



Gobierno Municipal
Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024



“Estrategia municipal para mitigación de la erosión en la Sub Cuenca Laguna de Zapotlán”

2021-2024





Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

Introducción

El Municipio de Zapotlán el Grande se encuentra ubicado en el sur del estado de Jalisco, México, cuenta con una superficie de 315.51 km², y una población de 115,141 habitantes donde el 49% son hombres y 51% son mujeres, el 97% del total de la población se concentra en el 6.15% de superficie del territorio, correspondientes a Ciudad Guzmán, cabecera Municipal. Históricamente Zapotlán el Grande ha ejercido la centralidad de la región sur de Jalisco, por la importancia de sus principales actividades económicas: la agricultura, el comercio y los servicios principalmente educativos y gubernamentales.

Con el 50.36% del territorio municipal de uso agrícola, se ha distinguido por su producción ya que desde hace más de 15 años el municipio producía 33 cultivos diferentes, donde destacaba la producción de maíz, sorgo y pastos para forraje, sin embargo en los últimos 15 años ha sufrido una conversión de cultivos tradicionales, hacia el cultivo intensivo de aguacate y variedad de berries en la modalidad de agricultura protegida (Ezzhra Housin, et al. 2015) esta conversión obedece entre otros factores; a la calidad de la tierra, el buen clima, la ubicación geográfica, la conectividad por autovía, vía férrea, ya que se encuentra a 120 km de la ciudad de Guadalajara y a 140 km del puerto de Manzanillo, principal puerto marítimo de México en el pacífico.

El municipio de Zapotlán el Grande se encuentra asentado en la sub cuenca hidrológica Laguna de Zapotlán, la cual es una cuenca endorreica y forma parte de la cuenca hidrográfica Lerma-Chapala perteneciente a la región hidrológica Lerma-Santiago (RH12), la red hidrológica descarga en la Laguna de Zapotlán humedal de importancia internacional y sitio RAMSAR 1466 (5 de Junio del 2005) y miembro de la alianza internacional Living Lakes (28 de Marzo del 2018). Al tratarse de una cuenca endorreica, la cual implica un sistema cerrado, se tienen límites geográficos más definidos que una abierta, hecho que otorga la ventaja de poder identificar más claramente los actores que inciden en la degradación de los ecosistemas. Sin embargo, una cuenca endorreica tiene la desventaja de concentrar la contaminación en un territorio cerrado, lo que se traduce en que cada afectación ambiental es más intensa en comparación de una cuenca abierta. Debido a la acelerada conversión de los sistemas agroproductivos que implementan prácticas de remoción de suelo en altas pendientes y el incremento de superficies plásticas por invernaderos y macrotuneles, actualmente la cuenca presenta una fuerte problemática de erosión, arrastre de suelo, deterioro de cauces y azolve de la Laguna de Zapotlán.

El pasado 23 de Febrero del año 2022, en el Punto No. 30 del orden del día de la Sesión Pública Ordinaria de Ayuntamiento No. 6, fue aprobada por unanimidad la INICIATIVA DE ACUERDO QUE PROPONE LA “ESTRATEGIA MUNICIPAL PARA LA MITIGACIÓN DE LA EROSIÓN EN LA SUBCUENCA LAGUNA DE ZAPOTLÁN Y ELEVE A ACUERDO AL GOBIERNO DEL ESTADO A TRAVÉS DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO TERRITORIAL PARA SOLICITAR REALICE LA DECLARATORIA DE EMERGENCIA CORRESPONDIENTE.

El desazolve de cauces y de la Laguna de Zapotlán representa una de las acciones emergentes prioritarias de la Estrategia Municipal para la Mitigación de la Erosión en la Subcuenca Laguna de Zapotlán debido al riesgo que representa tanto para la seguridad de las personas como de sus bienes y actividades económicas. Sin embargo la dimensión de la problemática rebasa la capacidad operativa del municipio, por lo que se han realizado las gestiones de apoyo, principalmente con el préstamo de maquinaria pesada ante diferentes instancias del gobierno estatal y federal, así como ante empresarios de la iniciativa privada.



Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

Problemática y Justificación

Actualmente el Municipio de Zapotlán el Grande lleva a cabo el proceso de Evaluación, Actualización y Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local, destacando el análisis de cambio de uso de suelo de cada una de las 37 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en el periodo 2014-2021, resultando que en 19 UGA no se ha cumplido su lineamiento ecológico, de las cuales 10 presentan un cambio de uso de suelo severo alto, es decir entre el 51-75% de su superficie, y 9 presentan un cambio crítico muy alto, esto es entre el 76-99% de su superficie.

La presente estrategia aborda el problema público que significa la pérdida de suelo por erosión hídrica en la zona media y alta de la cuenca y sus impactos negativos, sociales y económicos debido al azolve de la Laguna que ha generado inundaciones poniendo en riesgo la subsistencia de unidades de producción familiar, afectando la infraestructura carretera e incrementando el riesgo de inundación de zonas urbanas y ambientales al reducir la capacidad de infiltración de agua al acuífero Ciudad Guzmán que de acuerdo a datos de CONAGUA desde 2014 presenta déficit anual llegando a los -26 mm^3 para 2020, el incremento acelerado de arrastre de sedimentos que azolvan el vaso, disminuyendo su profundidad, aumentando la temperatura del lago, aunado a la liberación de carbono por degradación de suelo, donde flora y fauna son afectados por la degradación de los ecosistemas.

Objetivo General

Ser un municipio que mantiene un sano equilibrio entre el crecimiento y el ambiente, donde el uso y ocupación del territorio es congruente con su potencial para la conservación y restauración de los bienes y servicios ambientales.




Objetivo Particular

Fortalecer el esquema de gestión forestal y de suelos productivos del territorio municipal para detener y revertir las tendencias de degradación de los ecosistemas naturales y sistemas agropecuarios y forestales.

Estrategia

Articular y coordinar esfuerzos para la rehabilitación de cauces, conservación de suelo y buenas prácticas productivas, que reviertan los procesos de erosión.

Alineación con los ODS

Objetivo del desarrollo Sostenible (ODS)		Descripción del propósito
	Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo	Permitir la continuidad de actividades productivas de manera sustentable
	Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible	Asegurar la producción de productos agrícolas y pecuarios en esquemas de sustentabilidad
	Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades	Rehabilitación de ecosistemas y servicios ambientales



Gobierno Municipal

Zapotlán el Grande, Jalisco,
Administración 2021-2024

<p>4 EDUCACIÓN DE CALIDAD</p>	<p>Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos</p>	<p>Los agroproductores conocen e implementan nuevas practicas agroproductivas sustentables. La población cuenta con espacios demostrativos para el extensionismo de alternativas productivas</p>
<p>5 IGUALDAD DE GÉNERO</p>	<p>Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas</p>	<p>N/A</p>
<p>6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</p>	<p>Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos</p>	<p>Se propicia la recarga del acuífero</p>
<p>7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE</p>	<p>Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos</p>	<p>N/A</p>
<p>8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</p>	<p>Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos</p>	<p>Permitir la continuidad de actividades productivas de manera sustentable</p>
<p>9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p>	<p>Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación</p>	<p>N/A</p>
<p>10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES</p>	<p>Reducir la desigualdad en y entre los países</p>	<p>N/A</p>
<p>11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</p>	<p>Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles</p>	<p>Reducir la vulnerabilidad por inundación</p>
<p>12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES</p>	<p>Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles</p>	<p>Los agroproductores conocen e implementan nuevas practicas agroproductivas sustentables. La población cuenta con espacios para el consumo de productos sustentables</p>
<p>13 ACCIÓN POR EL CLIMA</p>	<p>Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos</p>	<p>Conservación y rehabilitación de cauces, corredores biológicos, captura de carbono por la restauración de suelos</p>
<p>14 VIDA SUBMARINA</p>	<p>Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible</p>	<p>Mejorar las condiciones del ecosistema del Humedal sitio RAMSAR 1466.</p>
<p>15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES</p>	<p>Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad</p>	<p>Rehabilitación de ecosistemas y servicios ambientales como la recarga del acuífero, conservación de biodiversidad, captura de carbono.</p>



La Ciudad de

Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Promover sociedades justas, pacíficas e
inclusivas

Administración 2021-2024



Revitalizar la Alianza Mundial para el
Desarrollo Sostenible

Atención a productores que han perdido o
tienen en riesgo sus unidades de producción
familiar

Gestión y vinculación con instancias nacionales e
internacionales

Alineación con la problemática y alternativas de solución identificadas en el Plan Maestro de la Cuenca endorreica de Zapotlán el Grande

ENFOQUE EN LA CONTAMINACIÓN DE LA LAGUNA

- **Problemática 3.** Actividad agropecuaria con uso de agroquímicos en las cercanías del humedal donde el agua subterránea es poco profunda y los arrastres son importantes en temporada de lluvias.
- **Alternativa de Solución 3.1** Se promueven proyectos de control de escorrentía, agroecología y reutilización de residuos agrobiológicos y del agua subterránea. 3.3 Se identifican y priorizan trabajos de investigación interdisciplinaria para conocer la capacidad del cambio aceptable y las prioridades de restauración de los servicios ecosistémicos y de soporte y regulación del humedal.
- **Problemática 7.2** El desconocimiento de la dinámica hídrica de la laguna en relación con los sistemas de flujos subterráneos y, por ende, con los **efectos acumulativos** indirectos que tendrá a futuro el régimen vigente de sobre explotación y sobre extracción de agua.
- **Alternativa de Solución 7.2** La sociedad conoce los riesgos e implicaciones a nivel personal y colectivo del régimen vigente de sobre explotación y sobre extracción de agua.

ENFOQUE EN LA POBLACIÓN AFECTADA

- **Problemática 4.** Fuentes de abasto en riesgo de agotamiento y profundización.
- **Alternativa de Solución 4.** Se diversifican y consolidan fuentes de abasto con mejores criterios de sustentabilidad.
- **Problemática 4.** Fuentes de abasto en riesgo de agotamiento y profundización.
- **Alternativa de Solución 4.** Se diversifican y consolidan fuentes de abasto con mejores criterios de sustentabilidad.
- **Problemática 8.** Riesgos crecientes de hundimientos, inundación, erosión, deposición por sedimentación y remoción en masa.
- **Alternativa de Solución 8.** Existe un plan de manejo del agua pluvial que cumple con criterios ambientales y cuenta con supervisión para evitar el aumento de la velocidad, caudal y capacidad de transporte de sedimentos y químicos a la laguna.



Descripción y diagnóstico del sistema ambiental.

El municipio de Zapotlán el Grande se encuentra localizado en la región sur del estado de Jalisco, y se encuentra asentado en la sub cuenca hidrológica Laguna de Zapotlán, la cual forma parte de la cuenca hidrográfica Lerma-Chapala y pertenece a la región hidrológica Lerma-Santiago (RH12).

La cuenca tiene las siguientes coordenadas geográficas extremas: entre los paralelos 19° 34' 53" y 19° 53' 38" de latitud norte; asimismo está comprendida entre las coordenadas 103° 22' 49" y 103° 37' 57" de longitud oeste. Limita con las cuencas laguna de Sayula A y laguna de Sayula B al norte, ambas pertenecientes a la RH12 Lerma-Santiago. Al este se encuentra la cuenca Quito, al sur Canoas, Armería y Coahuayana 1, y al oeste El Rosario, todas pertenecientes a la RH16 Armería-Coahuayana.



Fuente: Elaboración Propia



La Ciudad de Todos

Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

La cuenca comprende de manera principal territorios de los municipios de Zapotlán el Grande, Gómez Farías y San Gabriel, municipios que son muy diversos en sus características territoriales, sociales, económicas y políticas, así como en sus capacidades institucionales para la protección y gestión ambiental territorial.

Otros cuatro municipios cuentan con territorios en la cuenca de manera muy mínima, es el caso de Atoyac, Sayula, Zapotiltic y Zapotitlán de Vadillo, los cuales para efectos de este trabajo se tomarán en cuenta meramente a efectos enunciativos, al no haberse identificado algún asunto de consideración especial.

Ubicación de la cuenca de Zapotlán



Fuente: actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande. 2021.





Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

Porcentajes y áreas municipales en la cuenca

Municipio	% de superficie de la cuenca	Área en Hectáreas
Zapotlán El Grande	60.97	28053.74
Gómez Farías	29.58	13609.97
San Gabriel	8.86	4075.14
Sayula	0.31	140.92
Zapotiltic	0.19	88.84
Atoyac	0.10	45.84
Zapotitlán de Vadillo	0.00	0.94
Total	100%	46015.39

Fuente: Plan Maestro de la Cuenca Endorreica de Zapotlán, según límites municipales del IIEG Jalisco.

