



INTRODUCCIÓN.

El municipio de Zapotlanejo se encuentra ubicado al oriente de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), su límite natural con esta urbe, está constituido por la barranca y el cauce del Río Santiago. Esta proximidad con la ZMG y a disponibilidad de tierra con aptitud de urbanización con la que cuenta, lo convierte en un municipio muy expuesto al potencial crecimiento de la mancha urbana, como ha sucedido y continúa sucediendo en los municipios de Zapopan, Tlajomulco, El Salto y Tonalá. Este potencial crecimiento, de ocurrir de una forma excesiva y desordenada en el municipio, pondría considerablemente en riesgo la ocupación equilibrada y el aprovechamiento sustentable del patrimonio que dispone.

Este modelo de desarrollo, ha provocado con frecuencia en muchos casos, fenómenos de presión excesiva y creciente sobre los recursos naturales del mismo, así como patrones excesivos de generación de residuos y contaminación, cuyo tratamiento suele exceder las capacidades ecológicas, de infraestructura y organizacionales de que se dispone.

En ese sentido, los ecosistemas presentes en la región y los invaluable servicios ambientales que proporcionan, se ponen en riesgo debido al desequilibrio ecosistémico, el cual vulnera la salud y la integridad de la región.

Para el municipio de Zapotlanejo, ese riesgo está relacionado fundamentalmente con el deficiente manejo de los recursos geológicos, edafológicos, hidrológicos y bióticos, los cuales se relacionan directamente con los niveles de bienestar de la población. Este escenario es acentuado por los procesos de fragmentación que experimentan los ecosistemas locales, ocasionados por la construcción de obras de infraestructura, el avance de la frontera agropecuaria, la explotación de materiales de construcción, a lo que repercute de forma directa en el agotamiento tendencial de recursos y de especies, así como su capacidad de regeneración.

Por lo anteriormente expuesto, el municipio de Zapotlanejo presenta el riesgo potencial de experimentar procesos de urbanización y actividades productivas desordenadas, que pueden ocasionar que su regulación sea difícil, tal como ya ha ocurrido en municipios vecinos, donde la tónica improvisada y en buena medida caótica como han ocurrido, han implicado la desaparición y la sustitución de las cadenas biológicas y los espacios productivos agrícolas, que son reemplazados por grandes proyectos inmobiliarios, todo lo cual impacta negativamente en la calidad de vida de los habitantes, y en la salud del ecosistema.

Ante esta situación, la relevancia del Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del municipio de Zapotlanejo, radica en la oportunidad de anticiparse en el proceso de planeación, lo que significa que podrá funcionar como una política que sirva para evitar lo que ha provocado la lógica del crecimiento urbano acelerado de la ZMG. En ese sentido, el POEL que de manera efectiva cuente con el tiempo y las posibilidades de planear podrá inducir y/o reorganizar adecuadamente los usos del suelo en forma reglamentada de manera que se promueva un crecimiento armónico donde sea posible la convivencia de los sectores primario, secundario y terciario con la conservación y preservación de los recursos naturales y el mejoramiento del ambiente. Todo ello con el propósito de mejorar la calidad de vida y mejorar las posibilidades



de desarrollo de la comunidad. El reto del ordenamiento es normar los espacios para que los pueblos sean sustentables.

OBJETIVOS.

a) Generales:

1. Realizar los estudios de caracterización y diagnóstico que permitan identificar las zonas para proteger, conservar, restaurar y aprovechar los recursos naturales; así como sentar las bases para regular los usos de suelo fuera de los centros de población.
2. Inducir actividades productivas en las zonas de mayor aptitud y menor impacto ambiental y avanzar hacia el equilibrio entre las actividades productivas y la protección a la naturaleza, con el fin de maximizar el consenso y minimizar el conflicto entre los sectores en el uso del territorio.

b) Específicos:

