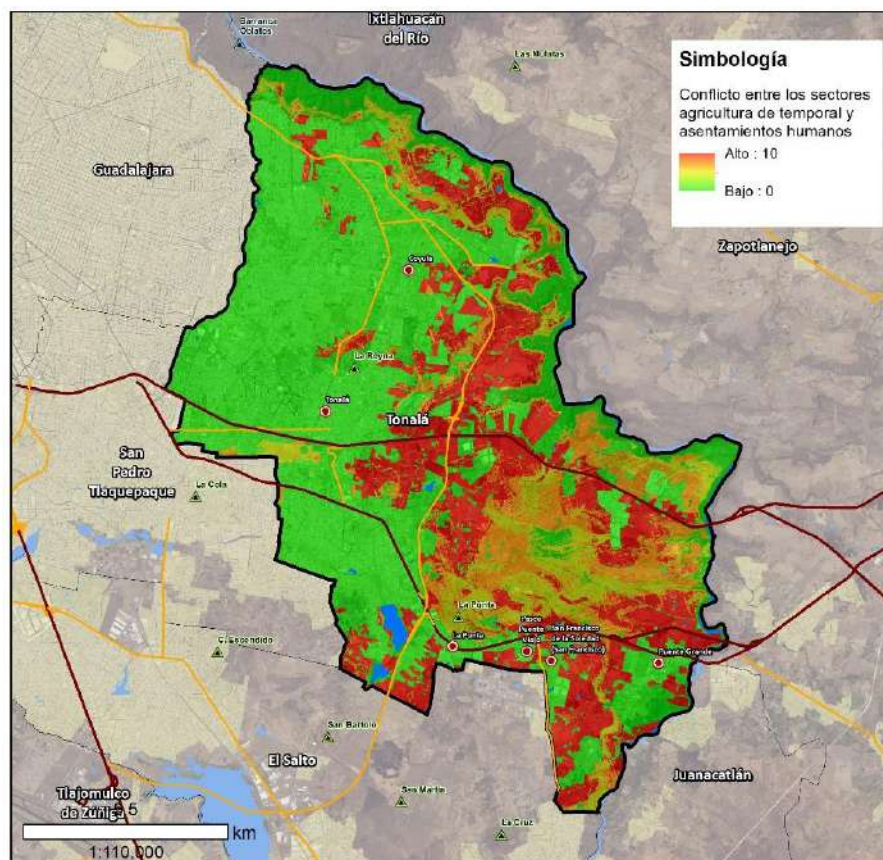
Descripción de los sectores.

Conflicto entre Agricultura – Asentamientos humanos.

Este conflicto se origina por el crecimiento urbano o de localidades rurales a costa de zonas agrícolas de alta productividad, principalmente al este del área urbana de la cabecera. El conflicto existe por ser estas áreas planas y dotadas de una buena infraestructura para el desarrollo de los asentamientos humanos. También el conflicto se concentra en la parte norte y poniente de Puente Grande y alrededor de las localidades de San Francisco de la Soledad, al hablar de las regiones ecológicas, las que presentan mayores hectáreas en conflicto son las regiones I, IV y IX, (257,565 ha., 222,999ha. y 198,321ha.) sin embargo la región I, presenta mayor número de conflictos de baja intensidad (256,514 ha.), esto bien porque en su mayoría ya se encuentra inmersa en zona urbana de la AMG, y solo quedan algunas áreas en donde se podrían consolidar plantación de uso agrícola. No obstante, es improbable que exista algún tipo de reconversión para la agricultura. Por lo que caso contrario para las regiones IV y IX el grado de conflicto van de los valores medios a altos sobre todo en la región IX que presenta el mayor número de hectáreas en conflicto alto (84,364 ha), por presentar mejores condiciones tanto para la instalación de asentamientos humanos por la cercanía de la zona urbana de Tonalá, y por qué actualmente dentro de la región, el uso de suelo es agrícola.

con vegetación secundaria que esta es de fácil reconversión o cambio de uso. Además de que dentro de la región pasan autopistas de gran carga vehicular, Carretera Guadalajara - Morelia, Zinapécuaro-Guadalajara, Nuevo Perif. Ote. Importantes para el desarrollo, urbano y el traslado de mercancía. Para el caso de la región IV las hectáreas de mayor de conflicto es bajo y medio (87,830 ha y 80,353 ha) y alto 54,816 ha. Ya que existe una presión menor al no haber tantos asentamientos humanos dentro de la región, y el uso predominante es de bosque de encino y zonas agrícolas, además de que no se tienen pozos concesionados para el uso urbano u domestico de acuerdo a (CONAGUA, 2015). En la periferia de la región es donde se localizan mayor grado de conflicto particularmente al norte, noroeste y sur donde se encuentran las zonas urbanas, y por la cercanía de igual manera de las autopistas Guadalajara-Zapotlanejo, Zinapécuaro-Guadalajara y Nuevo Perif. Ote. Importantes detonadores en el desarrollo social (Mapa 47).

Mapa 47. Conflicto entre Agricultura – Asentamientos humanos.



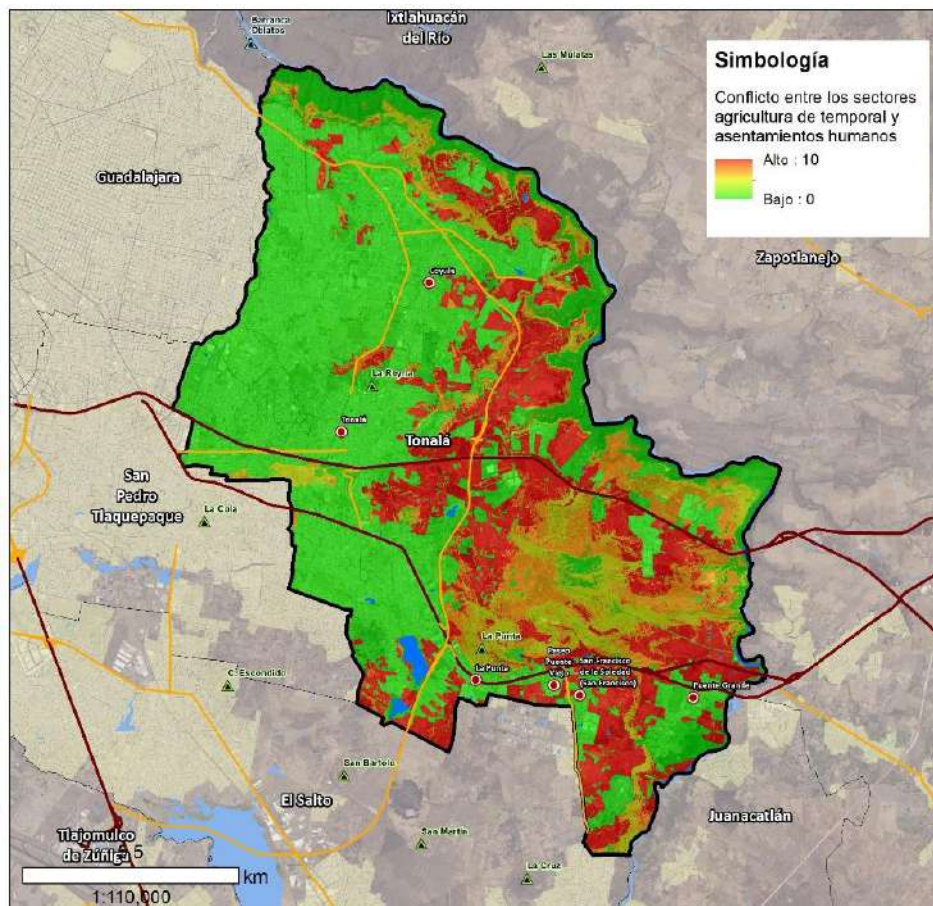
Fuente: elaboración propia

Conflicto entre Agricultura – Industria.

La zona de mayor conflicto potencial entre estos dos sectores coincide con la zona de conflicto entre agricultura y asentamientos humanos, por la presencia de terrenos planos y la cercanía con infraestructura necesaria para la industria, ubicada cerca de las áreas urbanas. De igual manera las regiones con mayor conflicto son la IV, IX y la región X, esta al igual que las otras regiones presenta

colindancia con zonas urbanas y características de cercanía a vías de transporte importantes (Guadalajara-Zapotlanejo), además de que el uso predominante son asentamientos humanos y agricultura (Mapa 48).

Mapa 48. Conflicto entre Agricultura – Industria.

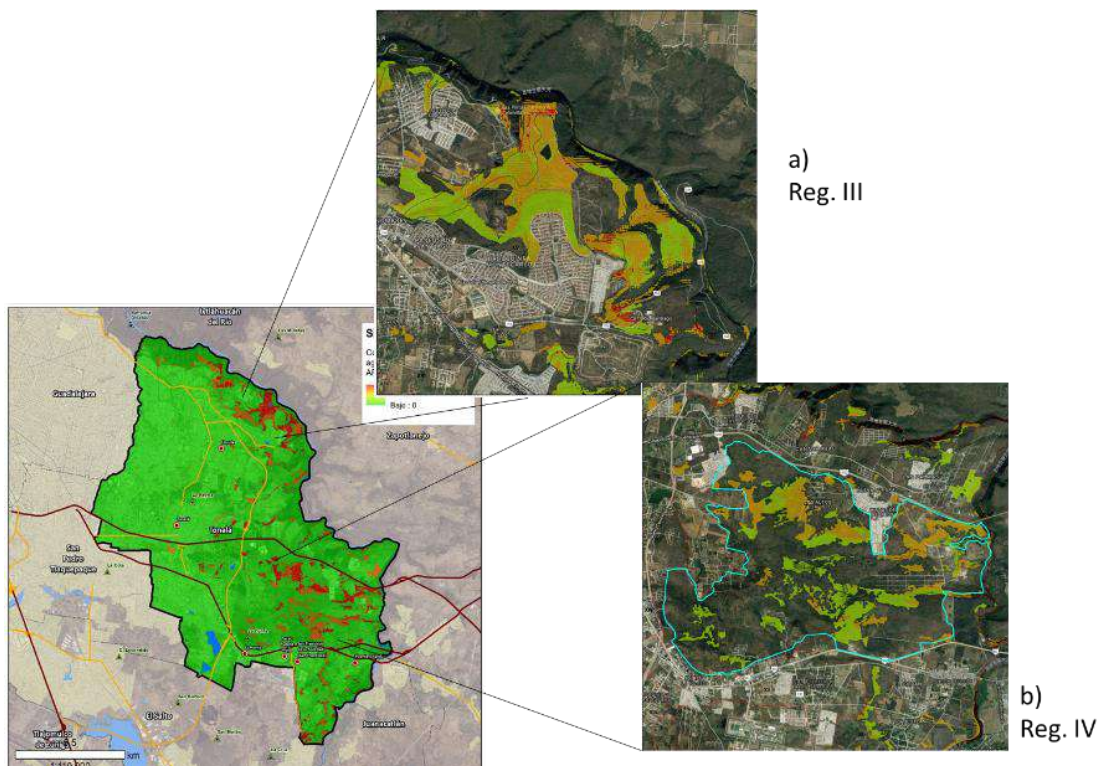


Fuente: elaboración propia

Conflicto entre Agricultura – Conservación.

Este conflicto se presenta principalmente en los piedemontes de los principales cerros del municipio, en estas zonas la frontera agrícola de temporal ha ido creciendo a costa de la cobertura ecosistémica. Las zonas con mayor conflicto potencial se localizan en el norte del municipio y en la parte central cerca del paraje denominado de los Altos de Jalisco al poniente de la localidad de Nueva Aurora. Las regiones que presentan las hectáreas con el grado de conflicto más alto es la región III, XV, II (690, 318 y 188 ha.) y con un valor medio son las regiones IV, III y XV (2,2940, 1,1437, 8,633 ha). En la región III, el principal uso predominante es Selva Baja caducifolia tanto conservada como perturbada y a pesar de que mas del 90% se encuentra dentro del área natural protegida, existen terrenos agrícolas en las periferias y otras zonas dentro de la región, por lo que la presión del sector agrícola compite con las áreas de SBC. Sin embargo, se presentan zonas de alta pendiente por lo que los valores se ven restringidos. Los valores más altos se localizan sobre todo a lado este de la Residencias el Prado (Jardines del Prado), el fracc. Urbi Quinta Montecarlo y la carretera que lleva a Matatlán. (a) De igual manera en la región IV, en la colonia El Molino, es donde el uso predominante es Bosque de encino perturbado y zonas de vegetación secundaria, se encuentran cultivos sobre todo de temporal y al ser una zona con poca pendiente es ideal para el crecimiento del sector, además de la disposición de vías de acceso y los asentamientos conurbados con la región. (b)

Mapa 49. Conflicto entre Agricultura – Conservación.

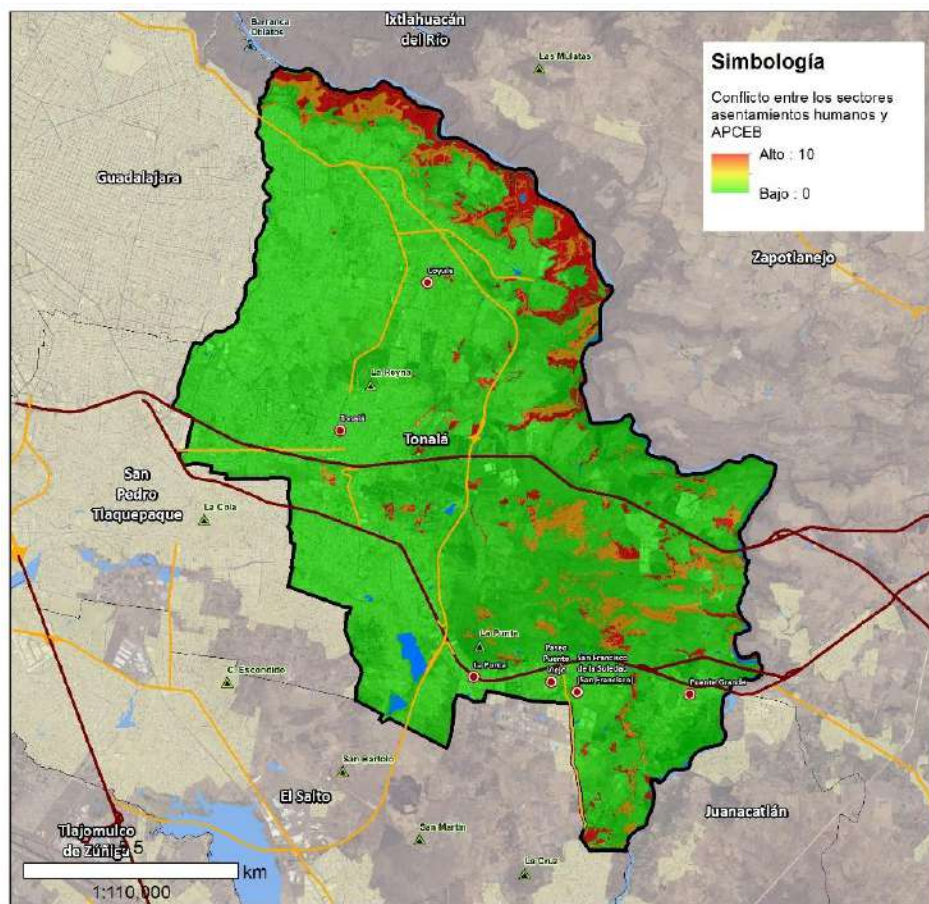


Fuente: elaboración propia

Conflicto entre Asentamientos humanos – Conservación.

Este conflicto se presenta principalmente por el crecimiento de la mancha urbana metropolitana hacia el norte del municipio en el límite con el municipio de Ixtlahuacán del Río. Principalmente en la región III que presenta un porcentaje de nivel alto del 2.33 % (2,420 ha) y de intensidad media el 45 %. (46,621 ha). De igual manera la región XV, presenta porcentajes de intensidad baja principalmente (91.28%), sin embargo, por el desarrollo inmobiliario, existen presencia de conflictos de intensidad media (8.07%), cerca de las colonias Francisco Villa, Jalisco 2da Secc, La Noria, Loma del Zalate, Nueva Israel, Fracc Jardines Del Prado, Fracc. Residencias El Prado, Fracc. Urbi Quinta Montecarlo, Fracc. Urbi Villa del Río. (Mapa 50).

Mapa 50. Conflicto entre Asentamientos humanos – Conservación.

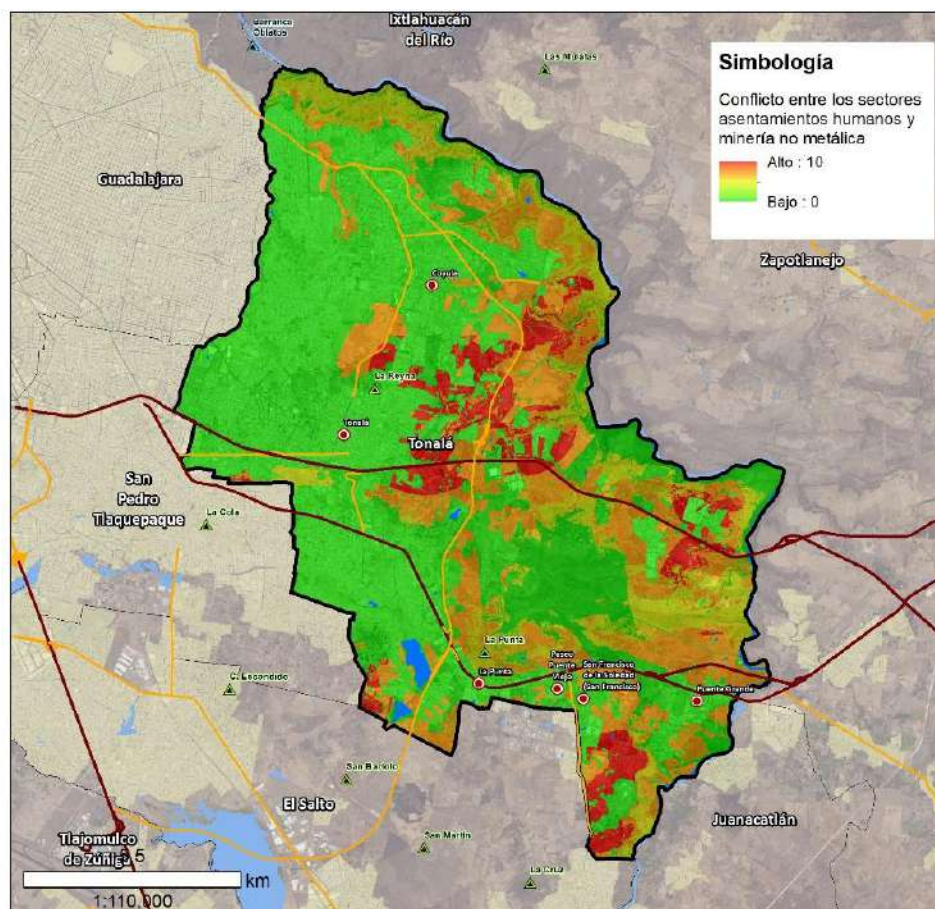


Fuente: elaboración propia

Conflicto entre Asentamientos Humanos y Minería no metálica.

El conflicto entre estos sectores se origina principalmente en la parte central del municipio, en la región IX, ya que existen bancos de materiales actualmente y la posible expansión de ellos es un factor, además de que cuentan con vías terrestres de importante carga vehicular, en ambos lados; Nuevo Periférico Ote. Guadalajara- Zapotlanejo, Zinapécuaro-Guadalajara, ya que es un factor importante por la presión que deriva de la necesidad de materiales para la construcción y la exportación. También encontramos áreas de conflicto en ambos lados de la carretera a Zapotlanejo al sureste en las regiones IV y V. y en al sur en la región VI y XI principalmente.

Mapa 51. Conflicto entre Minería no metálica – Conservación.

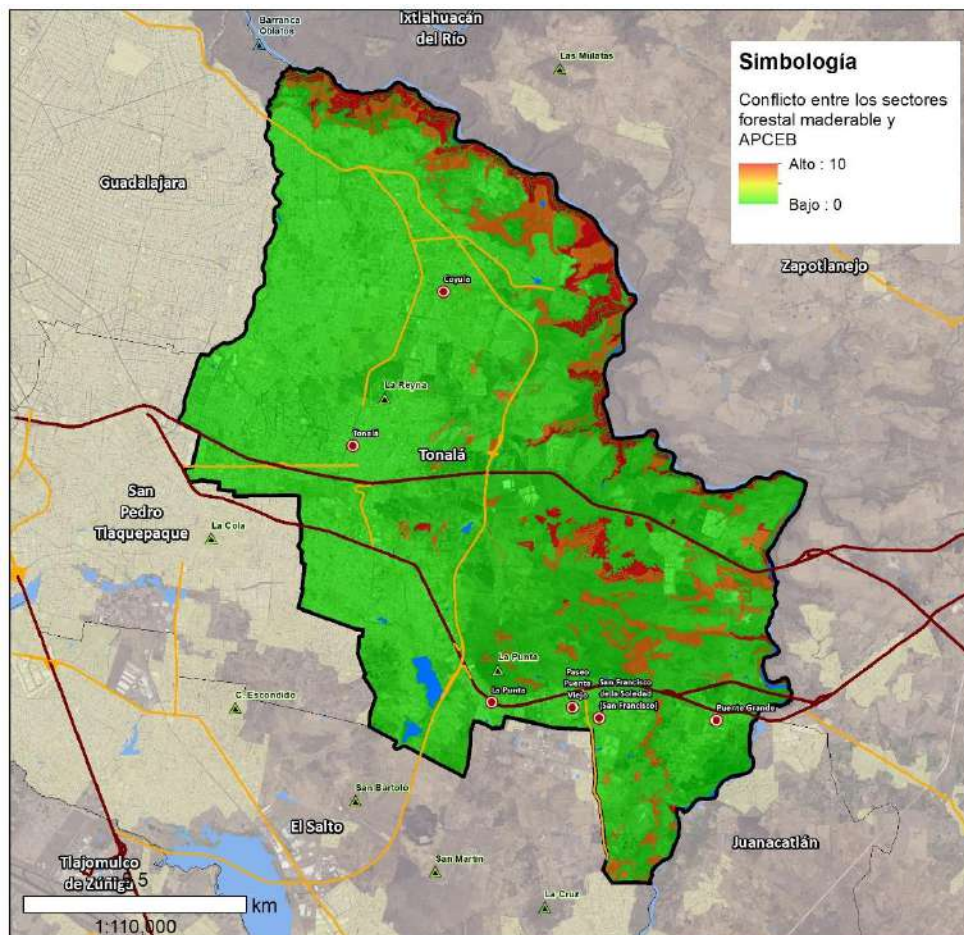


Fuente: elaboración propia

Conflicto entre Forestal – Conservación.

Este conflicto se da por el interés de extracción de recursos forestales en zonas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. Las zonas de mayor conflicto se localizan en la parte norte del territorio de municipio, principalmente en la barranca del río Verde correspondiente al ANP, en la región III, y algunas zonas donde aún hay fragmentos de bosque de encino perturbado como es el caso de la región IV, donde, será de gran importancia la implementación de estrategias para un manejo adecuado de los recursos forestales, en áreas de alta relevancia ambiental, para mitigar el conflicto probable entre estos dos sectores.

Mapa 52. Conflicto entre Forestal – Conservación.

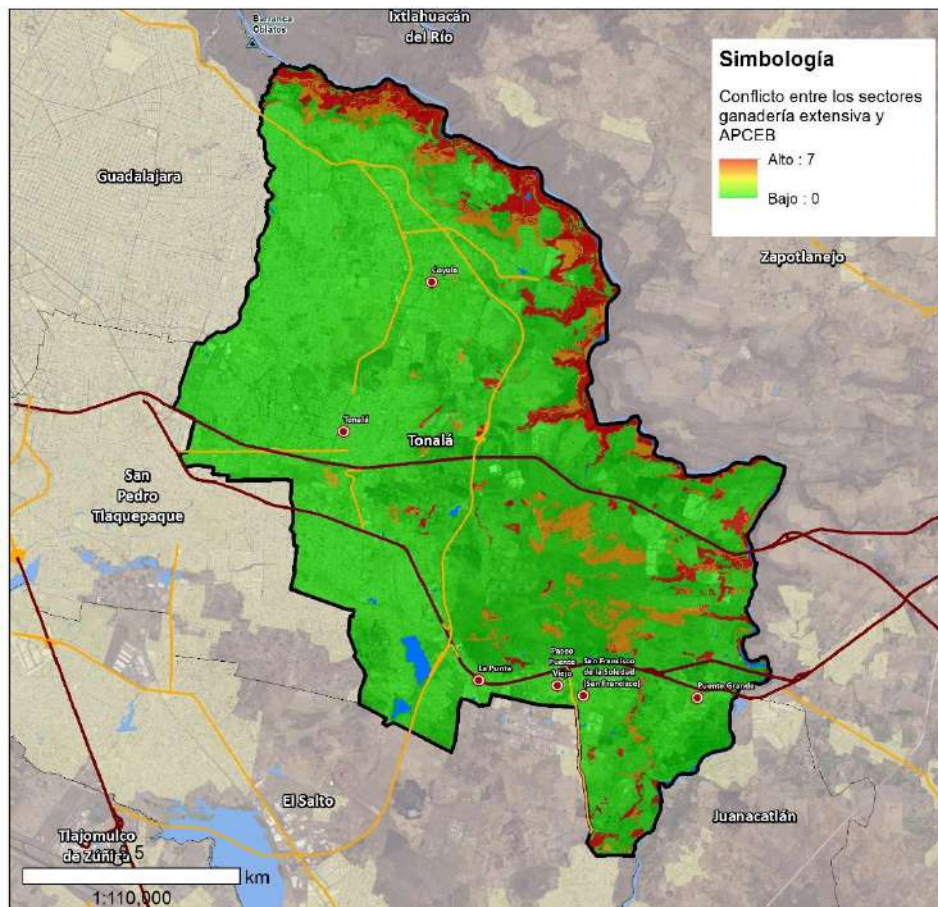


Fuente: elaboración propia

Conflicto entre Ganadería extensiva – Conservación.

Este conflicto se localiza principalmente en zonas de accesibilidad moderada en la zona norte del municipio, a lo largo de la región III, en la colindancia con Zapotlanejo, lo que corresponde al ANP Barranca de los Ríos Verde y Santiago, en menor medida la región XV y a la región IV, en donde aún existen manchones de bosque de encino así como vegetación secundaria, además que aún hay zonas para el libre pastoreo del ganado (Mapa 53).

Mapa 53. Conflicto entre Ganadería extensiva – Conservación.

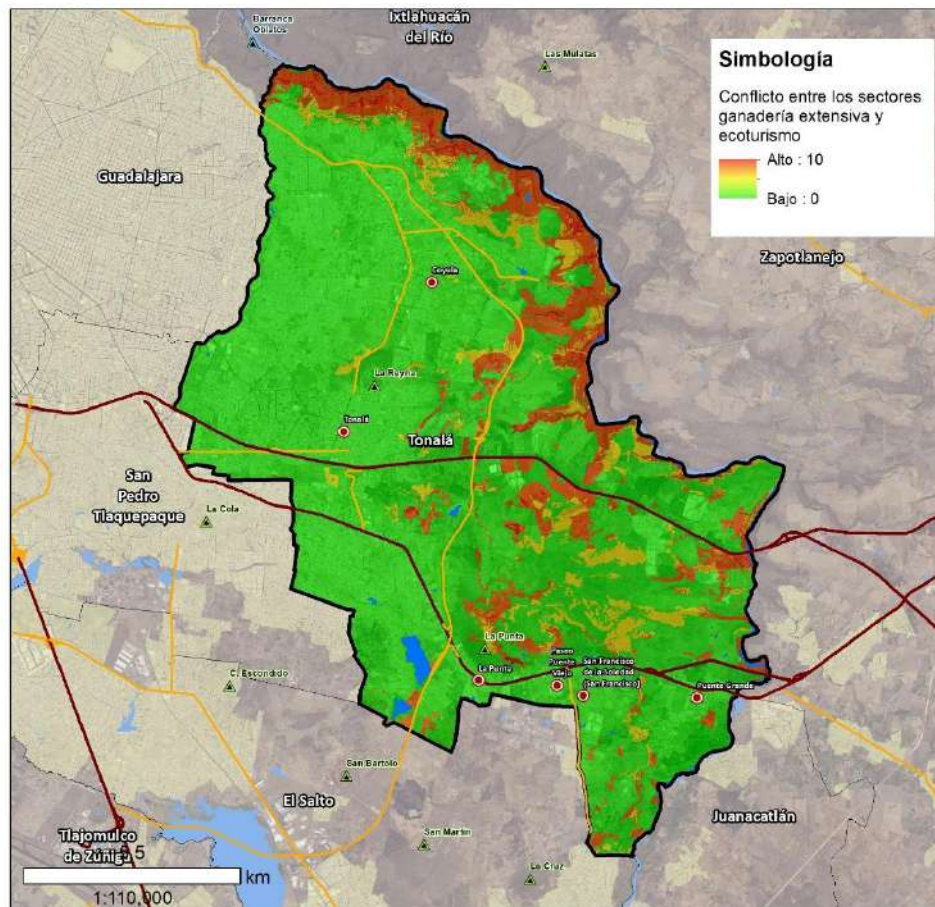


Fuente: elaboración propia

Conflicto entre Ganadería extensiva – Ecoturismo.

La distribución de este conflicto es en buena medida coincidente con el que genera la ganadería extensiva con las áreas de conservación, sin embargo, se da en zonas de más fácil acceso con presencia de ecosistemas atractivos para el ecoturismo, pero a su vez utilizados para el pastoreo del ganado. Las zonas con mayor conflicto se localizan en el ANP Barrancas de los Ríos Verde y Santiago, al norte en la región III y más al este en la región V, ambas presentan un tipo de vegetación predominante a SBC., y al noreste en la región IV, del municipio (Mapa 54).

Mapa 54. Conflicto entre Ganadería extensiva – Ecoturismo.

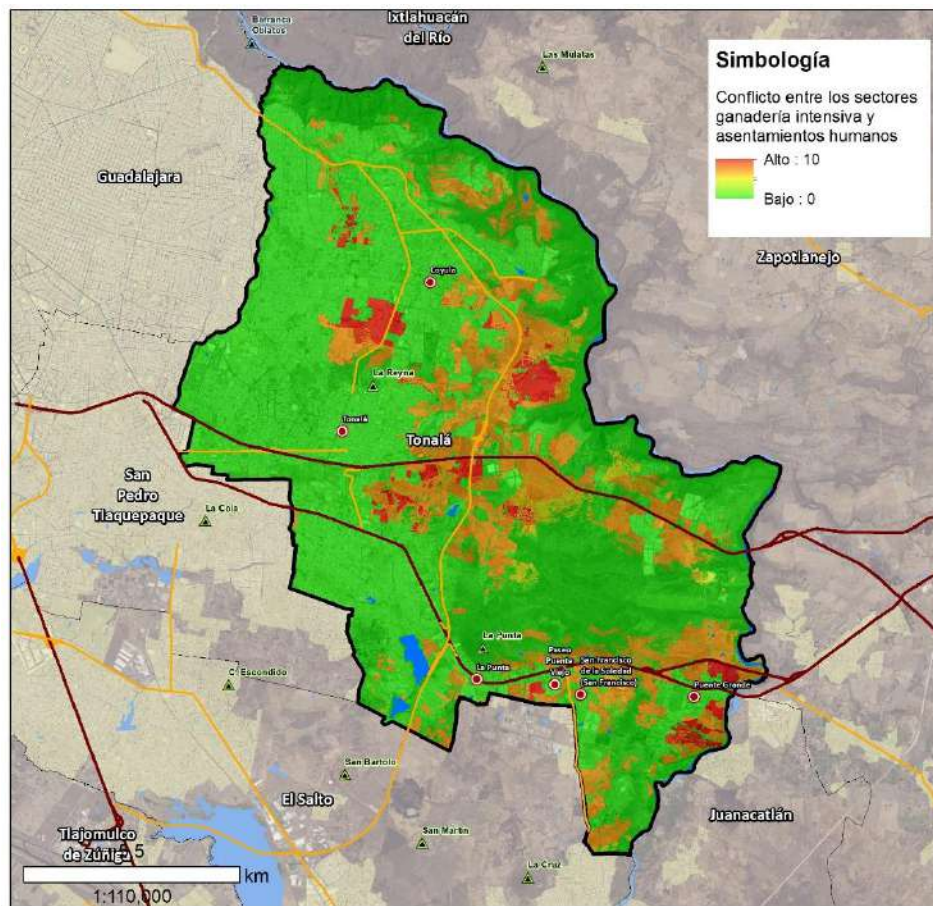


Fuente: elaboración propia

Conflicto entre Ganadería intensiva – Asentamientos humanos.

Este conflicto se origina por la presencia de zonas de producción de ganado intensivas en las periferias de los centros poblados, lo que provoca malestares hacia la población, por malos olores, desperdicios y afectación a la salud principalmente. La región IX es la que presenta mayor grado de conflicto, en donde las zonas de conflicto potencial entre estos dos sectores se localizan en las zonas aledañas al Nuevo Periférico Oriente y la carretera Guadalajara-Morelia. A su vez en la región XVI, se observa un manchón con potencial de conflicto en medio de la zona urbana a costados de la Avenida Tonaltecas, en las colonias Arcos de Zalatlán, Basilio Badillo, Las Huertas, Tonalá Centro, donde existen terrenos de uso agropecuario que podrían resultar de interés para ambos sectores. También se observa potencial de conflicto en las periferias de las colonias de Puente Grande y Toluatlán en la región X, donde el uso predominante este mezclado entre asentamientos humanos y agrícolas.

Mapa 55. Conflicto entre Ganadería intensiva – Asentamientos humanos.

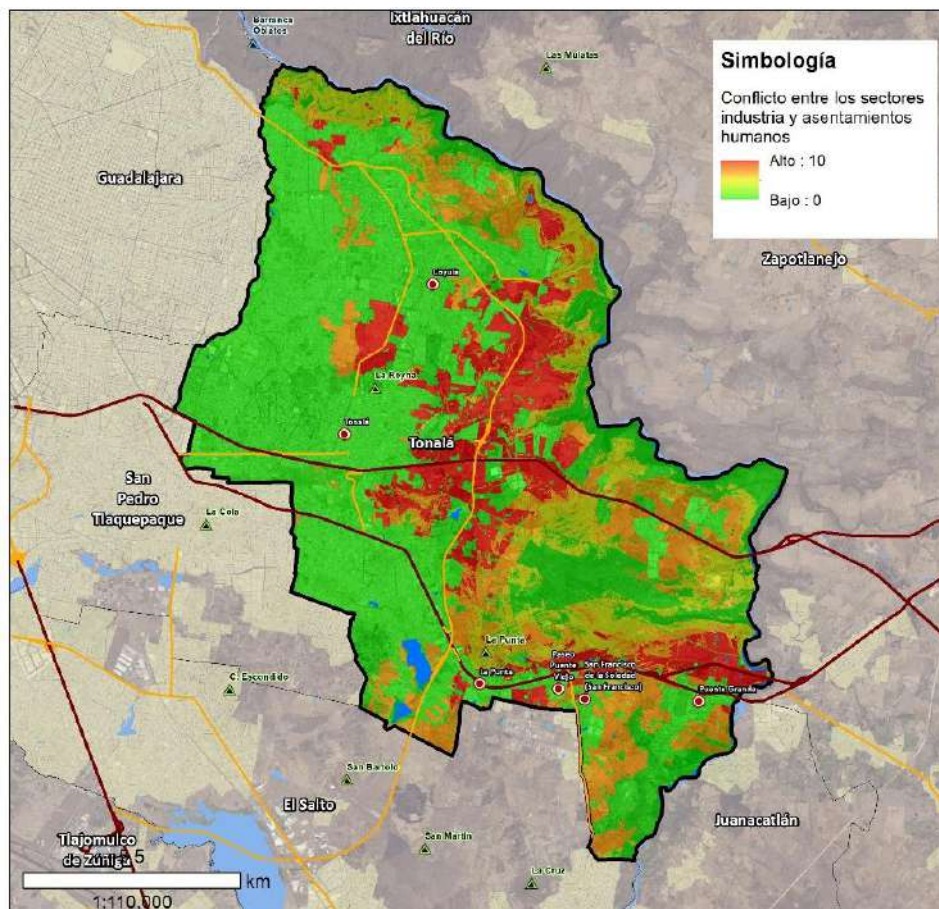


Fuente: elaboración propia

Conflicto entre Industria – Asentamientos humanos.

Este conflicto se da por la competencia de espacios entre estos dos sectores. Las áreas de mayor conflicto se ubican a lo largo del Periférico Oriente de ambos lados, así como a lo largo de la carretera Guadalajara-Morelia en la región IX, en la región XVI de igual manera, existen terrenos de uso agropecuario en las colonias, Arcos de Zalaitán, Basilio Badillo, Las Huertas, Tonalá Centro, donde podrían resultar de interés para ambos sectores, por la cercanía a todos los servicios básicos para la instalación tanto habitacional como industrial. De igual manera siguiendo el Periférico Oriente dirección sur, en la región VIII se localiza otra zona de alto conflicto para ambos sectores por la cercanía a la vía terrestre además de que la región en su uso predominante es la agricultura de temporal, actividad que está sufriendo un abando y cambio de uso de suelo, por las bajas ganancias y la falta de interés de los jóvenes por seguir trabajando las tierras heredadas. (Información derivada de la agenda ambiental de Tonalá). Otra región que podrían presentar conflictos con los asentamientos humanos son las regiones IV, V, X, XI XII, ya que, tanto al norte como sur, pasa la carretera Guadalajara-Zapotlanejo que conecta con la Guadalajara-Morelia. Importantes para el desarrollo económico y la interconectividad, además de que estas regiones no presentan índices de urbanización altos, ya que los usos predominantes son agrícolas y vegetaciones secundarias o vegetación perturbadas de bosque y selva.

Mapa 56. Conflicto entre Industria – Asentamientos humanos.

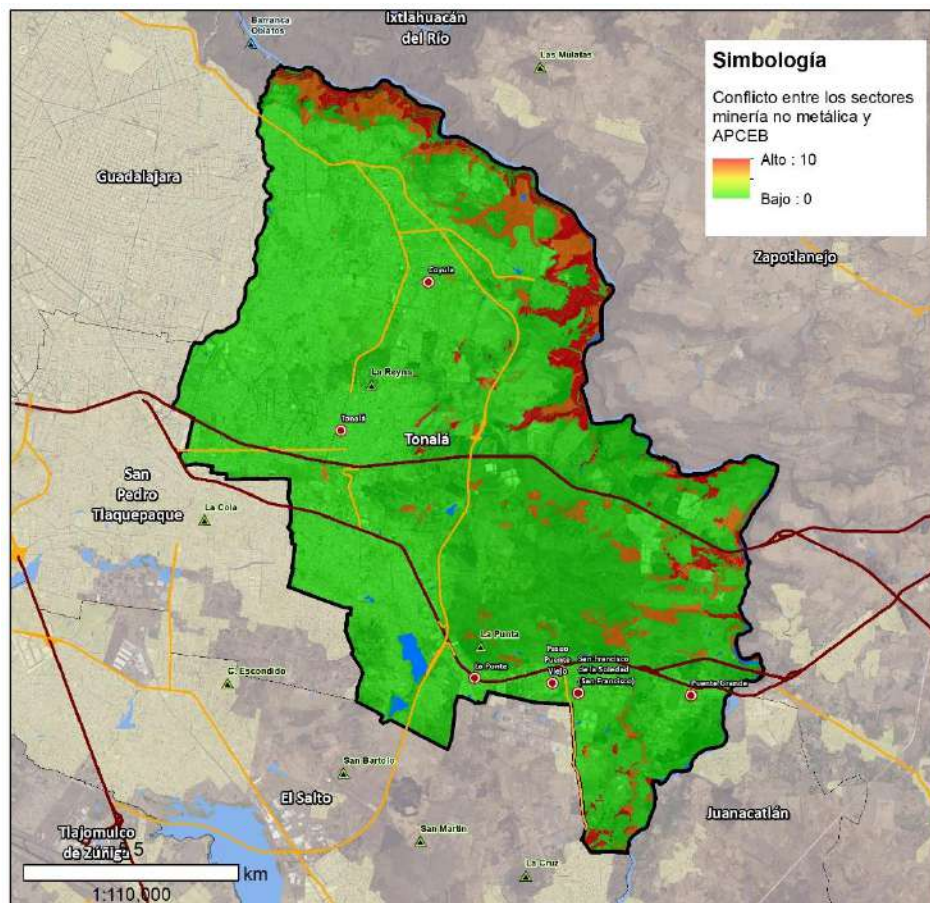


Fuente: elaboración propia

Conflicto entre Minería no metálica – Conservación.

El conflicto entre estos sectores se origina por el cambio de uso de suelo forestal por la extracción de materiales pétreos. Las zonas de mayor conflicto potencial en Tonalá se localizan en zonas donde el sustrato litológico tiene alto potencial para la extracción de materiales pétreos, pero se encuentra cubierto por ecosistemas. Las principales zonas donde se localiza este conflicto se ubican al noreste del municipio, en las zonas aledañas a la barranca del río Santiago, región III,

Mapa 57. Conflicto entre Minería no metálica – Conservación.



Fuente: elaboración propia

5.3 Análisis del proceso de urbanización en Jalisco.

5.3.1 Distribución de la población por localidad.

El municipio de Tonalá está integrado por 242 localidades, de las cuales 53 son rurales (menores a 2 mil 500 habitantes) y 189 son urbanas.

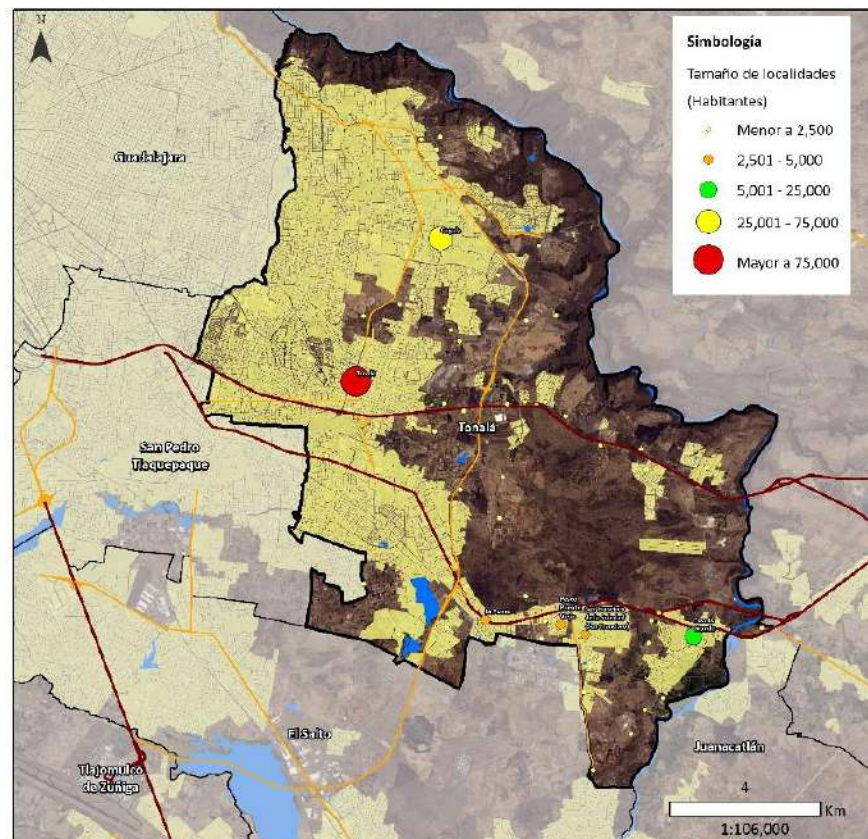
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

De 1990 a 2015 la distribución de la población por tipo de localidad se ha transformado notablemente, y se espera que presente los siguientes patrones:

- Localidades urbanas. En 1990, la población urbana representaba 95.93% de la población total; en 2015 cambió a 0.00% de la población y se espera que en 2030 conforme 100.00% de la población total.
- Localidades rurales. En 1990 4.07% de la población habitaba en localidades rurales; para el año 2015 este porcentaje cambió a 0.00% y se prevé que hacia el año 2030 representen sólo 0.00% de la población total.

Territorialmente, la distribución de la población por localidad se puede apreciar en el Mapa 58:

Mapa 58. Distribución de la población por localidad (rango de población, 2010).



Fuente: elaboración propia a partir de: Marco Geoestadístico Nacional, INEGI (2014)

* Teledetección con base en imágenes de satélite Landsat 7 ETM + 15 m/pixel, Landsat 8 OLI 15 m/pixel, 2016.

5.3.2 Históricos de población rural y urbana.

Al 2010, en el AMG existían 20 localidades urbanas (4.1 millones de habitantes), 31 mixtas (178 mil habitantes) y 857 rurales (139 mil habitantes). Estas cifras indican que el grueso de la población se ubica actualmente en entornos urbanos. La tendencia de dispersión de la población es al sur del AMG. (POTMet, 2016).