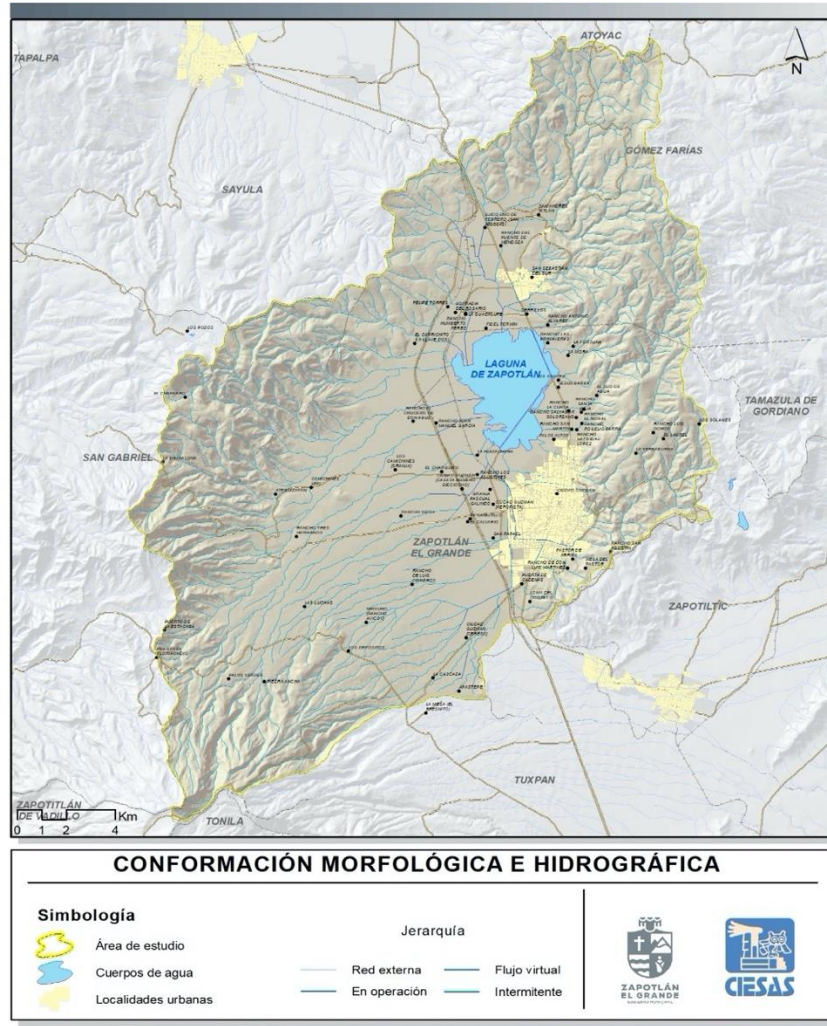
Morfología

La subcuenca de la laguna de Zapotlán tiene una superficie de 460 km², y 115 km de perímetro, es una cuenca endorreica y la principal aportadora del recurso agua superficial ya que descarga la totalidad de sus escurrimientos en la laguna de Zapotlán.

Con base en las cartas topográficas del INEGI, elaborados mediante un LiDAR (Laser Imaging Detection and Raging), la zona con mayor altitud se localiza al sur poniente de la cuenca y está una elevación cercana a los 3860 msnm, mientras que el punto bajo de la cuenca se localiza en el vaso de la laguna de Zapotlán, con una altitud aproximada de 1500 msnm.

Los arroyos que alimentan la laguna de Zapotlán llegan a este formando un modelo de drenaje de tipo radial, de carácter intermitente y de tipo torrencial, conduciendo el agua solo durante el periodo de lluvias. Los escurrimientos tienen patrones de drenaje subdendrítico y dendrítico.

Conformación morfológica e hidrográfica de la subcuenca de la laguna de Zapotlán



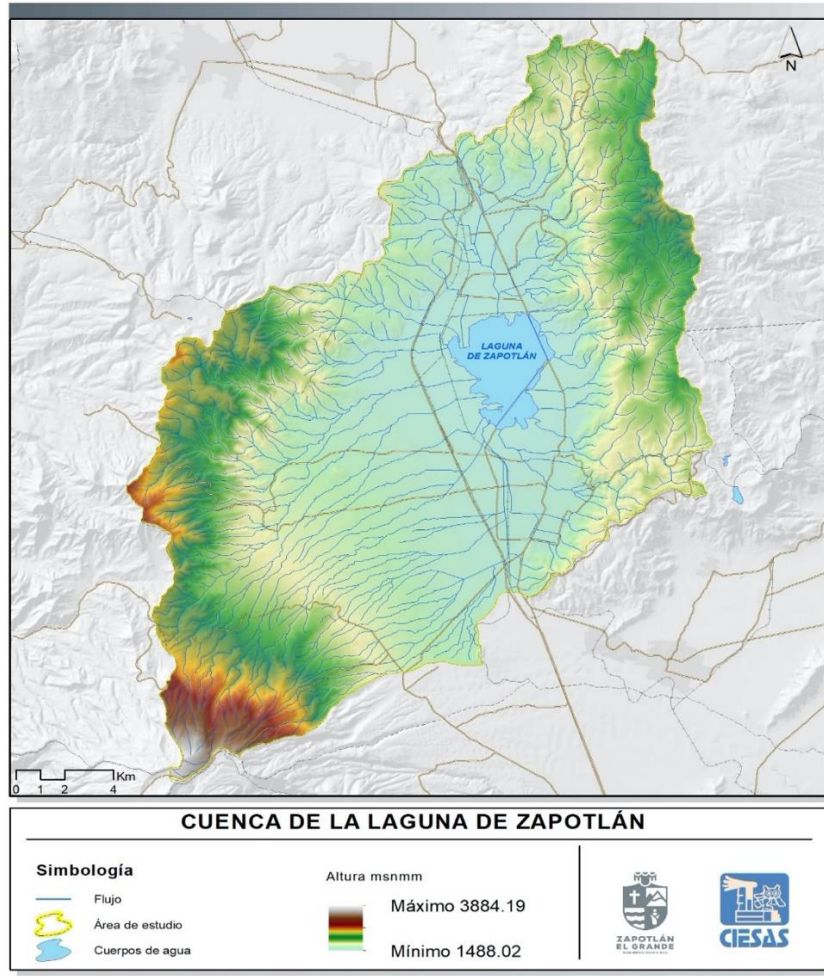
Fuente: actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande. 2021, con base en datos del INEGI.

Hidrografía

Los recursos hídricos del área de estudio son la laguna de Zapotlán, los acuíferos del área y quince escurrimientos de tipo temporal. No existen escurrimientos superficiales perennes en la cuenca del lago Zapotlán. Los arroyos que alimentan la laguna llegan formando un modelo de drenaje de tipo radial de carácter intermitente y de tipo torrencial, conduciendo el agua solo durante el periodo de lluvias.

Los arroyos que tienen influencia en la cuenca, presentan un paralelismo entre ellos y su dirección aproximada es oeste-este. Los arroyos La Llave, Delgado y Las Carboneras provienen de la Sierra Media Luna al occidente, presentan una estructura subdendrítica en la zona de la sierra, mientras hacia la zona baja el drenaje es paralelo, con dirección hacia el noroeste hasta llegar a la laguna.

Cuenca de la laguna de Zapotlán y sus arroyos



Fuente: actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande. 2021, con base en datos del INEGI.

La laguna de Zapotlán presenta actualmente una superficie aproximada de 1 376 ha de agua con una profundidad promedio de 4.5 m y una capacidad de 27 millones de m³.



Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

La laguna, al ser endorreica, depende de las aportaciones de aguas arriba que están ligadas a las infiltraciones temporales de lluvia. Cuando disminuye alguno de los dos, la laguna resulta afectada. Esta es la cuenca de mayor importancia en la región sur de Jalisco, por ser un gran proveedor de agua para más de 200 mil personas.

Geomorfología

Desde el punto de vista fisiográfico, la cuenca de la laguna de Zapotlán es parte de la provincia denominada Eje Neovolcánico. Dicha provincia fisiográfica contiene a la subprovincia Chapala, en la cual se encuentra la cuenca y la laguna de Zapotlán. Sus altitudes varían desde 1 488 a 3 880 msnm.

Tiene influencia en diversos fenómenos tanto biológicos, físicos y geológicos como sociales y económicos, y constituye un límite altitudinal, biogeográfico, climático, étnico y de equilibrio, ya que al norte del eje no se reporta actividad sísmica y al sur esta es muy importante. Es la única zona de volcanes activos del país y un área rica en endemismos (RAMSAR, 2005).

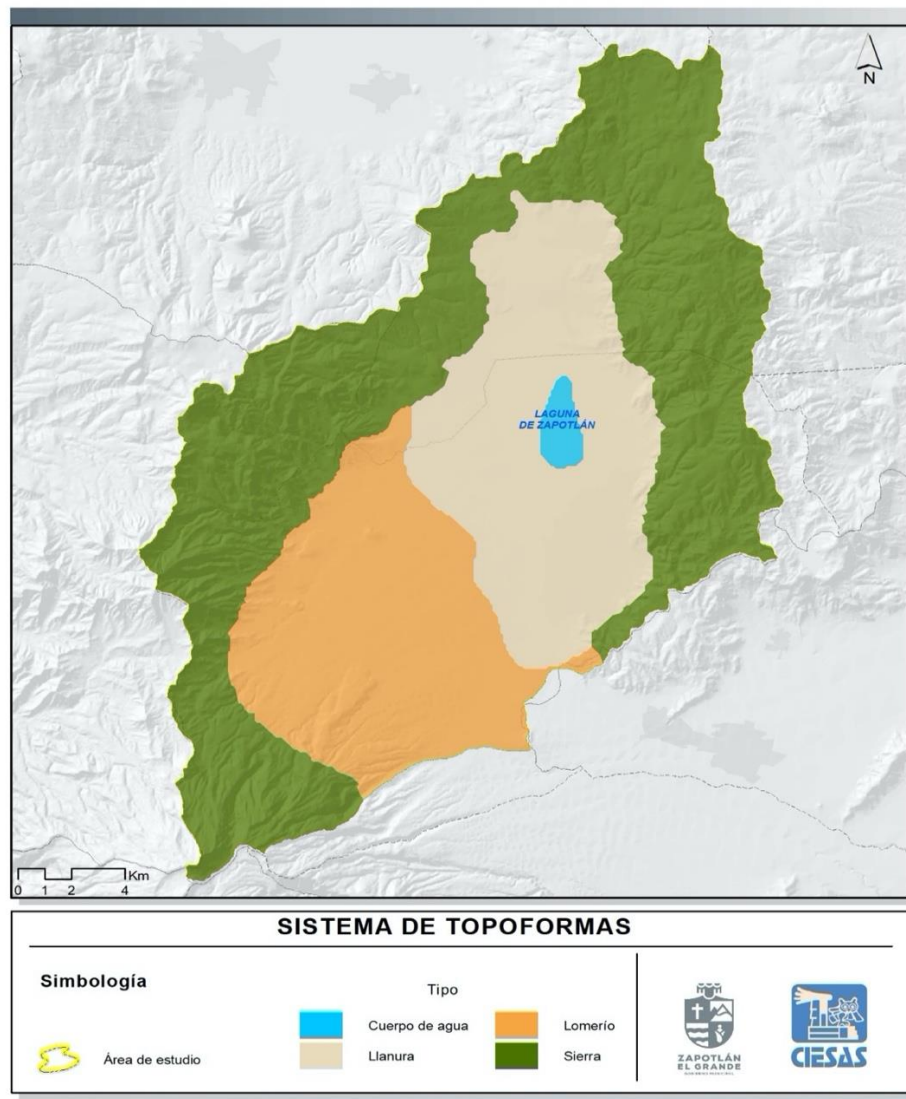
La cuenca presenta cuatro sistemas de topofomas: sierra, llanura, lomerío y valle.

Distribución porcentual de los sistemas de topofomas

Sistema	Asociación	Porcentaje	
		Total	Parcial
Sierra	Con cañadas		26.5
	Con estrato volcanes o estrato volcanes aislados	52.55	17.92
	Con laderas de escarpe de falla		8.13
Llanura	Ninguna	25.19	25.19
Lomerío	Ninguna	22.14	22.14
Valle	Con lomeríos	0.12	0.12

Fuente: actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande. 2021, con base en INEGI.