1. Describir el estado de los componentes natural, social, económico y sectorial del área de estudio, especificando aquella información que permita conocer su distribución, cantidad y estado de conservación, así como las interacciones positivas y negativas entre los sectores y las prioridades entre los atributos ambientales, que reflejen la importancia que tiene cada uno de ellos para el desarrollo de los sectores identificados.
2. Identificar las condiciones en que se encuentra el área de ordenamiento y las posibles causas de su deterioro y analizar los procesos que determinan la existencia de conflictos ambientales, así como identificar las áreas que, por su condición, relevancia ambiental o importancia cultural, requieren ser protegidas, conservadas o restauradas.
3. Iniciar la integración del Sistema de Información Geográfica para el Ordenamiento Ecológico Local del municipio con los insumos y subproductos cartográficos y estadísticos que facilite la caracterización, el análisis, modelado, el monitoreo y la gestión de los usos del territorio y su posterior disponibilidad a todos los sectores de la población.



MARCO JURÍDICO ADMINISTRATIVO

El Ordenamiento Ecológico es un 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 aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. El Ordenamiento ecológico se sustenta en el siguiente marco jurídico administrativo:

a) Constitución Política de Los Estado Unidos Mexicanos.

Artículo 27. “...La nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y cuidar su conservación...En consecuencia se dictarán la medidas necesarias para ...preservar y restaurar el equilibrio ecológico...y para evitar la destrucción de los elementos naturales”.

b) Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo 3° Fracción XXIII. El ordenamiento ecológico es 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 sostenible de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Artículo 5°. Son facultades de la Federación:

- I.- La formulación y conducción de la política ambiental nacional.
- II.- La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal.

Artículo 7°. Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

- I.- La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental estatal.
- II.- La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia, así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realice en bienes y zonas de jurisdicción estatal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación.

Artículo 8° Corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

- I.- La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal.
- II.- La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación o a los Estados.
- VIII.- La formulación y expedición de los programas de ordenamiento ecológico local del territorio a que se refiere el artículo 20 BIS 4 de esta Ley, en los términos en



ella previstos, así como el control y la vigilancia del uso y cambio de uso del suelo, establecidos en dichos programas.

Capítulo IV. Regulación ambiental de los asentamientos humanos.

Artículo 23. Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:

- I.- Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio.
- VI.- Las autoridades de la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del medio ambiente y con un desarrollo urbano sustentable.
- IX.- La política ecológica debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento del asentamiento humano, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de la vida.

c) Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Capítulo IV. De las atribuciones de los Gobiernos Municipales.

Artículo 8º. Corresponde a los gobiernos municipales directamente, o por delegación, a través de los organismos o dependencias que para tal efecto designen sus titulares, en el ámbito de su competencia, de manera general, las atribuciones que se establecen en el artículo 5º de la presente ley, coordinadamente con la Secretaría y, de manera exclusiva, las siguientes:

- II. Expedir el ordenamiento ecológico del territorio municipal, en congruencia con los ordenamientos general del territorio y regional del estado, que al efecto elaboren la federación y la Secretaría.

Capítulo V. De la política ambiental:

- X. Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente sano, así como el deber de protegerlo y conservarlo. Las autoridades, en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para preservar ese derecho.



Sección tercera. Del ordenamiento ecológico.

Artículo 15. El ordenamiento ecológico regional del estado será formulado por la Secretaría, considerando las diferentes regiones del territorio estatal, en escalas que permitan a los gobiernos municipales, la elaboración y expedición de los ordenamientos locales, así como de sus planes de desarrollo, atendiendo las condiciones ambientales actualizadas y exactas de su superficie.

Artículo 16. La elaboración de los ordenamientos ecológicos regionales y locales, se sustentará en los siguientes criterios:

- I. La naturaleza y características de cada ecosistema, dentro de la regionalización ambiental del estado.
- II. La vocación de cada zona o región, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes.
- III. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas, por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas, o de otras actividades humanas o fenómenos naturales.
- IV. El equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales.
- V. El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, obras o actividades agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios.
- VI. La capacidad de amortiguamiento de los ecosistemas.
- VII. La fragilidad ambiental de los ecosistemas.