De acuerdo con Unikel (et. al. 1974), se consideran como localidades urbanas las mayores a 15 mil habitantes, las de entre 10 mil y 15 mil como mixta – urbana, las de 5 mil a 10 mil como mixta – rural

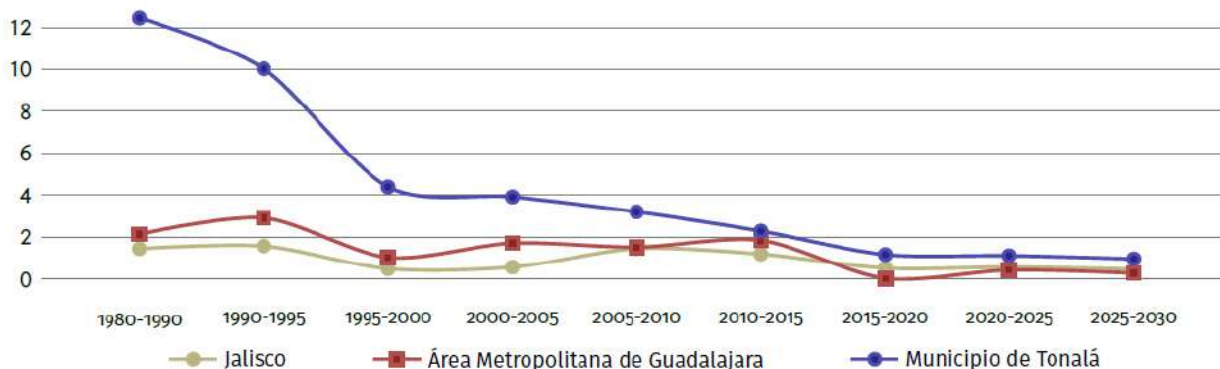
y las de menos de 5 mil como rurales. A partir de estos conceptos las localidades de Tonalá se clasifican de la siguiente manera:

- a) Urbanas: Para 1990, la cabecera municipal era la única localidad considerada como urbana al registrar una población superior a 151 mil habitantes. Para el 2010, se suma la localidad de Coyula alcanzando más de 29 mil habitantes; ambas localidades representan 91.6% de la población total.
- b) Mixta – urbana: En 1990, no existían localidades consideradas mixtas - urbanas. Para el 2010, este indicador registra una localidad (Centro de Readaptación Social) que concentran 13 mil personas
- c) Mixta – rural: En 1990, una localidad era considerada dentro de esta categoría (Centro de Readaptación Social) al concentrar poco más de 6 mil habitantes. Para el 2010, este indicador registra una localidad (Punte Grande) que concentran 5,663 personas.
- d) Rurales: En 1990, 32 localidades se consideraban rurales y concentraban 11,345 habitantes. Para el 2010, este indicador registra 55 localidades que concentran 21,521 habitantes.

5.3.3 Dinámica poblacional (tasas de crecimiento y migración).

En términos agregados, el siguiente gráfico muestra el tipo de tendencia que presenta Tonalá en su crecimiento demográfico, comparando su relevancia en la dinámica estatal y metropolitana.

Gráfico 1. Tasa de crecimiento medio anual 1980-2030.



Fuente: Elaborado con base en información del X Censo General de Población y Vivienda 1980, XI Censo General de Población y Vivienda 1990, Censo de Población y Vivienda 1995, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, II Censo de Población y Vivienda 2005, Censo de Población y Vivienda 2010, Encuesta Intercensal 2015 y a las proyecciones de la población de México 2010-2030 (INEGI, 1980, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010b; CONAPO, 2012; INEGI, 2015a).

En el siguiente cuadro se aprecia la dinámica de crecimiento histórico del municipio de Tonalá en su contexto metropolitano y estatal. En función de esta tendencia, se aprecia el ritmo anual de crecimiento esperado para el municipio para 2030.

Cuadro 36. Tasa de Crecimiento Medio Anual (TCMA) por municipio, 1980-2030.

Ámbito territorial / indicador	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2025-2030	2025-2031
Jalisco	1.46	1.58	0.5	0.58	1.46	1.2	0.53	0.58	0.48
Área Metropolitana de Guadalajara	2.15	2.92	1.04	1.72	1.53	1.85	0.04	0.44	0.29

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Tonalá	12.45	10.03	4.4	3.93	3.21	2.29	1.18	1.12	0.97

Fuente: Elaborado con base en información del X Censo General de Población y Vivienda 1980, XI Censo General de Población y Vivienda 1990, Censo de Población y Vivienda 1995, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, II Censo de Población y Vivienda 2005, Censo de Población y Vivienda 2010, Encuesta Intercensal 2015 y a las proyecciones de la población de México 2010-2030 (INEGI, 1980, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010b; CONAPO, 2012; INEGI, 2015a).

Para 2015, a nivel estatal habitaban 6, 396,298 personas de 5 años y más, la mayoría de ellas en octubre de 2010 residían en la entidad, mientras que 19,853 personas residían en otro estado o en otro país.

Para Tonalá, se reconoce un comportamiento similar para el mismo año. Se estima que 417,785 habitantes residían en el mismo municipio desde 2010 y que la proporción total de inmigrantes es de 69,581 personas.

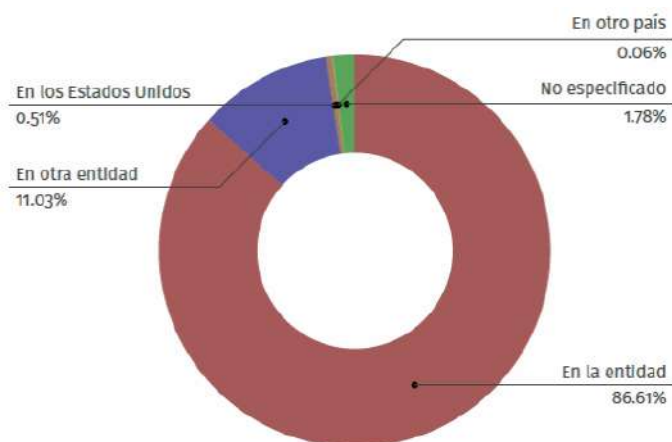
Cuadro 37. Población de 5 años y más según lugar de residencia, 2015.

Ámbito territorial / indicador	Población de 5 años y más	Lugar de residencia en octubre de 2010									
		Misma entidad		En el mismo municipio		En otro municipio		En otra entidad o país		No especificado	
		Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
Jalisco	6,396,298	6,161,863	96.33	6,116,295	95.62	279,663	4.37	194,591	3.04	43,463	0.68
Área Metropolitana de Guadalajara	3,950,762	3,810,857	96.46	3,728,815	94.38	219,876	5.57	112,823	2.86	27,080	0.69
Tonalá	479,468	467,410	97.49	417,785	87.14	61,018	12.73	8,563	1.79	3,495	0.73

Fuente: Encuesta Intercensal 2015 (INEGI, 2015a).

Aunque para 2015 no existen datos sobre el lugar de origen de la población migrante, en 2010 la población que llegó a residir en el municipio de Tonalá provenía de diversas entidades del país y del extranjero, tal como se aprecia en el siguiente gráfico.

Gráfico 2. Porcentaje de población, según lugar de nacimiento, 2010.



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010b).

5.3.4 Distribución de la población por edad, sexo y razón de dependencia.

En Tonalá, la relación de la población masculina-femenina (índice de masculinidad) se registró en 104.69 hombres por cada 100 mujeres en 1980; cifra que para 2015 cambió a 95.98 hombres. Esta tendencia es relativamente similar a la registrada en la entidad y región metropolitana.

Cuadro 38. Relación de la población masculina y femenina 1980-2015.

Ámbito territorial / indicador	Población total, 1980			Índice de masculinidad	Población total, 2015			Índice de masculinidad
	Total	Hombres	Mujeres		Total	Hombres	Mujeres	
Jalisco	4,371,998	2,133,088	2,238,910	95.27	7,844,830	3,835,069	4,009,761	95.64
Área Metropolitana de Guadalajara	2,371,278	1,151,371	1,219,907	94.38	4,865,122	2,375,117	2,490,005	95.39
Tonalá	52,158	26,676	25,482	104.69	536,111	262,559	273,552	95.98

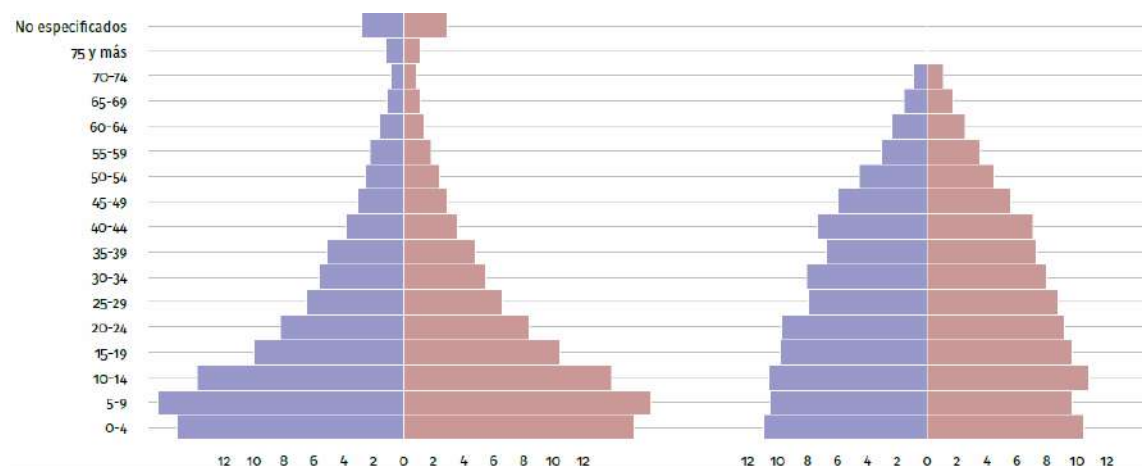
Fuente: Elaborado con base al Censo de Población y Vivienda 1980 y Encuesta Intercensal 2015 (INEGI, 1980, 2015a).

En la pirámide poblacional por grupos de edad para 1980, destaca una amplia proporción de población infantil y adolescente que representa 45.63% de la población total, la cual requiere de servicios educativos, de salud y alimentación. Para 2015 esta proporción se modificó alcanzando 31.07% de los habitantes de entre 0 y 14 años.

En 1980, el segmento de población de 15 a 64 años representaba 48.41% y para 2015 fue de 64.94%. Ello significa, por un lado, un alto potencial que puede ser aprovechado como base productiva y, por el otro, atender las necesidades de formación y salud, que les permita incorporarse a la fuerza laboral.

Por último, en el grupo de 65 años y más, para 1980 representaba 3.14% de la población total, y para 2015 esta proporción se modificó a 3.94%. Este segmento de la población requerirá de otro tipo de atención derivado de su perfil epidemiológico y ejercerá una presión sobre el sistema de seguridad social para el pago de pensiones.

Gráfico 3. Pirámide de edades 1980 (izquierda) y 2015 (derecha).



Fuente: Elaborado con base al Censo de Población y Vivienda 1980 y Encuesta Intercensal 2015 (INEGI, 1980, 2015a).

A partir de la estructura por edad, en Tonalá la relación de dependencia económica indica que para 1980 existían 6.48 personas dependientes por cada 100 productivas, mientras que para 2015 esta proporción se modificó a 6.06 dependientes.

Estos cambios en la relación de dependencia de la tercera edad tienen repercusiones importantes en el comportamiento del mercado laboral local, así como en las tendencias futuras de envejecimiento demográfico. Dichos cambios a nivel estatal, metropolitano y municipal se aprecian en el siguiente cuadro.

Cuadro 39. Relación de dependencia de la tercera edad 1980-2015.

Ámbito territorial / indicador	Relación de dependencia 1980				Relación de dependencia 2015			
	Total	De 15 a 64 años	De 65 años y más	Relación de dependencia	Total	De 15 a 64 años	De 65 años y más	Relación de dependencia
Jalisco	4,371,998	2,241,441	192,968	8.61	7,844,830	5,101,861	555,673	10.89
Área Metropolitana de Guadalajara	2,371,278	1,278,419	90,007	7.04	4,865,122	3,237,827	309,356	9.55
Tonalá	52,158	25,250	1,636	6.48	536,111	348,167	21,097	6.06

Fuente: Elaborado con base al Censo de Población y Vivienda 1980 y Encuesta Intercensal 2015 (INEGI, 1980, 2015a).

5.3.5 Índices de marginación y rezago demográfico.

Las ciudades más equitativas tienden a ser más prósperas (ONU-HABITAT, 2016). Por esta razón, las acciones orientadas a resolver desigualdad socio espacial en el desarrollo, se colocan en el centro de las acciones de planificación. Desde esta perspectiva, a continuación, se describen algunos de los indicadores que muestran las oportunidades que tiene la población para alcanzar un nivel mínimo de bienestar.

En Tonalá, el Coeficiente de Gini, que mide las brechas en la distribución general del ingreso, presentó en 2010 un valor de 0.41, lo que da cuenta del nivel de disparidad en el ingreso de las familias (un resultado cercano a cero indica mayor desigualdad). Para el mismo año, la tasa de pobreza (población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo) fue de 0.00 y el grado de cohesión fue alta. El análisis de estos tres indicadores es fundamental para conocer las condiciones de precariedad que prevalecían en el municipio, su impacto en el crecimiento económico, en la creación de capital social y en la formación de redes de solidaridad, cooperación y acción colectiva.

Además de los indicadores anteriores. La evolución del nivel de ingreso se constituye como el principal referente para conocer las condiciones del mercado laboral y su impacto en el bienestar social de la población. En los últimos quince años censales, el nivel de ingreso y los indicadores de marginación han mejorado relativamente. De 2000 a 2010, el nivel de cambio del índice de marginación en Tonalá fue muy alto, por lo que en 2015 presenta un grado muy bajo. A pesar del mejor resultado en dicho índice, la población ocupada que gana menos de 2 veces el salario mínimo es de 31.44% en 2015.

La magnitud del cambio histórico en los indicadores de salario y marginación, así como el comportamiento comparativo de Tonalá respecto a su contexto estatal y metropolitano, se aprecia en los siguientes cuadros. En ellos, es posible apreciar que a pesar del cambio relativamente positivo de tales indicadores, existen indicadores que dan cuenta de las brechas sociales y las condiciones de desigualdad social que, generalmente se reproducen en el espacio urbano y regional.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Cuadro 40. Población ocupada por nivel de ingreso 2000-2015.

Año / indicador	Jalisco	AMG	Tonalá
2000			
Población ocupada (PO) total	2,362,396	1,501,071	128,054
% de PO que gana menos de 2 v.s.m.d.*	35.28	31.69	40.01
% de PO que gana más de 2 v.s.m.d.	53.44	59.61	52.96
2015			
Población ocupada (PO) total	3,136,363	2,053,225	224,424
% de PO que gana menos de 2 v.s.m.d.	29.4	26.29	31.44
% de PO que gana más de 2 v.s.m.d.	61.47	64.52	61.04

*v.s.m.d. = veces el salario mínimo diario.

Fuente: Centro Eure SC, con base en información del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 y Encuesta Intercensal 2015 (INEGI, 2000, 2015a).

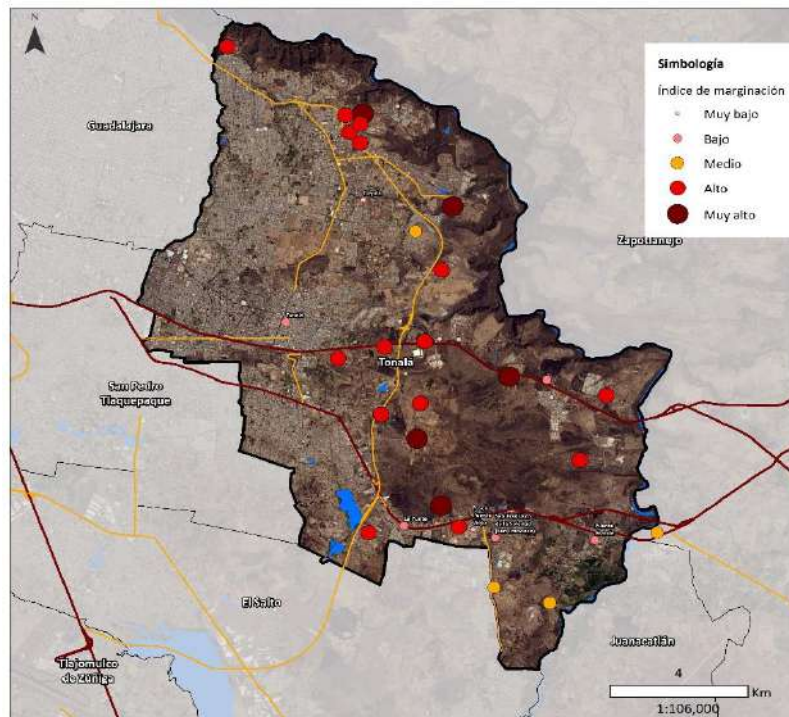
Cuadro 41. Indicadores de marginación, 2015.

Indicador	Jalisco	AMG	Tonalá
Población total	7,844,830	4,865,122	536,111
Grado de marginación, 2015	—	—	Muy bajo
% de población de 15 años o más analfabeta	3.6	2.77	2.61
% de población de 15 años o más sin primaria completa	15.05	10.55	11.93
% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	0.86	0.12	0.31
% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	0.34	0.07	0.12
% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	1.84	1.52	2.3
% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	22.32	20.09	27.48
% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	1.59	1.25	1.69
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	17.36	4.9	4.5
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimo	29.99	26.36	31.44

Fuente: Centro Eure SC, con base en CONAPO, Indicadores de marginación 2015.

Es importante destacar que las condiciones de bienestar medidas en un nivel agregado (municipal, regional o estatal) para 2015, presentaron en 2010 un referente espacial de acceso diferenciado a satisfactores sociales; mismo que es posible apreciar a partir de los mapas de marginación por localidad.

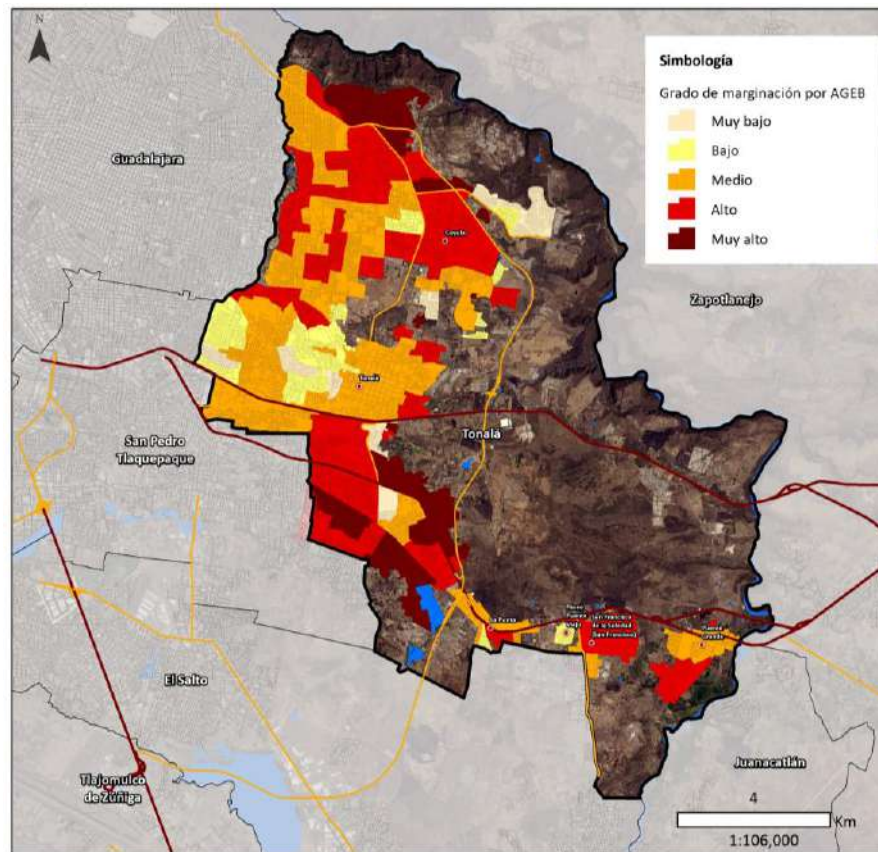
Mapa 59. Grado de marginación por localidad, 2010.



Fuente: elaboración propia con base en información de CONAPO, Indicadores de marginación por municipio y localidad 2010.

En el ámbito intra urbano, existen también condiciones diferenciadas de alta y muy alta marginación en zonas periféricas que se relacionan en su mayoría, con la localización de asentamientos precarios e informales, donde prevalecen carencias de servicios urbanos e infraestructura. Las condiciones de marginación y segregación socio espacial en estas zonas, representan uno de los principales campos de acción en materia de planificación urbana.

Mapa 60. Grado de marginación por AGEB, 2010.



Fuente: elaboración propia con base en información de CONAPO, Indicadores de marginación por municipio y localidad 2010.

Jóvenes.

La atención a la población juvenil es un desafío en el diseño de las políticas públicas relacionadas con el desarrollo urbano y territorial. La magnitud de la población juvenil tiene importantes implicaciones en términos de empleo y calidad de vida.

Su nivel educativo y condición de empleo posibilita su acceso a vivienda, educación, espacios públicos, seguridad, salud, participación ciudadana y otros ámbitos del desarrollo sostenible. En Tonalá la población juvenil (15 a 24 años) representaba 18.59% de la población total en 1980. Para 2015 esta proporción cambió a 19.00%.

Esta proporción de población demanda no sólo servicios educativos, sociales y de vivienda, sino empleo. De acuerdo con ONU-Hábitat (2016), en 2010 el desempleo juvenil en Tonalá representaba 0.00% de la población ocupada. Es importante considerar este hecho, ya que tiene impacto en la sostenibilidad de los potenciales mercados laborales de una ciudad y sus condiciones de inclusión social.

Población indígena.

En México, la población indígena históricamente ha mantenido el mayor rezago social. Los procesos de migración campo-ciudad, el trabajo mal remunerado y la falta de opciones para acceder a suelo

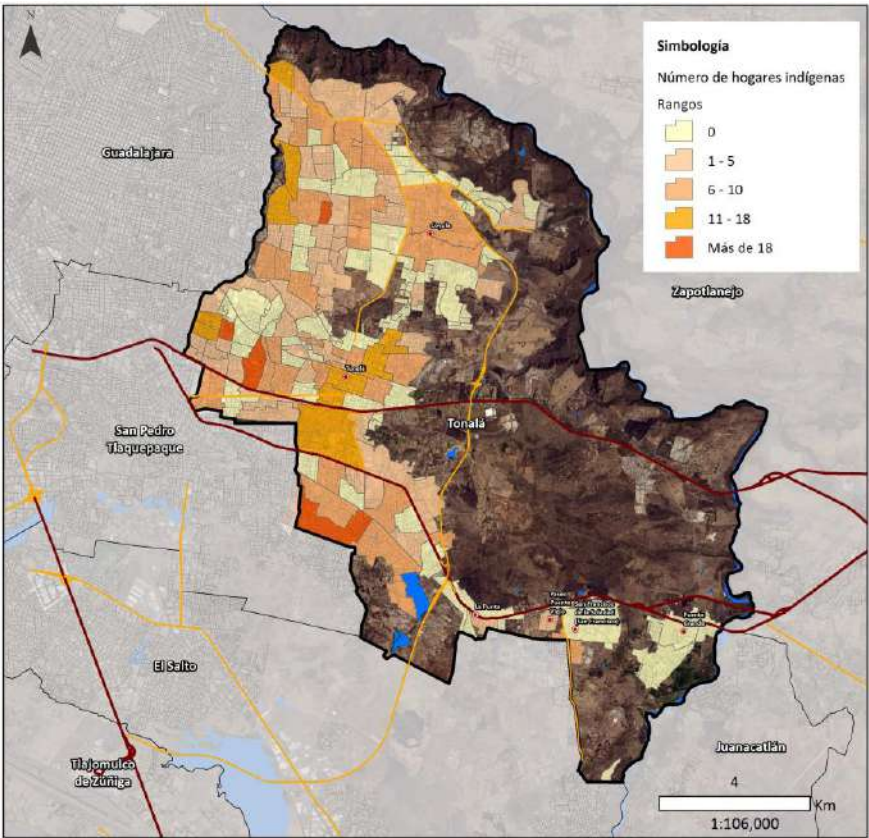
y vivienda, han incrementado las condiciones de segregación socio espacial y desigualdad de este grupo de población. Además, la permanencia de asentamientos de población indígena en localidades dispersas y alejadas de los principales centros urbanos municipales, también ha contribuido a mantener el rezago social y pobreza. Bajo esta perspectiva, es importante identificar la localización de este sector de población, su magnitud, sus principales características y los factores que limitan o inciden en su desarrollo.

De acuerdo con el Catálogo de Localidades Indígenas de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI, 2010), en Tonalá había 3,928 indígenas distribuidos en localidades.

Según la CDI, en 2010 0.00% de la población indígena vivía en condiciones de alto grado de marginación. En términos de la evolución en su magnitud, la población indígena total representó 0.82% de la población total en 2010 y 0.47% en 2015.

La localización de espacial de estos grupos de población permite identificar zonas de segregación, necesidades de accesibilidad y condicionantes territoriales (servicios, educación y empleo) que inciden en su desarrollo. En los siguientes mapas, es posible apreciar la distribución espacial de localidades que concentran mayor presencia indígena. A nivel intra urbano, se presenta también la localización de hogares censales indígenas por AGEB.

Mapa 61. Hogares censales indígenas, 2010.



Fuente: elaboración propia con base en el Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010b).

Género.

La incorporación de la perspectiva de género en la planificación urbana y territorial tiene importancia central en el cumplimiento de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Representa un nuevo paradigma de desarrollo que reconoce la importancia de la equidad como condición para transitar hacia patrones de desarrollo sostenible.}

Esto supone tomar en cuenta las múltiples formas de relación entre hombres y mujeres, según edad, etnia o raza, condición socioeconómica y ubicación geográfica. Para avanzar en la previsión de condiciones de equidad, a continuación se presentan algunos de los indicadores que, de acuerdo con ONU-Hábitat (ONU-HABITAT, 2016), presentan un panorama general sobre la inclusión de género en Tonalá:

Cuadro 42. Equidad de ingresos laborales, 2000-2015.

Indicador	Jalisco	AMG	Tonalá
2000			
Población ocupada total	2,362,396	1,501,071	128,054
Mujeres ocupadas	796,390	534,928	38,735
Hombres ocupados	1,566,006	966,143	89,319
% de mujeres que ganan menos de 2 v.s.m.d.*	16.22	16.04	16.35
% de hombres que ganan menos de 2 v.s.m.d.	19.06	16.04	23.65
2015			
Población ocupada total	3,136,363	2,053,225	224,424

- La relación hombres-mujeres en la matrícula educativa del nivel secundaria muestra un valor de 1.05. Una relación cercana a 1, indica que es posible crear en el ámbito educativo mejores sinergias para reducir la pobreza y desigualdad a través del acceso igualitario a la educación. Contrariamente, una relación cercana a cero, indica un grave problema de equidad, lo que limita las posibilidades de mejorar las condiciones de vida de la población.
- La participación de mujeres en el mercado laboral fue de 30.25% en 2010; para 2015 cambió a 37.21%. El incremento de la participación femenina en el empleo es reconocida por su contribución al mejoramiento de la economía familiar y desarrollo humano personal. A pesar esto, hasta el último año de referencia aún prevalecían importantes inequidades en el ingreso, tal como se aprecia en el siguiente cuadro:

Mujeres ocupadas	1,146,811	782,861	83,497
Hombres ocupados	1,989,552	1,270,364	140,927
% de mujeres que ganan menos de 2 v.s.m.d.*	42	37.17	46.49
% de hombres que ganan menos de 2 v.s.m.d.	22.34	19.72	22.53

Fuente: Centro Eure SC, con base en CONAPO, Indicadores de marginación 2015.

Población con discapacidad.

De acuerdo con ONU-Hábitat (2016), para construir ciudades más incluyentes, accesibles y sostenibles, es necesario garantizar la plena accesibilidad de las personas con capacidades de todo tipo, a la movilidad urbana, servicios y entorno físico de las ciudades. Bajo esta visión, el objetivo de este análisis es caracterizar la magnitud de la población con capacidades diferentes, para determinar en función de ello las condiciones necesarias para crear entornos espaciales que favorezcan su desarrollo.

De acuerdo con el INEGI, en 2010 la población con discapacidad representaba 3.88% de la población total. Sus requerimientos especiales por tipo de limitación se relacionan con la movilidad universal, las necesidades comunicación y expresión, y los requerimientos de equipamiento especial para el aprendizaje, cuidados personales y asistencia social. La magnitud de estos y su participación diferenciada en el ámbito metropolitano y estatal es la siguiente:

Cuadro 43. Población con discapacidad, 2010

Indicador	Jalisco	AMG	Tonalá
Total de población con discapacidad	356,264	175,703	18,561
Con limitación para caminar o moverse			
Total	167,663	81,143	8,135
%	47.06	46.18	43.83
Con limitación para ver			
Total	68,348	33,090	4,060
%	19.18	18.83	21.87
Con limitación para hablar o comunicarse			
Total	24,196	12,285	1,437
%	6.79	6.99	7.74
Con limitación para escuchar			
Total	29,960	13,865	1,405
%	8.41	7.89	7.57
Con limitación para atender el cuidado personal			
Total	15,654	8,089	675
%	4.39	4.6	3.64
Con limitación para poner atención o aprender			
Total	15,488	8,174	973
%	4.35	4.65	5.24
Con limitación mental			
Total	34,955	19,057	1,876
%	9.81	10.85	10.11

Fuente: Centro Eure SC, con base en el Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010b).

5.4 Análisis de las características económicas y del medio económico social.

5.4.1 Distribución de la población económicamente activa (PEA). Población ocupada (PO). Tasas de participación económica por sexo y edad.

De acuerdo con INEGI (2015), la población económicamente activa (PEA) del municipio de Tonalá sumaba 221,589 habitantes, de los cuales, 96.6% estaban ocupados y 3.4% se encontraban desocupados. De acuerdo con el comportamiento de la pirámide de edades, en el periodo 1990-2015, el porcentaje de PEA municipal respecto a la entidad pasó de 1.27% a 6.80%, lo cual, representa una oportunidad para el aprovechamiento del bono demográfico y a la vez un reto para el acceso a fuentes de empleo. El comportamiento histórico de la PEA del municipio se aprecia en el siguiente cuadro:

Cuadro 44. Distribución de la Población Económicamente Activa por municipio, 1990 – 2015.

Ámbito territorial / indicador	PEA 1990	PEA 2000	PEA 2010	PEA 2015
Jalisco	1,588,190	2,385,586	3,096,762	3,256,882
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	978,573	1,497,495	1,958,334	2,104,853
% metropolitano, respecto al estatal	61.61	62.77	63.23	64.62
Tonalá	20,238	44,437	165,648	221,589
% respecto al AMG	2.06	2.96	8.45	10.52

Fuente: Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010 y Encuesta Intercensal, 2015 (INEGI, 1990, 2000, 2010b).

5.4.2 Contexto económico.

Estructura económica municipal.

Sector primario.

Características de la actividad agrícola.

El suelo agrícola de Tonalá registró al 2016 una superficie sembrada de 16,445 ha que representaron 1% de la superficie sembrada de la entidad. Respecto al valor de la producción en el mismo periodo, fue de 452, 505,217 miles de pesos.

La distribución, características y tendencias de la superficie sembrada y cosechada del municipio, así como otras características de la producción se observan en los siguientes cuadros:

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Cuadro 45. Superficie y producción agrícola, 2016.

Ámbito territorial / indicador	Superficie (ha)		Volumen de la producción (ton.)	Rendimiento (superficie sembrada / superficie cosechada)	Valor de la producción (miles de pesos)
	Sembrada	Cosechada			
Jalisco	1,640,070	1,640,070	63,980,560	1.00	45,506,921,704
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	1,275,519	1,229,282	34,783,474	1.00	32,000,698,353
% metropolitano, respecto al estatal	77.77	74.95	54.37	-	70.32
Tonalá	16,445	16,247	2,769,799	1.0	452,505,217
% respecto al AMG	1.29	1.32	7.96	-	1.41

Fuente: (Centro Eure S.C.) a partir de SAGARPA-SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). Consulta agrícola por cultivo, 2000. Consultado el día 05 de septiembre de 2017 de: <http://www.siap.gob.mx/>.

Características de la actividad pecuaria.

El volumen de la producción ganadera de Tonalá al 2016 fue de 54,658.64 toneladas, que representaron 0.94% de la producción de la entidad. Respecto al valor de la producción en el mismo periodo, fue de 1, 129,442.63 miles de pesos.

La distribución, características y tendencias de la producción pecuaria del municipio, así como otras características se observan en los siguientes cuadros:

Cuadro 46. Características de la producción pecuaria, 2016.

Ámbito territorial / indicador	Producción (Toneladas)	Valor de la producción
Jalisco	5,837,333.74	109,921,290.60
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	5,098,779.94	94,841,527.17
Porcentaje metropolitano, respecto al estatal	87.34	86.28
Tonalá	54658.64	1129442.64
% respecto al AMG	1.07	1.19

Fuente: (Eure S.C.) a partir de SAGARPA-SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). Consulta agrícola por cultivo, 2016. Consultado el día 05 de septiembre de 2017 de: <http://www.siap.gob.mx/>.

Características de la actividad silvícola y forestal.

Nota: El municipio carece de producción silvícola y/o forestal.

Sector secundario.

Las actividades relacionadas con el sector secundario en Tonalá registraron al 2004 una población ocupada de 25,846 habitantes que representaron 6.49% de la mano de obra de la entidad, mientras que para 2014 dicho porcentaje cambió a 7.55%.

La distribución, características y tendencias de las actividades relacionadas con el sector secundario del municipio se observan en los siguientes cuadros:

Cuadro 47. Personal ocupado en el sector secundario, 2004-2014.

Ámbito territorial / rama de actividad	Personal ocupado	
	2004	2014
Jalisco	398,018	550,145
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	320,764	439,409
% metropolitano, respecto al estatal	80.59	79.87
Tonalá	25,846	41,548
% respecto al AMG	8.06	9.46

Fuente: Centro Eure S.C., a partir de INEGI. Censos Económicos 2004, 2009 y 2014.

Sector terciario.

Comercio al por mayor y al por menor.

Las actividades relacionadas con el comercio en Tonalá registraron al 2004 una población ocupada de 6,487 habitantes que representaron 1.64% de la población comerciante de la entidad, mientras que para 2014 dicho porcentaje cambió a 4.42%.

La distribución, características y tendencias de las actividades relacionadas con el comercio al por mayor y al por menor del municipio se observan en los siguientes cuadros:

Cuadro 48. Personal ocupado en el comercio al por menor y al por mayor, 2004-2014.

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI. Censos Económicos 2004, 2009 y 2014.

Servicios excepto turismo.

Las actividades relacionadas con los servicios (excepto turismo) en Tonalá registraron al 2004 una población ocupada de 51.57 habitantes que representaron 1.67% de la población ocupada en estas actividades de la entidad, mientras que para 2014 dicho porcentaje cambió a 2.81%.

La distribución, características y tendencias de las actividades relacionadas con el comercio al por mayor y al por menor del municipio se observan en los siguientes cuadros:

Cuadro 49. Personal ocupado en el sector servicios* (excepto turismo), 2004-2014.

Ámbito territorial / rama de actividad	Personal ocupado por rama de actividad	
	2004	2014
Jalisco	308,530	423,469
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	250,592	332,596
Porcentaje metropolitano, respecto al estatal	81.22	78.54
Tonalá	5,157	11,949
% respecto al AMG	1.67	2.82

Notas:

* Los servicios agrupados son: 48-49 Transportes, correos y almacenamiento, 51 Información en medios masivos, 52 Servicios financieros y de seguros, 53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, 54 Servicios profesionales, científicos y técnicos, 55 Corporativos, 56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos y desechos, y servicios de remediación, 61 Servicios educativos, 62 Servicios de salud y de asistencia social y 81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales.

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI. Censos Económicos 2004, 2009 y 2014.

Turismo.

Las actividades relacionadas con el turismo en Tonalá registraron al 2004 una población ocupada de 1,779 habitantes que representaron 1.61% de la población ocupada en esta actividad en la entidad, mientras que para 2014 dicho porcentaje cambió a 3.71%.

La distribución, características y tendencias de las actividades relacionadas con el turismo del municipio se observan en los siguientes cuadros:

Cuadro 50. Personal ocupado en el sector relacionados con el turismo, 2004-2014.

Ámbito territorial / indicador	Personal ocupado por rama de actividad	
	2004	2014
Jalisco	110,246	172,246
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	67,260	106,882
Porcentaje metropolitano, respecto al estatal	61.01	62.05
Tonalá	1,779	6,394
% respecto al AMG	1.61	3.71

Nota:

* Los servicios agrupados son: 71 Servicios de esparcimientos culturales y deportivos, y otros servicios recreativos y 72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebida.

Fuente: (Centro Eure S.C.) a partir de INEGI. Censos Económicos 2004, 2009 y 2014.

Índices de bienestar.

El Índice de Desarrollo Humano IDH es una medida de potenciación, generada por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, que reconoce que en todos los niveles de desarrollo, hay algunas capacidades y acciones que son esenciales para que las personas participen en la sociedad, contribuyan a ella y se desarrollen plenamente.

El IDH aproxima el desarrollo humano tomando la capacidad de gozar de una vida larga y saludable (medida según la esperanza de vida al nacer y en el caso de los municipios por la tasa de mortalidad infantil), la capacidad de adquirir conocimientos (medida por la tasa de alfabetización de adultos y tasa bruta combinada de matriculación en educación primaria, secundaria y terciaria), y el acceso a recursos que permitan un nivel de vida digno (medidos por la estimación de ingresos percibidos), como sus dimensiones básicas. Calcula el logro en cada una de ellas respecto a valores de referencia y luego promedia los indicadores de cada dimensión, obteniéndose un índice donde un valor de uno corresponde al máximo logro posible.

En relación con las capacidades con que cuenta la población de Tonalá para acceder a mejores condiciones de vida, los indicadores que impactan negativamente el IDH son la combinación de los bajos niveles de escolaridad (8.0 años equivalente a segundo grado de secundaria); el nivel de ingreso per cápita y la mortalidad infantil que asciende a 12.97 menores de un año por cada mil nacimientos. La magnitud de la problemática en los primeros dos casos se relacionan directamente con los empleos mal remunerados registrados en los índices de marginación.

Potencial de desarrollo.

En el Índice de Competitividad Urbana 2016, se evaluaron las 59 zonas metropolitanas del país más quince zonas urbanas relevantes por el tamaño de su población y economía, de tal forma que la muestra se compone por un total de 74 ciudades. En los resultados generales el municipio se analiza

dentro del Área Metropolitana de Guadalajara que se ubicaba en la posición 12/74 (grado adecuado), mientras que el año anterior se ubicó en el sitio 12.

Los resultados de la evaluación en escala de cero a cien por cada subíndice son los siguientes (IMCO, 2016):

1. Subíndice Sistema de derecho confiable y objetivo: Mide el entorno de seguridad pública y jurídica en las ciudades del país: posición 62.70/100.
2. Subíndice Manejo sustentable del medio ambiente: Mide la capacidad de las ciudades para relacionarse de manera sostenible y responsable con los recursos naturales y su entorno: posición 65.54/100.
3. Subíndice Sociedad incluyente, preparada y sana: Incluye indicadores de rendimiento académico, oferta cultural, oferta médica y servicios de salud, condiciones socio-económicas, pobreza y desigualdad: posición 51.65/100.
4. Subíndice Sistema político estable y funcional: Incorpora indicadores sobre la duración de los gobiernos municipales bajo el supuesto de que una mayor duración permite elevar los niveles de eficiencia y mejorar las curvas de aprendizaje administrativo: posición 69.84/100.
5. Subíndice Gobierno eficiente y eficaz: Incluye indicadores relacionados con la capacidad de los gobiernos de una ciudad para promover el desarrollo económico y la formalidad de la economía: 53.77/100.
6. Subíndice Economía estable: Mide las principales características de las economías urbanas, así como la situación del crédito para empresas y familias: posición 60.03/100.
7. Subíndice Mercado de factores eficiente: Mide la eficiencia de los mercados de factores de producción, principalmente el laboral y de energía: posición 57.52/100.
8. Subíndice Sectores precursores de clase mundial: Mide a los sectores financiero, de telecomunicaciones y de transporte: posición 45.23/100.
9. Subíndice Aprovechamiento de las relaciones Internacionales: Mide el grado con el cual las ciudades capitalizan sus lazos con el exterior para elevar su competitividad: posición 29.33/100.
10. Subíndice Innovación de los sectores económicos: Mide la capacidad de las ciudades para competir con éxito en la economía, particularmente en sectores de alto valor agregado, intensivos en conocimiento y tecnología de punta: posición 18.44/100.

En lo que respecta al Índice de Desempeño Ambiental (IDA), el Área Metropolitana de Guadalajara se ubicó en la posición 4 de entre las 78 ciudades con más de 100 habitantes. Los resultados de la evaluación en escala de cero a cien por cada subíndice son los siguientes (Molina, 2015):

1. Uso del agua: Evalúa la gestión del servicio de agua potable como un indicativo del aprovechamiento de un recurso limitado. La posición en este subíndice es de 54/100.
2. Residuos sólidos urbanos: Con una calificación de 63/100, este subíndice mide la eficiencia de los gobiernos locales en el manejo y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos.
3. Calidad del aire: Mide las acciones de monitoreo de la calidad del aire y los esfuerzos de los gobiernos locales para reducir las emisiones contaminantes y de gases de efecto

invernadero, en este rubro el Área Metropolitana de Guadalajara fue evaluada con una calificación de 66/100.

4. Suelo y áreas verdes: Califica el impacto ambiental por consumo de suelo derivado de la expansión urbana, la oferta y accesibilidad a espacios verdes, y las acciones de gobierno para la protección y conservación de la biodiversidad, a partir de esto, el Área Metropolitana de Guadalajara calificó con 53/100.
5. Movilidad y transporte: En este se evalúa las condiciones necesarias que garantizan desplazamientos eficientes, asequibles y seguros en cualquier modo de transporte. La Zona Metropolitana de Guadalajara calificó con 44/100.
6. Uso de energía: Con una calificación de 53/100, mide la eficiencia de la ciudad en el uso de energía así como la generación local a partir de fuentes renovables.

5.4-3 Conflictos Ambientales.

El análisis de aptitud presentado en la sección anterior debe interpretarse como una herramienta auxiliar para el diseño de las estrategias y políticas de manejo territorial del municipio. Cada uno de los mapas muestra el posible éxito para una actividad en específico, en caso de que cada una de ellas se instrumentara de manera individual. Sin embargo, el mismo territorio es explotado por diferentes actores en un esquema de uso múltiple, por lo que el éxito de una política individual no está necesariamente asegurado por los posibles conflictos que por el uso del suelo se originen en el presente o futuro inmediato. En otras palabras, se pueden encontrar, en una misma área, funciones de uso que pueden ser compatibles o complementarias entre sí o, en caso extremo, usos competitivos o antagónicos. En lo referente a la compatibilidad entre sectores, existen sectores complementarios como los son ganadería-agricultura, conservación-ecoturismo, o inclusive sectores tolerantes como lo serían la conservación y el aprovechamiento forestal. Dentro del presente análisis de conflictos se determinaron las áreas con potencial conflicto entre sectores, para lo que se desarrollaron 3 ejercicios, el primero que permitió identificar el número de sectores interesados en desarrollarse en un mismo territorio, lo que complica la toma de decisiones y lo hace más vulnerable ante el mal aprovechamiento del mismo. No obstante el número de sectores no siempre refleja la gravedad del conflicto probable en las diferentes regiones del estado, sectores compatibles como lo serían la agricultura de riego, de temporal, la ganadería intensiva, extensiva y la acuacultura podrían desarrollarse en un mismo territorio sin generar conflictos importantes, aun y cuando se trata de 5 actividades, a diferencia de la conservación y el aprovechamiento minero de bancos de materiales que aunque son únicamente dos sectores no pueden desarrollarse conjuntamente, para lo que se generó un análisis de compatibilidad de los sectores y de la gravedad de cada sobreposición de los intereses sectoriales.