Sistema de topoformas de la cuenca de Zapotlán el Grande



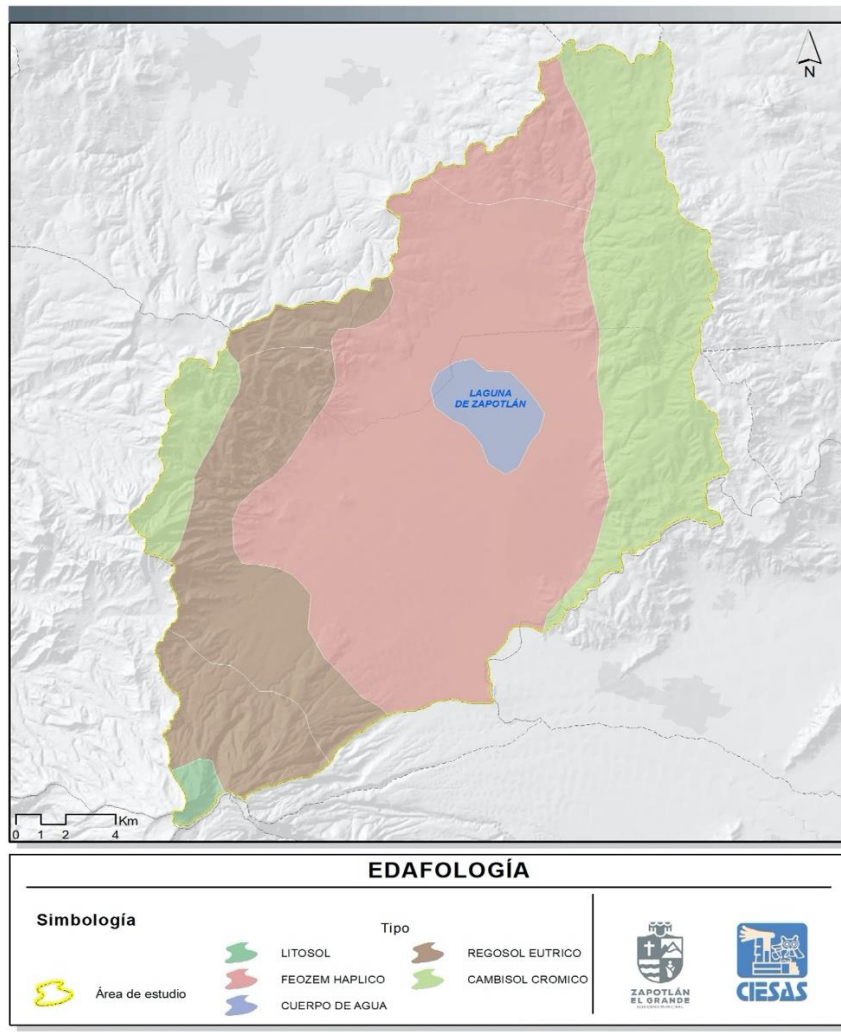
Fuente: actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande. 2021, con base en INEGI.

Edafología

Tipos de suelo

En la cuenca laguna de Zapotlán se encuentran siete grupos de suelos con predominancia de regosoles y cambisoles que, en conjunto, abarcan casi tres cuartas partes del total del área.

Mapa de Edafología de la Cuenca de Zapotlán



Fuente: actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande. 2021, con base en INEGI.

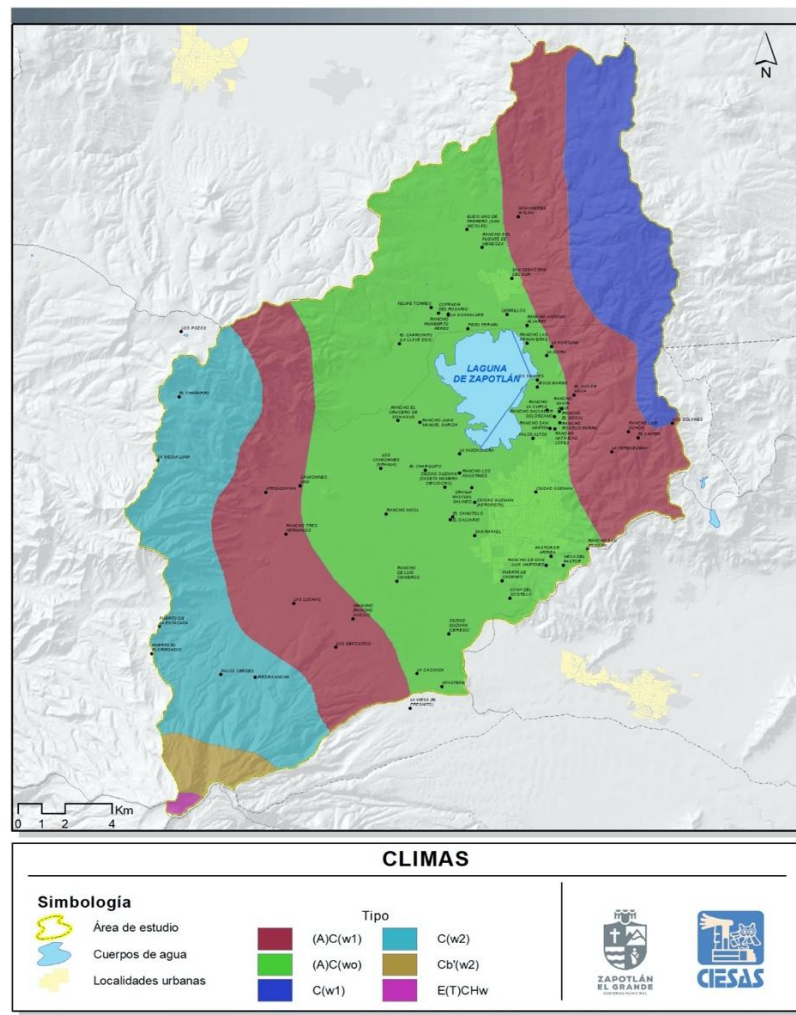
Condiciones climáticas

Clima

En el área de estudio se encuentran dos grandes grupos de climas. El preponderante es el templado de tipo subhúmedo, que abarca poco más del 85% de la superficie, mientras en menor proporción se encuentra el seco, con 14%. Todos los tipos de clima presentes en la cuenca se caracterizan por presentar un régimen de lluvias de verano y poca presencia de lluvias invernales (en un porcentaje menor a 5).

La temperatura media anual se encuentra en mayor medida entre 12 y 18 °C, y la del mes más frío es menor a 22 °C. Solamente en la parte más baja de la cuenca, en las inmediaciones del lago se presenta el clima (A)C(w0) (w), el cual es más cálido, con temperaturas medias mayores a 22 °C y más de 18 °C en los meses más fríos.

Mapa 6. Clima



Fuente: actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande. 2021, con base en INEGI.



Temperatura media anual

Las temperaturas oscilan entre los 35.7°C (máxima promedio) y 17.1°C (mínima promedio) con una media anual de 25.8°C. La precipitación media anual es de 1 101 mm. Los vientos dominantes varían de dirección a lo largo del año, durante los meses de abril y mayo son predominantemente de Sur a norte. De junio a septiembre los vientos van de este a oeste, mientras que de diciembre a marzo soplan de norte a sur. Las velocidades también varían entre los 4 a 6 nudos¹.

La temperatura varía conforme a la altitud. En el Nevado de Colima, que es la porción más alta de la cuenca, se registra la temperatura más baja con valores entre 8 y 10 °C. En las zonas media y baja de la cuenca se distribuyen los rangos de temperatura más variables, entre 14 y 20 °C. La más alta se registra en la parte baja de la cuenca, entre la zona urbana de Ciudad Guzmán y la laguna de Zapotlán, siendo esta entre 20 y 30 °C.

Geomorfología

Estructuralmente está conformado por rocas volcánicas, derrames de lava y otras manifestaciones de ígneas de la era Cenozoica.

La cuenca de Zapotlán, la cual está ubicada en la confluencia de tres placas tectónicas, en consecuencia la región sur de Jalisco ha sido escenario de plegamientos dando lugar a la formación de la Sierra del Tigre y la Sierra de Tapalpa (anticlinales), con lo que el territorio de Zapotlán forma parte de una fosa tectónica, donde los depósitos marinos del Cretácico han sufrido procesos orogénicos intensos para después pasar a una época de vulcanismo intensivo del Mioceno al Pleistoceno, los cuales añadieron elementos estructurales como el volcán Nevado de Colima, surgido en una fase volcánica andesítica basáltica de hace aproximadamente un millón de años.

Uso de suelo y vegetación

La superficie del municipio de Zapotlán El Grande es de 39 416 ha. Al interior se identifican 20 tipos de clases que se engloban en siete grupos de superficies, a continuación se enuncian en orden de mayor a menor según su porcentaje de ocupación: (e) agricultura con 13 438.29 ha (34.09 %); (g) bosque templado con 9 352.13 ha (23.73%); (f) bosque tropical con 5 553.79 ha (14.09 %); (d) pastizales y matorrales con 4 755.18 ha (12.06%); (b) sin vegetación aparente 3 303.14 ha (8.38%), (a) ecosistemas acuáticos con 1 841.89 ha (4.67 %); y (c) urbano con 1 171.64 ha (2.97 %). Ver tabla 17. Desde el año 2010 al 2021 se ha incrementado considerablemente el grupo (e) agricultura, principalmente por el cultivo de aguacate.



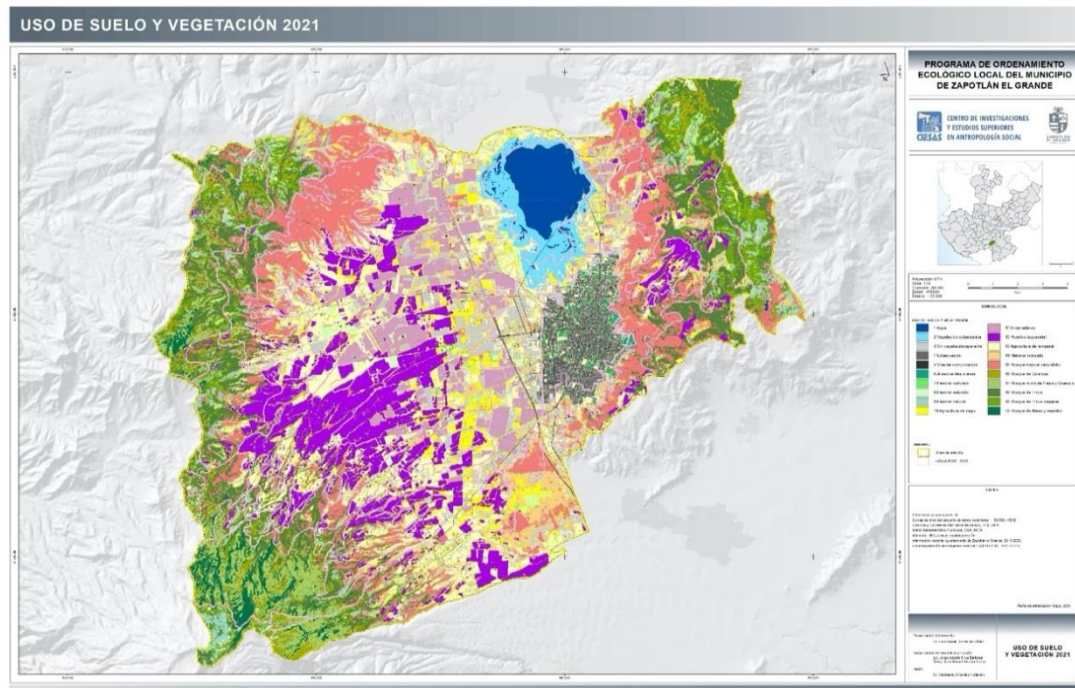
Grupos de superficies por uso de suelo y vegetación

Grupo	Grupo de superficies	Grupos (Ha)	Grupos (%)
A	Ecosistemas acuáticos	1,841.89	4.67%
B	Sin vegetación aparente	3,303.14	8.38%
C	Urbano	1,171.64	2.97%
D	Pastizal y matorral	4,755.18	12.06%
E	Agricultura	13,438.29	34.09%
F	Bosque tropical	5,553.79	14.09%
G	Bosque templado	9,352.13	23.73%

Fuente: actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande. 2021, con base en imagen Sentinel 2, 2021.

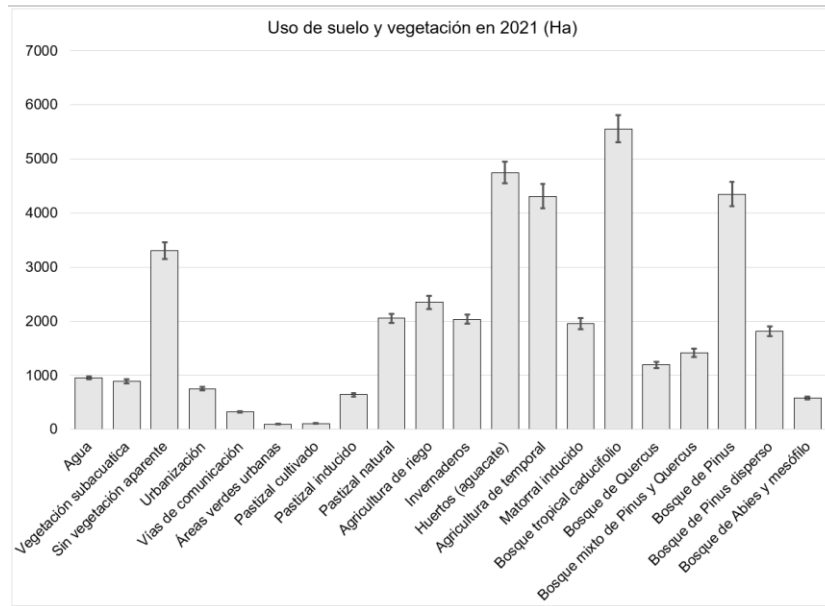
Los tipos de vegetación predominantes ordenados de mayor a menor son: (15) bosque tropical caducifolio, con 5 553.79 ha (14.09 %), (12) huertos de aguacate, con 4 745.53 ha (12.04 %), (13) agricultura de temporal, 4 307.73 ha (10.93 %), (18) bosque de pinos, con 4 349.80 ha (11.04 %); y (3) sin vegetación aparente, con 3 303.14 ha (8.38 %). Las 15 clases restantes tienen valores inferiores del 6% de superficie.