Artículo 17. La formulación, expedición, ejecución, evaluación y actualización, en su caso, del ordenamiento ecológico regional del estado, así como de los ordenamientos locales, se realizará de conformidad con las disposiciones reglamentarias que al efecto se expidan y las demás aplicables.

Artículo 18. Terminados los trabajos de elaboración de los ordenamientos ecológicos regional del estado o locales, estos deberán ser sometidos a consulta pública, previo a su declaratoria y expedición correspondientes. Los criterios emanados de los mismos serán obligatorios a partir del día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial del Estado.

Artículo 19. Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo anterior, la Secretaría y los gobiernos municipales deberán promover, en el ámbito de sus respectivas competencias, la participación de grupos y organizaciones sociales y empresariales, instituciones académicas y de investigación y demás personas interesadas, de conformidad con lo establecido en esta ley, así como en las demás disposiciones aplicables.



Artículo 20. Los ordenamientos ecológicos regionales del Estado y locales serán considerados en la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, de la localización de la actividad productiva secundaria y de los asentamientos humanos, conforme a las siguientes bases:

I. En cuanto al aprovechamiento de los recursos naturales, los ordenamientos ecológicos serán considerados en:

- a) La realización de obras públicas y privadas que impliquen el aprovechamiento de recursos naturales.
- b) El otorgamiento de asignaciones, concesiones, autorizaciones o permisos para el uso, explotación y aprovechamiento de aguas concesionadas por la federación.

II. En cuanto a la localización de la actividad productiva secundaria y de los servicios, los ordenamientos ecológicos serán considerados en:

- a) La realización de obras públicas o privadas susceptibles de influir en la localización de las actividades productivas.
- b) El financiamiento a las actividades económicas para inducir su adecuada localización y, en su caso, su reubicación.
- c) Las autorizaciones para la construcción y operación de plantas o establecimientos industriales, comerciales o de servicios.

III. En lo que se refiere a los asentamientos humanos, los ordenamientos ecológicos serán considerados en:

- a) La fundación de nuevos centros de población.
- b) La creación de reservas territoriales y la determinación de los usos, provisiones y destinos del suelo urbano.
- c) La ordenación urbana del territorio, y los programas de los gobiernos federal, estatal y municipales para infraestructura, equipamiento urbano y vivienda.

Este estudio se estructura teniendo como base los Términos de Referencia para la Formulación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local Etapa de Caracterización y Diagnóstico 2010, formulados por la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (SEMADES). El estudio forma parte de la fase de Formulación en lo correspondiente al apartado denominado Programa. En el Programa están comprendidas las cuatro etapas del Ordenamiento: Caracterización, Diagnóstico, Pronóstico, y Propuesta que dan como resultado final un Modelo de Ordenamiento Ecológico Local.



BASE CONCEPTUAL Y FASES METODOLÓGICAS

El ordenamiento ecológico es una técnica de planeación física, sectorial, que tiene como base la incorporación de las variables ambientales y ecológicas al proceso de ordenación de actividades humanas.

El concepto de ordenamiento ecológico es una forma de hacer integral una visión que por años ha intentado dar congruencia a acciones federales, estatales, municipales y privadas en torno a los elementos del ambiente, del ecosistema.

En México la definición legal proviene de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que lo considera como "El proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente".

El Ordenamiento Ecológico considera al territorio como un sistema. Para su análisis se ha elegido el enfoque de sistemas complejos; éste señala que el medio ambiente, en su relación sociedad-naturaleza, está integrado por una serie de **elementos**, conectados mediante **procesos**. Ambos determinan una **estructura** y están circunscritos a un **límite espacio-temporal** determinado.