Número de sectores potenciales en conflicto

Para el análisis del número de sectores en conflicto se elaboró un cruce entre todos los mapas de presión obtenidos en el apartado anterior, reclasificados de acuerdo a la importancia en términos de presión o aptitud para cada unidad de análisis (pixel de 2,500 m²). Se estima que existe algún conflicto cuando la misma unidad tiene una alta presión o aptitud para diferentes actividades. El conflicto se agrava de acuerdo al número de sectores interesados en un mismo territorio y cuando no hay posibilidad de compatibilizar sus actividades. La reclasificación de los mapas de presión de cada uno de los sectores se generó otorgando valores de 0 cuando el valor de presión o aptitud relativa es menor a 7/10, es decir el territorio tiene poco potencial para el desarrollo de la actividad y

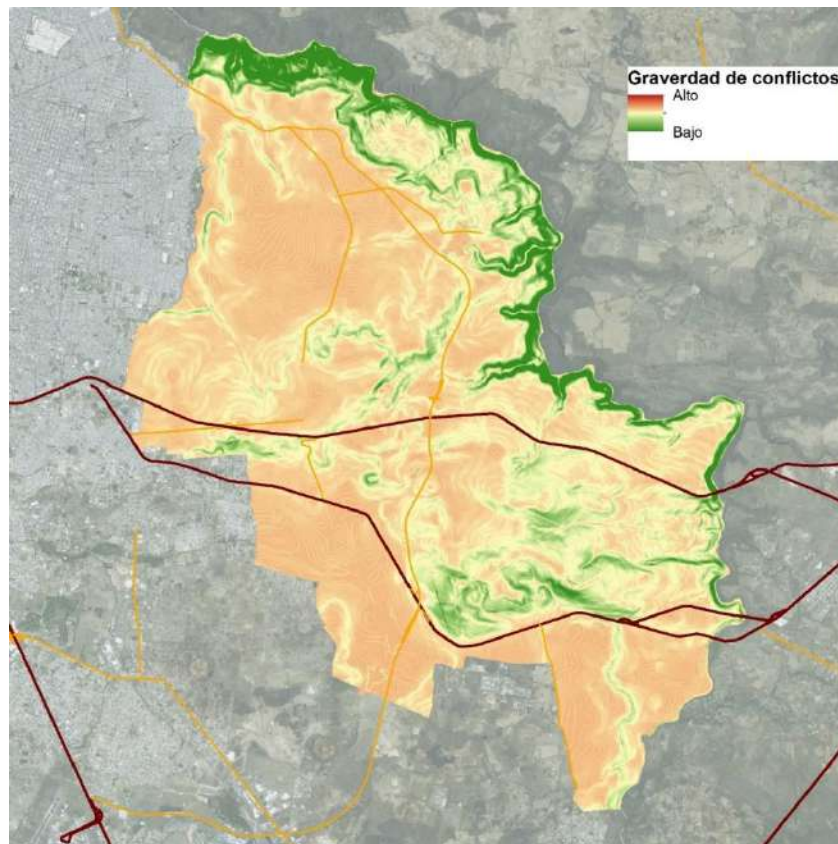
de 1 cuando el valor sobrepasa 7/10, es decir, la zona es muy apta o presenta un alto interés por el sector en específico. Posteriormente se realiza una suma aritmética de mapas para definir las zonas donde un mayor número de sectores presentan interés.

Gravedad de los conflictos.

El análisis de los conflictos sectoriales involucra la evaluación de la compatibilidad entre los diferentes sectores, es decir, la posibilidad de que dos o más sectores ocupen un mismo territorio y se desarrollen sin comprometer el desarrollo del otro. Para el análisis de la compatibilidad los diferentes sectores y actividades incidentes en el territorio se analizaron en una matriz, donde el grupo multidisciplinario definió para cada combinación la posibilidad de compatibilizar sectores asignando cada una a tres categorías posibles: I) sectores compatibles, es decir que pueden desarrollarse conjuntamente, II) sectores tolerantes, es decir, pueden desarrollarse en una misma área estableciendo límites y condicionantes entre ellos o III) sectores incompatibles, o sea que no pueden desarrollarse en una misma área ya que el desarrollo de uno comprometería el del otro.

Para la evaluación de la gravedad de los conflictos se realizó una sobreposición de los mapas de presión de los diferentes sectores productivos. A diferencia del análisis anterior que únicamente se cuantificaron el número de sectores en conflicto potencial por unidad de análisis para el presente análisis, cada una de las combinaciones se analizó de manera específica y se le asignó un valor de gravedad. Para ello a partir de los grupos identificados en la matriz de compatibilidades sectoriales, es posible identificar combinaciones de mayor gravedad, es decir, cuando la combinación se da entre sectores de diferentes grupos de compatibilidad este tiene una mayor gravedad, y conforme más sectores de grupos diferentes incidan en un mismo territorio el conflicto se agravará en consecuencia. La valoración de la gravedad por unidad de análisis (pixel de 2,500 m²) se desarrolló de acuerdo al número de sectores incidentes y la pertenencia a uno o más grupos de compatibilidad. Cada sector que tenga interés sobre el pixel adiciona valor a la gravedad, no obstante, los sectores compatibles o tolerantes agravan de manera baja el conflicto mientras que los sectores de grupos incompatibles lo agravan de manera importante. El valor final se calculó de la siguiente manera: el primer sector que incide en un pixel no genera conflicto, cada sector adicional del mismo grupo de compatibilidad genera un aumento de la gravedad de conflicto de 0.3, adicionando valor sucesivamente. Sin embargo, cuando un sector de otro grupo de compatibilidad incide en el mismo pixel genera un mayor conflicto ya que es incompatible con los sectores que inicialmente ya habían incidido sobre este, generando un valor de 3.0. De esta manera cada sector que se agrega a la combinación aumenta la valoración de la gravedad del conflicto, en 0.3 cuando pertenecen al mismo grupo de compatibilidad y en 3.0 cuando se agrega un nuevo grupo.

Mapa 62. Gravedad de conflictos.



Fuente: elaboración propia

5.5 Medio físico transformado.

5.5.1 Agua.

El servicio de agua potable en el AMG es proporcionado por organismos públicos descentralizados y comisiones edilicias, lo anterior, es el principal problema para el acceso al recurso en el ámbito metropolitano. Tonalá abastece a la mayor parte de su población a través del Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA).

El carácter metropolitano del municipio hace indispensable reconocer los severos rezagos en materia de disponibilidad del recurso, por lo que de acuerdo con el POTMET (2016), es necesario hacer una revisión profunda y exhaustiva del modelo integral de gestión del agua para el AMG. De acuerdo con la misma fuente, el sistema de gestión del agua carece de una planeación hídrica que permita tener un horizonte de largo plazo que minimice los impactos ambientales; carece de información y estadísticas que permitan mejorar el sistema de gestión del agua.

El Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado se abastece por medio de la extracción de agua del lago de Chapala, logrando abastecer a 70% de la población, complementando su servicio con agua de la presa Calderón, pozos y manantiales. De acuerdo con proyecciones de la

Comisión Estatal del Agua a partir del 2036 ya no podrá extraerse más agua del Lago de Chapala por lo que esta condición es punto clave para la toma de decisiones.

En cuanto al agua subterránea, en Tonalá hay un volumen total de aprovechamiento de aguas subterráneas de 4.7 millones de metros cúbicos de los cuales 0.43 m³/s son de aprovechamiento público urbano para las redes municipales de abastecimiento de agua, 2.69 m³/s son para uso agrícola, 0.53 m³/s para servicios y el resto se distribuyen para uso doméstico, industrial o pecuario. El municipio se abastece del acuífero Toluquilla, el cual, se encuentra sobre explotado y en estado de abatimiento, por lo que se demanda una estrategia urgente de estabilización.

El municipio registra rezagos importantes en infraestructura para el abasto de agua, mientras Guadalajara es el municipio con mayor cobertura del AMG (92.97% de su territorio), en Tonalá apenas se tiene cubierta la mitad de la infraestructura requerida.

5.5.2 Drenaje y saneamiento.

Al igual que en el agua potable, el servicio de drenaje y alcantarillado es proporcionado por el SIAP. A nivel metropolitano aún existen manzanas sin cobertura de alcantarillado. En el caso de Tonalá tiene 1,084 manzanas y poco más de 48 mil personas sin este servicio, caso contrario de Guadalajara que en esta situación se encuentran poco menos de cien habitantes.

En la generación de aguas residuales el municipio registra 1,147.8 lps y cuenta con una planta de tratamiento.

5.5.3 Residuos sólidos.

En el AMG dos municipios generan 73% de los residuos sólidos diarios (Guadalajara 45% y Zapopan 28%), en el caso de Tonalá genera 2% de los RSU a nivel metropolitano que representan alrededor de 488 toneladas por día. En el municipio se localiza una de las cuatro plantas de transferencia de residuos sólidos del AMG (Matatlán).

El municipio utiliza uno de los cinco rellenos sanitarios que se ubican en el AMG llamado Laureles, el cual recibe alrededor de 2,527 toneladas por día. De acuerdo con el POTMet (2016), los rellenos sanitarios del AMG han cubierto su vida útil por lo que la contaminación del suelo, fuga de lixiviados y deficiente operación hacen evidente la necesidad de contar con un sistema integra de gestión de alcance metropolitano.

5.5.4 Electrificación.

La Comisión Federal de electricidad (CFE) es la encargada de suministrar la energía eléctrica. En Tonalá el servicio de energía eléctrica es el de mayor cobertura. Según la Encuesta Intercensal 2015, 99.82% de las viviendas particulares habitadas disponen del servicio.

De acuerdo con información del Anuario Estadístico del Estado de Jalisco, al 2016 el municipio tenía registrados 142 mil usuarios de energía eléctrica. El 90.71% de las tomas son domiciliarias.

5.5.5 Telefonía y telecomunicaciones.

De acuerdo con INEGI (2016), en el municipio se registran 40,567 suscripciones de telefonía fija en servicio, de las cuales, 91.5% son residenciales y 8.5% no residenciales además que existen 12 localidades con servicio de telefonía rural.

En el municipio se localizan 177 sitios y/o espacios públicos conectados con banda ancha del Programa México Conectado, estos se ubican en 6 localidades.

5.5.6 Sistema carretero.

La estructura o sistema vial es el principal soporte de los flujos de transporte y de personas; es también el estructurador de las ciudades, por ejemplo, la apertura de una nueva vía generalmente induce cambios en los usos del suelo, particularmente los orientados a la expansión urbana. Desde este punto de vista, se caracteriza la red vial actual a partir de las funciones de acceso y circulación de diferentes modos de transporte, el uso de suelo colindante (acceso a lotes urbanizados y usos productivos), el espaciamiento entre calles y sus características físicas.

Gracias a la posición geográfica del AMG en su territorio convergen distintas vialidades de jerarquía regional y primaria, las cuales, funcionan a manera de ejes de movilidad metropolitana. Respecto a las vialidades regionales, Zapotlanejo, Zapopan, Tlajomulco y Tonalá son los municipios con la mayor proporción de este tipo de jerarquía, lo cual, se convierte en una ventaja para el municipio.

El sistema vial de Tonalá está estructurado por 165 km lineales. De acuerdo con la funcionalidad y condiciones actuales de la vialidad, se estructura en troncal federal (53 km) y caminos rurales (79 km). Del total de vialidad, 22.1% es de terracería y 77.9% de pavimento.

5.5.7 Transporte público masivo inter-regional.

El AMG tiene una cobertura de transporte público de 53,031 has., por su parte, Tonalá tiene una cobertura de 80% del área urbana con servicio, siendo el tercero más alto del AMG, siendo Guadalajara y San Pedro Tlaquepaque los de mayor cobertura. De acuerdo con el POTMet (2016), 87% de la población de Tonalá tiene a aproximadamente 400 metros el paso de alguna ruta de transporte colectivo, mientras que el resto tiene que caminar mayores distancias para trasladarse en esta modalidad.

De acuerdo con la misma fuente, la deficiente calidad del servicio y desarticulación del sistema de transporte público, la excesiva concentración en puntos centrales y la falta de intermodalidad, son algunas de las causas que incrementan los desplazamientos diarios de la población, lo anterior incrementa el costo y los tiempos de traslado.

5.5.8 Vivienda.

Vivienda.

En 2015, el parque habitacional del municipio registró 129,922 viviendas particulares habitadas, mismas que representan 10.2 % del total del Área Metropolitana de Guadalajara y 6.3 % del total estatal.

El parque habitacional municipal ha crecido significativamente durante la última década. Para 2005 se contabilizaban 85,557 viviendas particulares y para 2015 presenta un crecimiento absoluto de 44,365 unidades.

Cuadro 26. Viviendas Particulares Habitadas 1980-2015

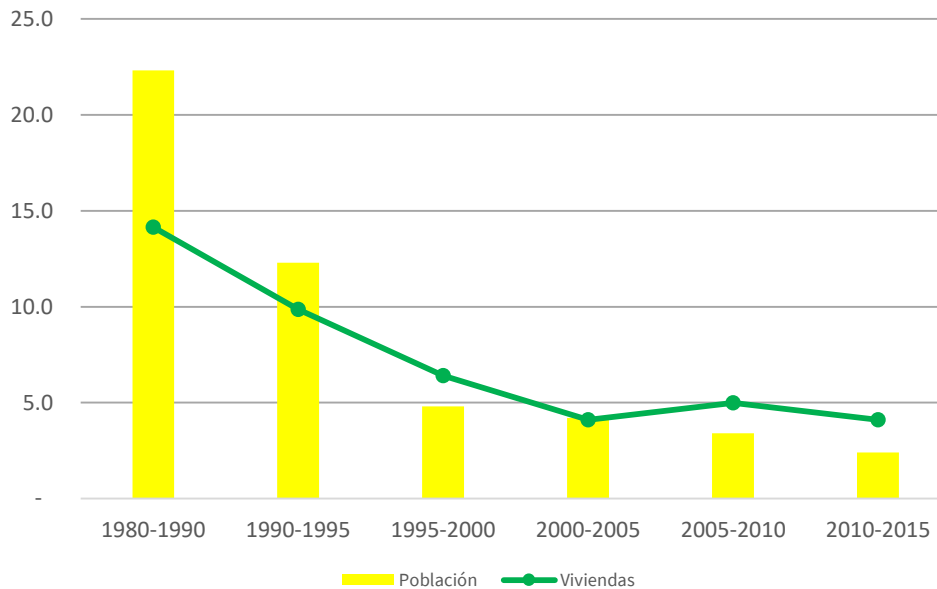
Ámbito	1980	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Jalisco	780,596	1,043,324	1,240,054	1,392,775	1,582,089	1,830,334	2,059,987
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	425,100	602,466	733,270	823,915	964,155	1,115,280	1,275,327
Tonalá	8,433	30,704	52,248	68,133	85,557	107,280	129,922

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Fuente: Elaborado con información del Instituto de Información Estadística y Geográfica IIEG.

La tasa de crecimiento poblacional y de viviendas particulares presentan diferencias entre sí, es decir, la primera se encuentra por debajo de la segunda en los últimos dos periodos registrados, lo que puede significar un crecimiento de la vivienda no justificado respecto a la demanda por el crecimiento poblacional, lo que puede observarse en el siguiente gráfico.

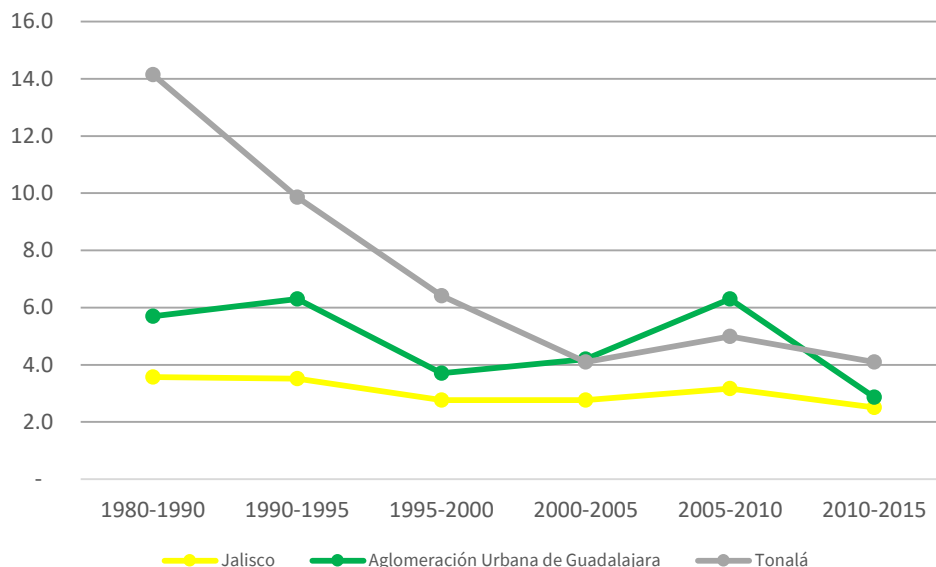
Gráfico 5. Tasa de Crecimiento Media Anual de Población y Viviendas Particulares 1980-2015



Fuente: Elaborada con información del Consejo Nacional de Población CONAPO y el INEGI.

Parte de este fenómeno se debe al crecimiento urbano en el Área Metropolitana de Guadalajara, misma a la que pertenece el municipio de Tonalá, aunque las tasas de crecimiento media anual tanto la estatal como del AMG no presentan estos mismos ritmos de crecimiento en el parque habitacional, es decir, si bien el crecimiento poblacional tiene un ritmo acelerado, entre 2000 y 2010 la tasa del parque habitacional es mayor al poblacional, lo cual significa que el aumento de las viviendas particulares no responde a la demanda de la población.

Gráfico 6. Tasa de Crecimiento Media Anual de Viviendas Habitadas



Fuente: Elaborada con información del Consejo Nacional de Población CONAPO y el INEGI.

En esta misma línea del crecimiento del parque habitacional existe una arista importante, la cantidad de viviendas según su condición habitacional, es decir, que la construcción de estas viviendas no implica que todas serán habitadas, mismos que se explica con la comparación entre el crecimiento poblacional y el habitacional (Véase Gráfico), la condición habitacional puede observarse en la siguiente tabla:

Cuadro 27. Viviendas particulares según condición de habitación 2010.

Ámbito	Total de Viviendas Particulares	Condición de Habitación		
		Habitadas	Deshabitadas	De Uso Temporal
Jalisco	2,316,087	1,830,334	358,453	127,300
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	1,371,256	1,114,774	210,042	46,440
Tonalá	134,575	107,280	22,626	4,669

Fuente: Elaborado con información del Instituto de Información Estadística y Geográfica IIEG y el INEGI.

Habitabilidad (vivienda social y deshabitada).

Es decir, en el Estado, el 79 % de las viviendas particulares se encuentran habitadas, el 15.5 % deshabitadas y sólo el 5.5 % son de uso temporal, mismo que contrastado con el municipio presenta diferencias sustanciales, pues para 2010 en el municipio, el 79.7 % de las viviendas particulares se encontraban habitadas, el 16.8 % deshabitadas, y el 3.5 % de uso temporal; las cifras del municipio son muy parecidas a las cifras de la entidad y a las del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG).

Cuadro 28. Porcentaje de Viviendas particulares según condición de habitación 2010.

Ámbito	Total de Viviendas Particulares	Condición de Habitación		
		Habitadas	Deshabitadas	De Uso Temporal
Jalisco	2,316,087	79.0	15.5	5.5
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	1,371,256	81.3	15.3	3.4
Tonalá	134,575	79.7	16.8	3.5

Fuente: Elaborado con información del Instituto de Información Estadística y Geográfica IIEG y el INEGI.

Caracterización de las viviendas particulares.

Servicios.

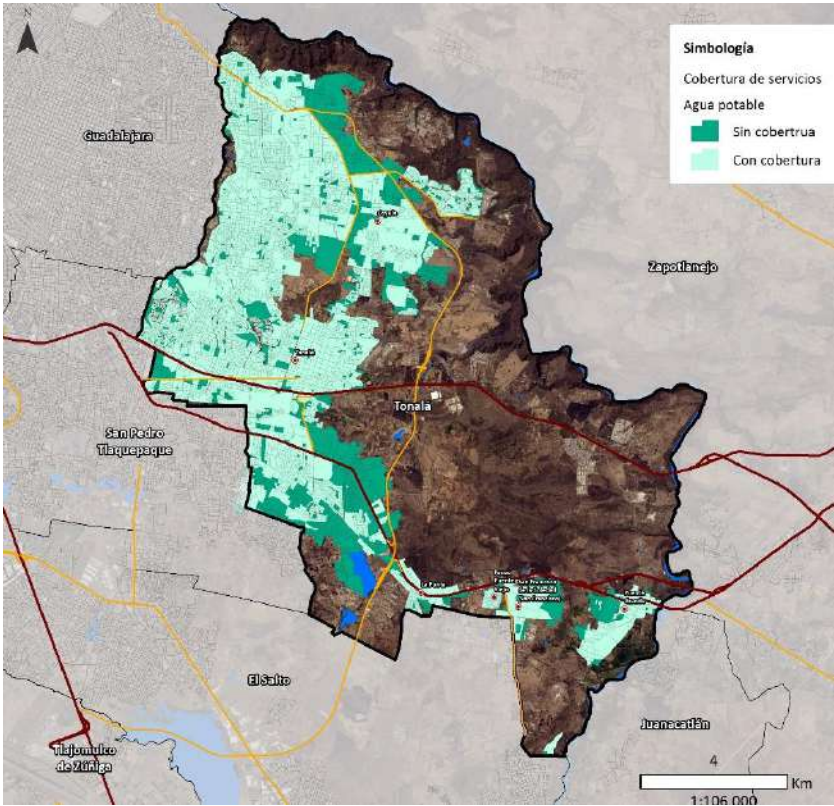
Para 2010, el estado de Jalisco registra el 96 % de las viviendas particulares habitadas con disponibilidad de agua entubada, mismo que para 2015 crece a 98.1 %, mientras el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) el 96.9 % en 2010 y 98.5 % en 2015, en el caso municipal 91 % de las viviendas contaban con agua entubada y en 2015 el 97.7 % del total de viviendas particulares habitadas.

Cuadro 29. Viviendas Particulares Habitadas y su porcentaje según disponibilidad de Agua Entubada 2010-2015.

Ámbito	2010	%	2015	%
Jalisco	1,729,291	96.0	2,020,170	98.1
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	10,568,838	96.9	1,255,247	98.5
Tonalá	95,232	91.0	126,873	97.7

Fuente: Elaborado con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, Censos y Conteos de Población y Vivienda.

Mapa 63. Cobertura del servicio de agua entubada.



Fuente: elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

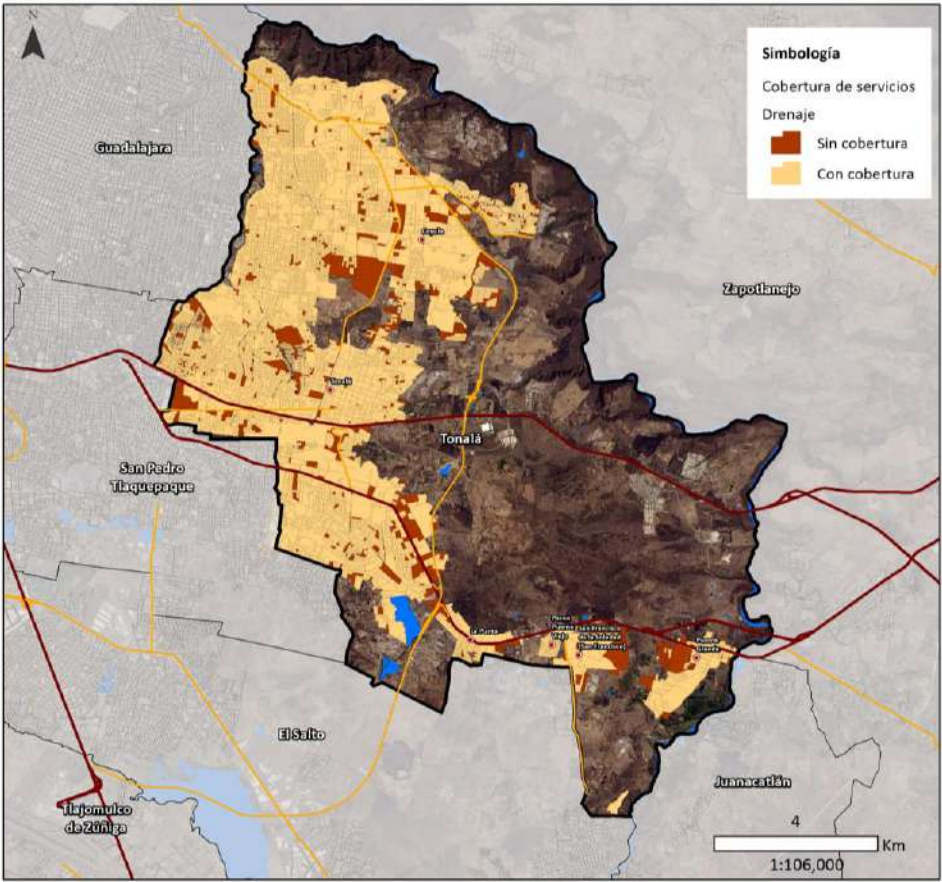
En el caso de la disponibilidad de drenaje, el porcentaje estatal para 2010 fue del 97.4 % de cobertura en las viviendas particulares habitadas, misma que para 2015 registra el 98.2 %, en el caso del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) la cifra de 2010 es de 98.9 % de cobertura mientras que para 2015 mantiene el mismo porcentaje; en lo que respecta al municipio, en 2010 el 98.3 % de las viviendas particulares tenían disponibilidad de drenaje que para 2015 mantiene un comportamiento muy parecido tal como puede observarse:

Cuadro 30. Viviendas Particulares Habitadas y su porcentaje según disponibilidad de Drenaje 2010-2015

Ámbito	2010	%	2015	%
Jalisco	1,754,481	97.4	2,020,713	98.2
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	1,078,765	98.9	1,260,996	98.9
Tonalá	102,902	98.3	128,091	98.6

Fuente: Elaborado con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, Censos y Conteos de Población y Vivienda.

Mapa 64. Cobertura del servicio de drenaje.



Fuente: elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

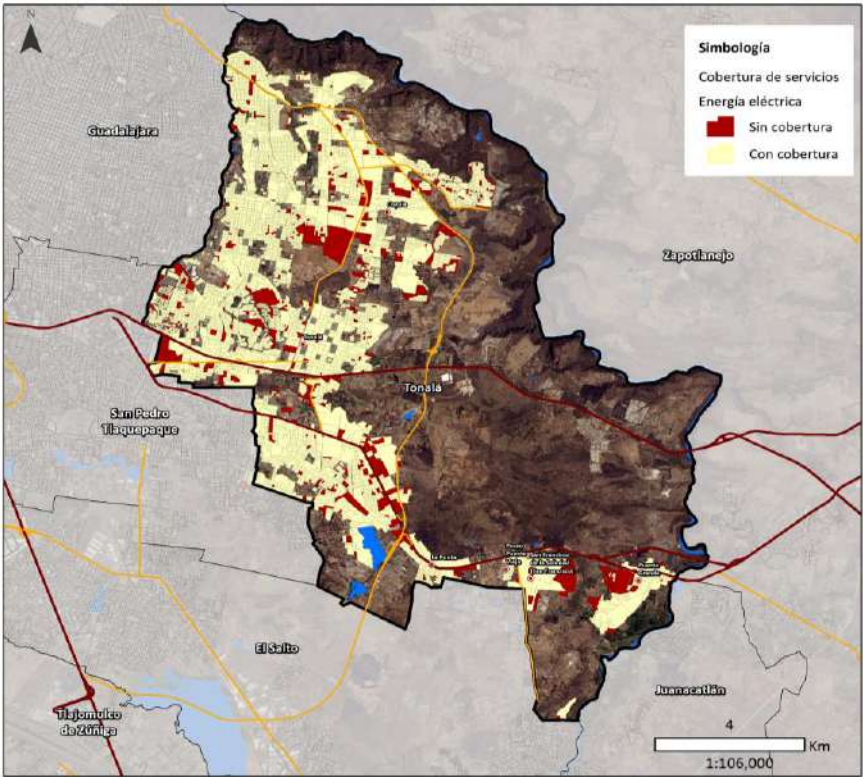
Lo que respecta a la energía eléctrica, todos los porcentajes de disponibilidad del servicio son altos y por encima del 98 %, es decir, en 2010 en Jalisco se contabilizan el 99 % de las viviendas con cobertura, que para 2015 crece medio punto porcentual con un total de 99.5 %, en el AMG en 2010 registró 99.6 % y el 99.8 % en 2015 de viviendas particulares habitadas con disponibilidad de drenaje, por su lado el municipio sigue esta tendencia en 2010 con un 99.4 % de cobertura y en 2015 del 99.8 %.

Cuadro 31. Viviendas Particulares Habitadas y su porcentaje según disponibilidad de Energía Eléctrica 2010-2015.

Ámbito	2010	%	2015	%
Jalisco	1,782,473	99	2,049,453	99.5
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	1,085,723	99.6	1,272,807	99.8
Tonalá	104,022	99.4	129,618	99.8

Fuente: Elaborado con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, Censos y Conteos de Población y Vivienda.

Mapa 65. Cobertura del servicio de energía eléctrica.



Fuente: elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

En el caso de la disponibilidad de sanitario, el porcentaje municipal en 2010 registra un 99.6 % de disponibilidad, mientras el AMG el 99 % y en la entidad el 98.4 % de viviendas particulares con sanitario del total de estas, mientras que 2015 registra en el estado el 98.7 % de cobertura, en la entidad un 99 % y en el municipio un 99.4 %

Cuadro 32. Viviendas Particulares Habitadas y su porcentaje según disponibilidad de Sanitario 2010-2015.

Ámbito	2010	%	2015	%
Jalisco	1,722,680	98.4	2,031,308	98.7
Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)	1,090,055	99	1,267,903	99
Tonalá	104,304	99.6	129,016	99.4

Fuente: Elaborado con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, Censos y Conteos de Población y Vivienda.

5.5.9 Equipamiento regional.

El equipamiento urbano es uno de los elementos más importantes de una ciudad, ya que su dotación y distribución socio-espacial es un indicador de desigualdades, debido a que su función es proporcionar un servicio a la sociedad, atender sus necesidades básicas, mejorar la calidad de vida y evitar desplazamientos de la población a otros centros urbanos.

El equipamiento de nivel regional al que accede el municipio se concentra en la ciudad de Guadalajara, siendo el municipio con mayor cantidad de equipamientos y servicios del AMG, mientras que el resto registran severas deficiencias del mismo, situación que obliga a la población a

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

realizar traslados diarios para acceder a este tipo de servicios. Por lo anterior, de acuerdo al POTmet (2016), es indispensable la estructuración de un sistema policéntrico que distribuya los equipamientos y servicios de acuerdo a las necesidades de la población.

A continuación, se muestra un inventario del equipamiento urbano para el municipio en los temas de educación, cultura, salud y asistencia social, con la finalidad de determinar el déficit y superávit de éste, así como su distribución y cobertura territorial.

Educación y cultura.

Las instalaciones educativas tanto públicas como privadas del municipio suman 512 por nivel van desde jardines de niños hasta instituciones del nivel superior, 82.22% del total se localizan en la cabecera municipal, 7.06% en Coyula y el porcentaje restante en otras localidades (Puente Grande, San Francisco de la Soledad, entre otras).

El inventario de equipamiento existente así como el balance de déficit y superávit del mismo se presenta a continuación:

Cuadro 51. Inventario y balance de equipamiento educativo público, 2016

Subsistema	Denominación / Elemento	Unidades Básicas de Servicio (UBS) requeridas	Módulo recomendable (Aulas)	No. de elementos (Escuelas)	Unidades Básicas de Servicio (UBS) existentes	Valoración
Educación	Jardín de niños	406	9	145	741	Adecuado
Educación	Centro de Desarrollo Infantil (CENDI)	13	9	1	9	Poco adecuado
Educación	Centro de Atención Múltiple (CAM)	46	6	4	35	Poco adecuado
Educación	USAER	20	12	7	20	Adecuado
Educación	Escuela Primaria (SEP)	1,379	18	169	1,891	Adecuado
Educación	Centro de Capacitación para el Trabajo	32	6	2	10	Poco adecuado
Educación	Telesecundaria	199	6	2	24	Poco adecuado
Educación	Secundaria General	305	15	28	328	Adecuado
Educación	Secundaria Técnica	141	12	18	268	Adecuado
Educación	Preparatoria General	69	17	11	250	Adecuado
Educación	Colegio de Bachilleres	24	17	5	24	Adecuado
Educación	Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP)	13	14	2	34	Adecuado
Educación	Centro de Estudios de Bachillerato (SEP)	34	8	5	34	Adecuado
Educación	Centro de Bachillerato Tecnológico, Industrial y de Servicios (CBTIS)	34	12	2	220	Adecuado
Educación	Instituto Tecnológico (SEP)	27	13	1	27	Adecuado
Educación	Universidad Estatal	111	96	2	108	Adecuado

Fuente: (Centro Eure S.C.) a partir del Sistema Normativo de Equipamiento (SEDESOL) y Secretaría de Educación Pública (2015). Sistema Nacional de Información de Escuelas, periodo 2014-2015.

El inventario de equipamiento cultural se describe en el cuadro siguiente:

Cuadro 52. Equipamiento cultural existente, 2015.

Servicio	Nombre
Biblioteca pública municipal	Biblioteca Pública Municipal Agustín Yáñez
	Biblioteca Pública Municipal 23 de Abril
	Biblioteca Pública Municipal Profr. Benjamín García Galván
	Biblioteca Pública Municipal Solidaridad
	Biblioteca Pública Municipal Jaime Anesagasti y Llamas
	Biblioteca Pública Municipal Ricardo Yáñez
Museo	Biblioteca Pública Municipal Carmen Villoro
	Museo Nacional de la Cerámica Jorge Wilmot
	Museo Regional Tonallan
Casa de Cultura	Casa de Cultura de Santa Paula
	Casa de Cultura de El Rosario
	Casa de Cultura de Loma Dorada

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Servicio	Nombre
	Centro Cultural Los Ariles
	Casa de Cultura Puente Grande

Fuente: (Centro Eure S.C.) a partir del Sistema Nacional de Información Cultural.

Cuadro 53. Balance de la dotación de equipamiento cultural, 2015.

Subsistema	Denominación / Elemento	Elementos requeridos por norma	Módulo recomendable (Aulas)	No. de elementos existentes	Valoración
Cultura	Biblioteca Pública Municipal (CONACULTA)	7	72	7	Adecuada
Cultura	Biblioteca Pública Regional (CONACULTA)	4	150	0	Poco adecuada
Cultura	Biblioteca Pública Central Estatal (CONACULTA)	0	250	0	Adecuada
Cultura	Museo Local (CONACULTA)	2	1,400	2	Adecuada
Cultura	Museo Regional (INAH)	0	2,400	0	Adecuada
Cultura	Museo de sitio (INAH)	0	1,400	0	Adecuada
Cultura	Casa de Cultura (INBA)	2	2,448	5	Adecuada
Cultura	Museo de Arte (INBA)	0	3,060	0	Adecuada
Cultura	Teatro (INBA)	0	1,000	0	Adecuada
Cultura	Centro Social Popular (SEDESOL)	4	2,500	0	Poco adecuada
Cultura	Auditorio Municipal (SEDESOL)	4	1,600	0	Poco adecuada

Fuente: (Centro Eure S.C.) a partir del Sistema Normativo de Equipamiento (SEDESOL) y Sistema Nacional de Información Cultural (CONACULTA).

Salud y asistencia social.

De acuerdo con el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, el equipamiento de salud lo conforman aquellos inmuebles que se caracterizan por la prestación de servicios médicos de atención general (medicina preventiva y la atención de primer contacto) y específica (medicina especializada y hospitalización).

A continuación, se muestra el inventario de equipamiento de salud para el municipio.

Cuadro 54. Inventario de instituciones de salud, 2016.

Clave de institución	Nombre de la localidad	Nombre de la unidad
IMSS-PROSPERA	Huanacastal	Huanacastal
IMSS-PROSPERA	Durango (Victórico R. Grajales)	Durango (Victórico R. Grajales)
IMSS-PROSPERA	Tres Picos	Tres Picos
IMSS-PROSPERA	General Alberto Pineda	General Alberto Pineda
IMSS-PROSPERA	Huizachal	Huizachal
IMSS-PROSPERA	Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)	Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)
IMSS-PROSPERA	Miguel Hidalgo Número Uno	Miguel Hidalgo No. 1
IMSS-PROSPERA	Vicente Guerrero	Vicente Guerrero (Tonalá)
IMSS-PROSPERA	Miguel Hidalgo Número Dos (Veinte De Noviembre)	Miguel Hidalgo Número Dos (20 De Noviembre)
IMSS-PROSPERA	Raymundo Flores Fuentes	Raymundo Flores Fuentes
IMSS-PROSPERA	Tonalá	Celestino Gasca Villase&Or
IMSS-PROSPERA	Tonalá	Tonalá
IMSS	Tonalá	Hgsmf 15 Tonalá
ISSSTE	Tonalá	Tonalá
SME	Tonalá	Coordinación Medica Tonalá
SSA	Tonalá	Hospital General Dr. Juan C. Corzo Tonalá
SSA	Tonalá	Tonalá
SSA	Puerto Arista	Puerto Arista
SSA	Doctor Belisario Domínguez (La Barra)	Belisario Domínguez
SSA	Cabeza De Toro	Cabeza De Toro
SSA	La Esperanza	La Esperanza
SSA	Huachipilín Calentura (La Ramadita)	Huachipilín Calentura
SSA	Ignacio Ramírez	Ignacio Ramírez
SSA	Noyola	Noyola
SSA	Paredón	Bahía De Paredón
SSA	Pueblo Nuevo (San Cayetano)	Pueblo Nuevo
SSA	El Congreso	El Congreso

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Clave de institución	Nombre de la localidad	Nombre de la unidad
SSA	El Terrero	El Terrero
SSA	Veinte De Noviembre	20 De Noviembre
SSA	Morelos (Mojarras)	Ejido Morelos (Estación Mojarras)
SSA	San Luqueño	San Luqueño (La Costa)
SSA	Unión Y Progreso	Unión Y Progreso
SSA	Natalio Vázquez P.	Natalio Vazquez Pallares
SSA	El Congreso	Centro De Salud Rural Rancheria El Congreso
SSA	Tonalá	Oficina Jurisdiccional (Tonalá)
SSA	Tonalá	Almacén Jurisdiccional (Tonalá)
SSA	El Manguito	El Manguito
SSA	La Laguna	La Laguna
SSA	La Polka	La Polka
SSA	Tonalá	Clínica De La Mujer Tonalá
SSA	Tonalá	Tonalá (Uneme Capa)
IMSS	Tonalá	Umf 93 Tonalá
ISSSTE	Puente Grande	Puente Grande (Ce.Fe.Re.So.)
SSA	Tonalá	Módulo Tonalá I
SSA	Tonalá	Centro De Salud San Gaspar De Las Flores
SSA	Tonalá	Centro De Salud Lomas Del Camichín
SSA	Tonalá	Centro De Salud Santa Cruz De Las Huertas
SSA	Tonalá	Centro De Salud Colonia Jalisco
SSA	Tonalá	Centro De Salud Santa Paula
SSA	Tonalá	Centro De Salud Zalatlán
SSA	Tonalá	Centro De Salud Basilio Vadillo
SSA	Tonalá	Centro De Salud El Rosario
SSA	Tonalá	Centro De Salud Tonalá
SSA	Tonalá	Centro De Salud Loma Bonita
SSA	Puente Grande	Centro De Salud Puente Grande
SSA	Tonalá	Centro De Salud Jauja
SSA	Tonalá	Módulo El Rosario Tonalá II
SSA	Tonalá	Centro De Salud Alamedas De Zalatlán
SSA	Tonalá	Oficinas Administrativas
SSA	Tonalá	Unidad Móvil De Atención A La Salud De La Mujer Centro Tonalá
SSA	Tonalá	Centro De Atención Primaria En Adicciones Nueva Vida Tonalá I
SSA	Tonalá	Centro De Atención Primaria En Adicciones Nueva Vida Tonalá II
SSA	Tonalá	Centro Integral De Salud Mental Tonalá

Fuente. (Centro Eure S.C.) a partir de Secretaría de Salud. Sistema de Información en Salud (SINAIS).

De acuerdo con el inventario actual de equipamiento de salud, el municipio requiere ampliar sus servicios de hospitalización de la SSA y en caso de requerir servicios de salud especializados es necesario que se traslade a la ciudad de Guadalajara. De igual manera el municipio requiere ampliar el número de unidades de medicina familiar para los derechohabientes del IMSS e ISSSTE.

El equipamiento de asistencia social está destinado a proporcionar a la población servicios dedicados al cuidado, alimentación, higiene y nutrición de los grupos vulnerables. Las guarderías o estancias infantiles, forman parte de un programa implementado por la SEDESOL, que apoya a las madres que trabajan, buscan empleo o estudian, así como a los padres solos cuyo ingreso per cápita por hogar no rebasa la Línea de Bienestar (LB) y declaran que no tienen acceso a servicios de cuidado y atención infantil a través de instituciones públicas de seguridad social u otros medios.

De acuerdo con el inventario actual de este tipo de equipamiento, el municipio cubre los requerimientos necesarios para la demanda de este tipo de servicios.

5.5.10 Patrimonio histórico y cultural.

La concepción del espacio y lo que se genera en éste, en términos de patrimonio histórico y cultural define la identidad, en donde se logran o no las manifestaciones tangibles e intangibles que forman

parte de procesos que permiten vincular el espacio con el individuo, “...las ciudades son contenedoras de la humanidad. Por eso les atribuimos los atributos de lo humano. Les adjudicamos alma, espíritu y carácter, identidad es lo más adecuado. Dado que esas ciudades son contenedores de humanidad y por lo tanto productoras reproductoras de significados, es la razón por la cual es necesario conservar”⁶. Para ello es fundamental identificar y reconocer los elementos que pueden encuadrarse dentro de este ámbito.

Antecedente histórico: Los primeros pobladores en lo que hoy se conoce como Tonalá, fueron los Nahuatlacos y Zapotecos de origen Tolteca y el dialecto que se hablaba era el coca y tecuexe. Desde épocas prehispánicas ya existía el oficio de la alfarería, sin embargo con la llegada de los españoles se introducen nuevas tecnologías, como el vidriado en las piezas artesanales, el uso del torno, la combinación de nuevos colores y de igual manera el cambio de cultura y el mestizaje.

El objetivo de mencionar los aspectos culturales y patrimoniales es comprender los valores y atributos que generan identidad, y que caracterizan a sus atractivos culturales. Por otro lado se identifican los retos que formarán parte de las estrategias.

A continuación, se presenta un listado con la información de los atractivos culturales, históricos y patrimoniales:

Cuadro. Atractivos culturales del municipio de Tonalá.