Mapa de Uso de suelo y vegetación en Zapotlán El Grande, abril, 2021



Fuente: actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande. 2021, a partir de Imagen Sentinel 2.

Gráfica de Uso de suelo y vegetación al 2021



Fuente: actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande. 2021, a partir de Imagen Sentinel 2.

Principal modificación en el uso del suelo a partir de 2015

Desde el año 2011 hasta el año 2021, se ha notado un incremento considerable en la clase (12) huertos de aguacate, ubicado en las partes medias y altas de la zona oriente y poniente, desplazando las clases. (9) pastizal natural, bosque tropical caducifolio, (16) bosque de Quercus, (17) Bosque mixto de Pino y Quercus, (18) Bosque de pino y (19) Bosque de pino disperso.

El principal uso que recibe el terreno en la zona funcional media y baja de la cuenca es la clasificación (12) huertos de aguacate (que representa el 12.04 % de la superficie municipal); la clasificación (13) agricultura del temporal (10.93 %), (10) agricultura de riego (5.96 %) y en tercer lugar la categoría (11) invernaderos (que ha llegado a ocupar el 5.16% de la superficie municipal).

Por último, en la zona central baja de la cuenca se encuentra el principal cuerpo de agua permanente, la laguna de Zapotlán, así como las zonas urbanas y asentamientos humanos en las localidades que le circundan: (1) agua (2.41 %); (2) vegetación subacuática (2.26%); (4) urbanización (1.91%); y (5) vías de comunicación (0.82 %).





Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

La ocupación del territorio por tipos de hábitat

En el municipio se presentan cuatro tipos de hábitat, predominando el tipo 1 natural (mantiene el 43.03 % de la superficie municipal) lo que representa una base de cobertura natural significativa para la sustentabilidad, dado que son áreas que prestan servicios ambientales importantes para las condiciones de vida, sin embargo, el crecimiento del segundo tipo de hábitat el artificial que implica la deforestación y ocupación para el desarrollo artificial sin retroceso (ya ocupa actualmente el 34.79 % de la superficie municipal) esta situación es cuando menos preocupante dado que se trata de un hábitat prácticamente irreversible y que no presta servicios ambientales. Si se mantiene su incremento seguramente significará un mayor deterioro de la calidad de vida. El hábitat 3 inducido fundamentalmente para cultivos agrícolas (ya ha alcanzado el 17.51 % del territorio municipal). Al menos esas superficies prestan ciertos servicios ambientales y aportan en la producción alimentaria y teóricamente son reversibles e incluso volver a reforestarse. El tipo 4. acuático (4.67 %) a pesar de variantes se mantiene en umbrales estables. Se observa la actividad antrópica predominante en la zona baja y media de la subcuenca. Los tipos de hábitat se muestran en el mapa 8.

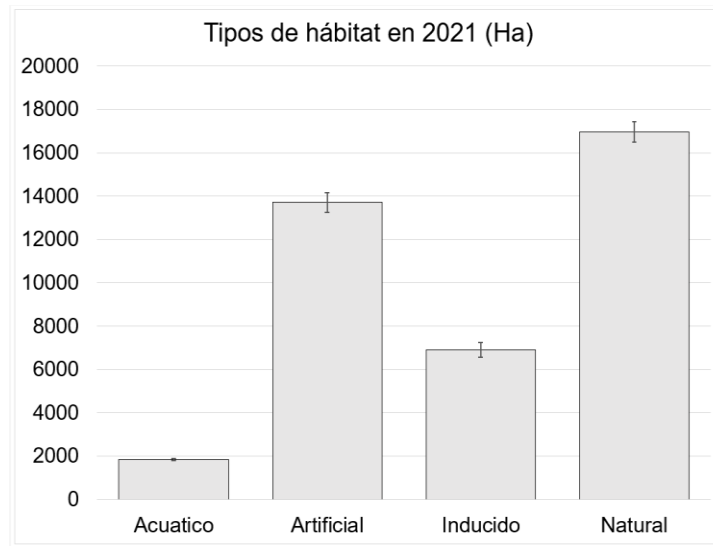
El hábitat acuático engloba las clases: (1) agua y (2) vegetación subacuática. El hábitat artificial engloba las clases: (3) sin vegetación aparente, (4) urbanización, (5) vías de comunicación, (6) áreas verdes urbanas, (10) agricultura de riego, (11) invernaderos y (12) huertos de aguacate. El hábitat inducido engloba las clases: (8) pastizal inducido, (13) agricultura de temporal y (14) matorral inducido. Por último, el hábitat natural engloba las clases: (9) natural, (15) bosque tropical caducifolio, (16) bosque de Quercus, (17) bosque mixto de pinos y Quercus, (18) bosque de pinos, (19) bosque de pinos disperso y (20) bosque de abies y mesófilo.

Superficie de tipos de hábitat, abril, 2021

Tipos de hábitat	Superficie (Ha)	Superficie (%)	Intervalo de confianza 95% ($\pm\%$)	Intervalo de confianza 95% (\pm Ha)
Acuatico	1,841.89	4.67%	0.024722	45.53
Artificial	13,712.39	34.79%	0.033251	455.95
Inducido	6,902.63	17.51%	0.050754	350.34
Natural	16,959.15	43.03%	0.027059	458.90

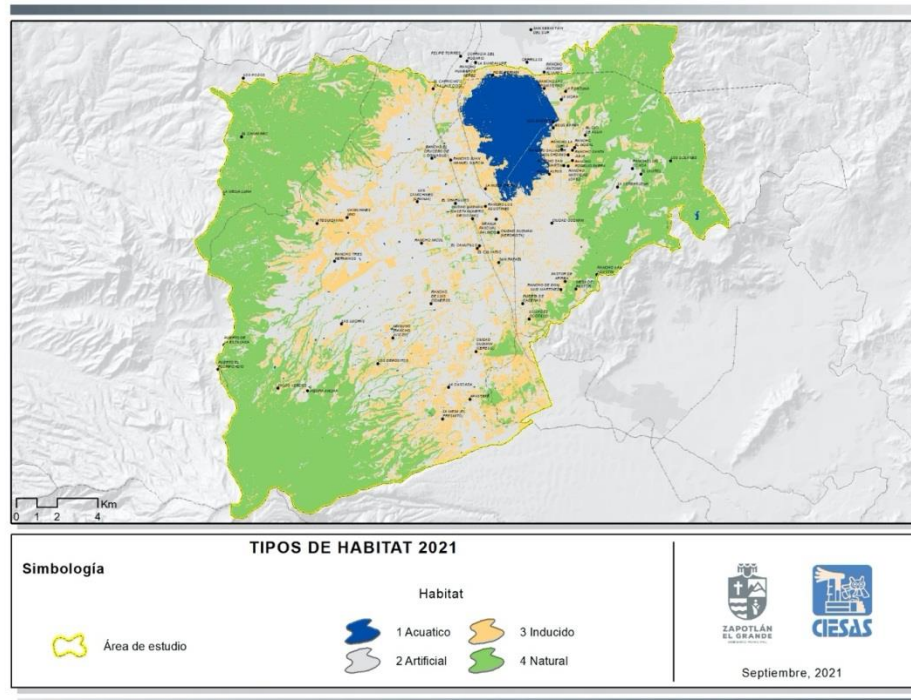
Fuente: actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande. 2021, a partir de Imagen Sentinel 2.

Gráfica de Superficie por tipos de hábitat



Fuente: actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande. 2021, a partir de Imagen Sentinel 2.

Mapa de tipos de hábitat en Zapotlán El Grande, abril, 2021



Fuente: actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande. 2021, a partir de Imagen Sentinel 2.



Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

Flora y vegetación

En el área de la cuenca del vaso lacustre se presentan cuatro tipos de vegetación natural principal: vegetación acuática, bosque espinoso, bosque subtropical caducifolio y bosque de pino-encino. Entre la vegetación acuática del lago predomina la comunidad vegetal de Tular. En cuanto a la fauna, se tiene a la fecha un inventario de 47 especies de aves acuáticas y 5 terrestres. Se presentan asimismo 40 especies de mamíferos, 6 de anfibios, 7 de peces y 13 de reptiles. El sitio representa una importante área productiva tanto pesquera como artesanal, agrícola y recreativa. Es importante destacar que es en la única parte del occidente del país donde se tiene un lago, un volcán de fuego y una montaña con nieve en determinadas épocas del año, lo que propicia condiciones de biodiversidad faunística y florística, así como atractivo paisajístico. (SEMARNAT, 2021)

Hasta el año 2015 la cobertura predominante del suelo en el área de estudio, era agrícola, y corresponde al 47% de tierras tanto de temporal como de riego. Hasta 2015 el cultivo de maíz era predominante, seguido del aguacate y la frambuesa. En menor proporción se presentan cultivos de alfalfa, arándano, sorgo, agave, jitomate, fresa, granada, zarzamora y últimamente agave mezcalero.

En cuanto a superficie forestal, se mantiene un 43.7% de la superficie corresponde a esta cobertura de suelo, siendo la segunda cobertura más importante, cabe resaltar que solo la mitad de esta superficie forestal se encuentra en condiciones óptimas, la otra mitad es considerada vegetación secundaria, el bosque de pino-encino es la asociación predominante (18.5%), pero existe representación de bosque de encino-pino, oyamel, pino, así como pradera de alta montaña. En la orilla de la laguna existe tular y en la superficie del lago se reporta lirio.

Al realizar un comparativo entre las coberturas presentes en 2002 contra lo existente en 2012, de acuerdo con la cartografía de uso de suelo vegetación de INEGI, se encontró que los cambios relevantes de cobertura se presentaron en los bosques de coníferas que se degradaron en un 15% de la cobertura del área de estudio a vegetación secundaria y un 1% que cambio a pastizal. Quizá el cambio más importante fue el de la cobertura de selva caducifolia que se degradó en su totalidad lo que implica que este tipo de vegetación pueda desaparecer por completo del municipio, si no se aplican medidas de restauración en la zona.

Fauna

De acuerdo con los datos presentados por la Universidad de Querétaro en el segundo informe de la Fases I y II del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Subcuenca de Zapotlán, Jalisco, los cuales se obtuvieron por medio de revisión bibliográfica, consulta de datos y de colecciones científicas y trabajo de campo, el área de estudio cuenta con una riqueza potencial de 576 especies solo tomando en cuenta 4 clases (anfibios, reptiles aves y mamíferos), de las cuales 31 se encuentran bajo algún estatus de conservación de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 059 (SEMARNAT 2008)



Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

Tabla de especies de fauna

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Anfibios	1	6	15	19
Reptiles	2	17	44	53
Aves	19	68	238	395
Mamíferos	8	22	63	109

Fuente: fase I y II estudio de Universidad Autónoma de Querétaro para el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande, correspondiente a la Subcuenca de la Laguna de Zapotlán.

Algunas de las especies de mamíferos que se encuentran amenazadas de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 son: el Murciélago Trompudo (*Choeronycteris mexicana*) y posiblemente también el ratón (*Peromyscus maniculatus*).

Tanto en la cuenca como en la laguna, es común observar algunos mamíferos, residentes y migratorios como ardillas de los géneros *Citellus* y *Sciurus*, armadillo (*Dasypus nomencyctus*), cacomixtle (*Bassaricus astutus*), coatí (*Nasua narica*), comadreja (*Mustela frenata*), conejo del Este (*Silvilagus floridanus*), coyotes (*Canis latrans*), liebre torda (*Lepus callotis*), mapache (*Procyon lotor*), 15 especies de murciélagos (*Mormoopidae*, *Molossidae* *Tadarida*, *Lasiurus*, *Leptonycteria*, *Choeronycteris*, *Pipistrellus*, *Plecotus*, *Antrozous*, *Myotis*, *Vespertilionidae*, *Lasiurus*), musarañas (*Sorex*), ratas (*Sigmodon hispidus*), ratones (*Peromyscus*, *Reithrodontomys Baiomys*), tlacuache (*Didelphis marsupialis*), zorrillos (*Conepatus*, *Conepatus*, *Mephitis Spilogale*).

Existen especies de aves destacando muchas especies migratorias y de interés cinegético entre ellas: *Aechmophorus occidentalis*, *Oxyura jamaicensis* y *Phalaropus tricolor*; *Actitis macularia* y *Calidris mauri* y por último a *Ixobrychus exilis* y *Sterna caspia*, *Ardea herodias*, *Ardea alba*, *Egretta thula*, *Plegadis chhi*, *Anas streoera*, *Anas platyrhynchos diazi*, *Gallinula chloropus* y *Fullica americana*.