Este enfoque permite un análisis integral y dinámico. El sistema, a su vez, se subdivide en tres subsistemas: el natural, el social y el económico, que interactúan y convergen en un análisis integral (*figura 1*).

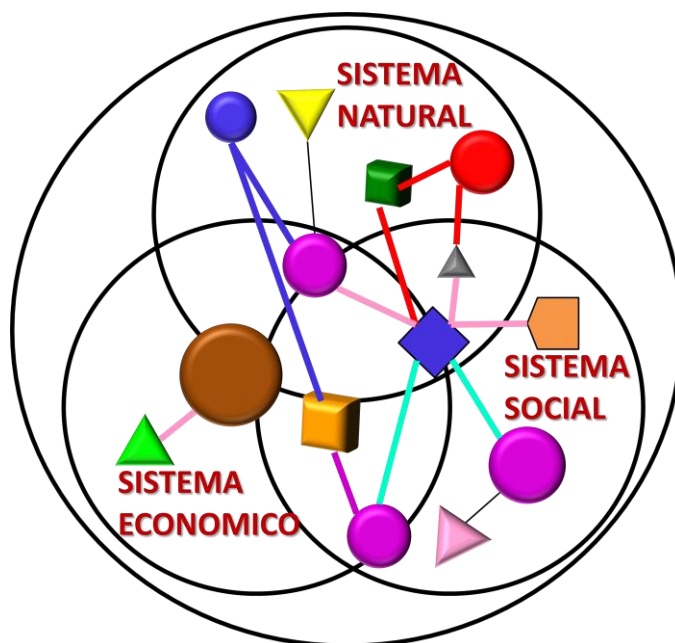


Figura 1. Base Conceptual del Ordenamiento Ecológico.



FASES METODOLÓGICAS

El Ordenamiento Ecológico se rige bajo los mismos principios y sigue las fases metodológicas de los estudios de planeación, todos ellos encaminados a comprender los elementos, procesos y mecanismos que intervienen en la estructura y la dinámica del uso del suelo y de los recursos naturales. La propuesta metodológica elegida plantea cinco fases: caracterización, diagnóstico, pronóstico y prospectiva, propuesta e instrumentación (*figura 2*).