Atractivo	Importancia cultural
Barranca de Colimilla	Valor paisajístico Este corredor biológico es uno de los atractivos naturales más bellos de la zona metropolitana de Guadalajara, está a 20 km de distancia del centro de la ciudad. Además de funcionar como un ecosistema regulador del clima en la zona, la Barranca de Colimilla ofrece algunos de los paisajes más espectaculares de Jalisco. Otras atracciones de la barranca son los miradores.
Las Pilitas	Valor paisajístico Lugar eco turístico ubicado, entre 15 y 16 km de Tonalá, ingresando por el camino a Colimilla. En este recinto natural nacen aguas termales conformadas por seis pilas que fueron adecuadas para que la población Tonalteca y sus visitantes puedan disfrutar de los beneficios que brindan estos manantiales. Cabe señalar, que este lugar se encuentra bajo resguardo del CEA (Comisión Estatal Del Agua), quien cuenta con una caseta de revisión y control de acceso.
Las cascadas Siete	Valor paisajístico Parque ecoturístico en el que se encuentran nacimientos de agua, enclavados en la Barranca del Río Santiago; localizadas al norte de la cabecera municipal a 4 kilómetros del Rancho de la Cruz. Estas formaciones naturales cuentan con una gran variedad de vegetación en las que encontramos: la selva tropical, matorrales y más. Es un lugar de gran belleza escénica y un interesante ecosistema.
Piedra Encantada	Valor histórico Se dice que en esta piedra está grabada la leyenda de la que fuera reina tonalteca. Ubicada en las faldas del cerro de la reina y guarda una de las leyendas más importantes de la localidad. El lugar, es uno de los más bellos alrededor del municipio.
Cerro de la Reina	Valor histórico Localizado al final de las calles Hidalgo y Obregón, sobre la calle Cihualpilli. Mirador natural donde se puede apreciar la ciudad de Guadalajara y la inmensa meseta de los altos de Jalisco. En la cima se encuentran el monumento a la Reina Cihualpilli, la Capilla de piedra dedicada a la Virgen

⁶ Mascarell, Fernand. *Barcelona y la modernidad. La ciudad como proyecto de cultura*. Editorial Gedisa. Barcelona. 2007.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Atractivo	Importancia cultural
	de Guadalupe; la piedra encantada y la bandera más grande del Estado con un asta de 42 metros de altura y la insignia patria de 20 metros de largo por 11.55 de ancho. Esta cumbre es uno de los sitios históricos más relevantes del municipio de Tonalá, pues durante la época prehispánica fue un centro ceremonial y político; y posteriormente el 25 de marzo de 1530 fue escenario de la primera batalla entre españoles y tonaltecas, dando origen a la leyenda de la aparición de Santiago Apóstol y la tradicional y arraigada danza de tastoanes.
Parroquia y ex convento de Santiago Apóstol	Valor cultural Fue el segundo templo construido en el Valle de Atemajac, el cual data del siglo XVII. Sin duda alguna es de las construcciones sacras más bellas y más antiguas de Tonalá y del estado de Jalisco.
Santuario del Sagrado Corazón	Valor cultural Localizado enfrente de la plaza principal, su arquitectura es renacentista en el interior y neogótica en el exterior. Tiene al frente un amplio atrio, al cual se ingresa por un arco apuntado desde donde se aprecian sus tres tradicionales torrecillas. El antiguo Hospital de la Virgen de la Soledad fue demolido y en su lugar se edificó el actual Santuario del Sagrado Corazón.
Palacio Municipal	Valor cultural Data del siglo XIX; a través del tiempo ha tenido 4 remodelaciones. Cuenta con murales realizados por diferentes artesanos de Tonalá.
Capilla de la Cruz Blanca o del Calvario	Valor cultural Monumento edificado para conmemorar según la tradición histórica, el inicio de la evangelización del Valle de Atemajac el 25 de Marzo de 1530 y la celebración de la primera misa en el Occidente de México, llamado la Nueva Galicia.
Plaza Cihualpilli	Valor patrimonial Su nombre se da en honor a la Reina Cihualpilli. Es considerada como un centro de convivencia familiar por su cómoda extensión y sus frondosos Tepehuajes convirtiendo el lugar en una zona de descanso preferido. Por la noche se aprecia una singular alegría de feria popular por la gran cantidad de puestos que ofrecen variedad de antojitos mexicanos.
Delegación Puente Grande	Valor cultural Delegación localizada al sur del municipio y al norte con el Río Santiago, siendo un pueblo pintoresco lleno de construcciones antiguas y monumentos históricos. Es importante ya que por aquí transitaban los ejércitos de Hidalgo y Calleja, antes y después de la histórica batalla del Puente de Calderón.
Delegación Tololotlan	Valor cultural Pueblo indígena que su nombre significa "Lugar donde se venera al Dios Ventrudo", ubicado en las inmediaciones de la ciudad de Guadalajara en el margen del Río Santiago. Con la llegada de los franciscanos en 1531, se inició la enseñanza católica, siendo Tololotlán el primer pueblo en recibirlo. Actualmente este pueblo está considerado como uno de los rincones más tradicionales de Tonalá, lugar que no ha perdido su encanto y su origen prehispánico. Su actividad económica se enfoca en la pesca y la agricultura. Como parte de los atractivos y fiestas religiosas podemos encontrar el templo de la Ascensión del Señor, el cual data del siglo XVI.
Delegación del Rosario	Valor cultural Pueblo lleno de tradición, costumbres y artesanía, a través de sus manos transforman hermosas obras de arte en la técnica de Barro Canelo, también conocida como loza de olor. Su nombre viene por sus colores que semejan a la canela al momento de su cocimiento. La delegación del Rosario es una de las más antiguas de Tonalá. Cada año se festeja a nuestra Señora del Rosario, iniciando el 07 de Octubre y culminando el último domingo del mes, donde participa la población en las peregrinaciones durante el novenario.
Delegación de Santa Cruz Las Huertas	Valor cultural Lugar en donde las manos mágicas de sus artesanos reflejan la esencia e imaginación a través de sus bellas obras con características zoomorfas que se realizan en la técnica de Barro Betus. Considerado como uno de los pueblos más antiguos de Tonalá, anteriormente se llamaba Las Huertas. El templo de la Santa Cruz data del siglo XVIII.
Casa del Artesano	Valor cultural Edificación destinada a rescatar, difundir y promocionar comercialmente la obra artesanal tonalteca, exhibe en forma permanente en dos de sus salas una colección de piezas galardonadas por su gran calidad y originalidad.
Museo Nacional de la Cerámica	Valor cultural Este museo intenta rescatar la belleza de la cerámica y la labor de sus maestros creadores en México, con énfasis en el occidente del país. Ambiciona rescatar sus técnicas en peligro de

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Atractivo	Importancia cultural
	extinción, fomentar el conocimiento de sus materiales, procesos y tradiciones y reflexionar sobre la importancia de la cerámica en la historia y en la identidad nacional.
Museo Regional Tonallan	Valor cultural Esta típica casona del siglo XIX que se fundó como museo en 1994, reabrió sus puertas con su primer acervo de arte cerámico de artistas tonaltecas, aunque funciona cotidianamente con exhibiciones efímeras producidas por este espacio o de visita desde otros museos y galerías.
Tianguis Artesanal	Valor cultural Desde la época Prehispánica, el "Tianguis" de los jueves, era el punto tradicional de reunión en la plaza de Tonalá. Indígenas de diferentes puntos del Valle de Atemajac intercambiaban en este lugar sus mercancías. Con la conquista se respeta esta tradición agregando el domingo (día del Señor), como fecha propia para el trueque. Actualmente cerca de 3,500 a 4,000 comerciantes se instalan jueves y domingos entre las calles Juárez, Madero, Cruz Blanca, Santos Degollado y las Avenidas Tonaltecas y Tonalá principalmente.
Arco Botarel	Valor histórico Arco de piedra de castilla el cual descansa sostenido de la pared de la parroquia de Santiago Apóstol, fue construido para conmemorar la entrada de los españoles en 1530 a Tonalá.
Casa de Cultura	Valor cultural Fue removida en septiembre de 2004. Los foros de expresión para los artistas se ampliaron. Cuenta con un nuevo espacio de exposiciones, Sala Amado Galván, nombrada así en homenaje al artesano tonalteca y expresidente municipal.

Como parte del patrimonio intangible de Tonalá, se identifican fechas importantes en las que se celebran la Fiesta del buen temporal, la del Tejido de Palma, el festival de la flor, la fiesta de Santa Cecilia, los Tastoanes de Santa Cruz de las Huertas, Fabricación de Cera escamada y el día de la Crucita.

5.6 Pronóstico.

5.6.1 Escenarios.

Escenario tendencial. Implicaciones en el uso de suelo y vegetación.

En materia de ordenamiento la evaluación de las tendencias en los cambios de uso de suelo en el territorio constituye uno de los ejes fundamentales para la generación del escenario tendencial, ya que permite identificar el impacto de los cambios sobre los atributos ambientales que definen la aptitud sectorial. Los estudios de cambio del uso del suelo y vegetación determinan las tendencias de los procesos de deforestación, degradación, desertificación y pérdida de la biodiversidad de una región (Lambin *et al.*, 2001). Asimismo, facilitan el entendimiento de la relación existente entre los procesos socioeconómicos y el desarrollo de diversas actividades que implican el uso de los recursos naturales y de la manera en cómo los cambios afectan la estructura y función de los ecosistemas (Turner & Meyer, 1991). Los modelos de cambio de uso de suelo y vegetación han sido desarrollados para determinar dónde, cómo y por qué ocurren estos cambios (Brown *et al.*, 2000). Dichos modelos toman en cuenta patrones de cambio históricos, comparándolos con los esquemas de cambio actual y extrapolándolos para predecir los cambios futuros (Lambin, 1997). Se define al uso del suelo a aquel uso del territorio designado por las actividades humanas e influenciado por factores económicos, culturales, políticos, históricos, ambientales, entre otros (Brown *et al.*, 2000).

Para generar el escenario tendencial de la distribución de los usos de suelo y la vegetación a partir de la dinámica de cambio del uso del suelo entre las coberturas de 1993 y el 2015 se utilizó el algoritmo "CA_Markov", incluido en el módulo "Change time series" del software "IDRISI-SELVA".

El algoritmo utilizado consta de dos partes. La primera calcula la superficie probable de cada uso del suelo a la fecha futura establecida, en este caso el año 2045. La segunda ubica estas superficies en el mapa del área, con base en la aptitud del territorio para las diferentes categorías y con bases en los usos existentes en la cercanía. Las unidades de análisis, así como para las capas de información generadas se encuentran representadas por píxeles y por lo tanto los mapas se presentan en formato matricial o ráster.

En la primera parte del proceso, la idea subyacente para el cálculo de la probabilidad de cambio es que los cambios observados en un periodo de tiempo tienen tendencia a repetirse en un periodo (Paegelow *et al.*, 2003). Se genera una matriz de áreas de transición entre las categorías de uso de suelo y vegetación de un tiempo inicial t_1 (en este caso 2015) y un tiempo t_2 (el uso del suelo y vegetación del 2045) proyectando las tendencias de un periodo del pasado $t_0 - t_1$ (en este caso 1993-2015). A partir de esta matriz se crea la matriz de probabilidad de transición que indica las posibilidades que una parte del territorio ocupado por una categoría de uso cambie a otro uso entre el lapso $t_1 - t_2$.

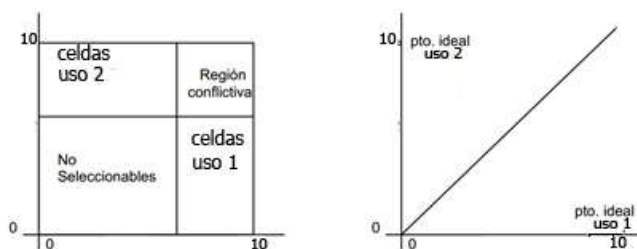
En la segunda parte del proceso, aplicando la técnica multicriterio utilizada para la elaboración de los mapas sectoriales de aptitud del suelo en la fase de diagnóstico, se definen las áreas más aptas para cada clase de uso del suelo.

Para los usos de suelo directamente asociable a una actividad sectorial, como por ejemplo los mapas de agricultura de temporal, se utilizan los mapas de presión elaborados en la fase de diagnóstico. Cada píxel del mapa presenta un valor de presión de cambio de uso que varía de 0 a 10. Este valor se utiliza como valor de probabilidad de ubicación de la agricultura de temporal en el píxel. Para el caso de los usos de suelo que no contaban con una capa de presión o aptitud se generó una capa que representa las zonas donde es más probable que se ubique el uso y que permanezca.

Con la técnica multicriterio, definiendo para cada uso las variables (o criterios) que explican la presencia y la permanencia del uso, se elaboraron coberturas de probabilidad de permanencia para cada uno de los usos de suelo o tipos de vegetación.

Esta probabilidad se afinó tomando en cuenta la cercanía de cada uso, utilizando un modelo de autómatas celulares, considerando que la probabilidad que un píxel cambie o mantenga un uso del suelo depende de la frecuencia de los usos del suelo en los píxeles cercanos: más representado un uso del suelo en la cercanía, más probabilidades que el píxel central adopte este uso del suelo, o lo mantenga si este ya es igual al uso más frecuente de los píxeles cercanos. Una vez obtenidos los mapas de probabilidad de permanencia definitivos, se procedió a la ubicación de las superficies calculadas en la primera parte del algoritmo. Para lograrlo se utilizó la técnica multiobjetivo, que jerarquiza todos los píxeles de cada mapa de probabilidad de permanencia y luego procede a una distribución de las superficies empezando desde los píxeles con valor más alto. Una vez asignados los píxeles donde no existe conflicto de asignación (los valores de aptitud para un uso son netamente superiores a los de otro uso) se procede a asignar los píxeles conflictivos, utilizando la regla de mínima distancia al punto ideal, siendo el punto ideal el valor más alto para un uso.

Figura 4. Asignación multiobjetivo.



Resumiendo, el programa con base en el pasado prevé las cantidades de superficies que cambiarán y, con base en la vocación del suelo y el entorno inmediato de cada celda, las ubica creando un mapa a futuro. El sistema efectúa cálculos muy pesados y por lo tanto el número de clases utilizadas y el nivel de resolución del análisis (tamaño de cada celda) tiene que ser calculado para no saturar el procesamiento. Resultados:

Utilizando la metodología descrita se obtuvieron los resultados que se presentan en las matrices de cambio.

Cuadro 55. Matriz de cambios de uso del suelo 1993-2017 en hectáreas.

Clase		Agricultura temporal	Agricultura de riego	Asentamientos humanos	Bosque de encino perturbado	Cuerpo de agua	Derecho de vía	Fruticultura	Industria e infraestructura	Minería no metálica	Pastizal inducido	Popal-Tular	Selva baja caducifolia	Selva baja caducifolia perturbada	Vegetación riparia	Vegetación secundaria	Vías de comunicación	Zona sin vegetación aparente
1	Agricultura de temporal	32111	0	496	0	0	0	0	35	0	1455	0	0	0	0	0	0	0
2	Agricultura de riego	669	19783	42122	7	269	29	0	2072	117	7539	0	0	155	0	3443	363	726
3	Asentamientos humanos	0	32	692955	1347	0	16	0	0	72	582	0	0	35	0	1213	80	17
5	Bosque de encino perturbado	0	0	89	27238	0	33	0	0	0	114	0	0	0	0	0	0	0
6	Cuerpo de agua	0	0	10127	0	8783	0	0	175	0	662	265	28	1	0	327	209	6
7	Derecho de vía	0	0	0	0	0	3925	0	0	0	0	0	0	0	0	63	86	0
9	Industria e infraestructura	0	0	409	0	0	0	0	19610	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Minería no metálica	0	0	1852	0	53	0	0	0	12508	0	0	0	0	0	846	0	1061
11	Pastizal inducido	3834	7851	69081	0	317	369	0	1865	1158	155831	0	0	529	0	23142	1988	1052
12	Popal-Tular	0	0	0	0	296	0	0	30	0	0	4499	0	0	0	18	0	0
13	Selva baja caducifolia	0	2	487	0	0	0	0	46	0	460	0	43430	11505	0	1954	33	27

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

14	Selva baja caducifolia perturbada	0	1684	12093	0	64	136	199	68	1875	5364	0	0	78909	0	11051	536	796
16	Vegetación riparia perturbada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1193	8	15	0	
17	Vegetación secundaria	643	5646	26587	0	143	1400	0	832	2941	39376	0	121	796	0	118021	1079	1707
18	Vías de comunicación	0	19	3108	0	0	27	0	0	0	50	0	0	1	0	157	14429	2
19	Zona sin vegetación aparente	5	0	2304	0	0	0	0	606	0	439	0	0	266	0	3591	0	3

Fuente: (Centro Eure S.C.) con base al uso de suelo y vegetación elaborado en este estudio.

Cuadro 56. Matriz de cambios de uso del suelo 2017 – 2040 en hectáreas.

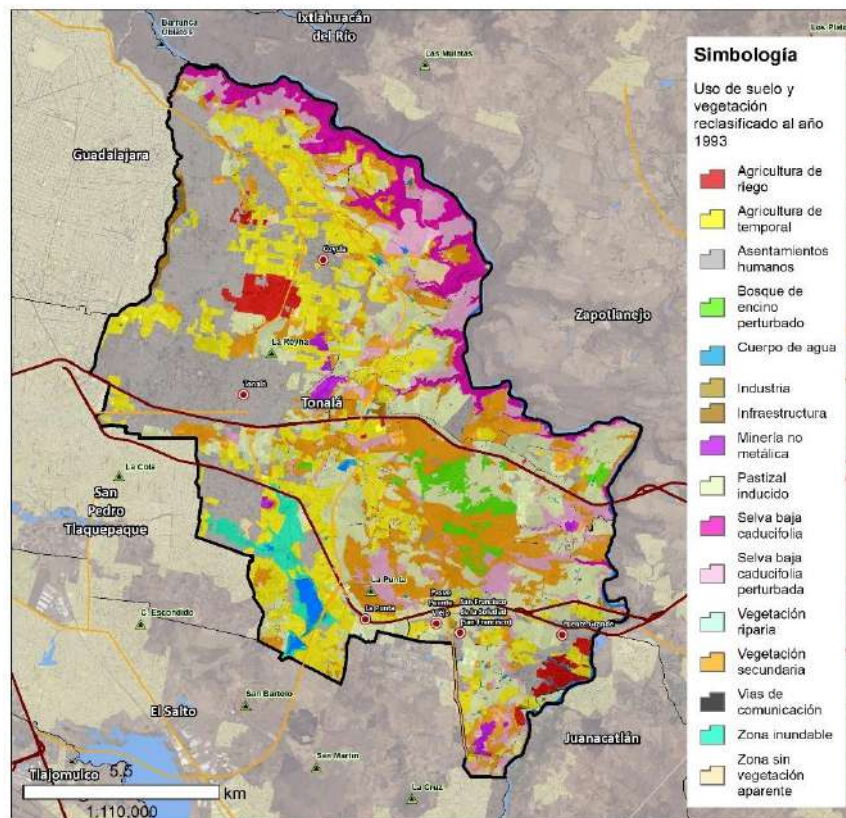
Clase		Agricultura de temporal	Agricultura de riego	Asentamientos humanos	Bosque de encino perturbado	Cuerpo de agua	Derecho de vía	Fruticultura	Industria e infraestructura	Minería no metálica	Pastizal inducido	Popal-Tular	Selva baja caducifolia	Selva baja caducifolia	Vegetación riparia perturbada	Vegetación secundaria	Vías de comunicación	Zona sin vegetación aparente
1	Agricultura temporal	340.1	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	340.1
2	Agricultura de riego	0.0	230.8	463.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	49.1	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	2.4	5.8	0.0
3	Asentamientos humanos	0.0	0.0	6963.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	Bosque de encino perturbado	0.0	0.0	0.1	273.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	Cuerpo de agua	0.0	0.1	101.4	0.0	98.2	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.6	0.0	0.0
7	Derecho de vía	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
9	Industria e infraestructura	0.0	0.0	4.1	0.0	0.0	0.0	198.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	Minería no metálica	0.0	0.0	11.4	0.0	0.4	0.0	0.0	141.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1	0.0
11	Pastizal inducido	19.7	0.0	664.3	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	1961.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.9	4.4	19.7
12	Popal-Tular	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	48.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

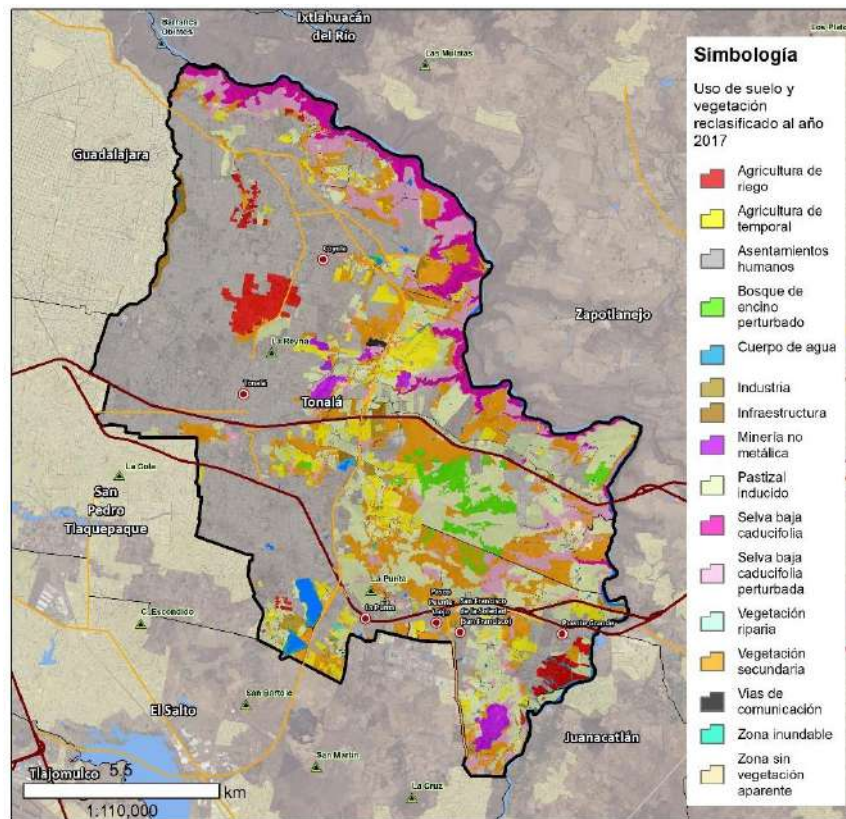
13	Selva baja caducifolia	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	0.0	436.2	115.1	0.0	18.6	0.0	0.2	0.0
14	Selva baja caducifolia perturbada	0.0	0.0	126.5	0.0	0.0	0.0	0.0	18.6	47.2	0.0	0.0	824.3	0.0	98.5	5.6	5.7	0.0
16	Vegetación riparia perturbada	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.1	0.0	0.1	0.0	0.0	
17	Vegetación secundaria	0.3	0.0	245.8	0.0	0.0	13.6	0.0	19.5	152.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1548.5	9.9	3.4	0.3
18	Vías de comunicación	0.0	0.0	24.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	153.8	0.0	0.0
19	Zona sin vegetación aparente	0.0	0.0	22.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.1	0.0	18.3	0.0	3.5	0.0

Fuente: Elaboración propia con base al uso de suelo y vegetación elaborado en este estudio.

Mapa 66. Uso desuelo y vegetación reclasificado de los años 1993 y 2017.



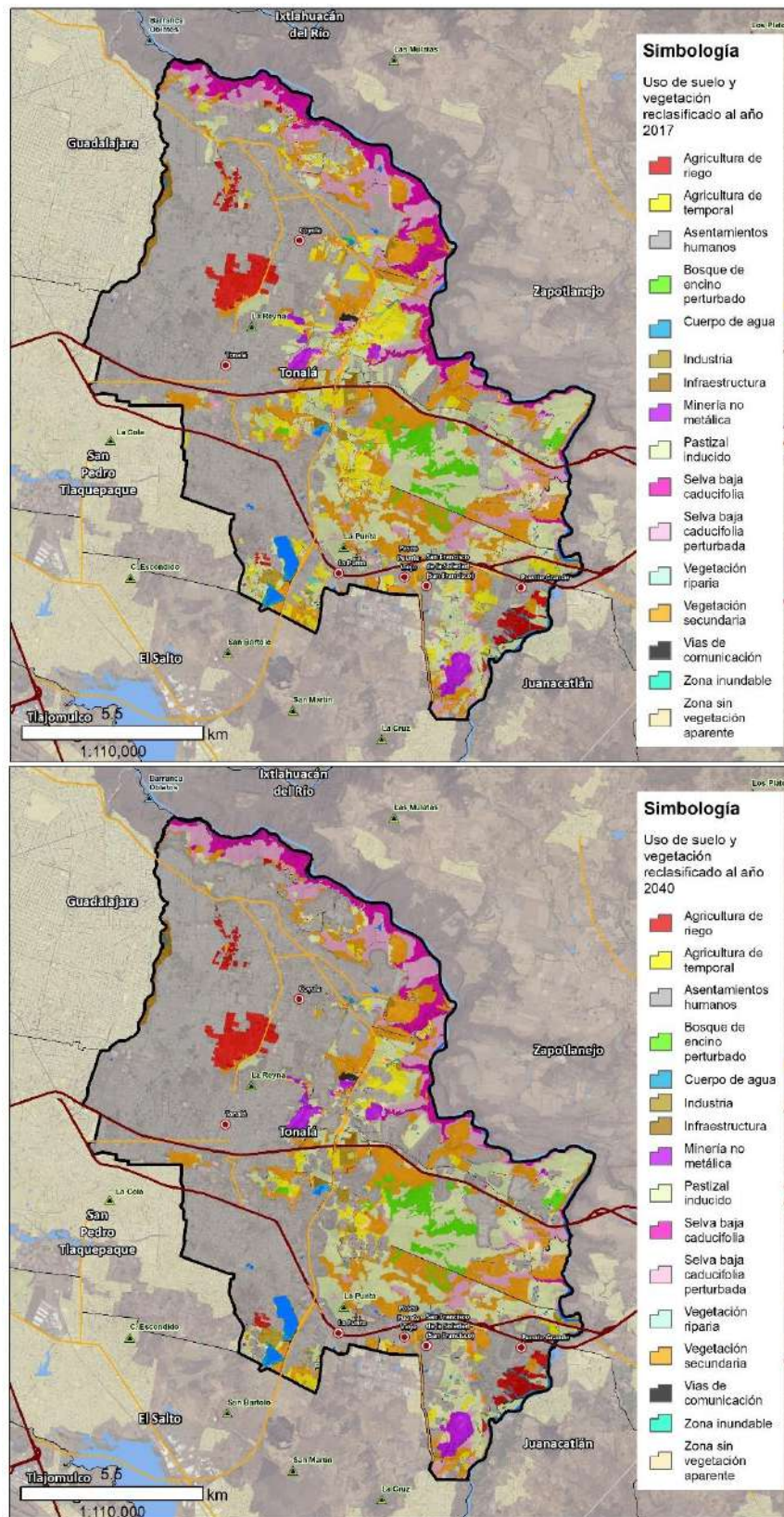
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.



Fuente: elaboración propia con base a digitalización de ortofotos del año 1993.

Mapa 67. Uso de suelo y vegetación reclasificada de los años 2017 y 2040.

Fuente: con base a digitalización de ortofotos del año 1993 y al análisis de las aptitudes de este programa.



Escenario contextual.

El escenario contextual es aquel que se desarrolla considerando el efecto que tendría la implementación de planes, programas, proyectos y acciones, tanto de los tres niveles de gobierno, como de los particulares. Por lo tanto, para la determinación de este escenario resulta importante identificar aquellos proyectos o programas previstos para la zona y que puedan generar cambios a las tendencias de desarrollo, modificando el escenario tendencial.

Identificación de proyectos y programas con incidencia en los patrones de uso del territorio y el desarrollo sectorial

- Creación de parque industrial, aprovechando las vialidades como es el nuevo periférico mismo que ofrece conexión con el corredor industrial de El Salto, con la Carretera a Chapala y con la Autopista Guadalajara-Zapotlanejo
- Proyecto y construcción de Hospital en la zona oriente del municipio.
- Saneamiento de la Barranca de Oblatos en conjunto con los demás municipios que la comparten, así como la declaratoria de área natural protegida y acciones para su regeneración y conservación.
- Av. Malecón: dar continuidad a la construcción del pavimento de concreto hidráulico, para la integración metropolitana.
- Avenida Medrano: continuación y ampliación de la Avenida Medrano desde Avenida Mercedes Celis hasta el fraccionamiento Jardines de la Reina.
- Avenida Gigantes: continuación y ampliación de la Avenida Gigantes desde el Parque de la Solidaridad hasta el Periférico.
- Avenida Pablo Valdez: continuación y ampliación de la Avenida Pablo Valdez desde la Avenida Malecón hasta entroncar con Periférico.
- Rehabilitación y renovación de redes de infraestructura hidrosanitaria en diversas colonias del municipio.
- Construcción de pavimentos en concreto hidráulico, asfáltico y con empedrado tipo zampeado y de cuña, para mejoramiento y rehabilitación de diversas vialidades del municipio, con cargo a los recursos públicos municipales.
- Liberación de pago de casetas en la autopista Guadalajara-Zapotlanejo.
- Mantenimiento de calles y calzadas en diversas colonias, con la realización de trabajos de re bacheo con asfalto y empedrado de cuña.
- Realizar un proyecto integral en la zona del Parque de la Solidaridad, solicitar al gobierno del estado el rescate y rehabilitación del Parque de la Solidaridad.
- Corredor Cultural Cuenca de Osorio: saneamiento de la cuenca, creación de espacios de recreación y convivencia, integración de corredor cultural en conexión con proyecto de Guadalajara.
- Corredor Cultural Camino Real de Tonalá, Regional-Municipal-Estatal
- Peatonalización del Centro Histórico, establecimiento de corredor cultural con liga de puntos comerciales y de venta de productos artesanales.
- Rescate de espacios públicos 20 de noviembre.
- Rescate de espacios públicos Ciudad Aztlán.
- Rehabilitación de plaza principal de Coyula.
- Rehabilitación de plaza principal de Jauja- Municipal
- Mejora de entorno urbano Loma Dorada- Municipal
- Rescate de espacios públicos Lomas del Camichín.
- Rescate de espacios públicos Barrio Nuevo.
- Rescate de espacios públicos Quinta Catalina.
- Construcción de plaza pública Santa Paula.
- Remodelación de plaza pública Educadores.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

- Rehabilitación de área recreativa Cerro de la Reyna.
- Parque lineal márgenes del Río Santiago.
- Rescate histórico, turístico, ecológico y comercial del Camino Real de Tonalá.
- Restauración, rehabilitación y re-uso del inmueble como centro cultural Ex Hacienda Arroyo de En medio.
- Regeneración de la imagen del Centro histórico de San Gaspar de las Flores.
- Regeneración de la imagen urbana del Centro histórico de Coyula.
- Regeneración de la imagen urbana del Centro histórico de Zalatlán
- Reutilización como centro cultural y restauración del Ex convento.
- Regeneración de la imagen urbana del Centro histórico de Santa Cruz de las Huertas.
- Regeneración de la imagen urbana del Centro histórico de Tololotlán.
- Regeneración de la imagen urbana del Centro histórico de El Rosario.
- Reforzamiento y restauración del Puente Grande.
- Construcción de centro de exposiciones y ferias de proyección internacional.
- Proyecto del Centro Internacional de Artesanías
- Línea 3 del Tren ligero.
- Proyecto de conservación y rehabilitación (y reglamento) de Centro Histórico, que contemple los polígonos establecidos por el INAH. Proyecto y realización de la Zona 30.
- Planes y programa de saneamiento para los cauces y cuerpos de agua que se encuentran ubicados en Tololotlán, Puente Grande, Corredor Lerma-Santiago y del Camino a El Vado.

La realización de estos proyectos impactaría de manera positiva tanto en el medio económico como en el social del municipio de Tonalá, con sus consecuentes repercusiones en el territorio, modificando la tendencia actual de uso del mismo.

Escenario estratégico.

El Escenario Estratégico se construye a partir de diversas medidas estratégicas (programas, acciones, etc.) que permitirán disminuir las tendencias de deterioro en el municipio de Tonalá, favoreciendo su desarrollo sustentable y ordenado, logrando modificar la dinámica de ocupación del suelo hacia las perspectivas sociales de desarrollo, es decir, la imagen objetivo.

En este escenario no existe un proyecto en puerta, como es el caso del escenario contextual, sin embargo, a través del planteamiento de una serie de objetivos estratégicos se busca establecer medidas que nos permitan disminuir el deterioro de los diversos atributos sectoriales y de los conflictos ambientales.

Este escenario es la línea base sobre la cual se construirá la propuesta de modelo de ordenamiento, atendiendo las causas de las problemáticas y conflictos ambientales más significativos descritos en la agenda ambiental.

A continuación, se definen los objetivos estratégicos por eje temático que permitirán modificar la tendencia y transitar hacia la imagen objetivo del municipio de Tonalá.

Tonalá Hacia un desarrollo ordenado bajo un esquema de sustentabilidad.

Para este eje se considera se debe garantizar un crecimiento armónico, ordenado y sustentable del área urbana mejorando sustancialmente la conectividad y movilidad al interior del territorio municipal y en su necesaria integración funcional con el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), con base en el marco institucional existente en la materia e incrementando el equipamiento urbano y la infraestructura en comunicaciones, además de impulsar una regulación normativa a partir de una planeación estratégica del ordenamiento ecológico local de Tonalá, en el marco de la generación e

implementación de proyectos, programas y obras públicas estratégicas, que permitan un desarrollo armónico y equilibrado, respetando el medio ambiente y su vinculación con el cambio climático, teniendo presente la potencialización del municipio en la integración del AMG. Se identifican como los objetivos estratégicos particulares más relevantes:

- Impulsar un desarrollo y especialización multimodal del transporte público intermunicipal.
- Promover las potencialidades del municipio para fortalecer la vinculación metropolitana en materia de inversiones, desarrollo de negocios y turismo.
- Gestionar mayor apoyo y recursos financieros del estado y la federación para un mejor desarrollo y equidad en el equipamiento e infraestructura urbana.
- Regulación del desarrollo y crecimiento de la vivienda (fraccionamientos), dejando de autorizar los de densidad H4 en sus diferentes opciones. Así como el control del uso de suelo y determinación apropiado de giros y destinos específicos.
- Innovar la conceptualización y el modelo de planeación urbana incluyendo los impactos de transformación territorial, los ordenamientos ecológicos territoriales, la vinculación de estos con el cambio climático; para esto establecer la regulación necesaria para el control del uso de suelo y la promoción de las reservas urbanas para vivienda y los equipamientos urbanos.
- Propiciar la articulación de las principales arterias de las áreas urbanas y su conexión con la red de la estructura vial.
- Mantenimiento y regeneración de la imagen urbana del Centro Histórico, así como la recuperación de espacios públicos.
- Desarrollar redes de rutas peatonales y mejorar el servicio de andadores y banquetas en las colonias del municipio.
- Renovación, rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura urbana, dotación de equipamiento urbano y atención al paisaje urbano.
- Mejora y evaluación del programa de mantenimiento de la infraestructura del municipio.
- Rehabilitación del Centro Histórico de Tonalá y áreas y/o edificios tradicionales.
- Rescate de espacios públicos del municipio.
- Saneamiento y recuperación urbana de mercados municipales: regeneración urbana y arquitectónica de mercados.
- Lograr una accesibilidad al municipio eficiente con vialidades que integren completamente al municipio al AMG.
- Promover un Transporte Público eficiente y de calidad, con horarios que se ajusten a las necesidades de las y los habitantes del municipio, buscando extender los horarios de inicio y conclusión de labores.
- Impulsar una red de ciclovías que comuniquen al municipio con los otros municipios del AMG, ofreciendo alternativas al uso del automóvil.
- Impulsar el uso de medios alternativos de traslado diferentes al automóvil.
- Creación de espacios de recreación y convivencia, integración a corredor cultura en la zona sur del municipio.
- Creación de espacios de recreación y convivencia, integración de corredor cultural.
- Recuperación de espacios recreativos y deportivos: rehabilitación de unidades deportivas.
- Lograr que paulatinamente los espacios públicos sean de acceso gratuito para la población.
- Priorizar los proyectos de infraestructura de conectividad con el Área Metropolitana de Guadalajara y su Región Urbana.
- Gestionar y planificar con las autoridades los sectores privados correspondientes, los servicios de transporte público (Tren ligero, BRT, autobuses, etc.)
- Promover el manejo integral y sustentable de residuos sólidos, esencial para la calidad del ambiente y su relación la calidad urbana y la ubicación de los espacios necesarios.
- Elaborar el Plan de Gestión Integral de Residuos Municipales en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.
- Realizar campañas y programas para difundir entre la población prácticas de separación,

reutilización y reciclaje de residuos.

- Fortalecer las inspecciones a los giros generadores de residuos de manejo especial, con la finalidad de verificar su cumplimiento, actualización de manifiestos y evitar de esta manera que sus residuos se mezclen con los sólidos urbanos.
- Coadyuvar con la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente en la verificación del relleno sanitario Los Laureles.
- Impulsar el tratamiento universal de las aguas residuales urbanas e industriales municipales.
- Identificar las áreas que por su importancia biológica y fragilidad ambiental sean susceptibles de ser declaradas áreas naturales protegidas y por lo tanto no urbanizables.
- Conservar los ecosistemas y la biodiversidad Tonalteca.
- Incrementar la superficie de áreas verdes urbanas mediante la identificación y aprovechamiento de baldíos que son propiedad municipal.
- Impulsar el desarrollo de un inventario o censo del arbolado.
- Intensificar las reforestaciones anuales.
- Establecer las acciones coordinadas para la atención de la problemática ambiental en el Polígono de Fragilidad Ambiental de la Cuenca del Ahogado: programa de acciones encaminadas a desplegar actos de inspección y vigilancia para determinar la calidad del agua de las descargas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, a la elaboración del padrón municipal y la identificación de las descargas de aguas residuales a redes municipales, así como aquellas que se vierten en aguas y bienes nacionales y sus afluentes directos e indirectos Comisión Estatal del Agua-Gobierno Municipal de Tonalá.
- Introducir en todos los planes y programas, la estrategia y metas de las acciones vinculadas a la ley y normatividad nacional, estatal e internacional sobre la urgencia de atender el cambio climático.
- Impulsar proyectos de eficiencia energética: implementación y uso de biodigestores y generación de energía a través de la biomasa (forestal o proveniente del rastro municipal).
- Desarrollar talleres y pláticas de concientización en planteles escolares orientados al cambio climático y la problemática ambiental municipal.
- Impulsar el desarrollo del Atlas de riesgos municipal con un enfoque de cambio climático.
- Intensificar la vigilancia para evitar incendios en áreas boscosas, agrícolas y urbanas y reforzar el combate de incendios activos con la colaboración de la Dirección de Protección Civil y Bomberos Municipal.
- Vigilar las actividades de elaboración artesanal de ladrillos y promover la aplicación de mejores sistemas de quema.
- Realizar talleres informativos y de capacitación a los sectores vulnerables en materia de calidad del aire.
- Desarrollar y ejecutar el Plan Interno de Contingencias Atmosféricas Municipal.

Tonalá hacia un desarrollo económico sustentable y equitativo.

Este eje, considera la necesidad de promover un desarrollo económico basado en la sustentabilidad, fomentando la equidad económica y social concretamente en la distribución de ingresos y con altos niveles de calidad de vida para todas las personas que habitan en el municipio, facilitando, gestionado y promoviendo la creación de empleos con salarios dignos. Como uno de los elementos centrales se deberán impulsar los sectores: alfarero, artesanal y turístico del municipio, de manera que Tonalá sea un referente en el AMG y en el interior del estado de Jalisco en los temas mencionados. Entre los objetivos estratégicos más relevantes para este eje se consideran los siguientes:

- Promover la creación de micros, pequeñas y medianas empresas por parte de la población Tonalteca, para que este sea un eje de crecimiento sostenido y sustentable, que procure la

actividad económica con características dinámicas, solidarias y sustentables.

- Eficientar todas las áreas del ayuntamiento que tienen injerencia en la obtención de permisos, licencias y usos del suelo en lo referente a las industrias, servicios y/o manufactura, ya sea de gran inversión privado o micro, pequeña o mediana empresa.
- Verificar los usos de suelo y promover la instalación de empresas que usen energías y prácticas alternativas que sean amigables con el medio ambiente, buscando la igualdad territorial en todas las zonas del municipio.
- Generar que las fuentes de empleo de la población sean cercanas a su vivienda, logrando reducir los tiempos de trayecto diario y aumentando la calidad de vida.
- Gestionar recursos para las personas que estén interesadas en la creación de proyectos productivos comunitarios y familiares.
- Establecer una estrategia con las universidades, escuelas técnicas y áreas de capacitación del ayuntamiento para promover una capacitación técnica y capacitación para el auto empleo en la población Tonalteca.
- Gestionar los apoyos del gobierno federal y estatal para los agricultores y ganaderos, sobre todo para aquellos productores que propicien la economía social, solidaria y sustentable.
- Incentivar el consumo local entre las y los habitantes del municipio de los productos agropecuarios básicos y orgánicos.
- Observar en los usos de suelo un crecimiento urbano ordenado, sostenido y que permita continuar con las áreas o zonas agropecuarias.
- Apoyar a los productores con la comercialización de sus productos en la dinámica económica del AMG, del estado y demás mercados nacionales y extranjeros.
- Diagnosticar e impulsar todas aquellas actividades industriales más propicias a desarrollar en el municipio.
- Un diseño estratégico de imagen y estructura del tianguis por áreas temáticas
- Mantener una exportación constante de la artesanía y la alfarería de los productores tonaltecas durante todo el año.
- Generar alianzas con diversas entidades turísticas, para coadyuvar a mejorar las relaciones estratégicas y el intercambio promocional con otros municipios y estados de la república.
- Generar un vocacionamiento turístico cultural, que permita fortalecer el arraigo de nuestra identidad artesanal y la importancia histórica de nuestra localidad en el panorama cultural de nuestro Estado.
- Resaltar los aspectos artesanales, históricos, culturales y turísticos; así como los diferentes talleres artesanales, museos, atractivos turísticos y religiosos que posee nuestro municipio.
- Impulsar el crecimiento del turismo y la inversión a través de acciones como el hermanamiento de ciudades, entrega de llaves de la ciudad y visitas a representantes de embajadas.

Tonalá hacia un desarrollo social basado en el bienestar y la calidad de vida de sus habitantes.

Se deberá incrementar el bienestar social de la población, con especial atención a los grupos de personas vulnerables, particularmente los que se encuentran en situación de pobreza, rezago social y marginación, además de ancianos y menores de edad. Este eje considera como objetivos estratégicos:

- Mejorar las condiciones de vida de la población con puntual atención a quienes se encuentren en situación de pobreza, rezago social y marginación.
- Incrementar la inversión pública en obras de infraestructura básica en las zonas más desprotegidas del municipio e implementar acciones que mejoren el entorno de las familias tonaltecas para que tengan mejores oportunidades de desarrollo.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

- Ser el municipio de la zona metropolitana de Guadalajara, que registre el mayor avance en la atención a la población que presente situación de vulnerabilidad y atender las Zonas de Atención Prioritaria del municipio a través de proyectos en materia de infraestructura social básica y de asistencia social.
- Diseñar, equipar, habilitar, construir y dar mantenimiento a espacios públicos que generen convivencia, salud y bienestar a las y los habitantes del municipio.
- Focalizar la inversión de programas sociales que incluyan la introducción de servicios básicos en las viviendas, en aquellos lugares de alta y muy alta marginación.
- Realizar acciones de infraestructura para el abastecimiento, almacenamiento y conducción de agua potable en el municipio, haciendo énfasis en la interconexión de redes, drenaje, colectores y plantas de tratamiento, así como en la sustitución de las redes de agua potable.
- Gestionar más unidades médicas de atención, especialmente en las comunidades más alejadas y con mayor grado de marginación, en coordinación con los gobiernos Federal y Estatal.
- Procurar el equipamiento e implementación de tecnologías de la información en instituciones educativas.
- Gestionar apoyos para la construcción, rehabilitación y mantenimiento de viviendas, en zonas de rezago social y pobreza extrema.
- Diseñar y aplicar programas en Zonas de Atención Prioritarias, que permitan definir las respectivas acciones en materia de equipamiento e infraestructura orientada a reducir el rezago social y pobreza extrema.
- Mejorar la atención a personas con discapacidad y grupos vulnerables.
- Promover la inclusión social en las diversas áreas que prestan servicios al ciudadano para incrementar la eficiencia en los trámites que realizan las personas con discapacidad.
- Promover que las personas susceptibles o en situación de vulnerabilidad accedan a los servicios de salud que brinda el municipio.
- Promover ante empleadores la incorporación a personas susceptibles o en situación de vulnerabilidad a su personal laboral.
- Propiciar un cambio de cultura en la población sobre la inclusión a personas susceptibles o en situación de vulnerabilidad en los ámbitos educativo, laboral, deportivo y cultural.
- Ofrecer actividades recreativas, productivas y ocupacionales para adultos mayores; en coordinación con los sectores público, privado y social.
- Dar atención prioritaria a niños que se encuentren en situación de calle o sean víctimas de violencia familiar y generar una cultura de respeto intrafamiliar.
- Desarrollar actividades enfocadas al fortalecimiento de la salud y entorno familiar.
- Desarrollar y aplicar anualmente los programas sociales dirigidos a personas susceptibles o en situación de vulnerabilidad; crear y poner en marcha un área para la atención especializada a personas con discapacidad.
- Otorgar incentivos a mujeres que permitan fortalecer sus capacidades laborales y generar el autoempleo, en coordinación con los gobiernos Federal y Estatal.
- Celebrar convenios de colaboración con instituciones y organizaciones locales, nacionales e internacionales para garantizar el desarrollo integral de las familias.
- Implementar o desarrollar acciones que promuevan la unión y fortalecimiento familiar y comunitario en zonas de alta vulnerabilidad del municipio.
- Ampliar la cobertura de los servicios de salud y asistencia social en las comunidades con mayor rezago y marginación.
- Promover el acceso a la seguridad social a las personas que no gocen de este derecho.
- Impulsar programas de alimentación y nutrición en zonas marginadas que disminuyan la pobreza alimentaria en el municipio.
- Acercar a las Zonas de Atención Prioritarias productos de la canasta básica mediante ferias de la alimentación, además de impartir pláticas sobre una alimentación saludable.
- Promover la instalación de invernaderos o huertos familiares de producción agrícola en

zonas estratégicas del municipio en coordinación con las dependencias federales y estatales.