En cuanto a reptiles se encuentran especies representativas como el alicante (*Pituophis deppei deppei*) es la serpiente más abundante en Jalisco, es endémica de Jalisco y Zacatecas, está considerada como amenazada en la NOM- 059-ECOL-2001, y las tortugas casquito y pecho quebrado (*Kinostemon herrerae* y *K. integrum*) que se enlistan en la NOM-059- SEMARNAT 2001 bajo protección especial. Los anfibios son comunes a los alrededores de la laguna, la especie más abundante es la rana de patas largas (*Rana megapoda*).

Aguas superficiales de la subcuenca de la laguna de Zapotlán

La laguna de Zapotlán es de jurisdicción federal y se encuentra bajo la administración de la CONAGUA, institución que ha proporcionado concesiones a los usuarios para fines agrícolas, pecuarios, pesqueros, artesanales y ecoturísticos; las zonas circundantes son municipales, ejidales y régimen de propiedad privada.

Aguas subterráneas en el acuífero Ciudad Guzmán

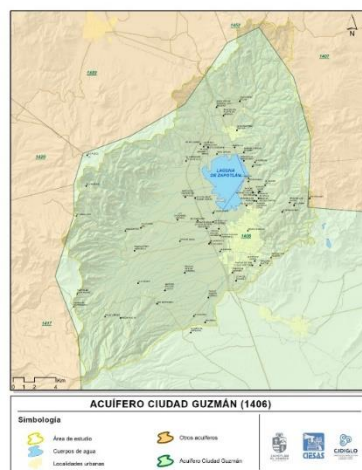
La subcuenca de la laguna de Zapotlán pertenece en su mayor parte al acuífero Ciudad Guzmán 1406, el cual ocupa el 99.52% del total del territorio municipal; mientras que el acuífero Aguacate ocupa el 0.33% y Jiquilpan el 0.15%

El acuífero Ciudad Guzmán, que es el más significativo en términos de la Cuenca, se localiza en la porción sur del estado de Jalisco, y comprende los municipios de Ciudad Guzmán, Gómez Farias, Zapotiltic, Atenquique, Tuxpan, Tamazula de Gordiano, Tecalotlán, Tonila, Concepción de Buenos Aires y Mazamitla (CONAGUA 2020).

Al norte limita con los acuíferos Quitupan, Valle de Juárez, Tizapán, Aguacate, Unión de Guadalupe, Lagunas y Jiquilpan; al sur con los estados de Colima y Michoacán; al este con los acuíferos Colomos y Barreras y al oeste con el acuífero Autlán. Geográficamente, el acuífero se localiza entre los paralelos 18° 54' 33" y 20° 50' 13" de latitud norte y entre los meridianos 102° 50' 13" y 103° 43' 24" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich. De acuerdo con CONAGUA (2020): "El área del acuífero se encuentra localizada en los límites de las Provincias Eje Neovolcánico (Raisz, 1969), o bien Faja Volcánica Transmexicana (Demant, 1981), y Sierra Madre del Sur, encontrándose la mayor parte del área dentro de la primera, ya que el límite sur y poniente esta constituido por el Volcán de Colima y el Nevado de Colima" (CONAGUA, 2020).

El acuífero –administrativo- queda comprendido dentro de la poligonal que se muestra a continuación, con un acercamiento en razón del área de interés que es la Cuenca Zapotlán.

Subcuenca de la laguna Zapotlán y límites de acuíferos de CONAGUA



Fuente: actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande. 2021

Geología

Los tipos de rocas existentes en el área corresponden con rocas ígneas extrusivas de tipo básico y naturaleza piroclástica; además de rocas sedimentarias representadas por las rocas calcáreas del Cretácico Inferior, las areniscas y conglomerados del Terciario, y por los sedimentos cuaternarios de tipo aluvial y lacustre.

Geología del subsuelo

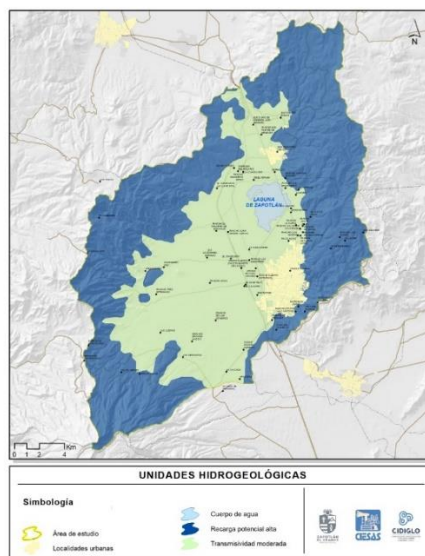
Desde hace mucho tiempo, se ha considerado a la zona de la laguna de Zapotlán como una fosa tectónica rellenada por materiales aluviales y lacustres, dispuestos en capas con buena permeabilidad, alternando con otras de menor valor por su grado de arcillosidad. Esta porción del valle se une a la zona de Tuxpan, primeramente, por un apilamiento de rocas volcánicas, depositadas, al parecer, sobre un antiguo relieve topográfico compuesto por rocas batolíticas y calcáreas, ambas de edad cretácica, que se han venido erosionando, rellenándose de esta manera las partes bajas, compartiendo en forma alternante el fondo del valle con derrames lávicos y depósitos de material piroclástico.

Hidrogeología

Tipo de acuífero

La zona del acuífero de Ciudad Guzmán está constituida en parte por materiales aluviales y areniscas asociadas con conglomerados, provenientes de la erosión e intemperismo de las rocas volcánicas preexistentes. Por lo tanto, se considera que el acuífero es de tipo libre alojado en un medio granular, constituido por brechas volcánicas y materiales aluviales; además se ha considerado que el acuífero alojado en las rocas volcánicas fracturadas es de tipo semiconfinado.

Unidades litológicas subsuperficiales con permeabilidad secundaria diferencial en la cuenca Zapotlán



Fuente: Plan Maestro de la Subcuenca de Zapotlán con datos de IIEG, INEGI, CONAGUA

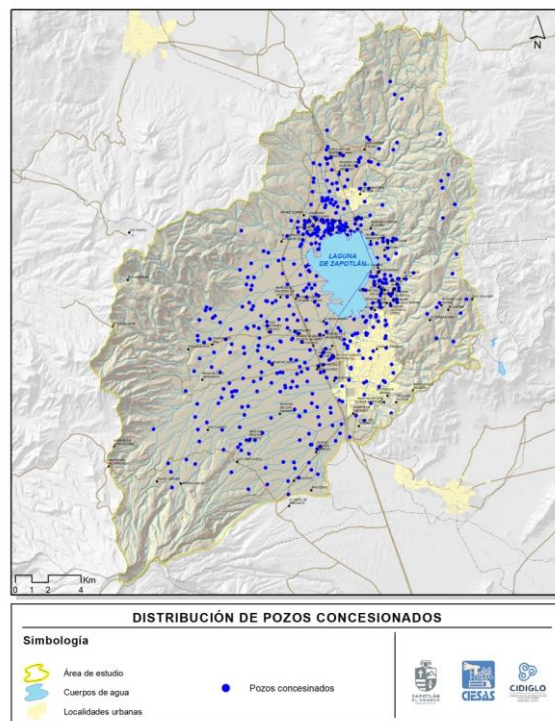
Piezometría

De acuerdo con la configuración piezométrica correspondiente al año de 2000, los niveles del agua subterránea se encuentran a profundidades que van de 1.7 a 76.6 m, dependiendo de la época en que se hagan estas observaciones, así tenemos que en la época de estiaje los niveles del agua corresponden con las mayores profundidades, del centro hacia la periferia y en temporada de lluvias, empiezan a recuperarse, incrementándose principalmente de la periferia hacia el centro del valle.

Para el año 2003 la CNA reporta la existencia de 600 aprovechamientos, de los cuales 442 son de uso agrícola, 116 son de uso público urbano y 17 son para la actividad industrial y servicios, y el resto son destinados para otros usos (múltiple, recreativo y doméstico), de los cuales se extrae un volumen de 105.6 Mm³ /año.

Del volumen extraído 72.6 Mm³ son destinados para el uso agrícola, 26.5 Mm³ para el uso público urbano, 5.9 Mm³ para la actividad industrial y servicios, y el resto es destinado para otros usos.

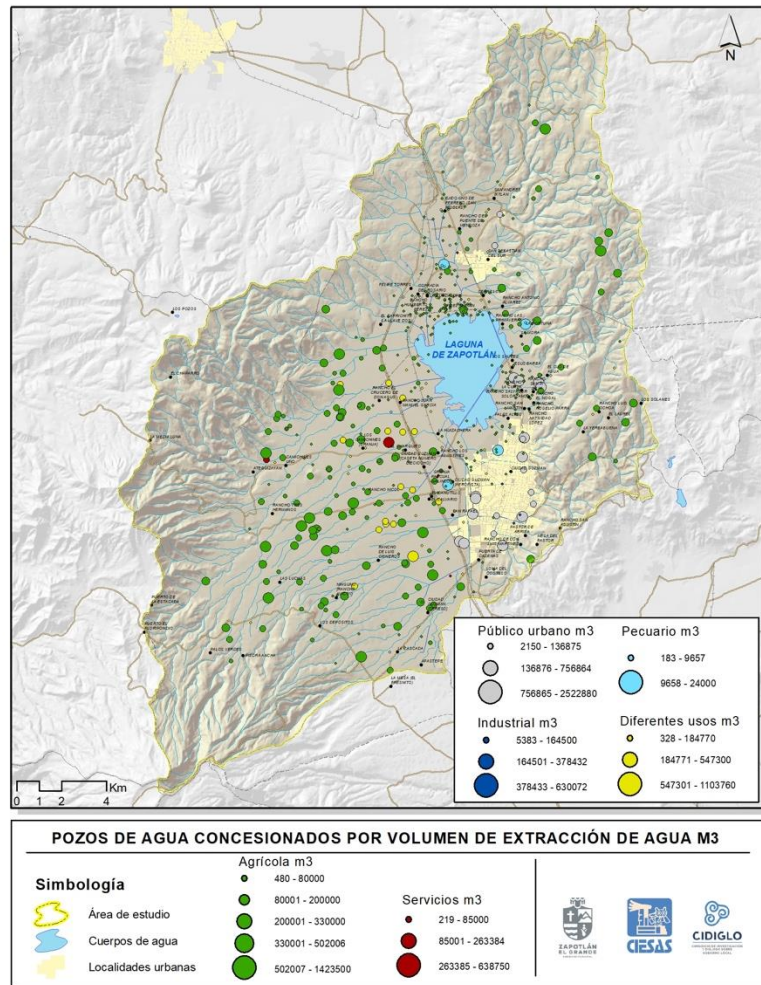
Ubicación de norias y pozos de extracción según coordenadas del registro de concesiones de uso de agua subterránea del REPDA, sin diferenciar volúmenes concesionados



Fuente: Plan Maestro de la Subcuenca de Zapotlán con datos de CONAGUA (2020)

A continuación se muestra la distribución geográfica de las mayores concesiones de uso de agua subterránea, por tipo de uso y volumen de extracción de agua (m3). Se observa la tendencia a la concentración de los pozos con las mayores concesiones para riego al suroeste de la cuenca, coincidente con la tasa mayor de cambio de uso del suelo a agricultura protegida y huertos de aguacate.

Pozos concesionados por volumen de extracción de agua en M3



Fuente: Plan Maestro de la Subcuenca de Zapotlán con datos de REPDA

Balance de aguas subterráneas

El área considerada para la realización del balance es de 1 230 km². Los datos considerados para el balance se tomaron de la información proporcionada por el REPGA (agosto 2003).

Manantiales

Es la suma de volúmenes de agua concesionados (utilizados) de los manantiales del acuífero que están comprometidos como agua superficial para diversos usos. Se estima un volumen anual de 16.0 Hm³ /año.

Bombeo

El volumen extraído total del acuífero a través del bombeo, para todos los usos resultó de 105.6 hm³ /año.

Disponibilidad

La actualización de CONAGUA emitida en el año 2020 sobre la disponibilidad media anual de agua en el acuífero de Ciudad Guzmán (1406), indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de -26 288 970 m³ anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable en el acuífero.

Disponibilidad media anual (DMA) de agua subterránea del acuífero administrativo Ciudad Guzmán.
Calculado de acuerdo con la NOM-011-CNA-2015.



Fuente: Plan Maestro de la Subcuenca de Zapotlán con base en CEA Jalisco (2015), DOF 2015, DOF 2018, DOF 2020.



Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

Infraestructura de tratamiento de aguas residuales en la zona urbana de Ciudad Guzmán y Delegación de Atequizayan.