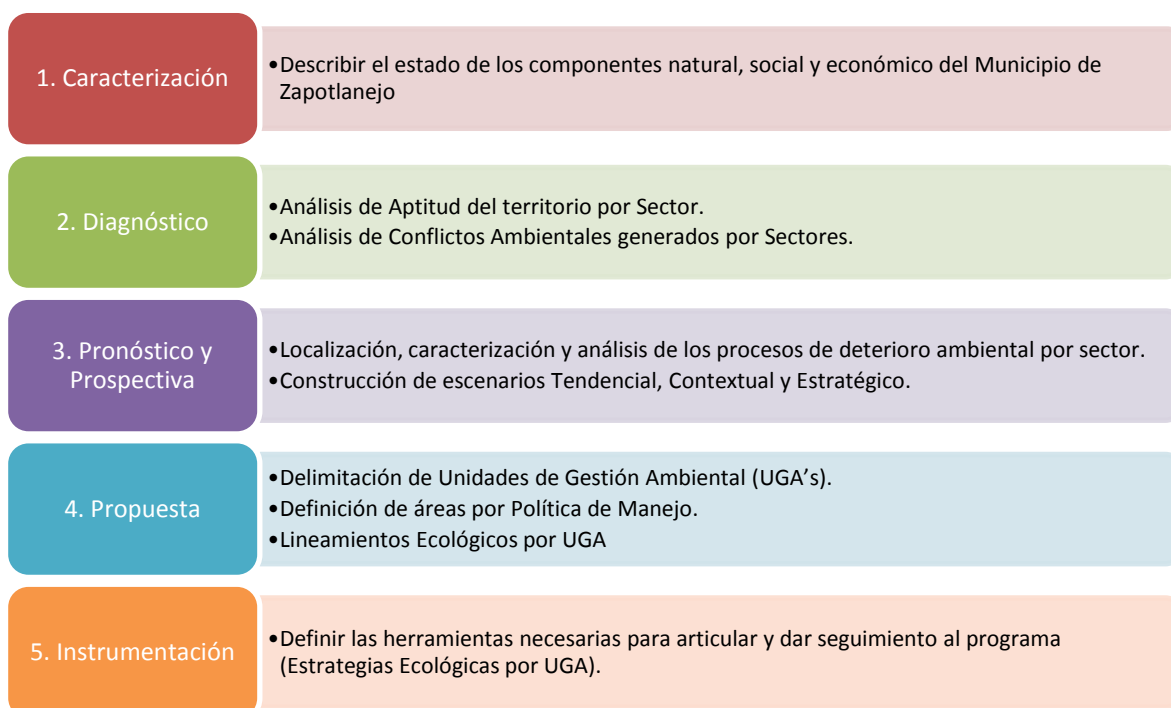


Figura 2. Fases Metodológicas del Ordenamiento Ecológico.



CAPITULO I. CARACTERIZACION

I.1. DELIMITACION DEL AREA A ORDENAR

Marco referencial del Municipio

En Jalisco, a partir del año 1998, se instituyó la "Regionalización Administrativa" para promover el progreso de la entidad, congregándose los 126 municipios en 12 regiones, cada una asumiendo a un municipio sede, que hace la función de "capital" de la región. El Municipio de Zapotlanejo se encuentra en la Región Centro (*figura 3*).