- Implementar programas de alfabetización en zonas con rezago escolar en coordinación con universidades y organizaciones de la sociedad civil.
- Incentivar a la población infantil y padres de familia de zonas prioritarias con campañas de concientización que se encuentran en los niveles de preescolar, primaria y secundaria para que no abandonen la escuela.
- Promover proyectos de servicio social comunitario auspiciados por instituciones de educación superior. Capacitar en tecnologías de la información y usarlas como alternativa para la alfabetización en zonas marginadas.
- Promover en la comunidad proyectos productivos asociativos para fortalecer la economía social.
- Implementar programas de capacitación para el autoempleo y desarrollo integral en coordinación con las dependencias de los gobiernos Federal y Estatal.
- Considerar la perspectiva de género en los procesos de elaboración de presupuestos y programas de inversión pública municipal, partiendo de reconocer la desigualdad y contribuir a remediarla, mediante la asignación de recursos que generen acciones afirmativas en beneficio de las mujeres.
- Generar oportunidades de empleo para los jóvenes recién egresados en coordinación con la iniciativa privada.
- Capacitar técnica a jóvenes que no hayan terminado el nivel profesional para incorporarlos a la vida laboral.
- Fomentar la formación, fortalecimiento y generación de redes de negocios y cultura empresarial orientada a jóvenes.
- Promover la oferta de becas educativas con los sectores público y privado.
- Generar una oferta de actividades deportivas, artísticas, culturales y educativas, con el propósito de incluir a los jóvenes en el desarrollo del municipio.
- Establecer una estrategia transversal entre los tres niveles de gobierno para la protección a jóvenes contra conductas de riesgo, como el abuso del alcohol y el consumo de drogas.
- Incentivar los programas de vinculación y acercamiento con las empresas privadas, para que se puedan establecer convenios de colaboración con el Ayuntamiento para que se permita brindar a los jóvenes del Municipio, las oportunidades de inclusión e incursión en el mercado laboral.

Tonalá hacia la preservación de sus bienes culturales.

Se busca impulsar acciones que generen y preserven los bienes culturales tangibles e intangibles, así como las acciones artístico-culturales en todas sus manifestaciones con el fin de incrementar el bienestar de la población, incrementando las actividades, sedes y promociones de la cultura, tradiciones y atractivos turísticos del Municipio, para lo que se proponen como objetivos estratégicos:

- Promover espacios y fomentar la participación social mediante el desarrollo de actividades que impulsen las expresiones artístico- culturales.
- Establecer un amplio programa cultural en espacios públicos que no se concentren únicamente en el centro del municipio.
- Promover la sensibilización cultural desde la niñez con actividades lúdico-recreativas.
- Atraer eventos artísticos y culturales internacionales.
- Difundir los talleres, conciertos, obras de teatro y demás actividades, para lograr mayor afluencia de turistas hacia los centros turísticos del Municipio.
- Promover las artes y oficios de la artesanía en los jóvenes, con la finalidad de fortalecer las cadenas de desarrollo artesanal en el municipio y dar continuidad al vocacionamiento de nuestra ciudad.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

- Promover la lectura en el municipio, con actividades que difundan y fortalezcan el hábito de lectura en los diversos estratos y grupo sociales.
- Promover la cultura, tradiciones, cinematografía y la música mediante eventos pequeños y masivos.
- Promover al municipio de Tonalá; a través de su carro alegórico con temas Turístico, Artesanal y Cultural en los municipios de la Región.
- Mantener actualizado el registro de artesanos; teniendo un registro de las y los artesanos del municipio para su promoción.
- Promover la instalación de salas de exposición y venta en las instalaciones de la casa de artesanos. Mediante esta acción se busca apoyar al artesano para que tenga un punto de venta donde tengan a la vista su mercancía para darles promoción y difusión a sus productos.
- Promoción de la casa de artesanos con las dependencias afines a la artesanía a nivel local y nacional. Logrando mayores apoyos y beneficios para los artesanos de nuestro municipio y así poder acceder a los programas que manejan las dependencias a las que se pretende recurrir.
- Generar espacios para comercializar los productos de los artesanos de Tonalá. - Realizando exposiciones locales y nacionales para que los artesanos tengan más opciones de venta.
- Acarreo de barro, materias primas y mercancía. Brindando el apoyo para que se vean beneficiados la mayoría de los artesanos del municipio.
- Coadyuvar en la Organización del Concurso Nacional de la Cerámica.
- Promocionar y posicionar a Tonalá como un punto turístico que sea obligado a visitar para conocer los puntos de interés que se ofrecen, principalmente la riqueza artesanal con que se cuenta.

CAPÍTULO VI

6.Propuesta



6.1 Propuesta general.

De acuerdo a la LGEEPA, el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Para este propósito se desarrollan las diversas etapas contempladas en el Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico de la misma ley mediante la conjugación de recopilación bibliográfica, trabajo de campo, estudios técnicos y mecanismos de participación representan la base con la que se desarrollara el modelo de ordenamiento, que a su vez es el producto del proceso de formulación que se convertirá en el programa de ordenamiento ecológico para el área de estudio.

Este modelo de ordenamiento tiene como objetivo obtener un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso entre los sectores, minimice los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo sustentable regional.

6.2 Propuesta de ordenamiento ecológico local.

6.2.1 Definición de unidades de gestión ambiental (UGA).

Las UGA se definen como porciones homogéneas del territorio que comparten las características naturales, sociales y productivas, así como problemáticas ambientales similares. Constituyen la unidad mínima de análisis del ordenamiento ecológico, a la cual se aplican políticas ambientales, lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica con la finalidad de lograr un desarrollo sustentable (SEMARNAT 2010).

La delimitación de las UGA del territorio del municipio consistió en una serie de procedimientos que permitió integrar los diferentes instrumentos de gestión territorial de los tres niveles de gobierno que inciden en el área de estudio. La zonificación final de UGA del presente instrumento está constituida por 69 unidades, a las cuales se les asignará un manejo territorial específico de acuerdo al tipo de instrumento que sea considerado para cada una de ellas. El proceso de delimitación de las UGA siguió el siguiente proceso:

Primer paso: regionalización.

Como se mencionó en el apartado de regionalización ecológica de la etapa de caracterización, el territorio del municipio constituye un mosaico de paisajes con una alta heterogeneidad, derivada del relieve estatal, la heterogeneidad de usos de suelo y ecosistemas, que a su vez soportan un grupo determinado de actividades humanas, donde inciden problemáticas y conflictos ambientales

particulares. La regionalización ecológica de Tonalá permitió la división del territorio estatal en regiones ecológicas que representan grandes zonas con cierta homogeneidad, que permite diferenciarlas de sus vecinas, y que permite determinar una problemática ambiental particular. Es a partir de esta regionalización que se generaron las unidades de paisaje del territorio, y que dio origen a la propuesta de UGA del presente proceso de ordenamiento.

Las UGA propuestas corresponden a paisajes homogéneos del territorio, que no obedecen a límites administrativos, sino a combinaciones específicas entre los ecosistemas, sus recursos naturales y el aprovechamiento de estos territorios que ha generado el hombre. Cada unidad representa una región con una combinación única de características ambientales, sociales y económicas diferente de todas aquellas que la rodean y que posee problemáticas y necesidades específicas, que deben ser identificadas y mitigadas o resueltas mediante la aplicación del presente programa.

Segundo paso: aptitud del suelo.

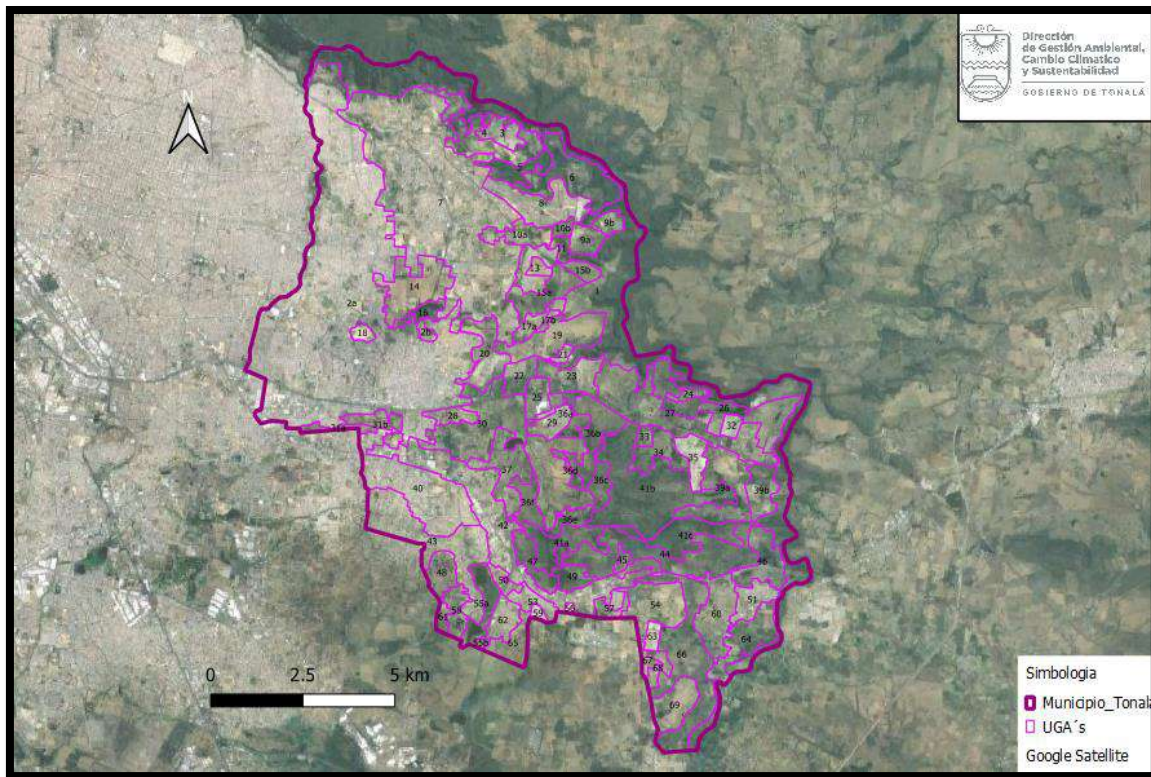
El cálculo de las aptitudes territoriales permitió delimitar la UGA con atributos del territorio similares, tal como la existencia de infraestructura o la tenencia de las tierras contempladas en el análisis de aptitud es determinante para el desarrollo de las actividades productivas. Las coberturas mencionadas fueron generadas en las etapas de caracterización y diagnóstico, y permitieron regionalizar el área de estudio en unidades de paisaje homogéneas y mediante su análisis comparativo fue posible definir espacios que contaran con características de relieve, uso de suelo, vegetación, población y aptitud territorial homogéneas a su interior y claramente diferenciables con aquellas a su alrededor. Esto permitió la definición de paisajes terrestres que constituyen la base sobre la cual se generaron las unidades de gestión definitivas.

Tercer paso: otros criterios territoriales.

Como complemento se integraron otros criterios que permitieron tener una delimitación a mayor detalle como lo son:

- **Geomorfología:** la cual permitió la discretización del área de estudio en paisajes diferenciados por su origen geomorfológico, las cuales han generado a través del tiempo diversas geoformas asociadas a ciertos tipos de suelo y vegetación específicos.
- **Edafología:** que se utilizó para separar algunas geoformas por la heterogeneidad de los suelos y sus potencialidades en el desarrollo de los sectores productivos.
- **Uso de suelo y vegetación:** que corresponde a una de las coberturas base para la planeación del territorio, ya que el uso actual del suelo y los tipos de vegetación permiten distinguir en el territorio diferentes paisajes de interacción hombre-naturaleza, algunos completamente transformados y aprovechados por el hombre y otros que cuentan con elementos de biodiversidad y cobertura vegetal importantes y que corresponderán en general a aquellas áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales sobre las cuales el presente ordenamiento prestará especial atención con el fin de garantizar la sustentabilidad de la región.

Mapa: Unidades de Gestión Ambiental UGA's del municipio de Tonalá, Jalisco



Fuente: Elaboración de la Dirección de Gestión Ambiental, Cambio Climático y Sustentabilidad, municipio de Tonalá, Jalisco.

6.2.2 Elaboración y asignación de las políticas.

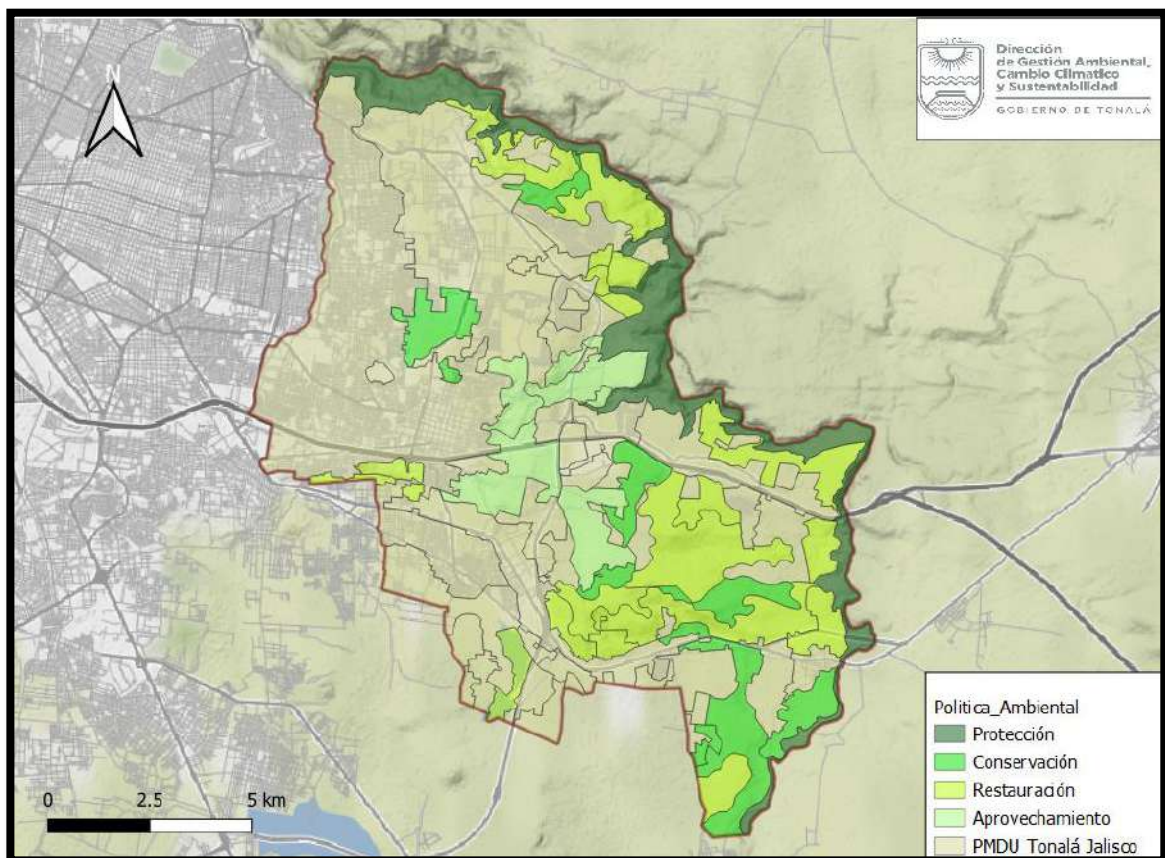
Las políticas de ordenamiento constituyen el marco general para la ocupación del territorio, la cual debe considerar la diversidad de problemáticas o conflictos, así como las potencialidades y necesidades de cada unidad territorial, que permitan dirigir el desarrollo de la misma hacia la imagen objetivo deseada mejorando la calidad de vida de su población (LGEEPA). Las políticas empleadas en el presente programa son:

- **Protección.** Está dirigida a aquellas áreas naturales susceptibles a integrarse al sistema nacional de áreas naturales protegidas o a sus equivalentes estatales o municipales. Esta política prohíbe cualquier actividad productiva o asentamientos humanos no controlados, únicamente se permiten usos recreativos científicos o ecológicos.
- **Conservación.** Política dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos no interfieren con su función ecológica relevante y su inclusión en los sistemas de áreas naturales en el ámbito estatal y municipal es opcional. Esta política tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos.
- **Restauración.** Política aplicada en áreas con procesos de deterioro ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la

recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras que dejan de ser productivas por su deterioro o al restablecimiento de su funcionalidad para un aprovechamiento sustentable futuro. En la regulación, inducción y fomento de las actividades de los sectores en el área a ordenar, se considerarán aquellas políticas sectoriales que establezca el marco jurídico respectivo de manera congruente con las políticas ambientales.

- **Aprovechamiento sustentable.** Política asignada a aquellas zonas que por sus características son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud actual o potencial para varias actividades productivas como el desarrollo urbano y las actividades agrícolas, pecuarias, comerciales, extractivas, turísticas e industriales. Se propone además que el uso y aprovechamiento actual se reoriente a la diversificación de actividades de modo que se registre el menor impacto negativo al medio ambiente.

Mapa: Representación de las Unidades de Gestión Ambiental por Política Ambiental



Fuente: Elaboración de la Dirección de Gestión Ambiental, Cambio Climático y Sustentabilidad, municipio de Tonalá, Jalisco.

6.2.3 Elaboración y asignación de los lineamientos ecológicos.

Los lineamientos ecológicos constituyen un enunciado general que manifiestan el estado deseable de una UGA. A diferencia de las políticas ambientales y sectoriales, permiten la definición específica del objeto de la política y también el establecimiento del mecanismo de seguimiento. Se encuentran relacionados con el estado ambiental deseado de los recursos naturales que se quiere conservar, proteger o restaurar (DOF, 2003; SEMARNAT-INE, 2006).

Se definen a partir de diversos puntos a considerar como son la aptitud sectorial del suelo, el uso actual del suelo, la regionalización ecológica, las áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, áreas prioritarias para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, entre otros.

6.2.4 Para la asignación de usos del suelo a las UGA.

Con la finalidad de evaluar los efectos del modelo de ordenamiento en el territorio de Tonalá sobre el cambio de uso del suelo y vegetación se procedió a una simulación al año 2040, considerando que los lineamientos definidos para cada unidad de gestión del territorio fueran aplicados por parte de las autoridades competentes, a partir del financiamiento de un Fondo Verde alimentado por impuestos sobre el uso de los recursos naturales, en particular el agua y las fuentes energéticas.

Elaboración de la tabla de transición de usos del suelo.

Debido al número elevado de posibles combinaciones entre lineamientos y condiciones físicas de las UGA y usos del suelo y vegetación, se procedió a una simplificación de las categorías, reduciendo las categorías existentes a seis que son agricultura, bancos de materiales y zonas sin vegetación aparente, ecosistemas perturbados, ecosistemas conservados, cuerpo de agua y asentamientos humanos y zonas urbanizadas.

Cuadro 57. Recategorización del USV para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA).

Categoría de la cartografía de uso del suelo y vegetación del 2015	Categorías de la cartografía de uso del suelo y vegetación de la simulación
Asentamientos humanos y zonas urbanizadas	Asentamientos humanos y zonas urbanizadas
Infraestructura mixta	Asentamientos humanos y zonas urbanizadas
Vialidad pavimentada	Asentamientos humanos y zonas urbanizadas
Banco de materiales	Banco de materiales
Invernaderos	Agricultura
Agricultura de riego	Agricultura
Fruticultura	Agricultura
Agricultura de temporal	Agricultura
Pastizal inducido	Agricultura
Zona sin vegetación aparente	Banco de materiales
Vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Ecosistema perturbado
Selva baja caducifolia	Ecosistema conservado
Selva baja caducifolia perturbada	Ecosistema perturbado
Matorral submontano	Ecosistema conservado
Matorral crasicaule	Ecosistema conservado
Matorral crasicaule perturbado	Ecosistema perturbado
Bosque de encino	Ecosistema conservado
Bosque de encino perturbado	Ecosistema perturbado
Bosque mixto de pino-encino (incluye encino-pino)	Ecosistema conservado
Bosque mixto de pino-encino (incluye encino-pino) perturbado	Ecosistema perturbado
Bosque de pino	Ecosistema conservado
Bosque de pino perturbado	Ecosistema perturbado

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Categoría de la cartografía de uso del suelo y vegetación del 2015	Categorías de la cartografía de uso del suelo y vegetación de la simulación
Bosque de oyamel	Ecosistema conservado
Bosque de oyamel perturbado	Ecosistema perturbado
Pradera de alta montaña	Ecosistema conservado
Zona mixta de bosque de pino y pradera de alta montaña	Ecosistema conservado
Bosque de galería	Ecosistema conservado
Bosque de galería perturbado	Ecosistema perturbado
Bosque mesófilo de montaña	Ecosistema conservado
Bosque mesófilo de montaña perturbado	Ecosistema perturbado
Cuerpo de agua	Cuerpo de agua
Río	Cuerpo de agua
Humedal	Ecosistema conservado
Bosque inducido de especies exóticas	Ecosistema conservado
Bosque inducido (reforestado)	Ecosistema conservado
Pastizal natural	Ecosistema conservado
Bosque de táscate	Ecosistema conservado
Bosque de táscate perturbado	Ecosistema perturbado
Bosque de cedro	Ecosistema conservado
Mezquital	Ecosistema conservado

Fuente: Centro Eure S.C.

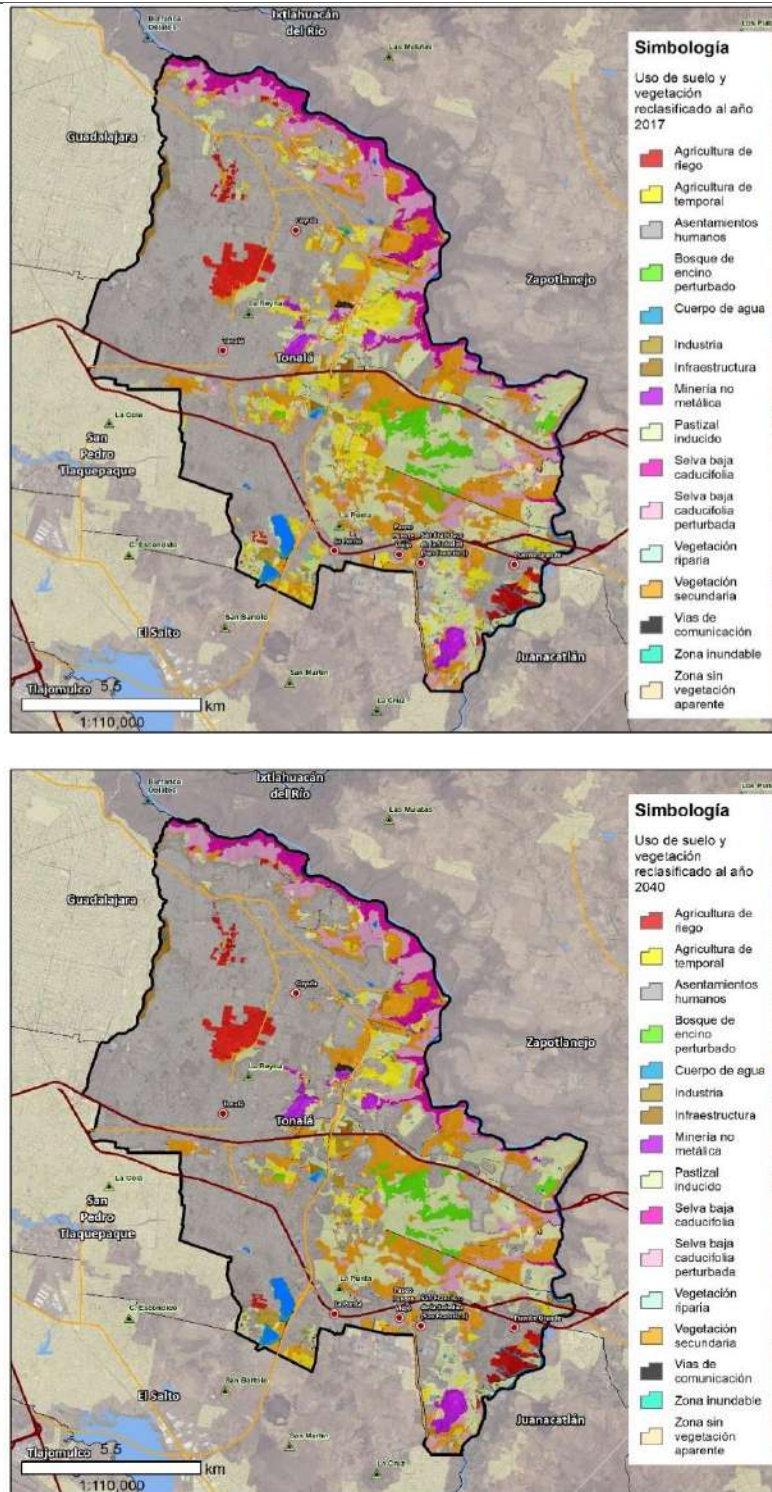
Otra variable utilizada para la tabla de transición del uso de suelo y vegetación fue la pendiente, ya que las decisiones territoriales de asignación de los usos del suelo se basan sobre esta variable, considerando que las pendientes elevadas incrementan los riesgos para las poblaciones por potenciales derrumbes, además de incrementar la erosión de los suelos y por lo tanto es preferible evitar llevara a cabo en estas áreas actividades agrícolas.

A partir del modelo de terrenos estatal, con celdas de 625 m², se separaron las pendientes menores al 30 grado, las pendientes entre 30 y 45 grados y mayores a 45 grados. Una vez consideradas todas estas variables se establecieron reglas para la simulación que se describen a continuación:

- Los cuerpos de agua del 2017 siguen en el 2040. Se pierden algunas áreas por procesos de urbanización.
- Las áreas naturales protegidas no se consideran como completamente áreas de ecosistemas conservados al 2040, manteniendo por ejemplo áreas agrícolas según las reglas aplicadas a todo el territorio estatal
- Se consideran las UGA perteneciente a los grupos de los territorios urbanizables como urbanizados en el 2040
- Los ecosistemas conservados se mantienen al 2040.
- Los ecosistemas perturbados se consideran restaurados al 2040.
- Las áreas agrícolas con pendiente mayor a 30 grados, en el caso se encuentren en UGA con política de protección, conservación o restauración se transforman en ecosistemas conservados
- Las áreas agrícolas con pendiente menor a 30 grados de los grupos de aprovechamiento agrícola se consideran agrícolas.
- Los asentamientos humanos existentes al 2017 se mantienen en el 2040.
- La totalidad de los grupos de restauración de cuerpos de agua se consideran cuerpos de agua al 2040.

Se considera que los bancos de material se restauran, permaneciendo en la categoría únicamente aquellos que están asignados a los grupos específicos previstos para esta actividad.

Mapa 68. Uso de suelo y vegetación reclasificado al año 2017 y 2040.



Fuente: elaboración propia

6.2.5 Elaboración de las estrategias ecológicas.

Con el fin de lograr instrumentar mecanismos que permitan lograr los lineamientos ecológicos en cada UGA, se integró una cartera de estrategias ecológicas. Esta cartera está organizada según de acuerdo a ejes temáticos generales orientados al ordenamiento ecológico, en el subsistema Ambiental y subsistema urbano.

Subsistema ambiental.

En este rubro se busca impulsar acciones que permitan mejorar el entorno ambiental, reconociendo el valor a la biodiversidad, mitigando los impactos del cambio climático, reduciendo riesgos ambientales y promoviendo una mejor gestión integral del agua y los recursos naturales.

Agua.

En materia de agua, el propósito es incrementar la sustentabilidad en el manejo y gestión del agua. Los principales retos son mejorar la gestión relativa al agua incluyendo captación o extracción, almacenamiento, purificación y distribución; además de contar con servicios municipales de calidad y sostenibles; y consolidar la gobernanza relativa al manejo del agua en Tonalá.

Cuadro 58. Estrategias en materia del Agua.

Estrategia	Clave estrategia	Descripción
Reciclaje y reúso del agua	E01	Promover de forma sistemática y coordinada el reciclaje y reúso del agua.
Medición y monitoreo de la cantidad y calidad del agua	E02	Coadyuvar en la consolidación de la red de estaciones meteorológicas, hidrométricas, piezométricas y de monitoreo de la calidad del agua, de forma sistemática, de tal forma que se cubran satisfactoriamente las necesidades de información hidrológica de Tonalá en coordinación con todos los órdenes de gobierno y los usuarios.
Gestión de acuíferos	E03	Impulsar en el seno de los COTAS el desarrollo e implementación de los reglamentos y de los planes de manejo de los acuíferos de Tonalá en coordinación con la federación y el estado. Implementar el Sistema de Manejo de Aguas Subterráneas, en coordinación con la autoridad federal, estatal y los usuarios.
Restauración integral de corrientes y cuerpos de agua	E04	Consolidar proyectos de saneamiento y recuperación de cauces y cuerpos de agua deteriorados o contaminados, para contribuir a mejorar la calidad del agua y las condiciones de los ecosistemas acuáticos y riparios.
Zonas de recarga	E05	Procurar la protección, conservación y consolidación de las zonas de recarga de acuíferos en Tonalá mediante una adecuada gestión y supervisión, poniendo énfasis tanto en las áreas naturales como en los centros de población.
Recuperación y uso sustentable del volumen de cauces y cuerpos de agua	E06	Desazolve de cuerpos de agua y cauces, y mitigación de la erosión hídrica. .
Cultura del agua	E07	Provocar un cambio sustancial en los patrones socioculturales en torno al uso del agua, fortaleciendo y profundizando las acciones de cultura del agua a través de la sensibilización de los usuarios sobre el valor del recurso hídrico y la reducción sustancial en el consumo per cápita.
Articulación institucional	E08	Lograr una articulación efectiva entre los actores involucrados en la gestión del agua en todos los niveles que favorezca la eficiencia y sustentabilidad en el uso del recurso.

Biodiversidad.

El propósito de las estrategias de este eje temático es instrumentar acciones que promuevan la investigación, protección, restauración y adecuado manejo de las áreas con mayor riqueza biológica; la búsqueda de alternativas de financiamiento para la ejecución de acciones y el aprovechamiento sustentable de los recursos del municipio en coordinación con el gobierno estatal y federal.

Cuadro 59. Estrategias en materia de Biodiversidad.

Estrategia	Clave estrategia	Descripción
Protección de ecosistemas	E09	Evitar o disminuir la perturbación de los ecosistemas por cualquier factor que les represente riesgo, sea antropogénico o natural, a fin de mantener los servicios ecosistémicos que proveen, fomentando la reconversión productiva de las actividades agropecuarias a actividades alternativas que generen mínimos impactos y que no modifiquen las condiciones originales de los ecosistemas.
Conservación y manejo sustentable de recursos naturales	E10	Fomentar la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y recursos naturales, mediante un manejo sustentable que permita la promoción de actividades económicas alternativas de bajo impacto y aprovechamientos forestales no maderables bajo un esquema de sustentabilidad que evite el deterioro de dichos recursos.
Protección y recuperación de especies en riesgo	E11	Articular los esfuerzos del gobierno municipal, estatal y federal en conjunto con diversos sectores de la sociedad para el estudio, la conservación y recuperación de las especies en riesgo.
Restauración ecológica	E12	Restaurar la estructura, funcionalidad y autosuficiencia de los ecosistemas degradados a las condiciones naturales presentadas previos a su deterioro
Rescate y restauración de ecosistemas ribereños	E13	Promover el rescate, conservación y restauración de los ecosistemas ribereños, así como sus funciones ecológicas y beneficios ambientales.
Prevención de la fragmentación de los ecosistemas	E14	Frenar el crecimiento de la frontera agropecuaria y urbana que retira la cubierta vegetal natural de los ecosistemas fragmentándolos, por lo tanto incrementar o restituir la conectividad entre los fragmentos existentes en dichos ecosistemas.
Establecimiento de corredores biológicos	E15	Establecer zonas que facilitan el flujo de poblaciones y comunidades biológicas entre diversas áreas del municipio, la región y hacia otras regiones.
Fomento al establecimiento de UMAs	E16	Establecer aprovechamientos de especies silvestres mediante la figura de Unidades para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre en aquellos sitios donde sea benéfico conservar dichas especies.
Creación de áreas naturales protegidas	E17	Formalizar mediante declaratoria de protección, áreas que por su importancia y complementariedad deben ser conservadas.
Repoblación con especies nativas	E18	Generar proyectos específicos para la repoblación de áreas degradadas con especies forestales locales, con la finalidad de recuperar los ecosistemas.
Restauración de ecosistemas acuáticos	E19	Cambiar las tendencias de deterioro de los sistemas acuáticos que incluyan acciones para la reducción de la contaminación y recuperación de sus componentes biológicos y ecológicos.
Control de especies exóticas e invasoras	E20	control y erradicación de especies exóticas e invasoras
Fortalecimiento institucional de la vigilancia ambiental y territorial para proteger y preservar la biodiversidad del territorio	E21	Incrementar la cobertura y calidad del sistema e instrumentos de inspección, vigilancia y verificación normativa, en especial, en las áreas naturales protegidas, zonas de restauración y zonas de recarga de los mantos acuíferos.

Bienes y servicios ambientales.

Uno de los objetivos de mayor importancia del proceso de ordenamiento ecológico es la preservación de las funciones ecosistémicas que redundan en la producción de los bienes y servicios ambientales tales como la recarga de los acuíferos, la producción de oxígeno, la captura de CO₂, diversos materiales y sustancias, así como los valores escénicos y recreativos de los paisajes naturales.

Cuadro 60. Estrategias en materia de Bienes y Servicios Ambientales.

Estrategia	Clave estrategia	Descripción
Pago por servicios ambientales hidrológicos	E22	Fomentar el pago de servicios ambientales en la modalidad de servicios hidrológicos (recarga de los mantos acuíferos, mejoramiento de la calidad del agua, incremento de flujo hídrico, prevención de desastres naturales como inundaciones o deslaves, reducción de la carga de sedimentos cuenca abajo, etc.).
Pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad	E23	Fomentar el pago de servicios ambientales en la modalidad de biodiversidad con la finalidad de preservar e incrementar los ecosistemas locales, a través de mejoras en la focalización de los programas respectivos y los esquemas de financiamiento actuales.
Pago de servicios ambientales por captura de carbono	E24	Fomentar el pago de servicios ambientales en la modalidad de captura de carbono con la finalidad de contribuir a mitigar la emisión global de CO ₂ e incrementar la masa forestal destinada a la captación de carbono en los tejidos vegetales.
Impulso a las actividades de vigilancia forestal	E25	Implementar comités capacitados y debidamente acreditados por las autoridades ambientales competentes para la vigilancia forestal; conformados preferentemente por personas de la comunidad.
Participación social para la vigilancia y la protección ambiental	E26	Fomentar la responsabilidad social ambiental mediante esquemas de participación voluntaria de la sociedad, para el cuidado de la biodiversidad, así como prevenir y mitigar los efectos del cambio climático.

Suelo y aire.

Este grupo de estrategias tiene como fin mantener en condiciones adecuadas el suelo, que permitan el crecimiento de la vegetación, la disminución de la erosión y el mantenimiento de la productividad agrícola, además de prevenir la contaminación de este recurso y del aire.

Cuadro 61. Estrategias en materia de Suelo y Aire.

Estrategia	Clave estrategia	Descripción
Implementación de un programa de gestión para el monitoreo de la calidad del aire y el impulso de su mejoramiento (PROAIRE)	E27	Impulsar acciones transversales para prevenir, controlar y disminuir las tendencias del deterioro de la calidad del aire a escala municipal.
Prevención de la erosión	E28	Mitigar la erosión mediante aplicación de medidas de restauración y prevención promoviendo obras que favorezcan la conservación de suelos como terrazas, muros de contención y cercas vivas entre parcelas agrícolas.
Conservación de suelos	E29	Modificar las prácticas productivas que redundan en la pérdida o contaminación de los suelos.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Estrategia	Clave estrategia	Descripción
Manejo integral de residuos sólidos	E30	Promover la elaboración de un programa de Cierre, rehabilitación y abandono del vertedero "Matatlán"
Remediación de pasivos ambientales	E31	Realizar estudios necesarios para caracterizar la contaminación, evaluar los riesgos ambientales y determinar las acciones de remediación necesarias de cada zona con pasivos ambientales, para reestablecer el equilibrio ecológico y garantizar la protección de la salud pública y los recursos naturales.

Cambio climático.

En materia de cambio climático se propone el impulso de acciones con el propósito de adaptar los procesos de cambio, así como promover el cambio tecnológico en materia de energía (Cuadro 62).

Cuadro 62. Estrategias en materia del Cambio Climático.

Estrategia	Clave estrategia	Descripción
Mitigación al cambio climático	E32	Disminuir el impacto generado por las actividades antrópicas que contribuyen al cambio climático, principalmente las que originan emisión de gases con efecto invernadero.
Promoción de fuentes alternativas de energías renovables	E33	Promover el uso de fuentes alternativas renovables, como los residuos orgánicos, energía solar y eólica, entre otras para la generación de energía limpia.
Fortalecimiento institucional de la vigilancia ambiental y territorial para mitigar los efectos del cambio climático	E34	Incrementar la cobertura y calidad de los mecanismos e instrumentos de inspección, vigilancia y verificación normativa de los programas, proyectos y acciones de ordenamiento territorial, así como de las fuentes y actividades contaminantes para prevenir las causas y mitigar los efectos del cambio climático.
Reconversión productiva	E35	Promover la reconversión productiva de los cultivos y actividades económicas más vulnerables a los efectos derivados del cambio climático por otras más resiliente a estos y de valor nutritivo y productivo similar o mayor.
Prevención de riesgos ante el cambio climático	E36	Implementar un plan de prevención de riesgos que contemple los efectos adversos derivados del cambio climático, enfocándose en la generación de capacidades adaptativas de la población que aumenten su resiliencia ante estos; poniendo especial atención a la población más sensible.

Subsistema económico.

Este rubro está dirigido a impulsar acciones de ordenamiento sustentable de las actividades económicas y convertirlas en motor del desarrollo municipal, incrementando el aprovechamiento y la generación de valor.

Desarrollo económico.

Se plantea como propósito de esta línea el incremento de la oferta en el emprendimiento de acuerdo al potencial productivo rural y urbano, la reconversión tecnológica y la innovación, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos (Cuadro 63).

Cuadro 63. Estrategias en materia de empleo.

Estrategia	Clave estrategia	Descripción
Creación de reservas agrícolas	E37	Promover la creación de zonas de conservación agrícola con la finalidad de preservar los bienes y servicios ambientales y valores culturales asociados a las actividades agrícolas.
Fomento de la fruticultura	E38	Promover el cultivo de especies leñosas y semileñosas productoras de frutas, aplicando tecnologías basadas en principios biológicos y fisiológicos.
Fomento de la acuicultura	E39	Promover el cultivo sustentable de especies acuáticas vegetales y animales en los casos en que ello sea socioeconómicamente viable; utilizando sistemas de calidad que fortalezcan la competitividad de dichos sistemas de producción.
Fomento de la apicultura	E40	Impulsar el desarrollo de la apicultura considerando mejorar el ingreso de los productores y optimizar el proceso de producción mediante buenas prácticas, asociadas a la tecnificación del proceso productivo y la conservación de los ecosistemas y agroecosistemas referentes a la obtención de la miel.
Fomento controlado de la agroindustria local	E41	Impulsar el desarrollo de la agroindustria bajo criterios de sustentabilidad y competitividad que aumenten la producción disminuyendo el impacto de los procesos en el medio social y ambiental.
Fomento al manejo forestal sustentable comunitario	E42	Fomentar el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales no maderables sin afectar las funciones ecológicas de los ecosistemas.
Impulso al desarrollo de plantaciones forestales comerciales	E43	Establecer plantaciones forestales comerciales maderables y no maderables bajo criterios de sustentabilidad y optimización de los recursos naturales.

Subsistema urbano-territorial.

Vivienda.

El enfoque del sector vivienda debe superar la concepción y el esquema de las casas-habitación de manera individual y aislada de procesos sociales y territoriales y contrarrestar el crecimiento desordenado y promover el desarrollo urbano sustentable. Dada la trascendencia y el lugar que ocupa el sector de la vivienda en el diseño y comportamiento de los centros poblados y ciudades, las políticas de vivienda inciden fuertemente como eje del desarrollo urbano.

Es deseable que cada familia u hogar tenga acceso a su alojamiento de manera segura tanto desde una perspectiva jurídica como física y que este alojamiento provea los satisfactores básicos de higiene incluyendo agua potable, drenaje, piso firme, energía, así como espacios suficientes y adecuados para las actividades que se realizan en la vivienda. El elemento urbano vivienda estará adecuada y estrechamente relacionada con los usos del suelo, la traza urbana, la movilidad, los equipamientos, el tejido social y la seguridad (Cuadro 64).

Cuadro 64. Estrategias en materia de Vivienda.

Estrategia	Clave estrategia	Descripción
Apoyo a la vivienda sustentable	E44	Impulsar mediante programas y mecanismos financieros la implementación de ecotécnicas y prácticas sustentables que reduzcan la huella ecológica generada por la vivienda y sus ocupantes, poniendo especial énfasis en el manejo integral del agua y los residuos, y las fuentes alternativas de energía.

6.2.6 Elaboración de los criterios de regulación ecológica (CRE).

Aunado a las estrategias y metas anteriormente presentadas, los criterios de regulación son aspectos generales o específicos de las distintas unidades de gestión ambiental territorial, que norman los diversos usos de suelo o actividades productivas, los cuales se pueden observar en el siguiente cuadro:

Cuadro 65. Criterios Generales.