El sistema de agua potable y saneamiento en Zapotlán el Grande es operado a través del Organismo Público Descentralizado (OPD) Sistema de Agua Potable y Saneamiento de Zapotlán (SAPAZA). El sistema cuenta con una red de agua potable para la cabecera municipal de Cd. Guzmán, la cual concentra el 97% de la población total del municipio, dicha red tiene aproximadamente 300 km de longitud de la cual el 50% tiene una antigüedad de más de 50 años por lo cual es obsoleta y requiere la sustitución, este sistema es abastecido por 18 fuentes de abastecimiento subterráneo con un Volumen de Extracción anual de 12,030,120 m³/año, fiscalizado por CONAGUA para el pago de los derechos correspondientes por extracción el cual cuenta con macromedición (Fuente: SAPAZA)

El organismo da cumplimiento a las NOM oficiales y está al corriente del pago de sus derechos por extracción y por emisión al cuerpo receptor.

El OPD opera dos plantas de tratamiento biológico nivel secundario, diseñadas para cumplir con la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-004-SEMARNAT-2002, ambas plantas operan mediante lodos activados sin sedimentación primaria, proceso convencional.

Total de agua tratada ambas plantas:

Planta 2: 2,758,868 m³

Planta 1: 1,332,530 m³

Total: 4,091,398 m³

Capacidad de tratamiento: 78%

El caudal de aguas residuales sin tratamiento es de aproximadamente el 20 % de las aguas residuales de la ciudad, lo que representa un volumen cercano a los 6,900 m³ por día, lo que representa el aporte de contaminantes como: Coliformes fecales, Grasas y aceites, nutrientes, metales y masa contaminante de sólidos solubles aproximada 3,450 kg por día.

Planta de tratamiento No.1

La Planta de tratamiento No.1 se localiza al noroeste de la ciudad, en la prolongación de la calle Manuel Doblado. Dicha planta fue construida en el año de 1999 para una capacidad de 50 litros por segundo, entrando en operación en el año 2000. En el año 2008 se llevó a cabo una rehabilitación y ampliación de la misma, teniendo actualmente una capacidad instalada de 65 litros por segundo, para una cobertura del 25% de la población.



Planta de tratamiento No.2

La Planta de tratamiento No.2 se ubica al noroeste de la ciudad, en la prolongación de la calle Manuel M. Diéguez y Nicolás Bravo, a una distancia aproximada de un kilómetro con respecto a la planta de tratamiento No.1. La planta fue construida en el año de 2003 para una capacidad de 153 litros por segundo, entrando en operación en el año 2004. En el año 2008 se llevó a cabo una rehabilitación de la misma, sin embargo, no fue ampliada en su capacidad. Actualmente esta planta atiende al 75% de la población.

Planta de tratamiento No.2



Fuente: Plan Maestro de la Subcuenca de Zapotlán

Humedal artificial

Para el tratamiento del agua residual de la Delegación de Atequizayán, que cuenta con una población de 1000 habitantes, se cuenta con un sistema de humedal artificial y trata 3.5 lt/seg de aguas grises, es decir 108,864 m³/año.

Humedal Artificial en la Delegación de Atequizayán



Fuente: <http://www.saudicaves.com/mx/aguasnegras/index.html>

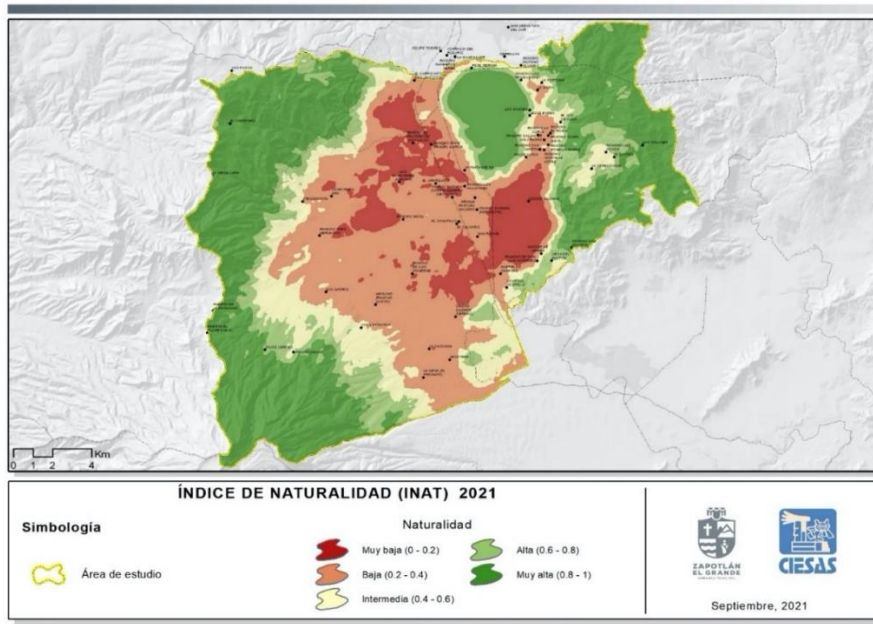
Áreas naturales protegidas

Zapotlán el Grande cuenta con 4 Áreas Naturales Protegidas que en total suman 2,302 has, con ello se posiciona como el único municipio en Jalisco que cuenta con 4 niveles de protección (internacional, nacional, estatal, municipal):

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN ZAPOTLÁN EL GRANDE			
Nombre	Nivel de protección	Superficie total del ANP (ha)	Superficie correspondiente a Zapotlán (ha)
Sitio RAMSAR 1466 y Living Lakes «Laguna de Zapotlán»	Internacional	1,497	851.88
Parque Nacional Nevado de Colima	Nacional	6,554.75	771.67
Parque Estatal Bosque Mesófilo Nevado de Colima	Estatal	7,213.04	584.46
Parque Ecológico las Peñas y Ocotillos	Municipal	94	94
Total		15,358.79	2,302

Índice de Naturalidad

De acuerdo al análisis realizado para el estudio de Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande, se puede afirmar que el índice de naturalidad del territorio zapotlense sigue siendo muy alto y la naturalidad alta o muy alta representa hasta un 40% de la extensión del territorio. Dentro de esas áreas las más ricas ambientalmente son las ANP federal Nevado de Colima, y ANP Bosque Mesófilo estatal y el ANP municipal Las Peñas-Los Ocotillos. Además, cabe identificar zonas (franjitas de color amarillo) que pueden servir de amortiguamiento para las áreas naturales protegidas y que en sí mismas por su valor ambiental puedan convertirse en puntos clave como corredores biológicos o nuevas áreas a proteger o restaurar.



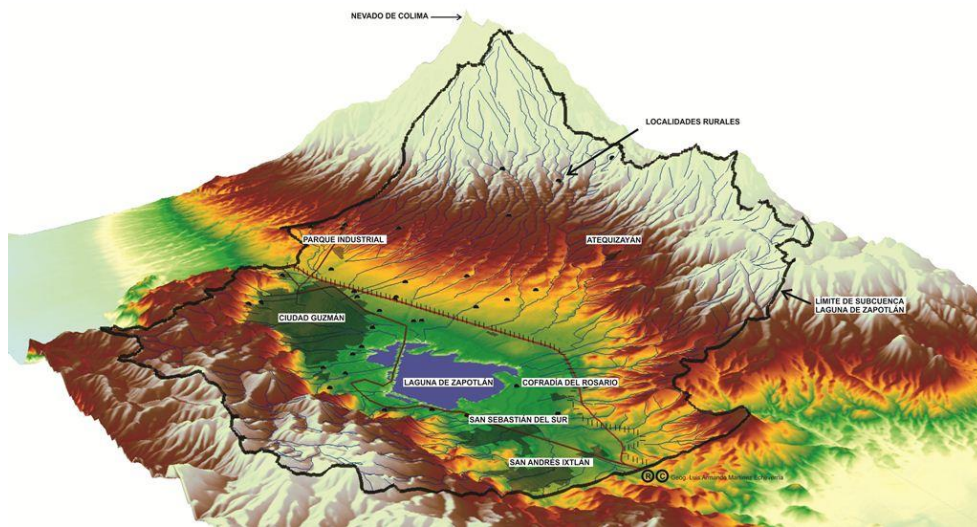
Fuente: actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande. 2021, con base a Sentinel 2.

Localización de áreas Naturales e Índice de naturalidad

SITIO RAMSAR laguna de Zapotlán

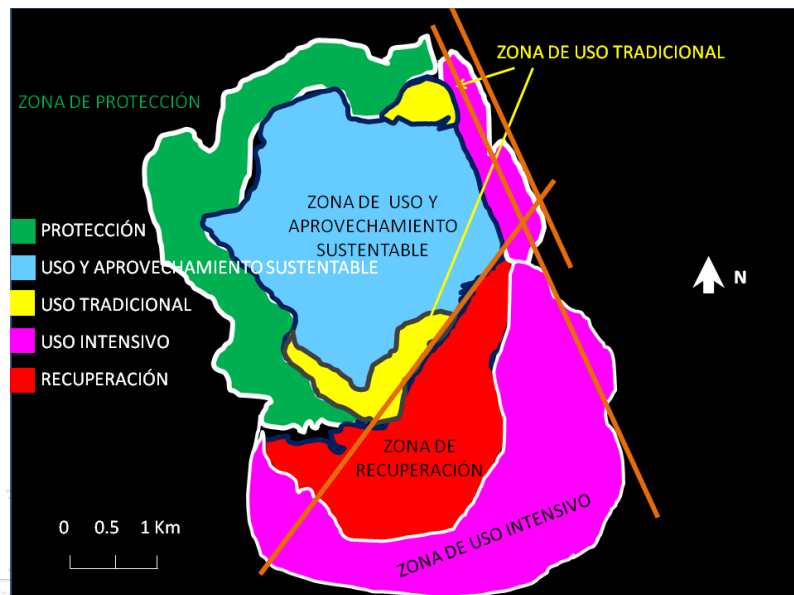
También conocida como laguna de Ciudad Guzmán, es un cuerpo natural perenne que está dentro de la cuenca de Zapotlán con un promedio de 900 a 1 000 ha de agua y una profundidad promedio de 4.75 m y una evaporación media anual de 17.7 mm³. El polígono de protección de la laguna de Zapotlán (área del sitio RAMSAR) es de 1 496 hectáreas.

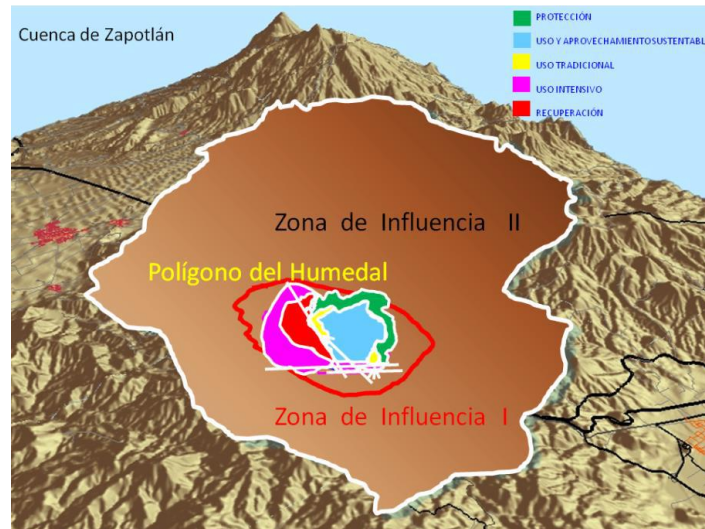
Laguna de Zapotlán en la Subcuenca endorreica



Fuente: Elaboración de Geog. Luis Armando Martínez Echeverría. En base a INEGI 2020.

Zonificación del Sitio RAMSAR Laguna de Zapotlán.





Fuente: Programa de Conservación y Manejo del Sitio RAMSAR 1466 Laguna de Zapotlán

En 2005 se logra la gestión para que la Laguna de Zapotlán sea miembro de la Convención RAMSAR 1466 con el objetivo de asegurar la conservación, protección y manejo adecuado de la Laguna de Zapotlán, propiciar el uso racional de sus recursos naturales, para preservar sus funciones ecológicas, así como los valores socioeconómicos y culturales del sitio Ramsar para la sustentabilidad de la biodiversidad, haciendo énfasis en las especies de flora y fauna que se encuentran en alguna categoría de protección y con ello mantener la continuidad de los ciclos y procesos naturales.

Parque Nacional Volcán Nevado de Colima

Fundado el 5 de Septiembre de 1936 con el objetivo de Proteger, restaurar y manejar para la conservación, las especies de flora y fauna silvestre, su hábitat y paisajes escénicos de gran belleza, donde es posible realizar actividades de investigación, educativas y recreativas para impulsar el desarrollo sustentable del área.

El área natural se ubica en el Sistema Neovolcánico Transversal. Presenta elevaciones que van desde los 2,200 hasta los 4,300 metros sobre el nivel del mar. Dentro del parque se encuentran dos de las cumbres más importantes de México, el volcán y el Nevado de Colima, las cuales se encuentran a una distancia de nueve kilómetros, una de la otra. El suelo se compone principalmente por cenizas volcánicas. En el área del parque se pueden apreciar barrancas, bosques, cañadas, ríos y lagunas.



Fuente: <https://topadventure.com/ecoturismo/Visita-el-Parque-Nacional-Volcan-Nevado-de-Colima-20210422-0002.html>

Parque Estatal Bosque Mesófilo Nevado De Colima

El área natural protegida de competencia estatal Parque Estatal “Bosque Mesófilo Nevado de Colima”, se crea el 25 de Mayo de 2009 establece a efectos de lograr la conservación del ecosistema, la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales que aportan los bosques mesófilos del Nevado de Colima a la región, como son el agua, la conectividad para especies silvestres de flora y fauna, el esparcimiento y las actividades productivas.



Parque Las Peñas- Los Ocotillos, Área Natural Protegida Municipal.

El 24 de Septiembre de 2015 se lograra la Declaratoria como Áreas Naturales Protegidas Municipales de los Parques Las Peñas y Los Ocotillos, publicándose como Decreto el 12 de Noviembre del mismo año.

La iniciativa surge del Gobierno Municipal para la protección legal de un área natural cuyos rasgos físicos y belleza son representativos, de valor histórico e importancia para la identidad cultural de la población de Zapotlán el Grande como sitio emblemático para actividades recreativas, deportivas, turísticas, y de educación ambiental, la cual sufre alta presión por cambio de uso de suelo para fines habitacionales. Las 94 has de uso público que lo componen contienen representaciones biogeográficas de bosque de encino-pino y bosque tropical caducifolio que contribuyen a mejorar el microclima de la ciudad, con importantes funciones para la subcuenca de la Laguna de Zapotlán en la captación del agua, retención de suelo, hábitat y corredor de flora y fauna, algunas en categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y otras endémicas.

Parque Ecológico Las Peñas-Los Ocotillos ANP Municipal



Fuente: Acervo fotográfico propio.

Situación actual de la laguna de Zapotlán

Azolvamiento e inundaciones

La subcuenca de la laguna de Zapotlán es un sistema hidrológico sensible por sus condiciones endorreicas, la variación anual de niveles y volúmenes de almacenamiento de la laguna están asociados a las condiciones meteorológicas, a los volúmenes de entradas y salidas de agua en el vaso y a los cambios de uso de suelo que producen la erosión y arrastre de suelo hacia esta.

La laguna sufre etapas de sequías y altas precipitaciones de forma cíclica, ya que se ha secado varias veces, siendo el primer registro de ello en 1668, provocando el colapso de los sistemas productivos (pesquero, agrícola, artesanal y pecuario), dando origen a la migración de productores y fauna a otras regiones del estado de Jalisco. La última vez que se registró una gran sequía fue en 1971.

La erosión en la subcuenca, expone al suelo a ser arrastrado hacia el vaso del lago, ocasionando el desplazamiento y ocupación de su volumen útil, asimismo la modificación gradual de la curva elevaciones-capacidades-áreas de la laguna, debido a que el volumen ocupado por azolve en la laguna se compensa con incrementos de los niveles que producen inundaciones en las construcciones que se desplanten en el vaso, zona federal y ribera la laguna.

Un elemento extra que aborda es el referente a mantener los flujos de agua en el caso de la carretera como en el malecón que se construye y que no se debe invadir con un dique sin dar paso al flujo de aguas porque eso provoca la expansión del lago hacia otras zonas.

En las siguientes fotografías se muestra un ejemplo del desplazamiento de la vegetación natural por vegetación inducida, en este caso para huertos de aguacate, se observa que el suelo presenta erosión y dicha erosión se arrastra y llega prácticamente hasta el vaso de la laguna proveniente de la sierra de la media luna.

Desforestación y erosión en la cuenca media de Zapotlán



Fuente: Álbum Fotográfico POEL ZEG 2021



Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

Desforestación y erosión en la cuenca media y alta



Fuente: Álbum Fotográfico POEL ZEG 2021



Azolve de cauces (desembocan en la laguna)



Fuente: Acervo fotográfico propio

En la siguiente fotografía se observa el depósito de azolve en la ribera de la laguna donde también se presenta la vegetación subacuática.

Azolve en la laguna de Zapotlán



Fuente: Álbum Fotográfico POEL ZEG 2021



Fuente: Álbum Fotográfico POEL ZEG 2021

Inundaciones

Existe la inundación completa de un tramo de 2 km de carretera que forma parte del libramiento que conectaba el municipio de Zapotlán el Grande con el de Gómez Farías de norte a sur, ahora se encuentra por debajo del nivel del agua.

Así mismo el temporal de lluvia en 2021 generó la inundación de aproximadamente 1000 ha de terrenos productivos afectando a 350 productores entre pequeños propietarios y ejidatarios.

Inundaciones 2021 en inmediaciones de la Laguna de Zapotlán

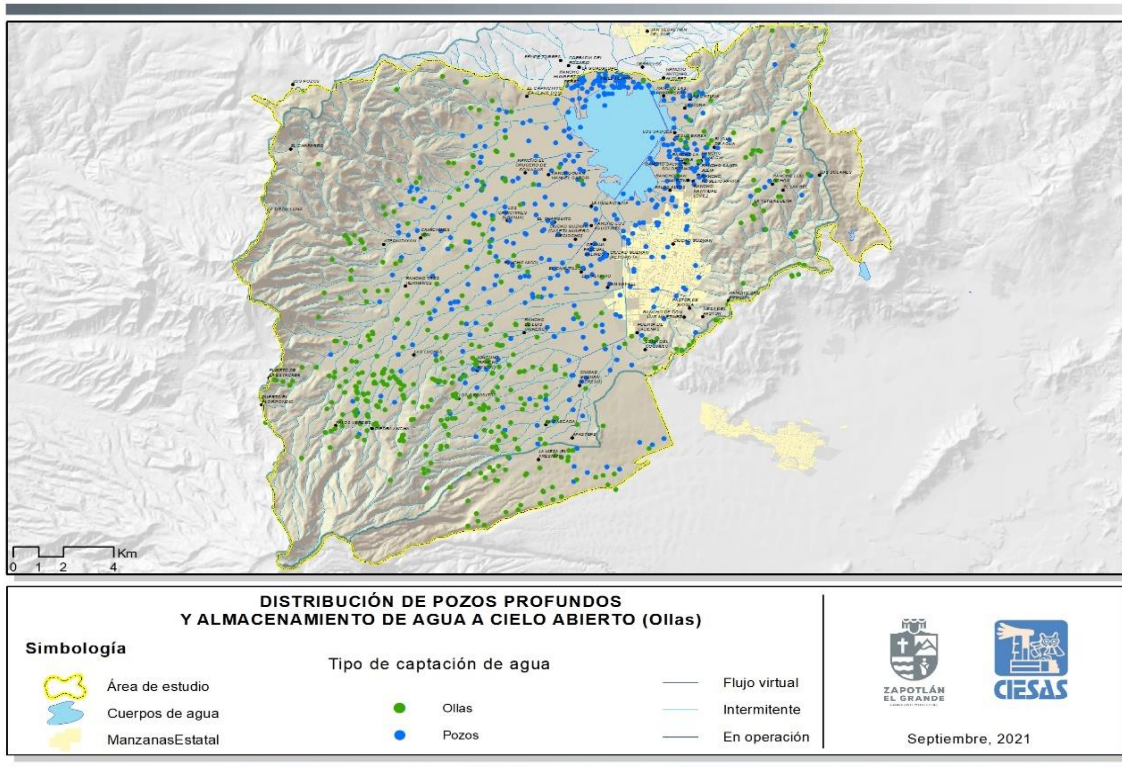


Fuente: Álbum Fotográfico POEL ZEG 2021

Efectos acumulativos de la dinámica de explotación de recursos naturales

El desconocimiento de la dinámica hídrica de la laguna en relación con los sistemas de flujos subterráneos y, por ende, con los **efectos acumulativos** indirectos que tendrá a futuro el régimen vigente de sobre explotación y sobre extracción de agua pone en riesgo la disponibilidad de agua para los diferentes usos en calidad y cantidad suficiente.

Distribución de pozos profundos y almacenamiento de agua a cielo abierto



Fuente: Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapotlán el Grande 2021



Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

Abatimiento de pozos de agua para uso urbano.

Prometen que el domingo quedará normalizado suministro de agua en Guzmán

Me gusta 2 [Twitter](#) [Share](#)

CIUDAD GUZMÁN, JAL., (ES).- Con la puesta en marcha del pozo profundo Catarina número 5, a más tardar el día domingo quedará normalizado el suministro de agua potable en la zona centro de Ciudad Guzmán.

Así lo sostuvieron José Guerrero Zúñiga, presidente municipal, y Alfonso Delgado Briseño, director del Sistema de Agua Potable de Zapotlán, funcionarios que la tarde del jueves 28 de marzo inauguraron la nueva infraestructura hidráulica ubicada al norte del municipio.

Guerrero pidió disculpas a la población por el desabasto causado desde hace varias semanas. Indicó el problema fue consecuencia de la baja productividad del pozo profundo Catarina 3, el cual se decidió construir de nuevo y la obra se prolongó 22 días más de lo planeado.

En el mismo renglón, Alfonso Delgado puntualizó el anterior pozo que abastecía a la zona centro colapsó en la columna de ocho pulgadas y sólo producía 28 litros por segundo sin presión, el líquido quedaba a nivel de la banqueta y no alcanzaba a llegar a los tinacos.

Por ese motivo se optó por crear uno nuevo, cuya producción asegura es de 60 litros por segundo y se le calcula una vida útil de 25 a 30 años. Informó que el costo fue superior a los cuatro millones de pesos, financiados totalmente con la recaudación del organismo público descentralizado.

Fuente: <http://www.lavozdelsur.com.mx/prometen-que-el-domingo-quedara-normalizado-suministro-de-agua-en-guzman/>



Riesgos crecientes de hundimientos, inundación, erosión, deposición por sedimentación y remoción en masa.



30
Años
Informando y
Formando Opinión

La Voz

del Sur de Jalisco

Inicio Policía **General** Deportes Opinión Po

Published on mayo 11th, 2019 | by lavozsur

Dos socavones en un mes evidencian el gradual hundimiento de Guzmán

Fuente: <http://www.lavozdelsur.com.mx/dos-socavones-en-un-mes-evidencian-el-gradual-hundimiento-de-guzman/>



Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

Estrategia municipal para mitigación de la erosión en la Sub Cuenca Laguna de Zapotlán.

Dadas las características geográficas, geológicas, ambientales, económicas y sociales descritas en apartados anteriores, aunado a la dinámica de cambio de la actividad agrícola tradicional por la agroindustria mediante prácticas de explotación de los recursos naturales que están generando la degradación de los ecosistemas naturales, la fuerte erosión y pérdida de suelo principalmente de la parte media y baja de la subcuenca de la laguna de zapotlán por prácticas que generan cambio de la vocación del suelo e incrementan los riesgos de procesos de remoción en masa (deslaves, flujos de lodo, asentamientos de ladera), erosión laminar, erosión remontante, cárcavamiento, pérdida de cobertura vegetal y suelos, acelerado azolve de los cuerpos de agua principalmente de los cauces en toda la red hidrológica y de la Laguna de Zapotlán Sitio RAMSAR, que provocan alteraciones de las condiciones naturales de la cuenca y la pérdida de unidades económicas de producción familiar por inundación, considerando que entre los impactos acumulativos relevantes registrados se encuentran las distorsiones de la recarga natural de los acuíferos, se propone llevar a cabo:

PROYECTOS DE CONTROL DE ESCORRENTÍA, REHABILITACIÓN DE CAUCES, CORREDORES BIOLÓGICOS, CONSERVACIÓN DE SUELO, AGROECOLOGÍA Y REUTILIZACIÓN DEL AGUA PLUVIAL, mediante un plan y acciones de manejo del agua pluvial en zonas de mayor coeficiente de escurrimiento, ubicadas estratégicamente, visualizando como resultado en el corto, mediano y largo plazo un plan que cumple con criterios ambientales y cuenta con supervisión para evitar el aumento de la velocidad, caudal y capacidad de transporte de sedimentos y químicos a la laguna, reduciendo gradualmente la expansión del espejo de agua que ha afectado a productores agropecuarios por inundaciones y se reduce el riesgo de inundación de la zona urbana, rehabilitando los cauces y recuperando paulatinamente los servicios ambientales principalmente la capacidad de infiltración de agua y recarga del acuífero.