Clave	Descripción
Cambio de uso de suelo en terrenos forestales y preferentemente forestales	
CUS1	Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 20% de su superficie. El terreno forestal restante (80%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: a) Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera); b) Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO); c) Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas; d) Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas; e) El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.
CUS2	En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberán ser sujetos de una restauración ecológica en, al menos, el 20% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: a) Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera); b) Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO); c) Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud; d) Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas; e) El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.
CUS3	Los terrenos forestales que, por excepción, sean utilizados para la creación de proyectos de desarrollo acordes a la vocación de la UGA, podrán incrementar la superficie autorizada de cambio de uso del suelo del 20% hasta en un máximo de un 80% de su superficie, por medio de la transferencia de derechos de desarrollo, provenientes de predios con terrenos forestales ubicados en la misma UGA o de otras UGA, con una superficie equivalente a la superficie que se pretenda intervenir. Para tal efecto, los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos que no serán intervenidos. Este acuerdo deberá estar inscrito en el Registro Público de la Propiedad. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por Secretaría de Medio Ambiente que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: Disminución del riesgo por incendio. Control de plagas. Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas, Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Clave	Descripción
	nativas. El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.
CUS4	En el escenario de que no exista disponibilidad de terrenos forestales para intercambiar derechos de desarrollo en la UGA, se podrá llevar a cabo la transferencia de derechos de terrenos preferentemente forestales en una relación de 2:1 con respecto del terreno forestal que se pretenda intervenir. La transferencia de derechos será hasta alcanzar el 80% de la superficie del predio a desarrollar. Los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos preferentemente forestales. Este acuerdo deberá estar inscrito en el Registro Público de la Propiedad. Los terrenos preferentemente forestales que cedan sus derechos de desarrollo, deberán ser sujetos a un proceso de restauración ecológica, bajo el esquema que será responsabilidad tanto del desarrollador del proyecto como del dueño del predio, hasta que se conviertan en terrenos forestales con la biodiversidad, estructura y funciones ecológicas propias del ecosistema alcanzables de acuerdo al criterio científico avalado por una institución académica. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la autoridad competente que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). Control de plagas. Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas.
Cambio Climático	
CC1	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la producción agrícola, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas de adaptación: Aumentar las inversiones para el incremento de la productividad agrícola que permita compensar la posible disminución de la producción; vigorizar los programas de investigación que permitan enfrentar los aspectos técnicos de una producción comprometida con una menor disponibilidad de agua; promover un extensionismo efectivo que permita extender las soluciones tecnológicas para incrementar la producción agrícola; disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través del desarrollar la infraestructura necesaria para la producción y consumo de energía renovable; apoyar la investigación en la biotecnología que permita desarrollara variedades de plantas adaptadas a nuevas condiciones de temperatura y disponibilidad de agua sin que se comprometa el patrimonio genético de los cultivos.
CC2	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la agricultura, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación para el uso del agua: Todas las áreas de agricultura de riego deberán contar con sistemas de microgoteo o aspersión de agua que disminuyan significativamente el consumo del agua. Todas las áreas de agricultura de temporal deberán contar con viveros que permitan un control en la temperatura y el riego, un sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia. Se deberán construir en las zonas de mayor capacidad de infiltración a los acuíferos la infraestructura que incremente la recarga de agua.
CC3	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la ganadería, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Se tendrán y aplicarán coeficientes de agostadero calculados en función de la disponibilidad de materia vegetal comestible, el estado de los acuíferos subterráneos, la pendiente del terreno, la disponibilidad y la distancia a las fuentes de agua, así como la erosión del terreno; Se realizarán inversiones para realizar un manejo a los terrenos de agostadero para que mantenga o mejoren su productividad por medio de manejo de la vegetación, control de la erosión, manejo del fuego, fertilización y rotación de parcelas; mejoramiento genético de los hatos ganaderos que permita una adaptación a condiciones de aridez; disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través del desarrollo de la infraestructura necesaria para la producción y consumo de energía renovable.
CC4	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre el sector forestal, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Se realizarán inversiones para la investigación que permita el cultivo de especies no maderables; Se realizarán un extensionismo efectivo que permita la implementación de cultivos de especies no maderables y que éstos constituyan el mayor volumen producido; Se realizarán o se favorecerán las inversiones para la instalación de plantas de elaboración de productos a partir de las especies no maderables.
CC5	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre los asentamientos humanos, para el año de 2050 se deberá de contar con la infraestructura para el encauzamiento de ríos, construcción de bordos, estabilización de laderas, tratamientos de grietas y oquedades y demás obras necesarias para el control de las inundaciones, deslaves y derrumbes en las zonas de asentamientos humanos que son más vulnerables.
CC6	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Clave	Descripción
	instalará dentro terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida.
Asentamientos Humanos	
Ahg1	La construcción de nuevos asentamientos urbanos, comerciales y turísticos deberá contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes.
Ahg2	Las vialidades (camellones y arriates), espacios abiertos y áreas verdes deberán revegetarse con especies nativas de preferencia del tipo perennes y con raíces que no afecten el pavimento.
Ahg3	Los nuevos asentamientos humanos, comerciales y turísticos deberán contar con infraestructura para el acopio temporal y traslado de residuos sólidos.
Ahg4	Los nuevos desarrollos deben garantizar el abastecimiento de agua potable a una cantidad mínima de 250 Lts/persona/día.
Ahg5	Los nuevos proyectos de urbanización deberán evitar ubicarse en zonas de riegos por fallas geológicas, inundaciones y colapsos del suelo.
Ahg6	Las nuevas infraestructuras de vialidad y comunicación deberán contar con pasos de fauna para evitar el efecto de barrera.
Ahg7	Los nuevos proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.
Ahg8	La infraestructura nueva de conducción de energía eléctrica y comunicación, se deberá instalar de manera subterránea para evitar la contaminación visual del paisaje y el cuidado del arbolado urbano.
Ahg9	No se deberán llevar a cabo construcciones (con excepción de puentes) en las zonas riparias de ríos y arroyos.
Ahg10	No se deberá instalar infraestructura de comunicación en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico.
Ahg11	No se permitirá la disposición de materiales derivados de las obras, producto de excavaciones o rellenos sobre la vegetación natural y en zonas riparias.
Ahg12	No se deberá llevar a cabo la quema de residuos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes para el mantenimiento de derechos de vía.
Ahg13	No se permite la construcción y operación de nuevas fosas sépticas a una distancia mayor a 50m de pozos de agua potable.
Ahg14	Los nuevos desarrollos inmobiliarios deberán proveer servicios básicos, equipamiento e infraestructura urbana. Misma que correrá a cargo del desarrollador.
Ahg15	Las nuevas construcciones deberán contener elementos que armonicen con la arquitectura y el paisaje natural a su alrededor.
Ahg16	Toda acción urbanística en el territorio, deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, y con drenes adecuados.
Ahg17	Los usos destinados para las áreas de cesión de proyectos ubicados en predios contiguos a zonas federales de cuerpos de agua deberán ser compatibles con lo que señala la Ley de Aguas Nacionales.
Ahg18	Se deberán utilizar dispositivos para la reducción de los niveles de ruido urbano en los nuevos desarrollos inmobiliarios, conforme a la norma oficial mexicana correspondiente.
Ahg19	No se deberá llevar a cabo el desvío de escorrentías temporales para el establecimiento de desarrollos inmobiliarios (condominio, fraccionamiento subdivisión) y de servicios.
Ahg20	No se deberá llevar a cabo el emplazamiento de empresas de alto riesgo, en un radio menor a 10 metros de poblaciones mayores a 50 habitantes y una distancia menor a 20 metros a vegetación forestal.
Ahg21	No se deberán crear bancos de material en terrenos que se encuentran a menos de 50 m de asentamientos humanos.
Ahg22	No se deberá llevar a cabo la construcción de vivienda en la superficie de amortiguamiento de instalaciones que puedan representar una amenaza químico-tecnológica.
Ahg23	Los nuevos desarrollos urbanos deberán construir las obras necesarias para la derivación de excedentes hídricos en pico de tormenta a sitios donde se ponga en riego a la población, viviendas e infraestructura.
Ahg24	Los nuevos proyectos urbanos deberán incorporar sistemas de autogeneración de energía limpia, complementarios a la red central.
Ahg25	Toda industria deberá contar con franjas de amortiguamiento entre ésta y los asentamientos humanos del radio dependiendo de la pluma de dispersión de los contaminantes que se utilicen.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Clave	Descripción
Ahg26	No se deberá llevar a cabo quema de residuos sólidos en los centros de población.
Ahg27	Los nuevos campamentos de construcción deberán ubicarse dentro de las áreas de desplante de la obra.
Ahg28	Todas las localidades que no cuenten con planta de tratamiento de aguas residuales deberán dirigir sus descargas a sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales.
Ahg29	Todos los camiones transportadores de material se deberán cubrir con lonas durante la construcción de obras.
Ahg30	Si se detecta la existencia de sitios arqueológicos, previo al desarrollo de cualquier actividad que involucre movimiento de tierras u ocupación física del territorio, se deberá dar aviso inmediato a la autoridad competente, para que se determine las acciones correspondientes.
Ahg31	Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.
Ahg32	El establecimiento de nuevos desarrollos no deberá superar la capacidad de respuesta instalada (servicios) del centro urbano de la región.
Ahg33	En todas las áreas de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.
Ahg34	Se deberá implementar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.
Energías fotovoltaicas	
EF1	Se deberá desarrollar la infraestructura para la generación de energía con recursos naturales por medio de celdas fotovoltaicas y aerogeneradores eólicos.
EF2	Se deberá desarrollar la generación de energía con recursos naturales para el funcionamiento del equipamiento en la agricultura y ganadería.
EF3	Se deberán desarrollar las instalaciones aisladas o autónomas de celdas fotovoltaicas para el aprovechamiento de energía solar por vivienda alejadas de los centros de población con servicio eléctrico
EF4	Se deberán instalar pequeños parques fotovoltaicos para el aprovechamiento de energía solar para pequeñas o medianas comunidades.
EF5	Se deberán instalar líneas de distribución para la conducción de electricidad generada por celdas fotovoltaicas para ser incorporadas a la red de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).
EF6	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050 la infraestructura para el sector de energía eólica y fotovoltaica deberá ser de bajo impacto (a través de la utilización de materiales amigables con el ambiente y prácticas de arquitectura sustentable) en áreas de poca o nula vegetación o en zonas que hayan tenido un uso productivo previo, de tal forma que se eviten alteraciones a la cobertura vegetal, particularmente a la vegetación primaria, para los terrenos forestales, el área a afectar deber ser la mínima requerida para la actividad.

Cuadro 66. Criterios de regulación.

Clave	Descripción
Acuicultura	
Ac01	Las actividades de acuicultura se realizarán con especies nativas y sin afectar negativamente el ecosistema acuático.
Ac02	La actividad acuícola utilizará preferentemente especies nativas o se garantizará que no existan escapes de especies exóticas hacia los ecosistemas acuáticos.
Ac03	Las actividades acuícolas deberán mantener una distancia de 200 metros con respecto a cualquier escurrimiento o canal que derive a escurrimientos naturales.
Ac04	Se evitará la eutrofización, producto de los nutrientes de la actividad.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Clave	Descripción
Ac05	Se evitará la contaminación genética de las poblaciones locales derivada de la introducción de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.
Agricultura	
Ag01	Se impulsará la conversión productiva de los cultivos más vulnerables al cambio climático tomando en consideración el mercado.
Ag02	El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST)
Ag03	Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición final de envases o residuos de los mismos; evitando la escorrentía de plaguicidas y fertilizantes hacia las aguas superficiales; y en el caso de las aguas subterráneas evitar procesos de acumulación de partículas, nitrógeno, fósforo y nitratos utilizados en las prácticas agrícolas, que un momento dado llegarían a las aguas subterráneas por procesos de lixiviación.
Ag04	Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo se aplicarán tratamientos fitosanitarios para que éstos no representen un riesgo de contaminación al producto. Estos tratamientos pudieran ser químicos o naturales como la solarización o desinfección por vapor de agua.
Ag05	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se fomentará la siembra de un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo, que será incorporado como abono verde, o utilizado como forraje para el ciclo siguiente.
Ag06	En pendientes suaves (menores a 10%) se recomienda la utilización de canales de desvío y surcados en contorno para reducir la escorrentía superficial, y de la misma manera evitar la erosión del suelo a mediano plazo.
Ag07	En pendientes moderadas (10 – 30%), se deberán generar proyectos de terrazo y se deberán introducir gradualmente cultivos perennes o sistemas agroforestales.
Ag08	A fin de reducir el lavado de nitratos, se mantendrá la máxima cobertura vegetal, se reducirá el laboreo en otoño, se evitará la quema de esquilmos, se enterrarán pajas y residuos.
Ag09	Las prácticas agrícolas como barbecho, surcado y terrazo, deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.
Ag10	Se fomentará la técnica agrícola denominada labranza de conservación, como medida para controlar la erosión de los suelos y la quema de esquilmos. Esta técnica consiste en incorporar la materia orgánica, mejorando la fertilidad del suelo y reduciendo los costos de producción mediante labranzas.
Ag11	La agricultura deberá realizarse evitando la degradación de los suelos por erosión o por modificación de sus características físicoquímicas y sin afectar la biodiversidad de los ecosistemas de la UGA.
Ag12	En las áreas con vocación forestal que presenten pendientes mayores a 30% sujetas a aprovechamiento agropecuario, se deberá restablecer la cobertura vegetal natural con especies nativas.
Ag13	Se limitará la agricultura en cualquiera de sus modalidades para evitar el avance de la frontera agrícola sobre terrenos que conserven vegetación nativa.
Ag14	Las actividades agrícolas deberán desarrollarse sin afectar las zonas sujetas a restauración ecológica.
Conservación	
Co01	Cualquier actividad productiva a realizar en la UGA, deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.
Co02	De acuerdo al uso de suelo y vegetación, no se podrá disminuir la superficie de los ecosistemas.
Co03	Cualquier actividad productiva y/o que requiera una modificación de uso de suelo solo se podrá realizar en la superficie de agricultura y otros de acuerdo a la clasificación de uso de suelo y vegetación.
Co04	Se evitará la emisión lumínica hacia la zona de la Barranca de los Ríos Verde y Santiago, con el fin de reducir la contaminación lumínica.
Co05	Se impartirán talleres, pláticas y capacitaciones en materia de cultura del agua, separación y valorización de residuos, a los nuevos desarrollos.
C006	En áreas colindantes al relleno sanitario “Los Laureles”, se establecerá un buffer de 500 metros medidos a partir de los límites de la UGA If1 101-69-R como medida de contención ante cualquier riesgo ambiental y como medida de prevención a la salud pública.
C007	No se permitirá ninguna nueva “acción urbanística” dentro del buffer referido en el criterio de regulación ecológica C006 del relleno sanitario “Los Laureles”

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Clave	Descripción
C008	No se permitirán nuevas actividades que tengan que ver con la producción de alimentos, dentro del buffer referido en el criterio de regulación ecológica C006 del relleno sanitario "Los Laureles"
C009	En la UGA no se deberá alterar el cauce de los arroyos ni la vegetación a orillas de estos
C010	Se deberá realizar de manera ordenada la cobertura con tierra vegetal de los residuos de forma regular, intentando seguir los principios de ingeniería
C011	Se deberá implementar los drenajes superficiales y la infraestructura para el control del lixiviado y el biogás
C012	Se deberán aplicar las acciones correspondientes de saneamiento ambiental utilizando principios de ingeniería para la conformación, compactación y sellado de los residuos sólidos dispuestos, así como para la construcción de sistemas de monitoreo y control de contaminantes.
C013	Deberá de implementar acciones para la estabilidad biológica que contemple el recubrimiento de material inerte y sustrato para reforestación y un programa de reforestación
C014	En áreas colindantes al vertedero "Matatlán", se establecerá un buffer de 500 metros medidos a partir de los límites de la UGA If2 101-9a-R como medida de contención ante cualquier riesgo ambiental y como medida de prevención a la salud pública.
C015	No se permitirá ninguna nueva "acción urbanística" dentro del buffer referido en el criterio de regulación ecológica C014 del vertedero "Matatlán"
C016	No se permitirán nuevas actividades que tengan que ver con la producción de alimentos, dentro del buffer referido en el criterio de regulación ecológica C014 del vertedero "Matatlán"
C017	Recuperar la naturalidad, en conjunto con sus funciones ecológicas y establecer especies arbóreas y arbustivas nativas
C018	Dar soporte al suelo, con cobertura vegetal arbustiva, arbórea y herbácea brindando nichos ecológicos
C019	Recuperar las funciones del paisaje natural
Forestal no maderable	
Fn01	En temporada adecuada, se permitirá la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables para fines de autoconsumo, en concordancia con los usos y costumbres de la población rural, evitando así impactos a la biodiversidad.
Fn02	En áreas con pendientes mayores a 45% se conservará, o en su caso, se restaurará la vegetación nativa, evitando llevar a cabo aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables.
Fn03	Los aprovechamientos forestales no maderables se realizarán al exterior de zonas que se encuentren bajo restauración ecológica.
Fn04	El aprovechamiento de recursos naturales no maderables podrá desarrollarse siempre y cuando no generen modificaciones a los ecosistemas, respete la capacidad de carga definida mediante un programa de manejo específico del recurso natural bajo un esquema de UMA.
Forestal maderable	
Fo01	El manejo forestal de la UGA se limitará al derribo y troceo del arbolado afectado por insectos barrenadores, la poda para reducir la cantidad de epifitas, la colecta de conos y semillas infectados y demás tratamientos aplicados para el control de plagas.
Fo02	Las medidas de prevención de incendios forestales, tales como brechas cortafuego y líneas negras, quemadas prescritas y controladas, se complementarán con técnicas de chaponeo, deshierbe y cajeteo, siempre bajo autorización y supervisión de las autoridades competentes.
Fo03	En áreas con pendientes mayores a 45% se deberá conservar, o en su caso, restaurar la vegetación nativa.
Fo04	La actividad forestal se limitará a plantaciones forestales comerciales, sin generar modificaciones a los ecosistemas, utilizando únicamente especies nativas y deberá sujetarse a estrictas medidas de control.
Pecuario	
P01	Las actividades pecuarias deberán llevarse a cabo de forma intensiva, evitando reducir la superficie agrícola o desarrollarse zonas con cubierta forestal

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Clave	Descripción
P02	El libre pastoreo deberá realizarse preservando la composición florística de los ecosistemas, evitando la degradación de los suelos por pisoteo y minimizando los disturbios que afecten a la fauna.
P03	Se realizarán obras de restauración para suelos compactados y erosionados en los predios que han sufrido este suceso por las actividades pecuarias. Se hará con especies nativas de la región y con un plan de manejo establecido.
P04	Las actividades pecuarias se realizarán sin comprometer la regeneración natural de los ecosistemas ni la restauración ecológica de ecosistemas degradados y terrenos de vocación forestal.
P05	Las actividades pecuarias deberán desplazarse fuera de las zonas urbanizadas para evitar conflictos y reducir los riesgos a la salud
P06	Los proyectos de desarrollo de la ganadería que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse en las zonas identificadas con alta aptitud para el sector. Lo que garantizara su desarrollo adecuado sin comprometer la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.
P07	Se permitirá la ganadería de traspato siempre y cuando se realiza a una distancia mínima de 500 metros de escuelas, centros de salud y zonas habitacionales de densidad media o alta.
P08	Las actividades pecuarias podrán desarrollarse siempre y cuando no generen modificaciones a los ecosistemas y se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.
P09	Las actividades de apicultura se realizarán con especies nativas y sin afectar el ecosistema.
P10	Las actividades apícolas deberán mantener una distancia de 500 m con respecto a cualquier escuela, centro de asistencia social o centro de salud, así como de zonas habitacionales de densidad media o alta.
Infraestructura	
If01	Se permitirá la instalación de infraestructura de disposición lineal y puntual evitando los impactos significativos sobre la cobertura vegetal
If02	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de infraestructura, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.
If03	La construcción de infraestructura deberá evitar la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje en la medida de lo posible. En casos donde no es posible evitarlo, se deberá realizar acciones de compensación proporcionales al impacto ocasionado.
If04	El emplazamiento de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar mayor fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.
If05	El emplazamiento de infraestructura se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos mediante obras que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.
If06	Dar preferencia al recubrimiento con materiales permeables de terracerías en zonas que sean consideradas como de alta prioridad para la conectividad regional sin que se modifiquen los ecosistemas y deberán sujetarse a estrictas medidas de control.
If07	Dar preferencia a la construcción de terracerías en el derecho de vía de las brechas existentes que comuniquen zonas con concentración de población rural de más de 500 habitantes sin que se modifiquen los ecosistemas y deberán sujetarse a estrictas medidas de control.
If08	Los proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.
Industria	

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Clave	Descripción
In01	Las actividades industriales que se desarrollen en zonas de crecimiento urbano contarán con un sello de industria limpia, no emitirán gases a la atmósfera molestos o dañinos para la población y el medio ambiente ni generarán residuos sólidos peligrosos, y las industrias tratarán sus aguas residuales.
In02	Se aplicarán medidas continuas de mitigación y reducción de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y disposición de desechos sólidos.
In03	Se regulará que las industrias que descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores (ríos, arroyos o lagunas), cuenten con sistemas de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.
In04	Se controlarán las emisiones industriales a la atmósfera derivadas de la combustión y actividades de proceso, principalmente partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros, SO ₂ , NO _x y COV, de acuerdo con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, cuando sea el caso.
In05	Las actividades industriales deberán contemplar técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente.
In06	Se promoverá que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas, cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables y se desarrollen únicamente en zonas previstas para el crecimiento o consolidación industrial
In07	Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.). Se instrumentarán planes de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, planes de emergencias como respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.
In08	Las actividades consideradas riesgosas o altamente riesgosas, se mantendrán a una distancia mayor o igual a la distancia que contempla la zona de amortiguamiento, según los escenarios de riesgo, respecto de los humedales, bosques, matorrales o cualquier otro ecosistema de alta fragilidad o de relevancia ecológica, sin menoscabo de la normatividad ambiental vigente.
In09	Se evitará el desarrollo de industria en zonas de alta producción agrícola o con suelos fértiles, considerados espacios de recursos estratégicos.
In10	Los proyectos considerados como de industria pesada o que generen residuos o gases que puedan generar efectos adversos en la salud de la población mantendrán una zona de amortiguamiento de al menos 1 km con respecto a los asentamientos humanos y deberán desarrollarse en las zonas identificadas con alta aptitud para el sector. Lo que garantizara su desarrollo adecuado sin comprometer la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural, así como evitar zonas de riesgo potencial.
Minería	
Mi01	La explotación de materiales pétreos evitará la reducción de la cobertura vegetal.
Mi02	Los predios sujetos a extracción de materiales pétreos para construcción actuales deberán contar con un programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutivo de las manifestaciones de impacto ambiental avalado por la autoridad competente.
Mi03	Se garantizará la restauración total del sitio de explotación una vez finalizada esta.
Mi04	Las autorizaciones para la extracción y aprovechamiento de materiales pétreos deberán desarrollarse por los poseedores de los predios donde se encuentra el recurso o de los predios que se encuentran en el borde de zonas federales cuando sea el caso y en las zonas identificadas con alta aptitud para el sector. Lo que garantizara su desarrollo adecuado sin comprometer la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural
Turismo	

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Clave	Descripción
Tu01	Las actividades de turismo alternativo se limitarán a aquellas que no requieran de infraestructura y equipamiento permanente (como senderismo, ciclismo de montaña, escalada, recorridos ecuestres y observación de fauna silvestre entre otras).
Tu02	Las actividades turísticas no generarán disturbios a la biodiversidad o a los ecosistemas.
Tu03	Las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar los ecosistemas, manteniendo la vegetación natural, a fin de no afectar el paisaje.
Tu04	Las actividades turísticas realizadas en la UGA estarán relacionadas con proyectos ecoturísticos, turismo de aventura, extremo o rural, evitando proyectos de turismo convencional que impacten negativamente a los recursos naturales.
Tu05	Las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las acciones aplicadas en zonas sujetas a restauración ecológica
Tu06	Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas de cuerpos de agua, pero contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos
Tu07	Se permitirá el aprovechamiento cultural y turístico de los monumentos y zonas arqueológicas, históricas y artísticas garantizando su conservación y preservación siempre y cuando las autoridades pertinentes así lo indiquen.
Tu08	El número de visitantes en cada sitio deberá establecerse mediante un estudio de su capacidad de carga con la finalidad de no generar perturbaciones resultado de las actividades turísticas.
Asentamientos humanos	
Ah01	El coeficiente de urbanización de la UGA se mantendrá por debajo del 2% y sólo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.
Ah02	El coeficiente de urbanización de la UGA se mantendrá por debajo del 5% y sólo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.
Ah03	El coeficiente de urbanización de la UGA se mantendrá por debajo del 10% y sólo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.
Ah04	El coeficiente de urbanización de la UGA se mantendrá por debajo del 30% y sólo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.
Ah05	El coeficiente de urbanización de la UGA se mantendrá por debajo del 50% y sólo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.
Ah06	El coeficiente de urbanización de la UGA se mantendrá por debajo del 70% y sólo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.
Ah07	El crecimiento natural de las comunidades deberá desarrollarse en los espacios libres al interior de las mismas o en los predios contiguos a la comunidad evitando el asentamiento de viviendas a distancias mayores de 200m de la periferia del centro de población
Ah08	La superficie urbanizable de la UGA definida por su coeficiente de urbanización se calculará incluyendo la superficie urbanizada y autorizada al momento de la autorización de cualquier proyecto.
Ah09	La superficie urbanizable de las zonas definidas para crecimiento urbano podrá desarrollarse hasta un 15% a corto plazo (3 años), 15% a mediano plazo (12 años) y el 20% restante a largo plazo (25 años).
Ah10	La cabecera municipal y las comunidades de vinculación urbano-rural contarán con plantas de tratamiento o sistemas de tratamiento alternativo de aguas residuales, estimando las necesidades de cada población, a fin de que no quede obsoleta y promoviendo sistemas de menor costo de instalación y mantenimiento que contemplen ecotécnicas.
Ah11	Se evitará la disposición de desechos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto o la quema de los mismos, destinando los mismos a un centro de acopio de residuos o relleno sanitario municipal para prevenir impactos al ambiente.
Ah12	El desarrollo de asentamientos humanos evitará las zonas propensas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Clave	Descripción
Ah13	Las localidades de vinculación urbano-rural tendrán prioridad de atención bajo un esquema integral que contemple la infraestructura, el equipamiento, las características de la vivienda, los servicios urbanos y los determinantes sociales y económicos de sus habitantes.
Ah14	La vivienda nueva se vinculará a localidades y cadenas productivas existentes o proyectadas, considerando la demanda y oferta de servicios urbanos y empleo, respetando la vocación de las regiones y de las familias que en ellas habitan, y priorizando la población local y la movilidad sustentable.
Ah15	La construcción de vivienda y de desarrollos urbanos se realizará de forma integral, y en la medida de lo posible con participación social y plena corresponsabilidad sectorial que garanticen el cumplimiento de la normativa, la calidad urbanística y arquitectónica, y la adecuación al usuario.
Ah16	Las acciones que se implementen para abatir el rezago en vivienda tomarán en consideración, mediante participación social, aquellos aspectos culturales e identitarios de la comunidad que sean aprovechables bajo la normativa aplicable y/o optimizables con nuevas tecnologías que garanticen la habitabilidad y calidad de las viviendas.
Ah17	La construcción de vivienda se realizará bajo altos estándares de calidad y sustentabilidad, y se integrará a las localidades existentes, evitando la segregación y fragmentación tanto social como espacial.
Ah18	El manejo de infraestructura y servicios urbanos incluirá medidas para su uso eficiente, y contemplará las nuevas tecnologías y las alternativas sustentables que mejoren su funcionamiento.
Ah19	El manejo del alumbrado público incluirá medidas para disminuir la contaminación lumínica, deberá emplear nuevas tecnologías de ahorro de energías y alternativas sustentables que mejoren su funcionamiento.
Ah20	Se ampliará la dotación de servicios a partir de fuentes alternativas de energía renovable, ecotécnicas, almacenamiento y reutilización de agua pluvial, identificación de fuentes de agua locales y su distribución a la población, priorizando las áreas con alta o muy alta marginación.
Ah21	Los programas, proyectos y acciones de movilidad que se realicen priorizarán soluciones en el ámbito del transporte colectivo.
Ah22	Las áreas agrícolas fértiles se considerarán espacios de recursos estratégicos; por tanto, se evitará que sean sustituidos por los desarrollos urbanos.
Ah23	Las autorizaciones para el crecimiento o creación de nuevos asentamientos humanos, equipamiento, infraestructura y vivienda solo deberán desarrollarse si cuentan con los servicios básicos.

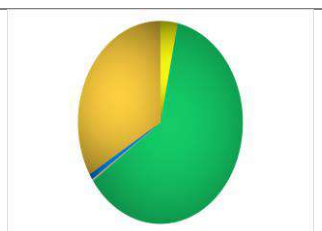
6.2.7 Elaboración de las fichas de la UGA'S.

UGA ANP ₃ 101-01-P	Política ambiental: Protección

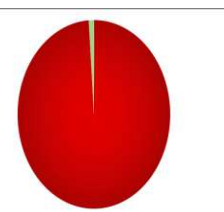
Superficie (ha)
1438.64
Uso de suelo predominante
Selva baja caducifolia
Pendiente promedio (%)
42.11
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
5.14 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
8.11 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)
■ Agricultura: 48.20
■ Ecosistema: 890.51
■ Asent. humanos: 4.23
■ Cuerpo de agua: 13.17
■ Otro: 483.06



Ecosistemas (ha)
■ Bosque de encino: 0.72
■ Selva baja caducifolia: 880.11
■ Popal-Tular: 10.13
■ Vegetación riparia: 9.68



MODELO	
Lineamiento	Remitirse al Programa de Aprovechamiento del área natural protegida "Formación Natural de Interés Estatal Barrancas de Río Santiago y Verde" bajo decreto DIGELAG DEC 003/2016 publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco" de fecha 20 de diciembre de 2016.
Estrategias	Remitirse al Programa de Aprovechamiento del área natural protegida "Formación Natural de Interés Estatal Barrancas de Río Santiago y Verde" bajo decreto DIGELAG DEC 003/2016 publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco" de fecha 20 de diciembre de 2016.
Criterios	Remitirse al Programa de Aprovechamiento del área natural protegida "Formación Natural de Interés Estatal Barrancas de Río Santiago y Verde" bajo decreto DIGELAG DEC 003/2016 publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco" de fecha 20 de diciembre de 2016.
Usos permitidos	Remitirse al Programa de Aprovechamiento del área natural protegida "Formación Natural de Interés Estatal Barrancas de Río Santiago y Verde" bajo decreto DIGELAG DEC 003/2016 publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco" de fecha 20 de diciembre de 2016.
Usos no permitidos	Remitirse al Programa de Aprovechamiento del área natural protegida "Formación Natural de Interés Estatal Barrancas de Río Santiago y Verde" bajo decreto DIGELAG DEC 003/2016 publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco" de fecha 20 de diciembre de 2016.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-2a-A

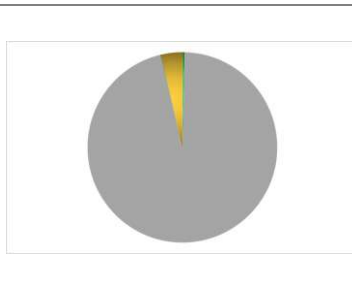
Política ambiental:
Aprovechamiento

Superficie (ha)
2797.04
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
6.75
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.04 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.72 / 10



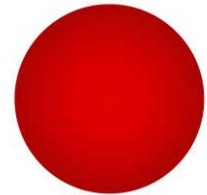
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 2.73
■ Ecosistema: 8.00
■ Asent. humanos: 2681.65
■ Cuerpo de agua: 2.10
■ Otro: 102.63



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 8.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Tu₂ 101-2b-C

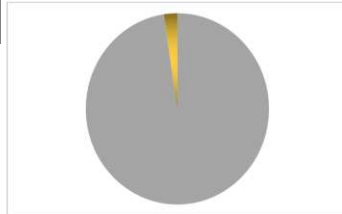
Política ambiental
Conservación

Superficie (ha)
18.15
Uso de suelo predominante
Turismo
Pendiente promedio (%)
19.04
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.09 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
7.72 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.00
- Ecosistema: 0.00
- Asent. humanos: 17.72
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 0.45



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 0.00
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Conservar la superficie de 18.15 ha, en un periodo de 3 años. En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo una restauración ecológica, en un periodo de 3 años.
Estrategias	E01, E07, E12, E28, E32
Criterios	C017, C018, C019, F01, Tu01, Tu02, Tu03, Tu07
Usos permitidos	Conservación, Forestal Maderable, Turismo.
Usos no permitidos	Pecuario, Industria, Infraestructura, Forestal no Maderable, Minería, Acuicultura, Agricultura, Asentamientos humanos.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-3-A

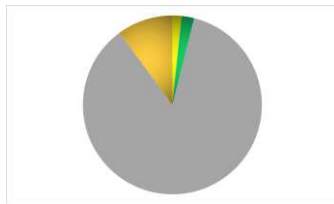
Política ambiental:
Aprovechamiento

Superficie (ha)
66.21
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
11.49
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.34 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.74 / 10



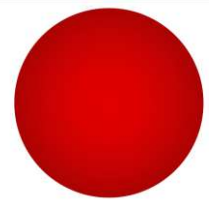
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 1.09
■ Ecosistema: 1.51
■ Asent. humanos: 57.02
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 6.67



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 1.51
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Fo1 101-4- R

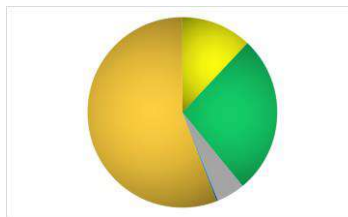
Política ambiental:
Restauración

Superficie (ha)
218.09
Uso de suelo predominante
Vegetación secundaria
Pendiente promedio (%)
20.14
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
2.65 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.77 / 10



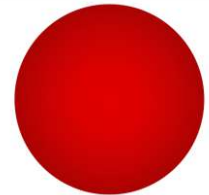
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 26.23
■ Ecosistema: 58.91
■ Asent. humanos: 10.59
■ Cuerpo de agua: 0.42
■ Otro: 121.46



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 58.91
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en 121.46 ha. de usos identificados como otros de la tabla de uso de suelo y vegetación, en un tiempo de 3 años, se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales.
Estrategias	E001, E005, E006, E007, E008, E009, E010, E011, E012, E014, E015, E018, E029, E035, E042, E044
Criterios	Co02, Co03, Co04, Ag01, Ag03, Ag04, Ag05, Ag06, Ag07, Ag08, Ag09, Ag10, Ag11, Ag14, Fn01, Fn03, Fo02, Fo03, Fo04, If01, If02, If03, If04, If05, If06, If07, Ah02, Ah11, Ah12, Ah17, Ah19, Ah23.
Usos permitidos	Conservación, Agricultura, Forestal no Maderable, Forestal Maderable, Infraestructura, Asentamientos Humanos.
Usos no permitidos	Industria, Minería, Turismo, Pecuário, Acuicultura.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Fo₂ 101-5-C

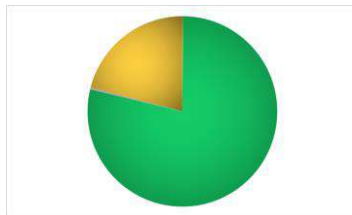
Política ambiental
Conservación

Superficie (ha)
92.18
Uso de suelo predominante
Selva baja caducifolia perturbada
Pendiente promedio (%)
21.86
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
5.37 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
7.60 / 10



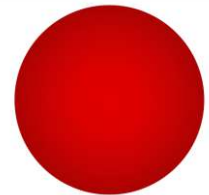
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.09
- Ecosistema: 72.47
- Asent. humanos: 0.31
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 19.31



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 72.47
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Conservar 72.47 Ha de ecosistema de selva baja caducifolia y los demás ecosistemas naturales de la tabla de uso de suelo y vegetación, durante un periodo de 3 años. En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en 19.31 ha. de usos identificados como otros de la tabla de uso de suelo y vegetación, se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales.
Estrategias	E005, E006, E008, E009, E011, E014, E015, E020, E022, E023, E024, E026, E029, E040, E042, E043
Criterios	Ag13, Co01, Co02, Fn01, Fn02, Fo02, Fo03, Tu01, Tu02, Tu04, If03.
Usos permitidos	Conservación, Forestal no Maderable, Turismo
Usos no permitidos	Acuicultura, Agricultura, Pecuário, Forestal Maderable, Asentamientos Humanos, , Infraestructura, Industria, Minería

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Fo₃ 101-6-R

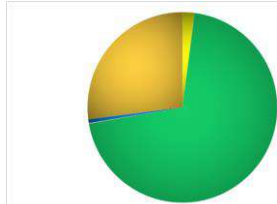
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
250.58
Uso de suelo predominante
Selva baja caducifolia perturbada
Pendiente promedio (%)
20.46
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
5.16 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
7.68 / 10



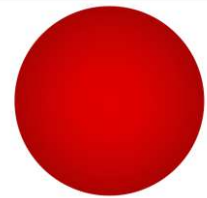
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 5.20
- Ecosistema: 175.83
- Asent. humanos: 0.31
- Cuerpo de agua: 1.59
- Otro: 67.65



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 175.83
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

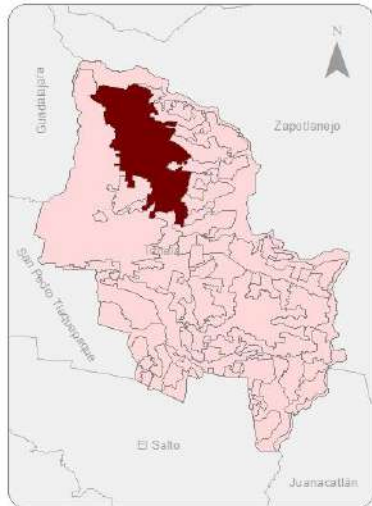
Lineamiento	Conservar la superficie de 175.83 ha de ecosistema de la tabla de Uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en 72.85 ha. de usos identificados como agricultura y otros de la tabla de uso de suelo y vegetación, se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales.
Estrategias	E005, E006, E007, E008, E009, E010, E011, E012, E015, E020, E022, E023, E026, E029, E032, E033, E042, E044
Criterios	Co04, Co05, Co09, Co14, Co15, Co16, Ag01, Ag03, Ag04, Ag05, Ag06, Ag07, Ag08, Ag09, Ag10, Ag11, Ag14, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, If01, If02, If03, If04, If05, If06, If07, Tu01, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05 Ah05, Ah11, Ah12, Ah15, Ah16, Ah17, Ah18, Ah19, Ah20, Ah21, Ah23
Usos permitidos	Conservación, Agricultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Infraestructura, Asentamientos Humanos, Turismo.
Usos no permitidos	Acuicultura, Industria, Minería, Pecuaria.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-7-A

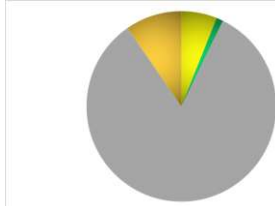
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
1648.96
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
7.20
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.14 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.05 / 10



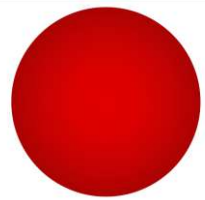
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 99.99
■ Ecosistema: 19.15
■ Asent. humanos: 1371.69
■ Cuerpo de agua: 0.07
■ Otro: 158.49



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 19.15
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-8-A

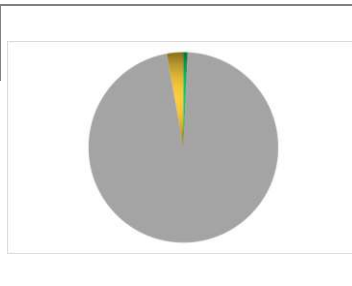
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
201.98
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
10.25
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.08 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.49 / 10



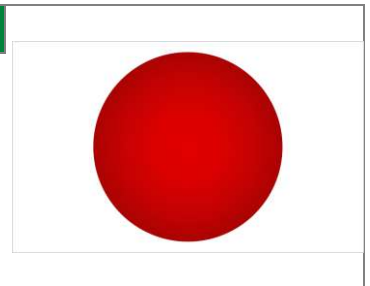
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.00
■ Ecosistema: 1.42
■ Asent. humanos: 194.93
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 5.64



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 1.42
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
If₂ 101-9a-R

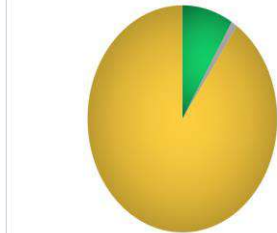
Política ambiental:
Restauración

Superficie (ha)
64.65
Uso de suelo predominante
Infraestructura
Pendiente promedio (%)
16.71
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
3.13 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.99 / 10



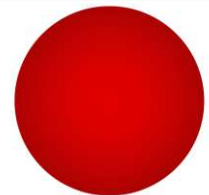
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.00
- Ecosistema: 5.63
- Asent. humanos: 6.69
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 52.33



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 5.63
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Restaurar toda la UGA, en un periodo de 20 años.
Estrategias	E30, E31
Criterios	C010, C011, C012, C013
Usos permitidos	Conservación, Infraestructura
Usos no permitidos	Acuicultura, Pecuario, Turismo, Asentamientos Humanos, Industria, Minería, Agricultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah 2 101-9b-A

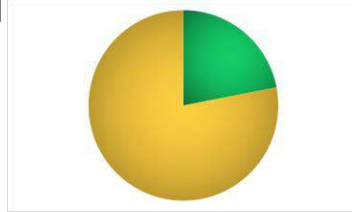
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
40.69
Uso de suelo predominante
Asentamientos Humanos
Pendiente promedio (%)
19.03
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
3.13 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.99 / 10



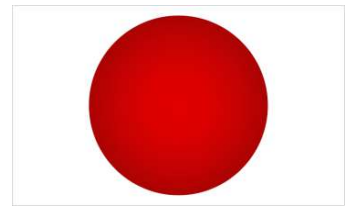
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.00
- Ecosistema: 8.94
- Asent. humanos: 0.00
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 31.78



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 8.94
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-10a-A

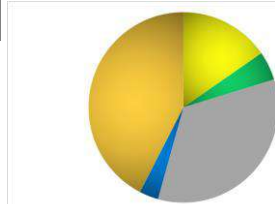
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
89.88
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
8.01
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.83 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.22 /10



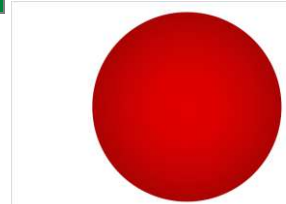
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 13.78
■ Ecosistema: 4.40
■ Asent. humanos: 30.35
■ Cuerpo de agua: 2.91
■ Otro: 38.06



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia 4.40
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Fo₂ 101-10b- R

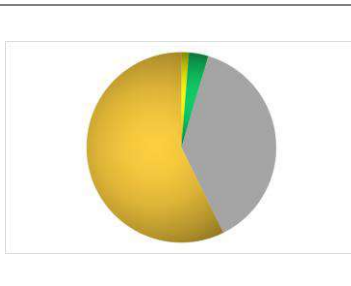
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
22.93
Uso de suelo predominante
Selva baja caducifolia perturbada
Pendiente promedio (%)
11.50
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.83 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.22 / 10



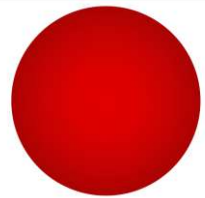
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.29
■ Ecosistema: 0.76
■ Asent. humanos: 8.74
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 13.14



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.76
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Recuperar la cobertura vegetal original y las funciones ecológicas en 0.76 de la selva baja caducifolia de la tabla de ecosistemas en un periodo de 3 años. En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en 13.43 ha. de usos identificados como agricultura y otros, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales.
Estrategias	E005, E006, E010, E012, E013, E015, E018, E020, E29, E042
Criterios	C009, C014, C015, C016, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, If01, If03, If04, If06, If07
Usos permitidos	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Infraestructura
Usos no permitidos	Acuicultura, Agricultura, Pecuaria, Turismo, Asentamientos Humanos, Industria, Minería.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Fo₂ 101-11-R

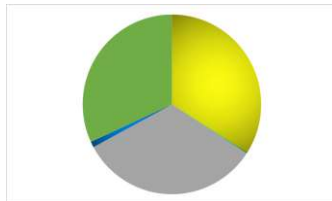
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
29.09
Uso de suelo predominante
Selva baja caducifolia perturbada
Pendiente promedio (%)
14.99
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
3.68 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
7.33 / 10



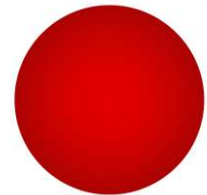
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.07
- Ecosistema: 14.52
- Asent. humanos: 0.46
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 14.04



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 14.52
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en 14.04 ha. de usos identificados como otros, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales.
Estrategias	E005, E006, E010, E012, E013, E015, E018, E020, E29, E042
Criterios	C009, C014, C015, C016, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03
Usos permitidos	Forestal Maderable, Forestal no Maderable
Usos no permitidos	Acuicultura, Agricultura, Turismo, Asentamientos Humanos, Industria, Minería, Pecuaria, Infraestructura

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-12-A

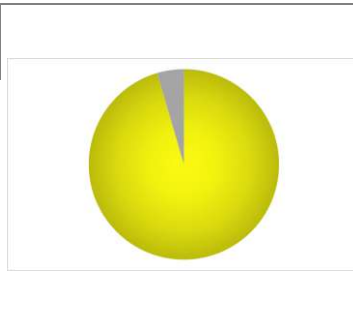
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
23.57
Uso de suelo predominante
Agricultura de temporal
Pendiente promedio (%)
6.28
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.00 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.02 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 22.48
- Ecosistema: 0.00
- Asent. humanos: 1.07
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 0.00



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 0.00
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-13-A

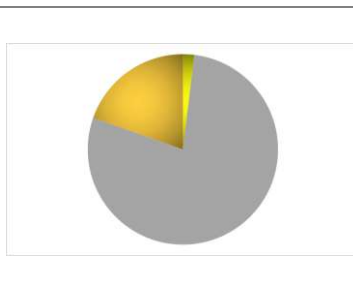
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
90.90
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
8.04
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.47 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.10 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 1.74
■ Ecosistema: 0.00
■ Asent. humanos: 71.31
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 17.81



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ag₂ 101-14-C

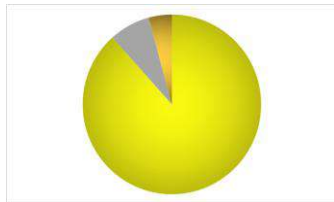
Política ambiental
Conservación

Superficie (ha)
217.24
Uso de suelo predominante
Agricultura de riego
Pendiente promedio (%)
6.24
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.07 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.65 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 191.98
■ Ecosistema: 0.00
■ Asent. humanos: 16.15
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 9.11



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Conservar la superficie de 191.98 ha de uso agrícola de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años..
Estrategias	E001, E005, E007, E008, E027, E028, E037, E041, E044.
Criterios	Ag01, Ag03, Ag04, Ag05, Ag08, Ag10, If01, If03, Ah03, Ah11, Ah12, Ah13, Ah17, Ah18, Ah19, Ah20, Ah21, Ah22, Ah23.
Usos permitidos	Agricultura, Infraestructura, Asentamientos Humanos.
Usos no permitidos	Acuicultura, Pecuario, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Minería, Industria

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Mi₂ 101-15 a- A

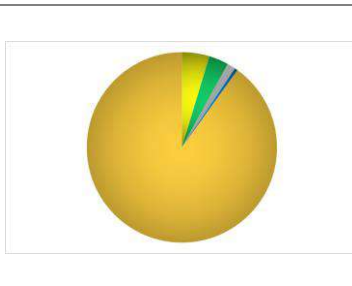
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
128.41
Uso de suelo predominante
Vegetación secundaria
Pendiente promedio (%)
12.69
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
2.00 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.94 / 10



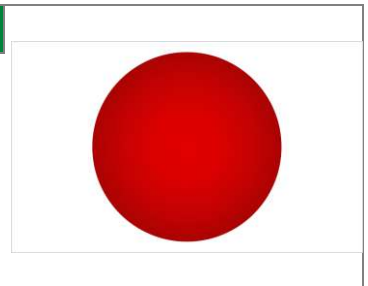
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 6.01
- Ecosistema: 4.28
- Asent. humanos: 1.81
- Cuerpo de agua: 0.65
- Otro: 115.67



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 4.28
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



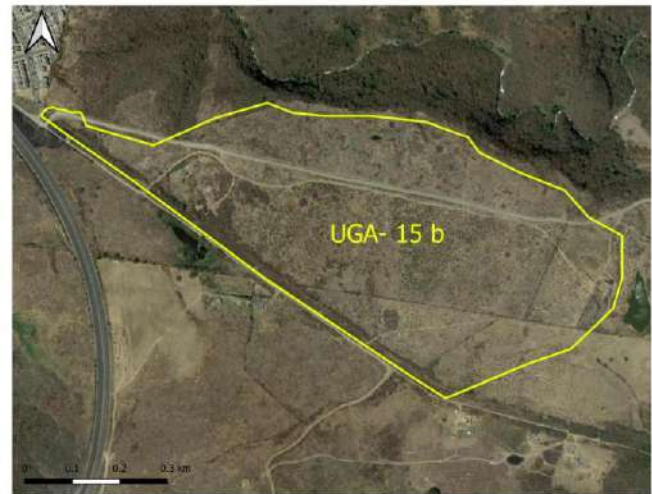
MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