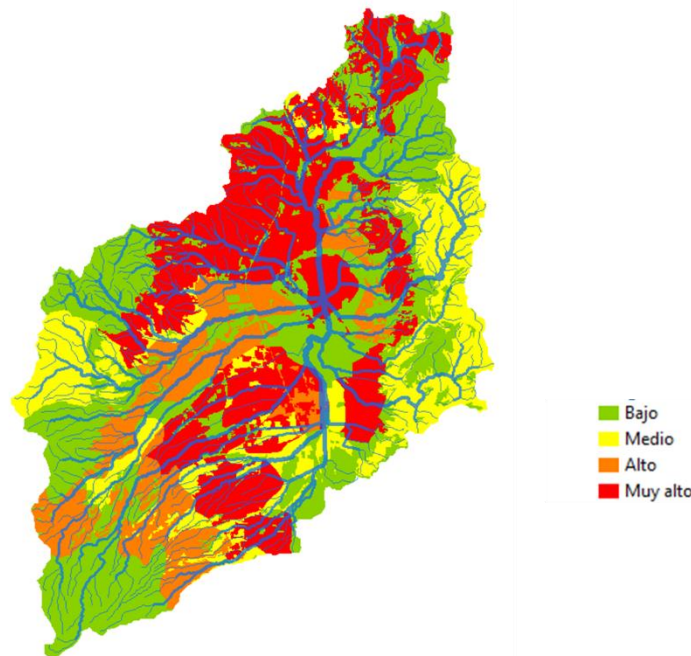
Acciones:

OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO
OBRAS DE CONTROL DE ESCORRENTÍA
CORREDORES BIOLÓGICOS
EXTENSIÓN DE ALTERNATIVAS AGROECOLÓGICAS
FOSAS DE INFILTRACIÓN
POZOS DE ABSORCIÓN

Metodología:

- Con apoyo del personal técnico de la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de la Cuenca del Río Coahuayana (JIRCO) se realizó el estudio del Coeficiente de escurrimiento de la cuenca de Zapotlán, para determinar las zonas estratégicas a intervenir para lograr mayores y mejores resultados en la retención de suelo e infiltración de agua. (Anexo Metodología de cálculo) Con una visión de rehabilitación de cauces y control de escorrentías, partiendo desde la cabecera de la cuenca y siguiendo el cauce hasta su parte más baja donde descarga en la Laguna de Zapotlán, mediante obras de conservación de suelo, infiltración de agua y retención de suelo.

Mapa de coeficientes de escurrimiento en la cuenca de la Laguna de Zapotlán



Fuente: JIRCO en base a INEGI

- Se toma en consideración las publicaciones y estudios sobre la cuenca de Zapotlán como referente para el análisis de la problemática. (Plan Maestro de la Subcuenca endorreica de Zapotlán, Evaluación, actualización y modificación del Programa de ordenamiento ecológico local de Zapotlán el Grande, Programas de conservación y manejo de las distintas áreas naturales protegidas, entre otros)
- En colaboración con la A. C. Ciudadanos y Productores Agroalimentarios unidos por la Laguna de Zapotlán, se realizó el cronograma de actividades para intervención.

Ejemplo de obras de conservación de suelo e infiltración de agua aplicadas en montaña oriente de Ciudad Guzmán. 2014



Fuente: Acervo fotográfico propio.

Ejemplo de represas de retención de suelo y filtración de agua en predios de producción de berries. Zapotlán el Grande 2021.



Fuente: Acervo fotográfico propio.

TAREA

Análisis de las principales escorrentías de la cuenca por medio de SIG para la caracterización y diagnóstico.

- Identificar zonas de recarga del acuífero
- Identificación de poblaciones cercanas a las escorrentías.
- Actualizar información de suelo y vegetación
- Identificación de Ranchos

Análisis de obras en escorrentías.

- Canales de advenimiento
- Zanjas
- Cárcavas
- Gaviones



Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

Reunión de coordinación con todos los actores

a. Búsqueda de recursos \$ Fondo Forestal Mexicano, bonos de carbono, Compensación ambiental y pago de Servicios Ambientales.

b. Socialización de los proyectos

c. asignación de responsabilidades,

d. Contacto con empresas y reunión con los actores.

Comunidades de Aprendizaje.

a. Visitas Guiadas a productores a predios demostrativos de obras en partes altas y bajas.

b. Cursos de capacitación para implementación de obras de Cárcavas y Gaviones a los productores y funcionarios

c. Guía para productores de retención de suelos

d. Eco tecnologías agropecuarias

Operatividad

a. Calendarización de acciones

b. A toda máquina

c. Lineamientos técnicos por tipo de suelo para supervisión de obra de cárcavas

d. Extracción de maleza Lirio (Diseño de Maquinaria, Mano de Obra)

e. Asignación de responsabilidades

Estudios requeridos.

a. Diagnóstico de cuanto sedimento hay en la Laguna (Investigar el costos de batimetría CODIASA)

b. Batimetría año cero 2020

c. Batimetría año uno 2022 (Realizarse en el mismo periodo de tiempo que el año cero)

d. Batimetría año dos 2023 (Realizarse en el mismo periodo de tiempo que el año cero)

e. Estudios de calidad del agua (Trimestralmente)

f. Estudio Geológico hidrológico

g. Investigación de procesos de degradación

h. Estudio de impacto ambiental (flora y fauna) por obra

i. Sistema de monitoreo y Evaluación

j. Analisis sobre las concesiones de la laguna y los predios afectados.

Complementarios:

Declaratoria de cuenca prioritaria (Antecedente del 2014)

Fortalecimiento del marco jurídico (Actualización del POEL, PACMUN)

Apertura y Socialización de un Mercado Local (Distintivo. Productores amigos de la Laguna o Empresa ambientalmente sostenible)

Proyecto para Tratar el 100% de las aguas (humedal artificial)



Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

A la par se requiere la realización de:

1. Los análisis y gestiones necesarios para el **dragado de emergencia**.
2. Análisis de la viabilidad de obras de **absorción de agua y canales de advenimiento**.
3. **Reutilización de agua tratada**.
4. Ampliación de la **planta 2 y construcción de la planta 3** de tratamiento de aguas urbanas.
5. Programa de **reforestación de la cuenca** y establecimiento de **corredores biológicos**.
6. Ecotecnias para **conservación de suelo**.
7. Implementación de infraestructura verde en el desarrollo urbano como los **jardines de lluvia y captación de agua pluvial**.
8. Actualización del Programa de **Ordenamiento Ecológico Local**.
9. Coordinación de actores con influencia en el territorio a través del programa de trabajo de la **Comisión de Cuenca**.

Equipo técnico local

- Coordinación General de Gestión de la Ciudad.
- Dirección de Medio Ambiente.
- Proyectos y Obras Públicas.
- Coordinación General de Desarrollo Económico, Turístico y Agropecuario.
- Coordinación de Desarrollo Agropecuario.
- Jefatura de Planeación y sustentabilidad.
- Unidad Municipal de Protección Civil y Bomberos
- OPD SAPAZA

Y la colaboración interinstitucional con:

- Asociación de Ciudadanos y Productores Agroalimentarios Unidos por la Laguna de Zapotlán
- JIRCO
- Empresas e instituciones agroproductoras
- Centro Universitario del Sur U. de G.
- Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán

identificación de actores involucrados y aliados

JIRCO

U. de G. / CUSUR

SAPAZA

Desarrollo Económico Turístico y Agropecuario / Zapotlán el Grande y Gómez Farias

SADER / Jalisco / Federal



La Ciudad de Toluca

Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

Dirección de Medio Ambiente / Zapotlán el Grande / Gómez Farias

CONAFOR

CONAGUA / Comisión de cuenca Laguna de Zapotlán

Secretaria de Gestión Integral del Agua

SEMADET

SEMARNAT

Presidencia / Zapotlán el Grande y Gómez Farias

Protección Civil

Empresas

Productores

Dueños de terrenos

Tecnológico de Ciudad Guzmán

Patronato del Nevado y cuencas

Amigos del Parque

Comunidades (localidades) involucradas





Gobierno Municipal Zapotlán el Grande, Jalisco

Administración 2021-2024

ANEXO. Maquinaria y equipo requerido

Hasta el momento se tienen propuestos 13 puntos en toda la cuenca donde se pueden llevar a cabo desazolve, obras de retención de suelo e infiltración de agua mediante represas, de las cuales 10 se ubican en el municipio de Zapotlán el Grande y 3 en territorio del Municipio de Gómez Farías.

Las acciones de desazolve de cauces y particularmente las obras de retención de suelo e infiltración de agua implica la construcción de 15 bordos para retención de azolve con las siguientes dimensiones en promedio: 40 mts de base, 14 mts cresta, 9 mts profundidad, 56 mts de longitud, y se requieren 90 días para su ejecución.

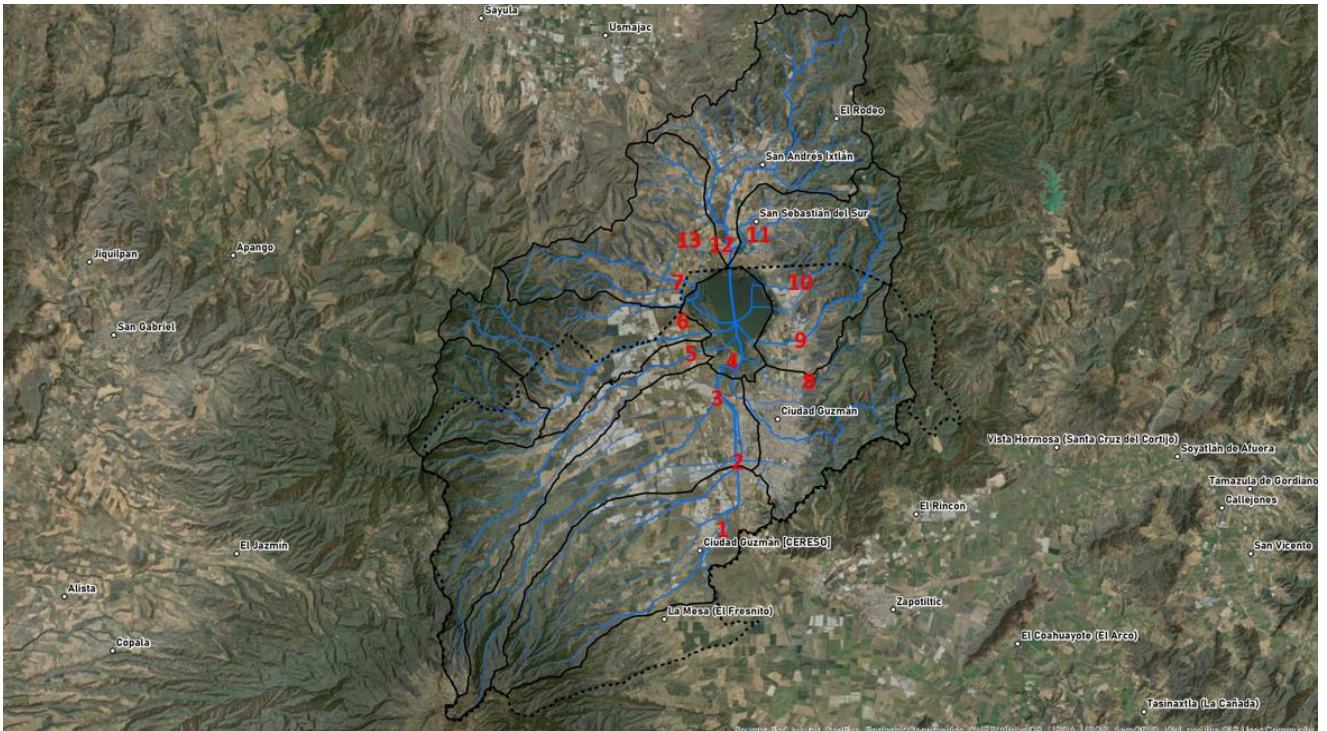
Para la rehabilitación de camino vecinal de uso común como vía alterna del libramiento norte se requieren 40 días para su ejecución.

MAQUINARIA REQUERIDA PARA EL DESAZOLVE DE CAUCES, LA CONSTRUCCIÓN DE BORDOS DE RETENCIÓN DE SUELO E INFILTRACIÓN DE AGUA			
Cantidad	Equipo	Uso	Tiempo requerido
1	Motoconformadora	Hacer caminos de acceso a los puntos de obra	90 días
1	Bulldozer D6 o D8	Hacer la plataforma de base y compactar	90 días
1	Pipas de 10 a 15 mil litros	Riego de caminos y compactación de material	90 días
2	Retroexcavadoras	Excavación y carga de material	90 días
1	Payloader/retroexcavadoras	Para cargar material	90 días
5	Volteos	Para cargar material	90 días

MAQUINARIA REQUERIDA PARA REHABILITACIÓN DE CAMINO VECINAL DE USO COMÚN COMO VÍA ALTERNA DEL LIBRAMIENTO NORTE.			
Cantidad	Equipo	Uso	Tiempo requerido
1	Motoconformadora	Hacer caminos de acceso a los puntos de obra	40 días
1	Bulldozer D6 o D8	Hacer la plataforma de base y compactar	40 días
1	Pipas de 10 a 15 mil litros	Riego de caminos y compactación de material	40 días
1	Vibrocompactador	Compactación de terreno suelto en toda la vía	40 días

ANEXO. Mapa preliminar de ubicación de acciones

Puntos identificados para acciones de desazolve, obras de retención de suelo e infiltración de agua.



Trazo para rehabilitación de camino vecinal de uso común como vía alterna del libramiento norte.