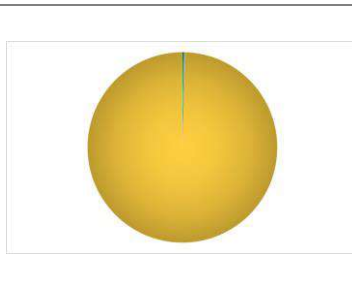
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA P₂ 101-15 b- R	Política ambiental Restauración

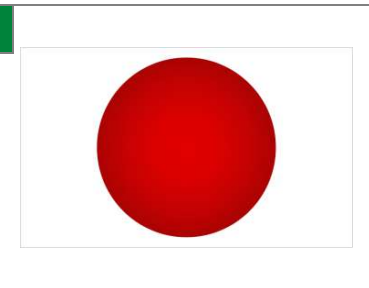
Superficie (ha)
38.77
Uso de suelo predominante
Vegetación secundaria
Pendiente promedio (%)
8.16
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
1.59 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.68 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)
■ Agricultura: 0.00
■ Ecosistema: 0.10
■ Asent. humanos: 0.11
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 38.56



Ecosistemas (ha)
■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.10
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



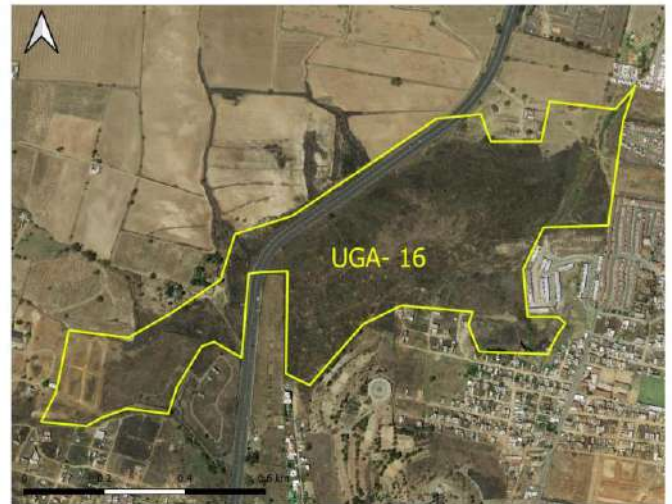
MODELO	
Lineamiento	En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en toda la UGA 38.77 ha. en un periodo de 3 años. Se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales.
Estrategias	E001, E007, E029, E035, E037, E038, E040, E041
Criterios	C014, C015, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, P001, P002, P003, P009, P010
Usos permitidos	Conservación, Pecuario, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Infraestructura.
Usos no permitidos	Acuicultura, Agricultura, Turismo, Asentamientos Humanos, Industria, Minería

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
P₂ 101-16-A

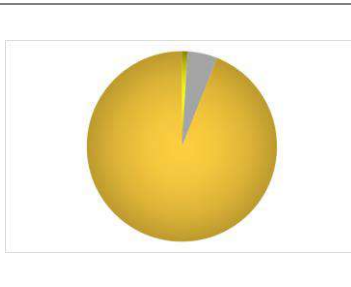
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
45.24
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
12.12
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.66 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.37 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.44
■ Ecosistema: 0.00
■ Asent. humanos: 2.30
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 42.54



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Mi₂ 101-17a- A

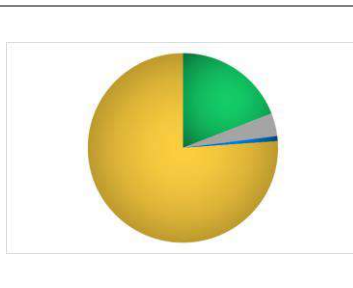
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
42.37
Uso de suelo predominante
Selva baja caducifolia perturbada
Pendiente promedio (%)
20.79
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
1.64 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.72 / 10



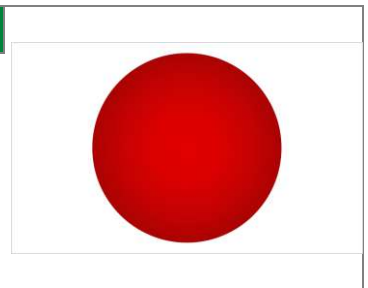
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.00
■ Ecosistema: 8.09
■ Asent. humanos: 1.65
■ Cuerpo de agua: 0.37
■ Otro: 32.26



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 8.09
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Aprovechar la superficie de 42.37 ha para minería.
Estrategias	E028
Criterios	Mi01, Mi02, Mi03
Usos permitidos	Minería
Usos no permitidos	Agricultura, Acuicultura, Pecuaria, Turismo, Asentamientos Humanos, Industria, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ag₂ 101-17b- A

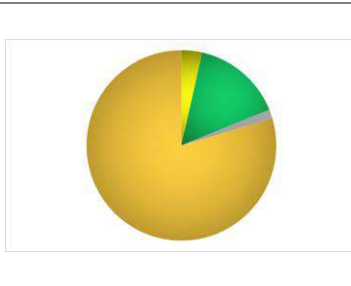
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
12.98
Uso de suelo predominante
Selva baja caducifolia perturbada
Pendiente promedio (%)
8.18
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.79 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
3.52 / 10



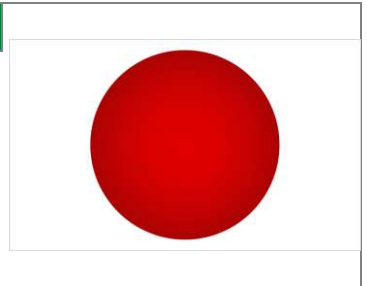
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.46
■ Ecosistema: 2.00
■ Asent. humanos: 0.02
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 10.36



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 2.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-18-A

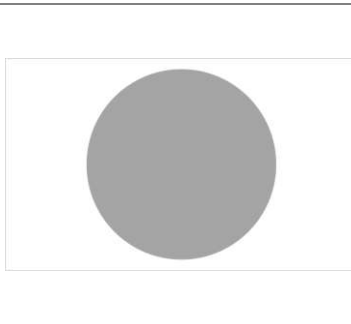
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
24.97
Uso de suelo predominante
Asentamientos Humanos
Pendiente promedio (%)
8.18
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.00 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.66 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.00
- Ecosistema: 0.00
- Asent. humanos: 24.92
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 0.00



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 0.00
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 1.95



MODELO

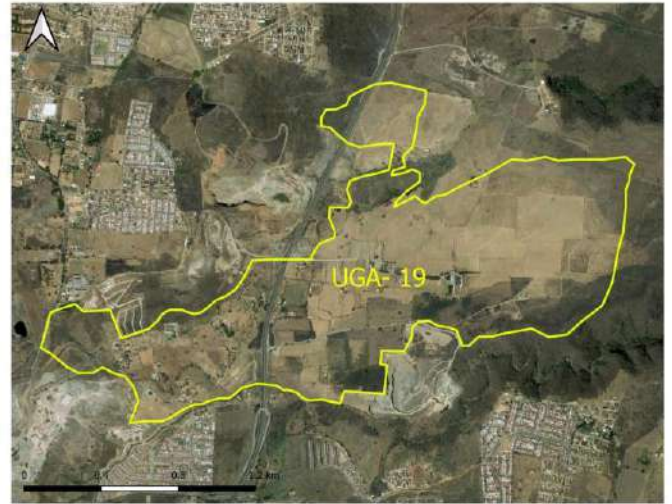
Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ag₂ 101-19-A

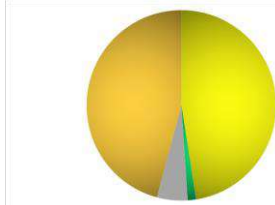
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
217.72
Uso de suelo predominante
Agricultura de temporal
Pendiente promedio (%)
9.24
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.23 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.21 / 10



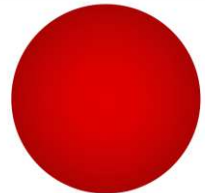
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 103.43
- Ecosistema: 3.15
- Asent. humanos: 11.37
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 99.77



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 3.15
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Aprovechar en 103.43 ha. de usos identificados como agricultura de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Llevar acabo la restauración ecológica en 99.77 ha. de usos identificados como otros, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años.
Estrategias	E001, E007, E029, E035, E037, E038, E040, E041, E44.
Criterios	Ag01, Ag02, Ag03, Ag05, Ag06, Ag07, Ag08, Ag09, Ag10, Ag11, Co01, Co02, Co04, Po01, Po02, Po03, Po09, P010, Ah05, Ah11, Ah12, Ah15, Ah16, Ah17, Ah18, Ah19, Ah20, Ah21, Ah23, If08.
Usos permitidos	Agricultura, Pecuaria, Conservación, Asentamiento Humanos, Infraestructura.
Usos no permitidos	Acuicultura, Forestal no maderable, Forestal maderable, Turismo, Industria, Minería.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Mi₂ 101-20-A

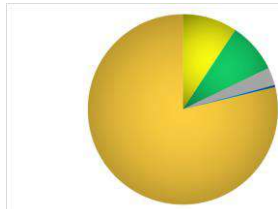
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
144.48
Uso de suelo predominante
Minería no metálica
Pendiente promedio (%)
14.95
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.99 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.66 / 10



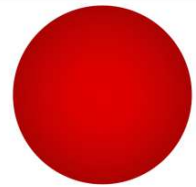
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 13.44
- Ecosistema: 12.36
- Asent. humanos: 4.35
- Cuerpo de agua: 0.53
- Otro: 113.80



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 12.36
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Aprovechar la superficie de 113.80 ha para minería de la superficie de otros de la tabla de uso de suelo y vegetación, en un periodo de 3 años.
Estrategias	E12, E27, E28, E29
Criterios	C002, C003, Ag01, Ag03, Ag04, Ag05, Ag06, Ag08, Ag09, Ag10, Ag11, Ag14, Mi01, Mi02, Mi03, P001, P002, P003, P009, P010
Usos permitidos	Agricultura, Pecuario, Minería
Usos no permitidos	Acuicultura, Turismo, Asentamientos Humanos, Industria, Forestal no Maderable, Infraestructura

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Mi₂ 101-21-A

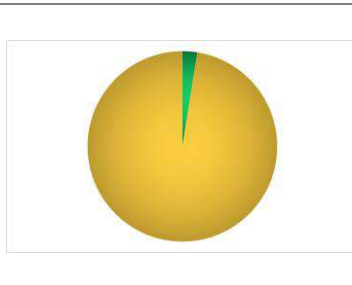
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
18.00
Uso de suelo predominante
Minería no metálica
Pendiente promedio (%)
13.03
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.49 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.13 / 10



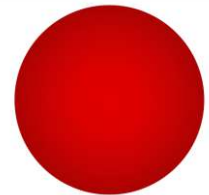
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.00
- Ecosistema: 0.45
- Asent. humanos: 0.00
- Cuerpo de agua: 0.15
- Otro: 17.40



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 0.45
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Aprovechar la superficie de 18.00 ha para minería, en un periodo de 3 años.
Estrategias	E12, E27, E28, E29
Criterios	Mi01, Mi02, Mi03
Usos permitidos	Minería
Usos no permitidos	Agricultura, Acuicultura, Pecuario, Turismo, Asentamientos Humanos, Industria, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Infraestructura

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₂ 101-22-A

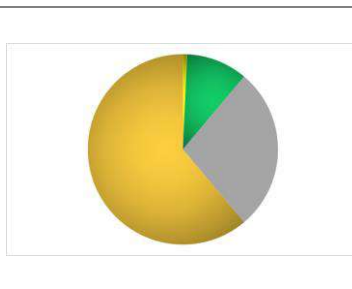
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
72.14
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
6.62
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.93 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.29 / 10



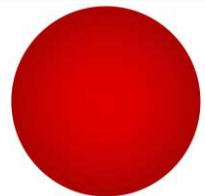
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.52
■ Ecosistema: 7.51
■ Asent. humanos: 19.98
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 44.07



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 7.51
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₂ 101-23-A

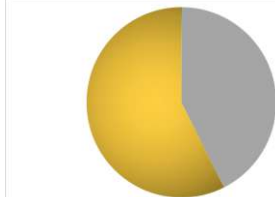
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
125.00
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
9.12
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.04 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.40 / 10



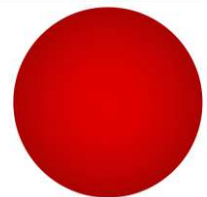
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.00
■ Ecosistema: 0.11
■ Asent. humanos: 53.10
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 71.74



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.11
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₂ 101-24-A

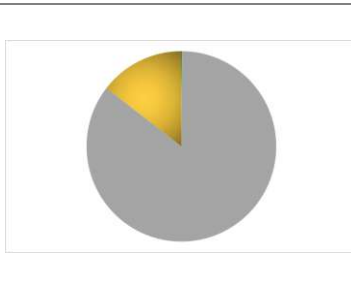
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
24.09
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
10.26
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.33 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.75 / 10



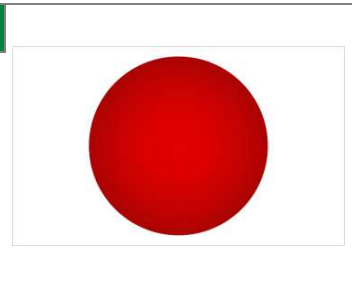
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.00
■ Ecosistema: 0.03
■ Asent. humanos: 20.59
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 3.50



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.03
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₂ 101-25-A

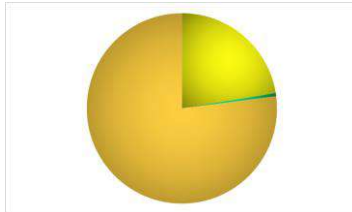
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
64.61
Uso de suelo predominante
Industria
Pendiente promedio (%)
7.81
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.21 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.48 / 10



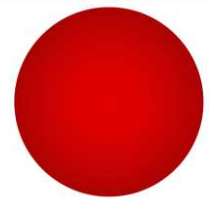
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 14.49
- Ecosistema: 0.36
- Asent. humanos: 0.01
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 49.78



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 0.36
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Fo2 101-26-R

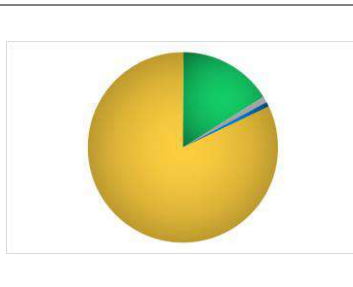
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
279.41
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
10.34
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
1.87 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.92 / 10



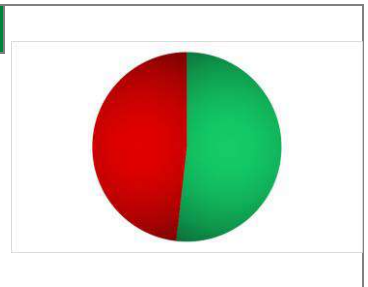
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.30
■ Ecosistema: 44.53
■ Asent. humanos: 3.01
■ Cuerpo de agua: 2.21
■ Otro: 229.21



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 23.06
■ Selva baja caducifolia: 21.47
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

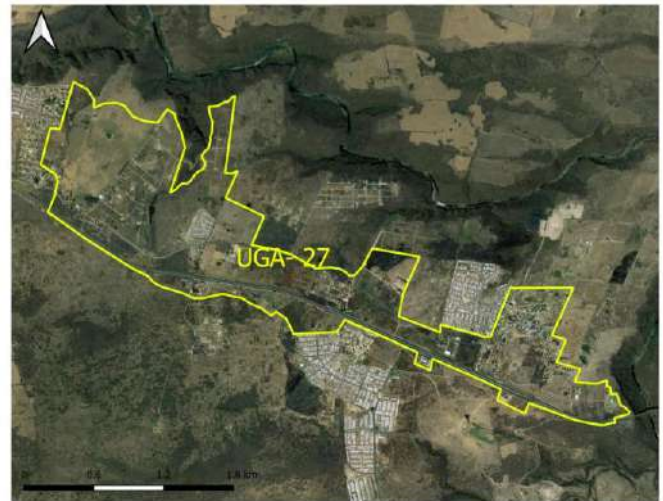
Lineamiento	En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en 229.21 ha. de usos identificados como otros, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales. Conservar la superficie de 44.53 ha. de usos identificados como ecosistemas de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años.
Estrategias	E01, E07, E29, E32, E33, E42, E44
Criterios	Co01, Co05, Fno1, Fn02, F001, F002, F003, If01, If03, Tu01, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05, Ah03, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ah16, Ah17, Ah18, Ah19, Ah21, Ah23
Usos permitidos	Conservación, Agricultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Pecuario, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos
Usos no permitidos	Industria, Minería

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₂ 101-27-A

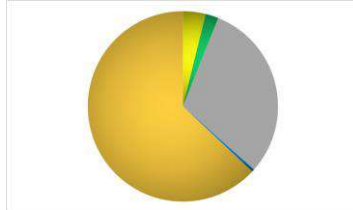
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
392.39
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
8.96
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.56 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.79 / 10



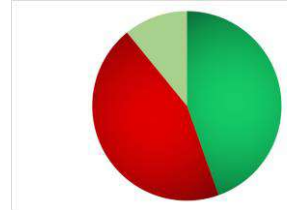
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 15.13
■ Ecosistema: 8.71
■ Asent. humanos: 119.62
■ Cuerpo de agua: 1.66
■ Otro: 247.23



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 3.88
■ Selva baja caducifolia: 3.88
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.95



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-28-A

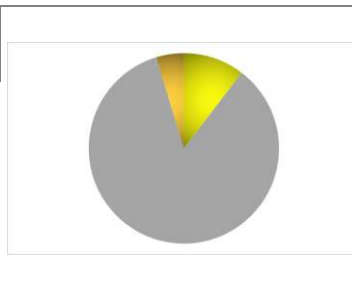
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
49.72
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
7.37
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.09 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.96 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 5.17
■ Ecosistema: 0.00
■ Asent. humanos: 42.24
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 2.33



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₂ 101-29-A

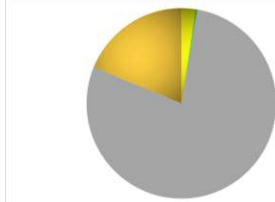
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
65.61
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
9.04
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.29 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.00 / 10



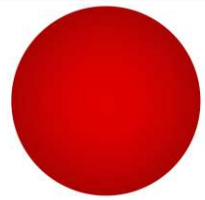
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 1.63
■ Ecosistema: 0.14
■ Asent. humanos: 51.51
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 12.31



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.14
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ag₁ 101-30-A

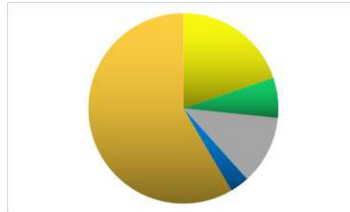
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
341.51
Uso de suelo predominante
Vegetación secundaria
Pendiente promedio (%)
9.93
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
1.25 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.52 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 67.60
- Ecosistema: 23.27
- Asent. humanos: 39.90
- Cuerpo de agua: 11.12
- Otro: 199.62



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 8.07
- Selva baja caducifolia: 15.20
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Aprovechar 67.60 ha. de usos identificados como agricultura de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en 199.62 ha. de usos identificados como otros, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales. Se mantienen 11.12 ha. del cuerpo de agua presente, con las fluctuaciones en su superficie propias del régimen de lluvias.
Estrategias	E01, E04, E05, E06, E07, E08, E19, E22, E28,E29, E32, E33, E37, E44
Criterios	CO01, CO02, Ac01, Ac02, Ag01, Ag03, Ag04, Ag05, Ag06, Ag08, Ag10, Ag14, If01, If04, In01, In02, In03, In09, In05, Ah04, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ah17, Ah18, Ah19, Ah22, Ah23
Usos permitidos	Acuicultura, Agricultura, Infraestructura, Industria , Asentamientos Humanos
Usos no permitidos	Pecuario, Forestal Maderable, Forestal no maderable, Minería, Turismo

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Co₁ 101-31a- R

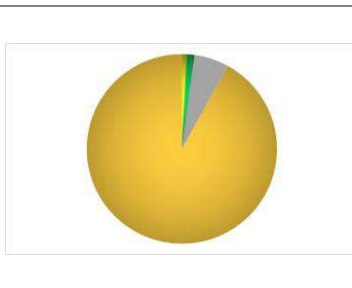
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
31.64
Uso de suelo predominante
Vegetación secundaria
Pendiente promedio (%)
15.30
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
1.82 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.33 / 10



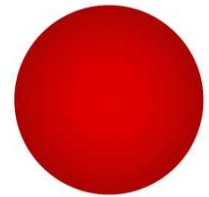
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.26
■ Ecosistema: 0.42
■ Asent. humanos: 1.86
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 29.10



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.42
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Llevar acabo la restauración ecológica en la totalidad de la UGA en un periodo de 3 años.
Estrategias	E05, E10, E12, E18, E26
Criterios	Co01, Co05, Tu04, Tu05, If01, If03
Usos permitidos	Conservación, Turismo, Infraestructura
Usos no permitidos	Acuicultura, Pecuario, Agricultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Asentamientos Humanos, Industria

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Co2 101-31b-R

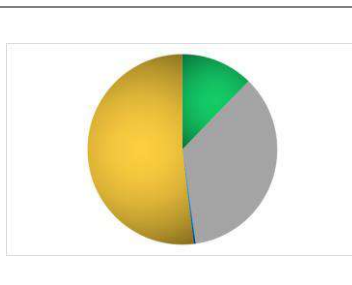
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
74.00
Uso de suelo predominante
Vegetación secundaria
Pendiente promedio (%)
15.82
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
1.79 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.23 / 10



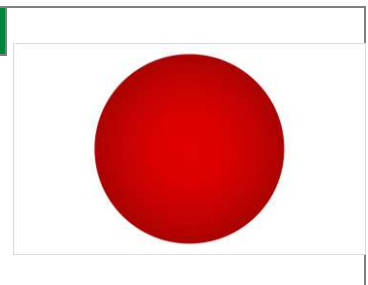
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.00
■ Ecosistema: 9.10
■ Asent. humanos: 26.24
■ Cuerpo de agua: 0.24
■ Otro: 38.42



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 9.10
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Llevar a cabo la restauración ecológica en 38.42 ha. de usos identificados como otros, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años.
Estrategias	E01, E07, E10, E12, E18, E44
Criterios	Co01, Co05, Tu04, Tu05, If01, If03, Ah01, Ah04, Ah08, Ah11, Ah12, Ah17, Ah18, Ah19, Ah20, Ah21, Ah23.
Usos permitidos	Conservación, Infraestructura, Turismo, Asentamientos Humanos
Usos no permitidos	Agricultura, Pecuaria, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Minería, Industria

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₂ 101-32-A

Política ambiental

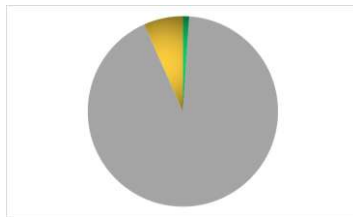
Aprovechamiento

Superficie (ha)
29.04
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
8.34
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.26 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.62 / 10



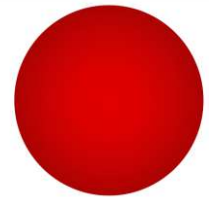
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.00
■ Ecosistema: 0.31
■ Asent. humanos: 26.85
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 1.94



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.31
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₂ 101-33-A

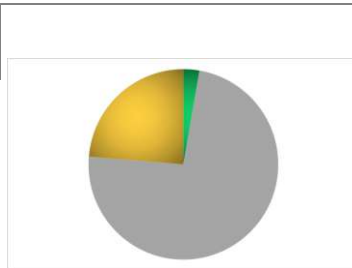
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
22.73
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
11.53
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.17 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.86 / 10



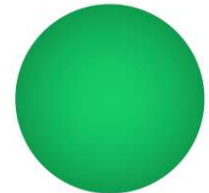
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.00
- Ecosistema: 0.62
- Asent. humanos: 16.77
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 5.40



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.62
- Selva baja caducifolia: 0.00
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Fo2 101-34-R

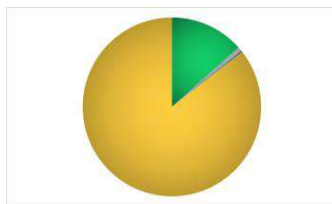
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
102.02
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
10.84
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
1.00 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.78 / 10



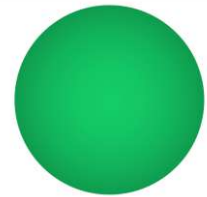
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.00
■ Ecosistema: 13.70
■ Asent. humanos: 0.81
■ Cuerpo de agua: 0.18
■ Otro: 87.33



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 13.70
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en 87.33 ha. de usos identificados como otros, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales. Conservar las 13.70 ha. de usos identificados como bosque de encino de la tabla de ecosistemas en un periodo de 3 años.
Estrategias	E001, E004, E005, E006, E007, E008, E010, E012, E018, E022, E024, E026, E032, E038, E039, E043, E044
Criterios	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Co01, Co02, Co03, Co05, Fn01, Fn03, Fo02, Fo03, Fo04, , If01, If02, If03, If04, If06, If07, Ah03, Ah07, Ah08, Ah11, Ah12, Ah16, Ah17, Ah19, Ah20, Ah23
Usos permitidos	Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Asentamientos Humanos, Infraestructura
Usos no permitidos	Turismo, Pecuario, Agricultura, Industria, Minería

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₂ 101-35-A

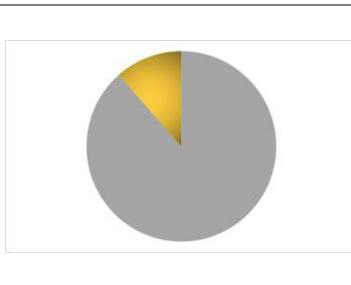
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
79.00
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
9.69
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.01 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.61 / 10



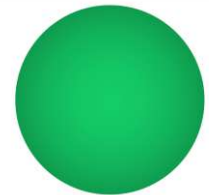
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.00
■ Ecosistema: 0.01
■ Asent. humanos: 70.04
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 9.10



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.01
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

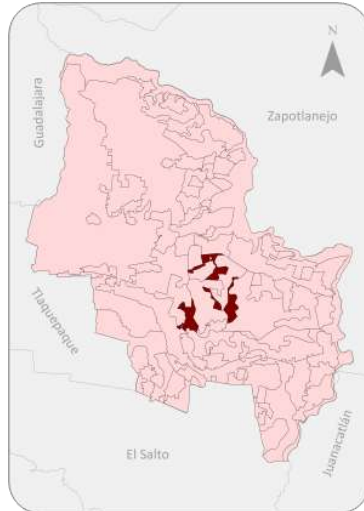
Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₂ 101-36a, c, d y f -A

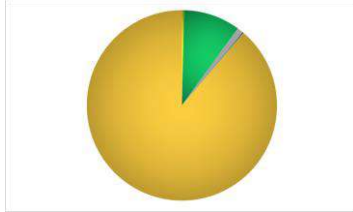
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
238.52
Uso de suelo predominante
Vegetación secundaria
Pendiente promedio (%)
9.29
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
2.04 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
7.20 / 10



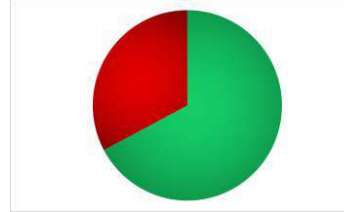
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.89
- Ecosistema: 23.00
- Asent. humanos: 2.47
- Cuerpo de agua: 0.33
- Otro: 211.87



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 15.46
- Selva baja caducifolia: 7.54
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

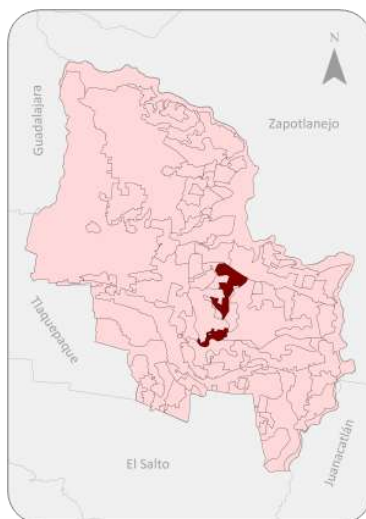
Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Fo₁ 101-36 b y e-C

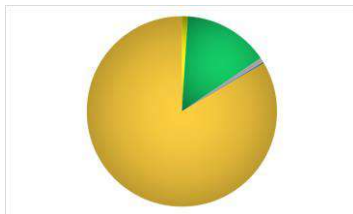
Política ambiental
Conservación

Superficie (ha)
211.64
Uso de suelo predominante
Vegetación secundaria
Pendiente promedio (%)
9.29
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
2.04 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
7.20 / 10



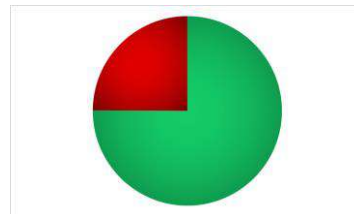
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 2.11
- Ecosistema: 30.74
- Asent. humanos: 1.77
- Cuerpo de agua: 0.31
- Otro: 176.71



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 23.08
- Selva baja caducifolia: 7.66
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en 176.71 ha. de usos identificados como otros, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales. Conservar 30.74 ha. de usos identificados como ecosistemas de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años.
Estrategias	E004, E005, E006, E008, E010, E011, E012, E014, E015, E018, E020, E022, E024, E026, E028
Criterios	Co01, Co02, Fo01, Fo02, Fo03, Fn01, Fn03, If01, If02, If03, If04, If06, If07, If08
Usos permitidos	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Infraestructura
Usos no permitidos	Acuicultura, Agricultura, Pecuário, Turismo Asentamientos Humanos, Industria, Minería

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-37-A

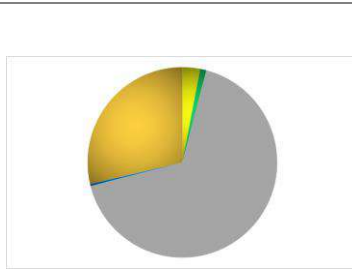
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
172.47
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
9.54
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.25 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.07 / 10



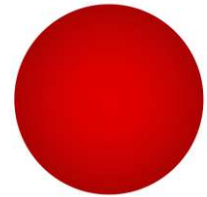
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 5.19
- Ecosistema: 1.84
- Asent. humanos: 115.42
- Cuerpo de agua: 0.61
- Otro: 49.42



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 1.84
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ag₂ 101-38-A

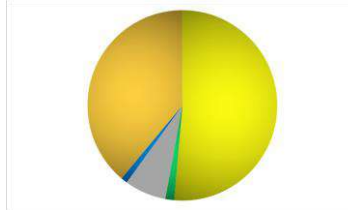
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
264.57
Uso de suelo predominante
Agricultura de temporal
Pendiente promedio (%)
7.29
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.33 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.18 / 10



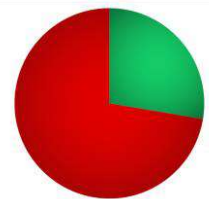
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 135.88
- Ecosistema: 4.09
- Asent. humanos: 18.75
- Cuerpo de agua: 2.92
- Otro: 102.93



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 1.13
- Selva baja caducifolia: 2.96
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Aprovechar 135.88 ha. de uso identificado como agricultura de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Conservar 4.09 ha. de usos identificados como ecosistemas de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se mantienen 2.92 ha. de los cuerpos de agua presentes, con las fluctuaciones en su superficie propias del régimen de lluvias.
Estrategias	E001, E007, E029, E035, E037, E038, E040, E041
Criterios	Ag01, Ag02, Ag03, Ag05, Ag06, Ag07, Ag08, Ag09, Ag10, Ag11, C001, C002, C004, P001, P002, P003, P009, P010, Ah04, Ah07, Ah08, Ah011, Ah12, Ah16, Ah17, Ah18, Ah19, Ah20, Ah21, Ah22, Ah23, In01, In02, In03, In04, In06, In07.
Usos permitidos	Agricultura, Pecuaria, Asentamiento Humanos, Infraestructura.
Usos no permitidos	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Acuicultura, Turismo, Industria, Minería

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₂ 101-39a-A

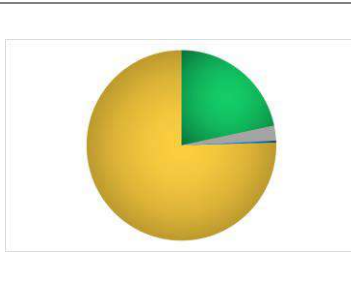
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
223.22
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
10.26
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
2.20 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.38 / 10



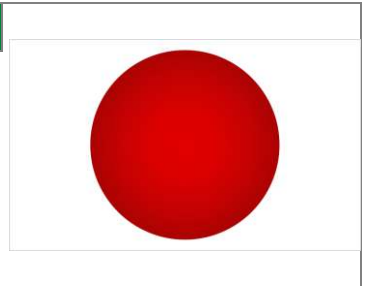
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.00
■ Ecosistema: 48.40
■ Asent. humanos: 5.64
■ Cuerpo de agua: 0.75
■ Otro: 168.47



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 48.40
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

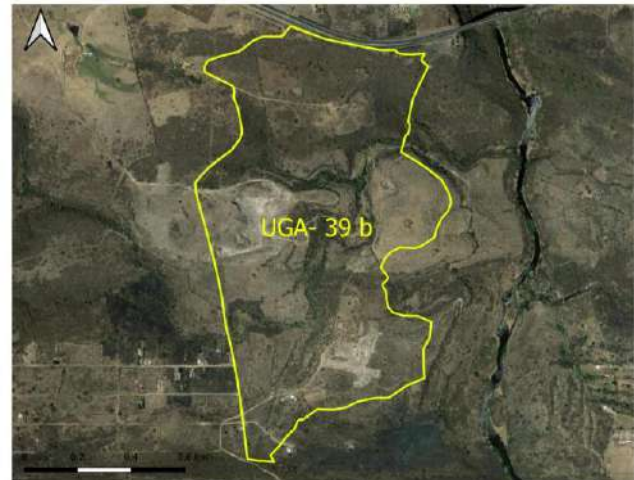
Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Mi₂ 101-39b-R

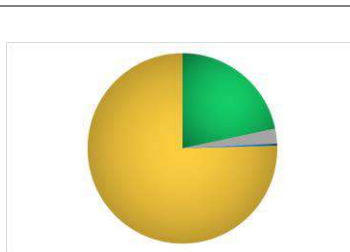
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
100.90
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
13.14
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
2.28 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.88 / 10



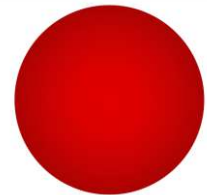
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura:0.88
■ Ecosistema: 36.01
■ Asent. humanos: 1.11
■ Cuerpo de agua: 0.16
■ Otro: 62.74



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia:36.01
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Aprovechar 62.74 ha. de usos identificados como otros en específico para la minería de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Conservar 36.01 ha. de usos identificados como ecosistema de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se mantienen 0.16 ha. de los cuerpos de agua presentes, con las fluctuaciones en su superficie propias del régimen de lluvias.
Estrategias	E028
Criterios	Mio1, Mi02, Mi03
Usos permitidos	Minería
Usos no permitidos	Acuicultura, Pecuario, Agricultura, Forestal Maderabl, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos, Industria, Infraestructura.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-40-A

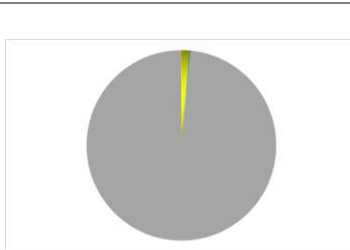
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
391.14
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
6.13
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.01 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.83 / 10



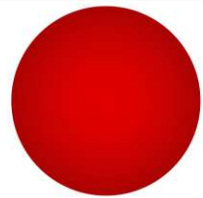
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 5.33
■ Ecosistema: 0.64
■ Asent. humanos: 385.07
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 0.17



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.64
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

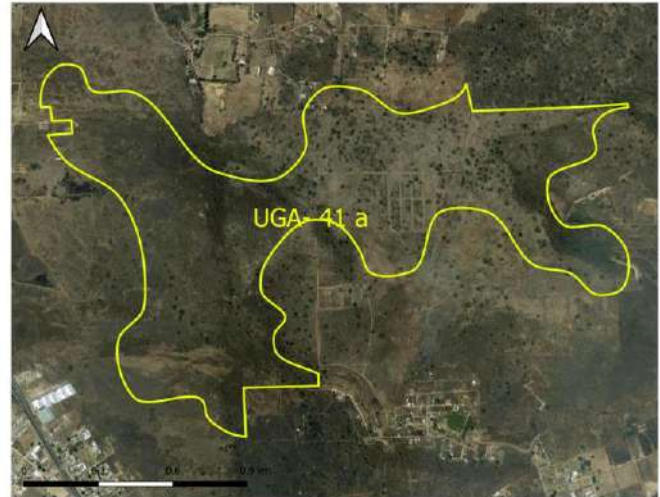
Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Co2 101-41a-R

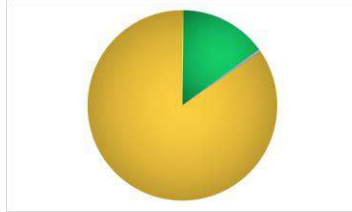
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
141.67
Uso de suelo predominante
Selva baja caducifolia perturbada
Pendiente promedio (%)
19.59
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
3.00 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
7.44 / 10



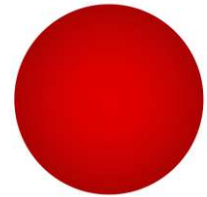
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.30
- Ecosistema: 20.93
- Asent. humanos: 0.67
- Cuerpo de agua: 0.07
- Otro: 119.70



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0
- Selva baja caducifolia: 20.93
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en 119.70 ha. de usos identificados como otros, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales. Conservar 20.93 ha. de usos identificados como ecosistema de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años.
Estrategias	E005, E007, E29, E32,E33, E42
Criterios	Co01, Co02, Fn01, Fn02,Fn04, Fo01, Fo02, Fo03, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05
Usos permitidos	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo
Usos no permitidos	Acuicultura, Agricultura, Pecuario, Asentamientos Humanos, Industria, Minería, Infraestructura

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Fo₂ 101-41b-R

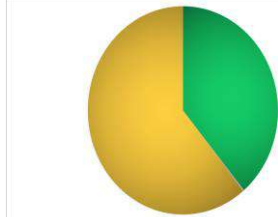
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
519.63
Uso de suelo predominante
Selva baja caducifolia perturbada
Pendiente promedio (%)
14.72
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
3.00 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
7.44 /10



Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.00
- Ecosistema: 202.43
- Asent. humanos: 0.09
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 317.11



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 175.23
- Selva baja caducifolia: 27.20
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



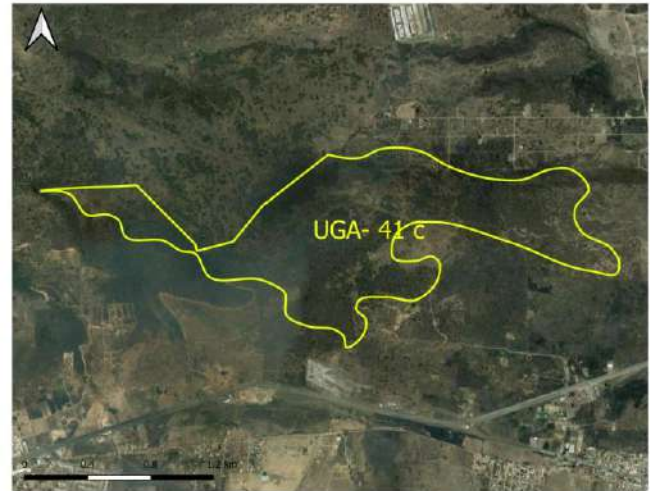
MODELO

Lineamiento	En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en 317.11 ha. de usos identificados como otros, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales. Conservar 202.43 ha. de usos identificados como ecosistema de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años.
Estrategias	E01, E07, E29, E32, E33, E42, E44
Criterios	Co01, Co05, Fno1, Fn02, F001, F002, F003, If01, If03, Tu01, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05, Ah06, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ah16, Ah17, Ah18, Ah19, Ah21, Ah23
Usos permitidos	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Infraestructura, Turismo, Asentamientos Humanos
Usos no permitidos	Acuicultura, Agricultura, Pecuario, Industria, Minería

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

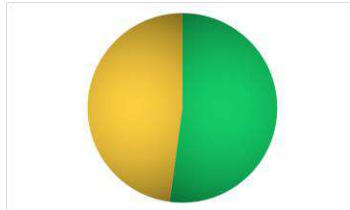
UGA Fo ₂ 101-41c-C	Política ambiental Conservación

Superficie (ha)
167.59
Uso de suelo predominante
Selva baja caducifolia perturbada
Pendiente promedio (%)
17.84
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
3.00 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
7.44 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.00
- Ecosistema: 87.36
- Asent. humanos: 0.00
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 80.23



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 9.50
- Selva baja caducifolia: 77.86
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en 80.23 ha. de usos identificados como otros, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales. Conservar 87.36 ha. de usos identificados como ecosistema de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años.
Estrategias	E004, E005, E006, E008, E010, E011, E012, E014, E015, E018, E020, E022, E024, E026, E028
Criterios	Co01, Co02, Fn01, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, If01, If02, If03, If04, If06, If07, If08, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05
Usos permitidos	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo
Usos no permitidos	Acuicultura, Agricultura, Pecuario, Asentamientos Humanos, Industria, Minería

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-42-A

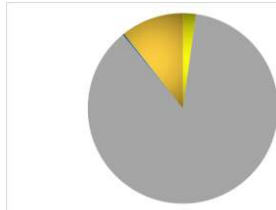
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
531.83
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
6.58
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.13 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.88 / 10



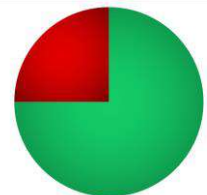
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 11.70
- Ecosistema: 0.08
- Asent. humanos: 462.23
- Cuerpo de agua: 1.10
- Otro: 56.71



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.06
- Selva baja caducifolia: 0.02
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-43-A

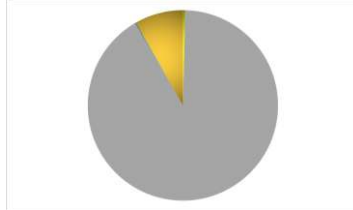
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
372.41
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
4.68
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.00 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.88 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 1.49
- Ecosistema: 0.00
- Asent. humanos: 339.67
- Cuerpo de agua: 0.38
- Otro: 30.73



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 0.00
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

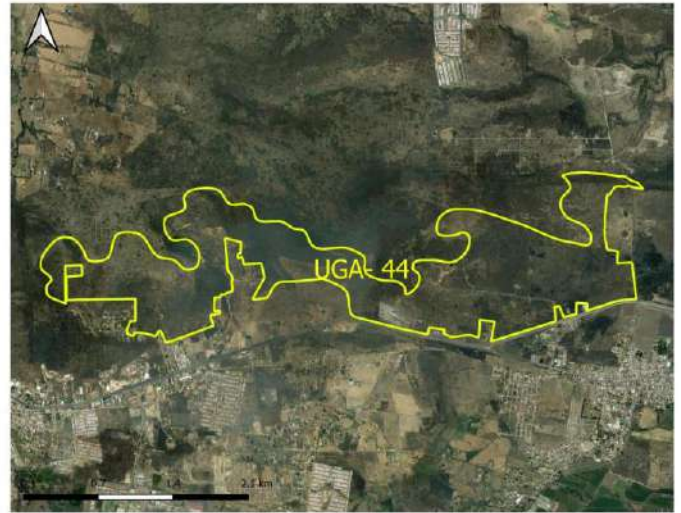
Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Fo₂ 101-44-R

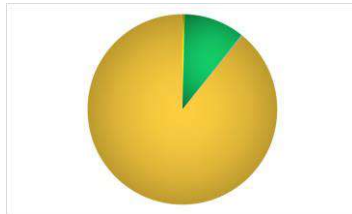
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
392.94
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
19.16
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
1.73 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.68 / 10



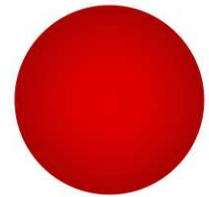
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 1.52
- Ecosistema: 40.60
- Asent. humanos: 0.87
- Cuerpo de agua: 0.07
- Otro: 349.88



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 40.60
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en 349.88 ha. de usos identificados como otros, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales. Conservar 40.60 ha. de usos identificados como ecosistema de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se mantienen 0.07 ha. de los cuerpos de agua presentes, con las fluctuaciones en su superficie propias del régimen de lluvias.
Estrategias	E005, E007, E029, E032, E033, E042
Criterios	Co01, C002, Fn01, Fn02, Fn04, Fo01, Fo02, Fo03, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05
Usos permitidos	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo
Usos no permitidos	Acuicultura, Agricultura, Pecuaria, Asentamientos Humanos, Industria, Minería

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₂ 101-45-A

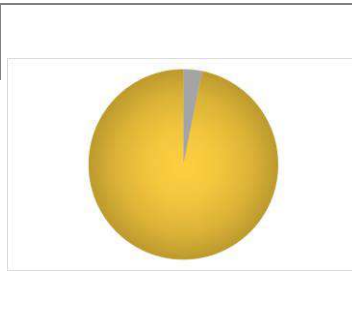
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
18.91
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
16.49
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.23 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.07 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.00
■ Ecosistema: 0.00
■ Asent. humanos: 0.60
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 18.24



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ag₂ 101-46-R

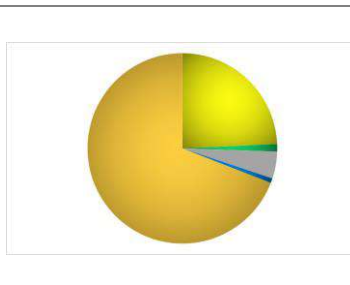
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
139.54
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
8.06
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.16 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.13 / 10



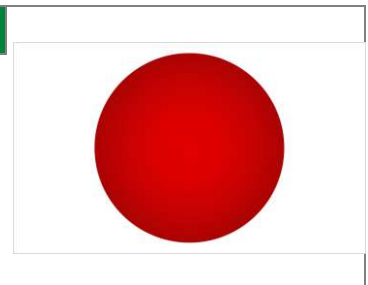
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 33.86
- Ecosistema: 1.79
- Asent. humanos: 6.37
- Cuerpo de agua: 1.11
- Otro: 96.41



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 1.79
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Aprovechar 33.86 ha. de uso identificado como agricultura de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en 96.41 ha. de usos identificados como otro, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales. Conservar 1.79 ha. de usos identificados como ecosistema de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se mantienen 1.11 ha. de los cuerpos de agua presentes, con las fluctuaciones en su superficie propias del régimen de lluvias.
Estrategias	E005, E007, E012, E014, E015, E018, E029, E035, E037, E038, E039, E040
Criterios	C002, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ag01, Ag02, Ag03, Ag04, Ag05, Ag06, Ag07, Ag08, Ag09, Ag10, Ag11, Ag14, P09, P10 Tu02, Tu03, Tu04, Tu05, Ah03, Ah11, Ah12, Ah16, Ah17, Ah18, Ah19, Ah20, Ah21, Ah22, Ah23.
Usos permitidos	Acuicultura, Pecuaria, Agricultura, Turismo, Asentamientos Humanos.
Usos no permitidos	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Infraestructura, Industria, Minería

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Fo₁ 101-47-R

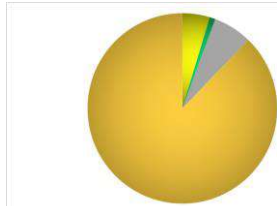
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
83.23
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
22.48
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.09 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.84 / 10



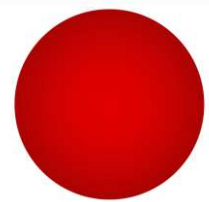
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 3.87
- Ecosistema: 0.83
- Asent. humanos: 5.46
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 73.07



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 0.83
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

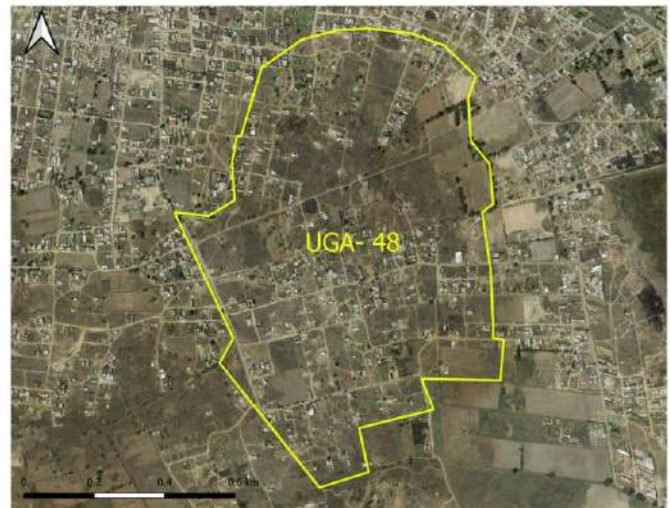
Lineamiento	En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en toda la UGA en un periodo de 3 años. Se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales.
Estrategias	E005, E007, E029, E032, E033, E042
Criterios	CO01, C002, Fn01, Fn02, Fn04, Fo01, Fo02, Fo03, , Tu02, Tu03, Tu04, Tu05, In01, In02, In03, In04, In05, In09.
Usos permitidos	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Industria.
Usos no permitidos	Acuicultura, Agricultura, Pecuaria, Asentamientos Humanos, Minería

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-48-A

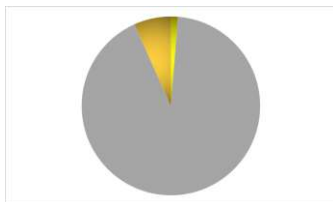
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
79.82
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
5.97
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.04 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.86 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 1.02
- Ecosistema: 0.00
- Asent. humanos: 73.34
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 5.34



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 0.00
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Fo₁ 101-49-R

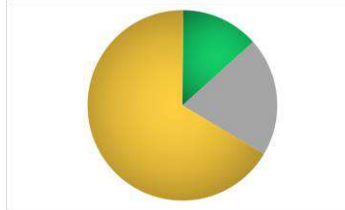
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
59.01
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
21.49
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
1.17 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.93 / 10



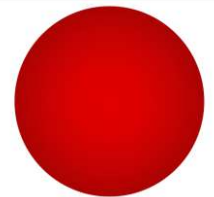
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.09
- Ecosistema: 7.80
- Asent. humanos: 11.89
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 39.23



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 7.80
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Conservar 7.80 ha. de usos identificados como ecosistema de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. En los terrenos preferentemente forestales llevar a cabo la restauración ecológica en 39.23 ha. de usos identificados como otros, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se pueden llevar a cabo cambios de uso de suelo en una superficie necesaria para la prevención y manejo del fuego y el control de plagas forestales.
Estrategias	E005, E007, E029, E032, E033, E042
Criterios	CO01, C002, Fn01, Fn02, Fn04, Fo01, Fo02, Fo03, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05, Ah03, Ah11, Ah12, Ah17, Ah18, Ah19, Ah20, Ah21, Ah22, Ah23.
Usos permitidos	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos.
Usos no permitidos	Acuicultura, Agricultura, Pecuario, Industria, Minería, Infraestructura

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-50-A

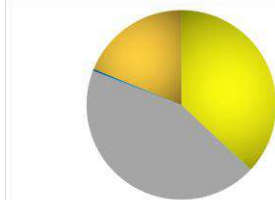
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
35.25
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
5.95
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.10 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.55 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 13.04
- Ecosistema: 0.10
- Asent. humanos: 15.51
- Cuerpo de agua: 0.01
- Otro: 6.64



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 0.00
- Popal-Tular: 0.10
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-51-A

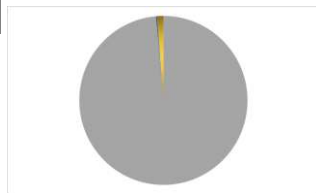
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
87.44
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
6.05
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.02 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.57 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.02
■ Ecosistema: 0.00
■ Asent. humanos: 86.39
■ Cuerpo de agua: 0.15
■ Otro: 1.07



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-52-A

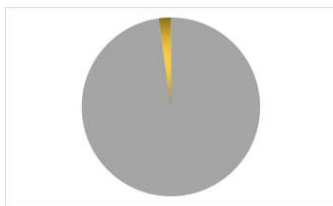
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
17.55
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
4.99
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.04 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.80 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.01
■ Ecosistema: 0.00
■ Asent. Humanos: 17.13
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 0.38



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-53-A

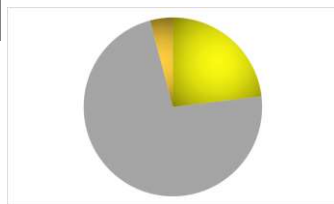
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
57.66
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
5.62
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.11 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.11 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 13.33
■ Ecosistema: 0.00
■ Asent. humanos: 41.92
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 2.38



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-54-A

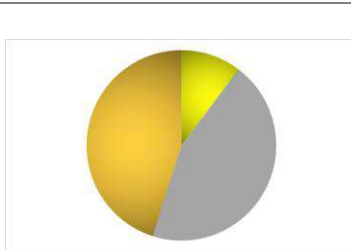
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
183.88
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
5.20
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.13 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.76 / 10



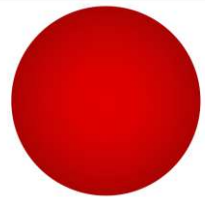
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 18.95
■ Ecosistema: 0.12
■ Asent. humanos: 81.75
■ Cuerpo de agua: 0.09
■ Otro: 82.87



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.12
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Co₃ 101-55a- R

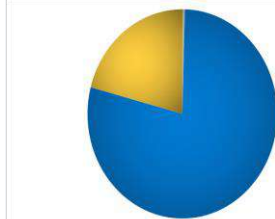
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
103.53
Uso de suelo predominante
Cuerpo de agua
Pendiente promedio (%)
3.59
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
3.80 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
8.95 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.10
- Ecosistema: 0.00
- Asent. humanos: 0.34
- Cuerpo de agua: 81.45
- Otro: 21.64



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 0.00
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Llevar acabo la restauración ecológica en 103.53 ha. de toda la UGA en un periodo de 3 años. Se mantienen 81.45 ha del cuerpo de agua presente, con las fluctuaciones en su superficie propias del regimen de lluvias.
Estrategias	E004, E006, E007, E008, E011, E012, E013, E019
Criterios	Ac01, Ac02, Ac04, Ac05, Tu02, Tu06, Tu08
Usos permitidos	Acuicultura, Turismo
Usos no permitidos	Agricultura, Pecuario, Asentamientos Humanos, Industria, Minería Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Infraestructura

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Co₂ 101-55b-A

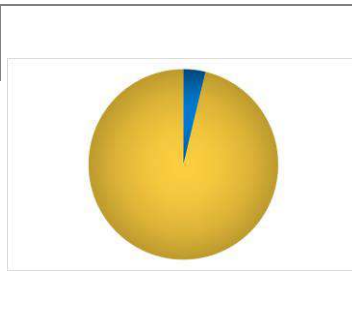
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
7.19
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
5.27
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
1.67 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
1.27 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.00
■ Ecosistema: 0.00
■ Asent. humanos: 0.00
■ Cuerpo de agua: 0.27
■ Otro: 6.92



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-56-A

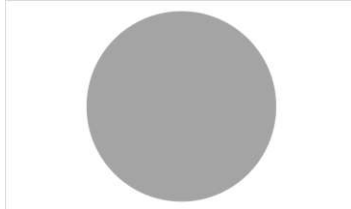
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
6.75
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
5.92
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.00 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.75 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.00
■ Ecosistema: 0.00
■ Asent. humanos: 6.75
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 0.00



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ag₂ 101-57-A

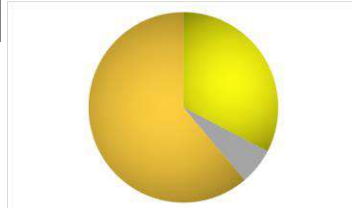
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
34.59
Uso de suelo predominante
Vegetación secundaria
Pendiente promedio (%)
4.40
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
1.24 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.95 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 11.27
■ Ecosistema: 0.00
■ Asent. humanos: 2.16
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 21.15



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

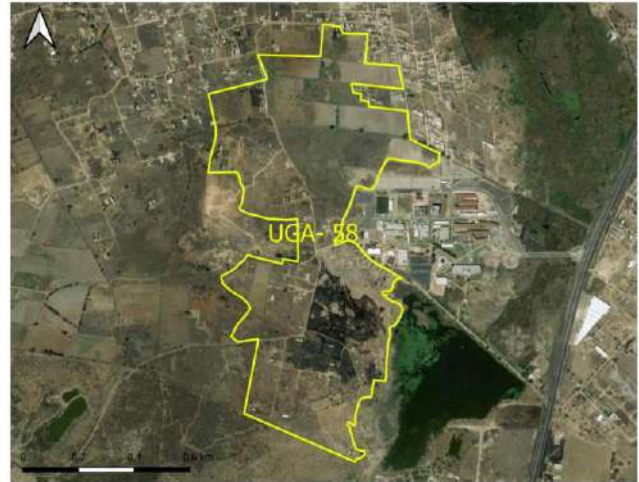
Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ag2 101-58-A

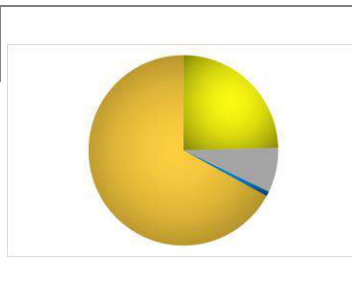
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
68.32
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
7.11
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.14 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.26 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 16.81
■ Ecosistema: 0.00
■ Asent. humanos: 5.18
■ Cuerpo de agua: 0.56
■ Otro: 45.84



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-59-A

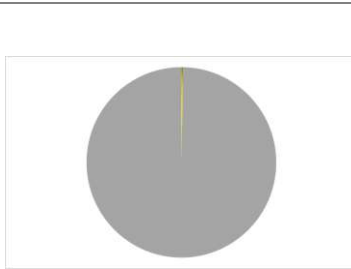
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
14.53
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
6.55
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.00 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.69 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.04
- Ecosistema: 0.00
- Asent. humanos: 14.48
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 0.00



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 0.00
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

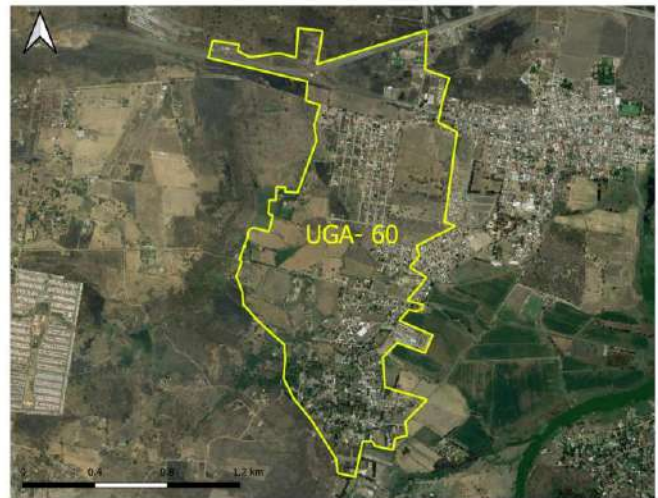
Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-60-A

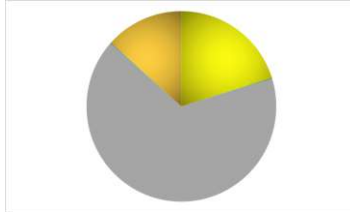
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
181.14
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
6.33
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.11 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.11 / 10



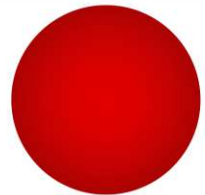
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 36.50
- Ecosistema: 0.18
- Asent. humanos: 120.04
- Cuerpo de agua: 0.14
- Otro: 24.22



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 0.18
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

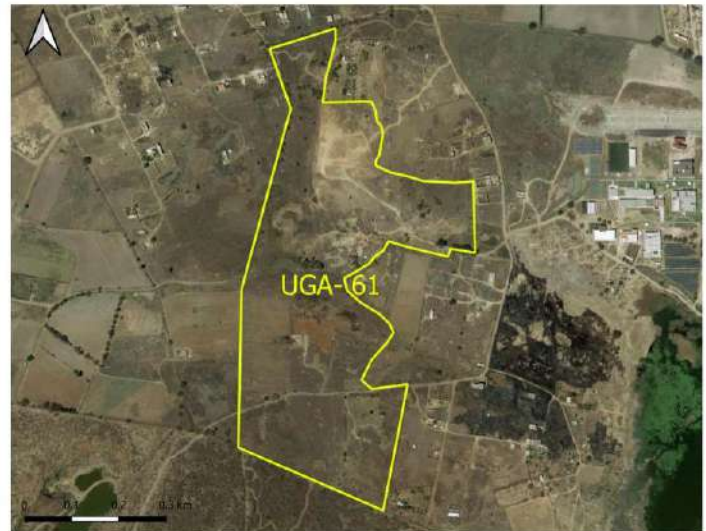
Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ag₂ 101-61-A

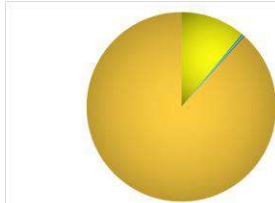
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
25.98
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
7.42
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.02 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.34 / 10



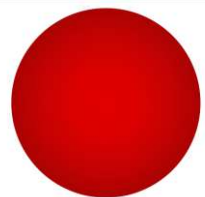
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 2.87
- Ecosistema: 0.05
- Asent. humanos: 0.06
- Cuerpo de agua: 0.04
- Otro: 22.99



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 0.05
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-62-A

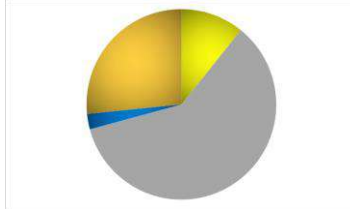
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
81.05
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
4.59
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.21 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.41 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 8.75
■ Ecosistema: 0.00
■ Asent. humanos: 48.62
■ Cuerpo de agua: 2.12
■ Otro: 21.56



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-63-A

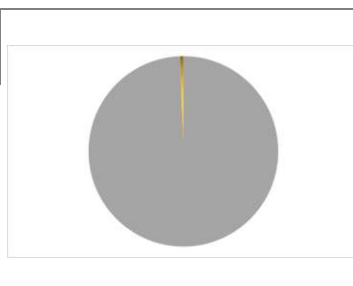
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
30.11
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
5.22
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.00 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
4.78 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 0.00
■ Ecosistema: 0.00
■ Asent. humanos: 29.95
■ Cuerpo de agua: 0.00
■ Otro: 0.17



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 0.00
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

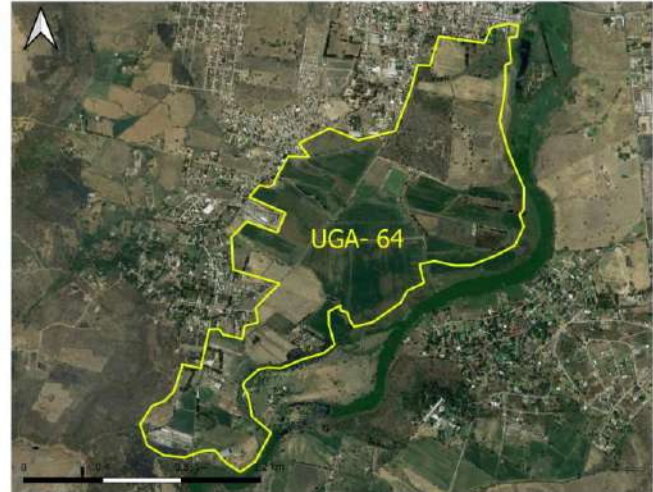
Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ag 1 101-64-C

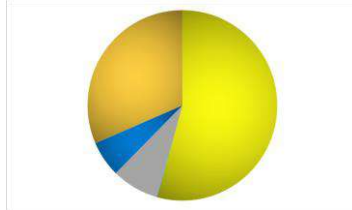
Política ambiental
Conservación

Superficie (ha)
161.61
Uso de suelo predominante
Agricultura de riego
Pendiente promedio (%)
4.35
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.53 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.74 / 10



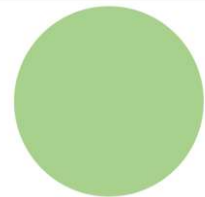
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 87.62
- Ecosistema: 0.15
- Asent. humanos: 13.08
- Cuerpo de agua: 9.84
- Otro: 50.92



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 0.00
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.15



MODELO

Lineamiento	Aprovechar 87.62 ha. de uso identificado como agricultura, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se mantienen 9.84 ha. de los cuerpos de agua presentes, con las fluctuaciones en su superficie propias del régimen de lluvias.
Estrategias	E001, E007, E029, E035, E037, E038, E040, E041
Criterios	Ag01, Ag02, Ag03, Ag05, Ag06, Ag07, Ag08, Ag09, Ag10, Ag11, C001, C002, C004, C006, C007, C008, P001, P002, P003, P009, P010
Usos permitidos	Agricultura, Pecuario
Usos no permitidos	Acuicultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos, Industria, Minería, Infraestructura

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ag₂ 101-65-A

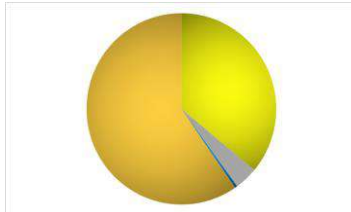
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
86.98
Uso de suelo predominante
Vegetación secundaria
Pendiente promedio (%)
6.38
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.84 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.60 / 10



Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 31.33
- Ecosistema: 0.00
- Asent. humanos: 3.46
- Cuerpo de agua: 0.34
- Otro: 51.82



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 0.00
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Fo1 101-66-C

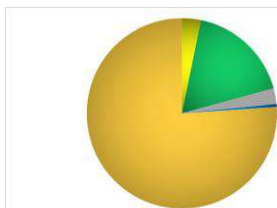
Política ambiental
Conservación

Superficie (ha)
431.68
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
9.43
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
1.61 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.84 /10



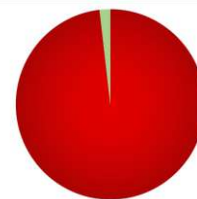
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 13.96
- Ecosistema: 75.66
- Asent. humanos: 11.44
- Cuerpo de agua: 2.16
- Otro: 328.66



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 74.28
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 1.38



MODELO

Lineamiento	Conservar 75.66 ha. de usos identificados como ecosistema de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Llevar a cabo la restauración ecológica en 328.66 ha. de uso identificado como otro, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se mantienen 2.16 ha. de los cuerpos de agua presentes, con las fluctuaciones en su superficie propias del régimen de lluvias.
Estrategias	E001, E007, E014, E029, E035, E040, E042.
Criterios	CO01, C002, C006, C007, C008, C009, Ag02, Ag03, Ag04, Ag05, Ag06, Ag07, Ag08, Ag09, Ag10, Ag11, Ag12, Ag14, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, P001, P002, P003, P009, P010.
Usos permitidos	Agricultura, Pecuaria, Forestal Maderable, Forestal no Maderable.
Usos no permitidos	Acuicultura, Turismo, Asentamientos Humanos, Industria, Minería, Infraestructura.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ah₁ 101-67-A

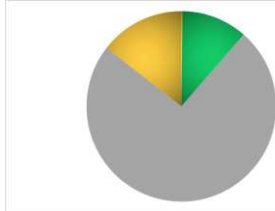
Política ambiental
Aprovechamiento

Superficie (ha)
22.81
Uso de suelo predominante
Asentamientos humanos
Pendiente promedio (%)
4.96
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.59 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.50 / 10



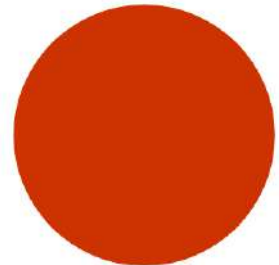
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 0.04
- Ecosistema: 2.56
- Asent. humanos: 16.88
- Cuerpo de agua: 0.00
- Otro: 3.29



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 2.56
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Estrategias	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Criterios	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.
Usos no permitidos	Se remite al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Jalisco.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
Ag1 101-68-C

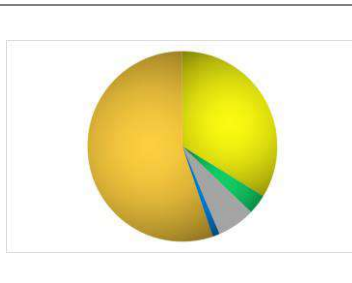
Política
Conservación

Superficie (ha)
39.89
Uso de suelo predominante
Pastizal inducido
Pendiente promedio (%)
5.12
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.26 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
6.53 / 10



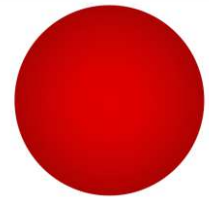
Uso de suelo y vegetación (ha)

■ Agricultura: 13.46
■ Ecosistema: 1.35
■ Asent. humanos: 2.58
■ Cuerpo de agua: 0.48
■ Otro: 22.02



Ecosistemas (ha)

■ Bosque de encino: 0.00
■ Selva baja caducifolia: 1.35
■ Popal-Tular: 0.00
■ Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Aprovechar 13.46 ha. de uso identificado como agricultura de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Llevar acabo la restauración ecológica en 22.02 ha. de uso identificado como otro, de la tabla de uso de suelo y vegetación en un periodo de 3 años. Se mantienen 0.48 ha. de los cuerpos de agua presentes, con las fluctuaciones en su superficie propias del régimen de lluvias.
Estrategias	E001, E007, E029, E035, E037, E038, E040, E041
Criterios	Ag01, Ag02, Ag03, Ag05, Ag06, Ag07, Ag08, Ag09, Ag10, Ag11, C001, C002, C004, C006, C007, C008, P001, P002, P003, P009, P010
Usos permitidos	Agricultura, Pecuario
Usos no permitidos	Acuicultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos, Industria, Minería, Infraestructura

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

UGA
If₁ 101-69-R

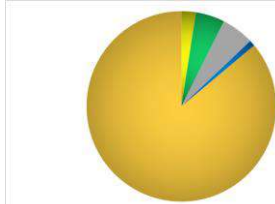
Política ambiental
Restauración

Superficie (ha)
124.70
Uso de suelo predominante
Infraestructura
Pendiente promedio (%)
5.34
Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad
0.74 / 10
Área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales
5.51 / 10



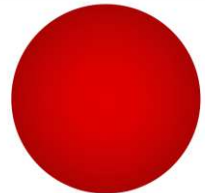
Uso de suelo y vegetación (ha)

- Agricultura: 3.08
- Ecosistema: 6.17
- Asent. humanos: 6.89
- Cuerpo de agua: 1.25
- Otro: 107.42



Ecosistemas (ha)

- Bosque de encino: 0.00
- Selva baja caducifolia: 6.17
- Popal-Tular: 0.00
- Vegetación riparia: 0.00



MODELO

Lineamiento	Se remite al Plan de Cierre, Rehabilitación y Abandono del Relleno Sanitario "Los Laureles", Municipio de Tonalá, Jalisco
Estrategias	Se remite al Plan de Cierre, Rehabilitación y Abandono del Relleno Sanitario "Los Laureles", Municipio de Tonalá, Jalisco
Criterios	Se remite al Plan de Cierre, Rehabilitación y Abandono del Relleno Sanitario "Los Laureles", Municipio de Tonalá, Jalisco
Usos permitidos	Se remite al Plan de Cierre, Rehabilitación y Abandono del Relleno Sanitario "Los Laureles", Municipio de Tonalá, Jalisco
Usos no permitidos	Se remite al Plan de Cierre, Rehabilitación y Abandono del Relleno Sanitario "Los Laureles", Municipio de Tonalá, Jalisco

CAPÍTULO VII

- Anexos

7.1 Anexo 1. Vértices de los límites del municipio de Tonalá.

A continuación, se presentan los vértices reconocidos y aprobados para los límites del municipio, los cuales se encuentran plasmados en la memoria técnica del municipio de Tonalá y corresponden a la actualización del mapa oficial que establece los límites territoriales del estado de Jalisco con base en el decreto publicado en el Periódico Oficial “El Estado de Jalisco”, de fecha 27 de marzo de 2012.

Vértice	Longitud	Latitud	Altura	X UTM	Y UTM
1	-103.265578	20.70534	1060	680608	2290504
2	-103.147319	20.56964	1450	693119	2275617
3	-103.169781	20.531772	1471	690824	2271398
4	-103.169997	20.531768	1472	690801	2271397
5	-103.173361	20.531702	1526	690451	2271386
6	-103.174066	20.53171	1532	690377	2271386
7	-103.178802	20.531337	1545	689884	2271339
8	-103.181125	20.53398	1527	689638	2271629
9	-103.18122	20.533961	1528	689628	2271627
10	-103.180229	20.537129	1520	689728	2271979
11	-103.181309	20.539611	1520	689612	2272253
12	-103.181896	20.543618	1525	689546	2272696
13	-103.183169	20.549257	1531	689406	2273318
14	-103.184316	20.550844	1535	689285	2273493
15	-103.184217	20.554117	1535	689291	2273855
16	-103.185832	20.564506	1535	689110	2275003
17	-103.186533	20.564489	1536	689037	2275001
18	-103.191928	20.564412	1547	688474	2274986
19	-103.194809	20.564459	1552	688174	2274988
20	-103.198282	20.565053	1558	687811	2275050
21	-103.206202	20.566247	1555	686984	2275173
22	-103.20674	20.563778	1553	686931	2274899
23	-103.208169	20.563498	1550	686782	2274866
24	-103.208378	20.56377	1550	686760	2274896
25	-103.208937	20.563352	1550	686702	2274849
26	-103.209766	20.563913	1550	686615	2274910
27	-103.210353	20.564191	1550	686553	2274940
28	-103.211813	20.564607	1550	686401	2274985
29	-103.212117	20.564755	1550	686369	2275001

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

Vértice	Longitud	Latitud	Altura	X UTM	Y UTM
30	-103.212684	20.564708	1550	686310	2274995
31	-103.213328	20.564803	1550	686242	2275005
32	-103.213918	20.562493	1550	686184	2274748
33	-103.213837	20.560374	1554	686195	2274514
34	-103.213881	20.558889	1559	686192	2274349
35	-103.214223	20.55508	1578	686161	2273927
36	-103.214963	20.552505	1592	686087	2273641
37	-103.229145	20.558488	1550	684601	2274288
38	-103.230949	20.55754	1550	684414	2274181
39	-103.231709	20.558095	1550	684334	2274370
40	-103.230991	20.559247	1550	684408	2274370
41	-103.23773	20.562095	1570	683701	2274677
42	-103.240482	20.583175	1544	683389	2277008
43	-103.255869	20.587082	1543	681781	2277423
44	-103.255012	20.591313	1539	681865	2277892
45	-103.255357	20.591324	1539	681829	2277893
46	-103.254933	20.596784	1540	681867	2278498
47	-103.255735	20.596959	1541	681783	2278517
48	-103.256007	20.59926	1542	681752	2278771
49	-103.255708	20.599278	1542	681783	2278773
50	-103.256935	20.600602	1544	681653	2278919
51	-103.256546	20.605415	1550	681688	2279452
52	-103.257293	20.611605	1584	681603	2280136
53	-103.272537	20.610686	1595	680015	2280018
54	-103.272542	20.611771	1609	680013	2280138
55	-103.276314	20.611953	1612	679620	2280154
56	-103.276129	20.613414	1622	679638	2280316
57	-103.282964	20.613153	1619	678925	2280279
58	-103.284184	20.614799	1615	678796	2280460
59	-103.282662	20.616421	1615	678953	2280641
60	-103.281353	20.623958	1593	679081	2281477
61	-103.286708	20.626184	1580	678520	2281718
62	-103.282211	20.641182	1561	678971	2283383
63	-103.280613	20.641069	1560	679138	2283372

7.2 Anexo 2. Metodología de la agenda ambiental.

Con el fin de recabar detalladamente las problemáticas y conflictos presentes en el municipio se implementaron dos mecanismos de participación:

1. **Entrevistas, trabajo de campo y aplicación de encuestas:** Debido a las problemáticas particulares registradas en las diversas áreas del gobierno municipal y a las cuales diariamente se enfrentan la gestión del territorio municipal, se realizaron entrevistas con cada área relacionada con procesos productivos, urbanos, de apoyo social o que inciden en la administración territorial. Además, se organizó una serie de reuniones de cabildo donde los regidores expresaron su opinión. Este proceso permitió determinar problemáticas específicas del municipio y caracterizar diversos elementos de importancia en el desarrollo del POEL. Sumado a esto se realizó una serie de recorridos de campo en compañía de representantes de las diferentes áreas de la administración municipal, y otros recorridos de manera independiente para caracterizar la zona de estudio y observar de primera mano las causas o consecuencias de algunas de las problemáticas y conflictos de mayor relevancia.

Además de las entrevistas específicas hacia diversas áreas de la administración municipal, se aplicó una encuesta a los asistentes de los talleres de participación, lo que permitió identificar problemáticas de carácter específico que afectan a diferentes sectores productivos, núcleos agrarios o localidades, además de permitir la recopilación de datos puntuales para su caracterización a partir de la percepción local.

2. **Taller de participación:** Realizado el 25 de octubre de 2017 en la Unidad Administrativa “Explanada” del H. Ayuntamiento de Tonalá. En este evento se determinaron mediante la participación de representantes del municipio para conocer las problemáticas y conflictos locales que deberían ser mitigados.

Cada uno de los mecanismos de participación mencionados tuvo como objeto la identificación de problemáticas y conflictos ambientales, sociales, urbanos y económicos a diferentes escalas. Para el caso de los talleres de participación se desarrollaron dinámicas en mesas de trabajo utilizando la metodología propuesta por el LISIG-UAEM, que se describen a continuación:

- En la primera dinámica se identificaron las problemáticas territoriales ambientales, la cual consistió en reconocer los efectos negativos que producen las diferentes actividades humanas o sectores productivos sobre el territorio y sus recursos naturales, las cuales deberán resolverse o mitigarse mediante la aplicación de estrategias ambientales para cada caso. Para la dinámica se generó una matriz que permitió junto con los asistentes al taller identificar cada efecto negativo sobre los siguientes elementos del territorio: agua, suelo, aire, cobertura vegetal y biodiversidad. Cada efecto negativo se considera una problemática en materia ambiental sobre la cual deberá actuar el programa. Posteriormente para cada una de las problemáticas se jerarquizó mediante la definición de su gravedad e intensidad:
 - **Para la gravedad** se solicitó a los asistentes la definieran de acuerdo a que tan dañina o potencialmente peligrosa era cada una de las problemáticas, asignando los siguientes valores: **alta**, cuando la problemática potencialmente puede afectar de manera importante e irreversible al recurso natural en cuestión o a la población, o que sus efectos tan solo podrán mitigarse a largo plazo, **media**, cuando la problemática afecta al recurso natural o a la población pero que sus efectos pueden ser revertidos en el mediano plazo) y **baja**, cuando los efectos de la problemática no son perceptibles, y aunque se reconoce que hay una afectación, esta no altera de manera importante al recurso natural o a la población y puede ser revertida en el corto plazo.

- **En el caso del valor de intensidad** de la problemática (siendo la intensidad la distribución espacial de la misma) se asignaron los siguientes valores: **3** cuando la problemática es muy intensa, es decir, se distribuye en todo el municipio, **2** cuando la problemática es medianamente intensa, y sus efectos se perciben únicamente en algunas zonas definidas en el municipio y **1** cuando se trataba de una problemática bien localizada que únicamente incide en una o algunas pequeñas áreas del municipio.

Cuadro 66. Valoración de la intensidad y gravedad de las problemáticas.

Gravedad		Intensidad	
	Muy grave	3	Muy intenso
	Grave	2	Intenso
	Poco grave	1	Poco intenso

Fuente: LISIG-UAEM.

- La segunda dinámica consistió en la identificación de los conflictos sectoriales que se generan entre los diferentes sectores o actividades productivas. Para ello se elaboró una matriz que confrontó cada sector contra todos los demás que inciden en el municipio, identificando en donde potencialmente existen conflictos que deberán atenderse con el programa. Al igual que en la primera dinámica se solicitó a los asistentes que asignaran valores de gravedad e intensidad para cada uno de los conflictos identificados.
- La tercera dinámica consistió en la identificación de las problemáticas urbanas, territoriales y socioeconómicas que afectan a la población, para lo cual se solicitó respondieran una encuesta diseñada para este propósito y además identificaran en un espacio mapa dichas problemáticas que aquejan a su municipio.

CAPÍTULO VIII

- Bibliografía

-(Gobierno de Tonalá. 2010-2012) Programa Municipal de Desarrollo Urbano Tonalá, Jalisco.

-Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco In, Publicado en el Periódico Oficial “El Estado de Jalisco”.

-Acuerdo por el que se autoriza el Mapa General del Estado de Jalisco 2012, como el mapa oficial que establece los límites territoriales del Estado de Jalisco y en el cual queda comprendido el territorial del Estado de Jalisco. In, Publicado el martes 27 de marzo de 2012 en el Periódico Oficial “El Estado de Jalisco”. Tomo CCCLXXII. Sección II. Texto vigente.

-Decreto DIGELAG DEC 003/2016 por el que se establece Área Natural Protegida bajo la categoría de “Formación Natural de Interés Estatal Barrancas de los Ríos Santiago y Verde”, con una superficie de 21,383.03 hectáreas. (Publicado el 20 de diciembre del 2016 en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco).

-Benítez, C., Arias, W. & Quiroz, J.; “Manual de Conservación de suelos y aguas, Ministerio de Agricultura y Alimentación”; 1980; Lima, Perú.

-Bocco, G. & Ortíz, M.A.; “Definición de unidades espaciales para el Ordenamiento Ecológico”; 1994; Jaina; p. 5, 8-9.

-Bocco, G. Mendoza, M., Velázquez, A. & A., T.; “La regionalización geomorfológica como una alternativa de regionalización ecológica en México. El caso de Michoacán de Ocampo” Investigaciones Geográficas; 1999; p. 40, 7-21.

-CDI, “Catálogo de localidades indígenas 2010. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI).

-CEA, “Comisión Estatal del Agua del Estado de Jalisco, “Ficha técnica hidrológica del Municipio de Tonalá”. 2015.

-Clark, J., Dolman, S.J. & Hoyt, E., “*Towards marine protected areas for cetaceans in Scotland, Englan and Wales: a scientific review identifyng critical havitat with key recommendations, Whale anda Dolphin Conservation Society, Chippenthram, UK*”, 2010, p. 178.

-CONABIO-CONANP, Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). “Vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad acuática epicontinental de México; cuerpos de agua, ríos y humedales”. Escala: 1:000 000, 2010, www.conabio.gob.mx/informacion/gis/.

-CONABIO, Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, (CONABIO), Instituto Nacional de Ecología (INE), Dirección General de Vida Silvestre (DGVS-SEMARNAT), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). “Propuesta de lista de especies prioritarias para la conservación en México”, 2012.

-CONAPO, “Proyecciones de población”, Base de datos ingresado en el portal del Consejo Nacional de la población en: www.conapo.gob.mx/es/Consultas_interactivas, 2012.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

- Custodio, E., Llamas, M.R. & Samper, J., *“La evaluación de la recarga a los acuíferos en la Planificación Hidrológica”*, Asociación Internacional de Hidrogeólogos. Grupo Español. Las Palmas de Gran Canaria, 1997, p. 19-39.
- Custodio, G.E., “Recarga de los acuíferos: aspectos generales sobre el proceso, la evaluación y la incertidumbre. *Boletín Geológico y Minero*, 1998, 109, p. 13-29.
- Daily, C.G., *“Nature’s services: Societal dependence on ecosystem services”*, Island Press. Washington.
- Davis, S.N. & Wiest, D.R., *“Hidrogeología, Ed. Ariel, Barcelona”*, Barcelona, 1971, p. 563.
- De Groot, R.S., Wilson, M.A. & Boumans, R.M.J., “A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*”, 2002, 41, p. 393-408.
- FAO, “Guía para la descripción de suelos, “Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2009.
- Freeze, R.A. & Cherry, J.A., *Groundwater: Englewood Cliffs, N.J.*, Prentice-Hall, 1979, p. 604.
- Hall, L.S., Krausman, P.R. & Morrison, M.L., “The hábitat concept and a plea for standard terminology. *Wildl. Soc. Bull.*, 1997, 25, p. 173-182.
- IIEG (Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco y de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial), “Cartas Edafológicas Vectorizadas, Escala 1:50,000, Unidades de Suelo. In, 2015.
- IIEG (Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco), “Diagnóstico al Municipio de Tonalá”, 2019.
- INEGI, Instituto de Información Estadística y Geografía e Informática, www.inegi.org.mx
- INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda, (2000), página web: <http://inegi.org.mx/>.
- INEGI, II Conteo de población y vivienda, (2005), página web: <http://inegi.org.mx>
- INEGI, Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Tonalá, Jalisco, (2009).
- INEGI, Guía para la interpretación de cartografía edafología, (2010a).
- INEGI, Conjuntos de datos vectoriales de la carta topográfica escala 1:20 000, (2010b).
- INEGI, XIII Censo de población y vivienda, (2010b), <http://inegi.org.mx/>
- INEGI, Encuesta intercensal 2015, (2015a),
<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/default.html?init=1>
- INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000 serie III. F13D76 (Chapala).

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

- INEGI, Marco Geoestadístico, (2017a), <http://beta.inegi.org.mx/mapas/mg/>
 - INEGI, Directorio Estadístico, 2017, <http://ceagua.moreslos.gob.mx/contenido/programa-estatal-hidrico-de-morelos>.
 - Koleff, P. & Urquiza, T. "Vacíos y omisiones en conservación", Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, página web: www.biodiversidad.gob.mx/vaciosyom.html, consultada el 03 de octubre del año 2017.
 - L.A.N.H., "Dinámica demográfica del área urbana de Guadalajara", 2009.
 - Lemus, M & Nvarro, G., Manual de desarrollo de obras de conservación de suelo. In, Corporación Forestal Nacional, San Fernando, Chile, 2003.
 - MA, Ecosystems and human well-being: Synthesis, Millenium Ecosystem Assessment, Island Press, Washington, D.C.
 - MA, "Ecosystems and human well-being: Syntheis, Millennium Ecosystem Assessment, Island Press", Washington, D.C., 2005.
 - Maderey, L. & Carrillo, J., "El recuso agua en México: un análisis geográfico", Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 128.
 - Manson, R., "Los servicios hidrológicos y la conservación de los bosques de México", Madera y Bosques, 2004, 10, p. 3-20.
 - Martin-López, B., Gómez.Baggethun, E., Gonzáles, J.A., Lomas, P.L. & Montes, C., "The assessment of ecosystem services provided by biodiversity; re-thinking concepts and research needs, Handbookof Nature Conservation: Global. "Environmental and Economic Issues", p. 261-282.
 - Montes, C., "Del Desarrollo Sostenible a los servicios de los ecosistemas. *Ecosistemas*, 2007, 16, p.1-3.
 - ONU-HABITAT, Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEDATU), Organización de las Naciones Unidas (ONU), Informe municipal Juanacatlán, Jalisco, In, Índice básico de las ciudades prósperas. City Prosperity Index, CPI, 2016.
 - Ordoñez, J.A., "Índices de contenido y captura de carbono en áreas forestales", In, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2004.
 - Ordorica, H.A. & Gutiérrez, R.D.A., Libro/artículo: Ficha técnica del Área Natural Protegida de Competencia Estatal Relativo a la "Formación Natural de Interés Estatal de la Barranca de Los Ríos Santiago y Verde".
 - SEMADET, Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, Ficha técnica del Área Natural Protegida de Competencia Estatal Relativo a la "Formación Natural de Interés Estatal de la Barranca de Los Ríos Santiago y Verde".
- <http://semadet.jalisco.gob.mx/medio-ambiente/biodiversidad/areas-naturales-protegidas/618>

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tonalá, Jalisco| 2021.

-SEMADET, Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, Estudio Justificativo y Programa de Manejo del Área Natural Protegida de Competencia Estatal Relativo a la “Formación Natural de Interés Estatal de la Barranca de Los Ríos Santiago y Verde”.

http://riosantiago.jalisco.gob.mx/sites/default/files/recursos/formacion_natural_estatal_barranca_de_los_rios_santiago_y_verde.pdf

-POETG, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio:

[//www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg](http://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg)

-SEMARNAT, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), que establece la Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario de la Federación el 30 de diciembre del año 2010. Vigente.

-Vertappen, H., “Applied geomorphology”, Elsevier, Amsterdam, 1984.

-INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, “Guía para la Interpretación de Cartografía Climatológica, dirección web:

internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231781/702825231781_1.pdf

-Sánchez Adriana, “Definición de Hidrología”, última edición: 7 de febrero de 2021; [//conceptodefinicion.de/hidrologia/](http://conceptodefinicion.de/hidrologia/).

-INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Censo 2020, página web:

<http://inegi.org.mx/app/buscador/default.html?q=Tonalá%2C+Jalisco#tabMCcollapse-Indicadores>