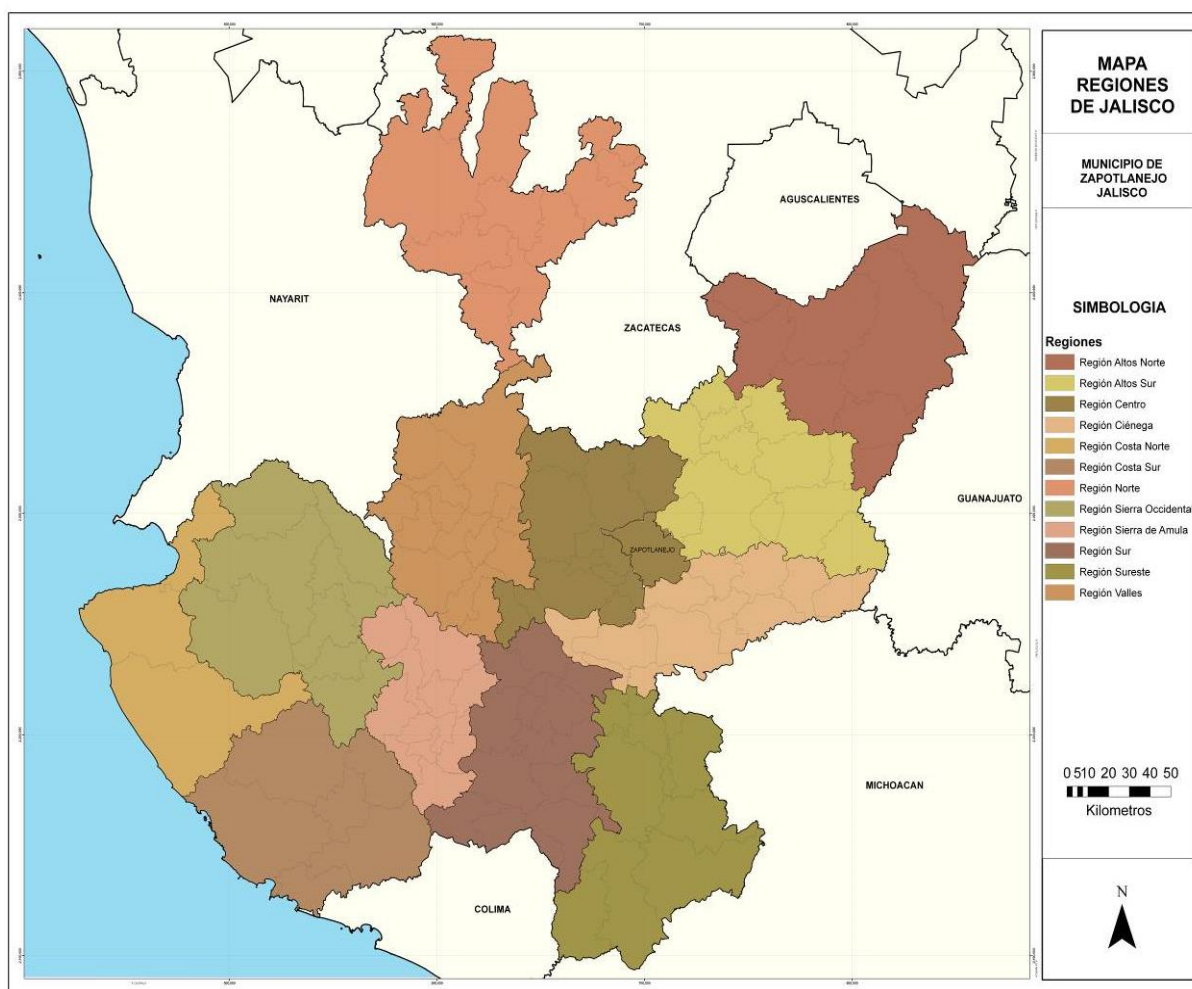


Figura 3. Ubicación las Regiones del Estado de Jalisco.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

La Región Centro cuenta con una superficie de 5,498.18 Km² y colinda al Norte con la Región Norte, al Este con la Región Alto Sur, al Sur con la Región Ciénega y la Región Sur, y al Oeste con la Región Valles. La Región Centro está integrada por los siguientes municipios: Acatlán de Juárez, Cuquío, Guadalajara, Ixtlahucán de los Membrillos, Ixtlahucán del Río, Juanacatlán, El Salto, San Cristóbal de la Barranca, Tlajomulco de Zúñiga, Tlaquepaque, Tonalá, Villa Corona, Zapopan, Zapotlanejo (*ver tabla 1*).

No.	Municipio	Superficie	
		Km ²	% Regional
1	Acatlán	166.68	3.03
2	Cuquío	880.96	16.02
3	Guadalajara	187.91	3.42
4	Ixtlahucán de los Membrillos	184.25	3.35
5	Ixtlahucán del Río	564.94	10.28
6	Juanacatlán	89.08	1.62
7	El Salto	41.50	0.75
8	San Cristóbal	636.93	11.58
9	Tlajomulco	639.93	11.64
10	Tlaquepaque	270.88	4.93
11	Tonalá	119.58	2.17
12	Villa Corona	179.37	3.26
13	Zapopan	893.15	16.24
14	Zapotlanejo	755.00	13.73
Total Estatal		5,498.18	100.00

Tabla 1. Municipios de la Región Centro.

INEGI, 1994. Plan Regional de la Zona Centro

El municipio con mayor superficie es Zapopan con el 16.24 % del total. En orden descendente se tiene: Cuquío con el 16.24 %, Zapotlanejo con el 13.73 %, Tlajomulco con el 11.64 % y San Cristóbal de la Barranca con el 11.58 %. Estos 5 municipios conjuntamente poseen el 67.18 % del territorio regional; el otro 32.82 % lo comparten los 9 municipios restantes, Acatlán, Guadalajara, Ixtlahucán del Río, Ixtlahucán de los Membrillos, El Salto, San Cristóbal, Tlaquepaque, Tonalá y Villa Corona (*Figura 4*).



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

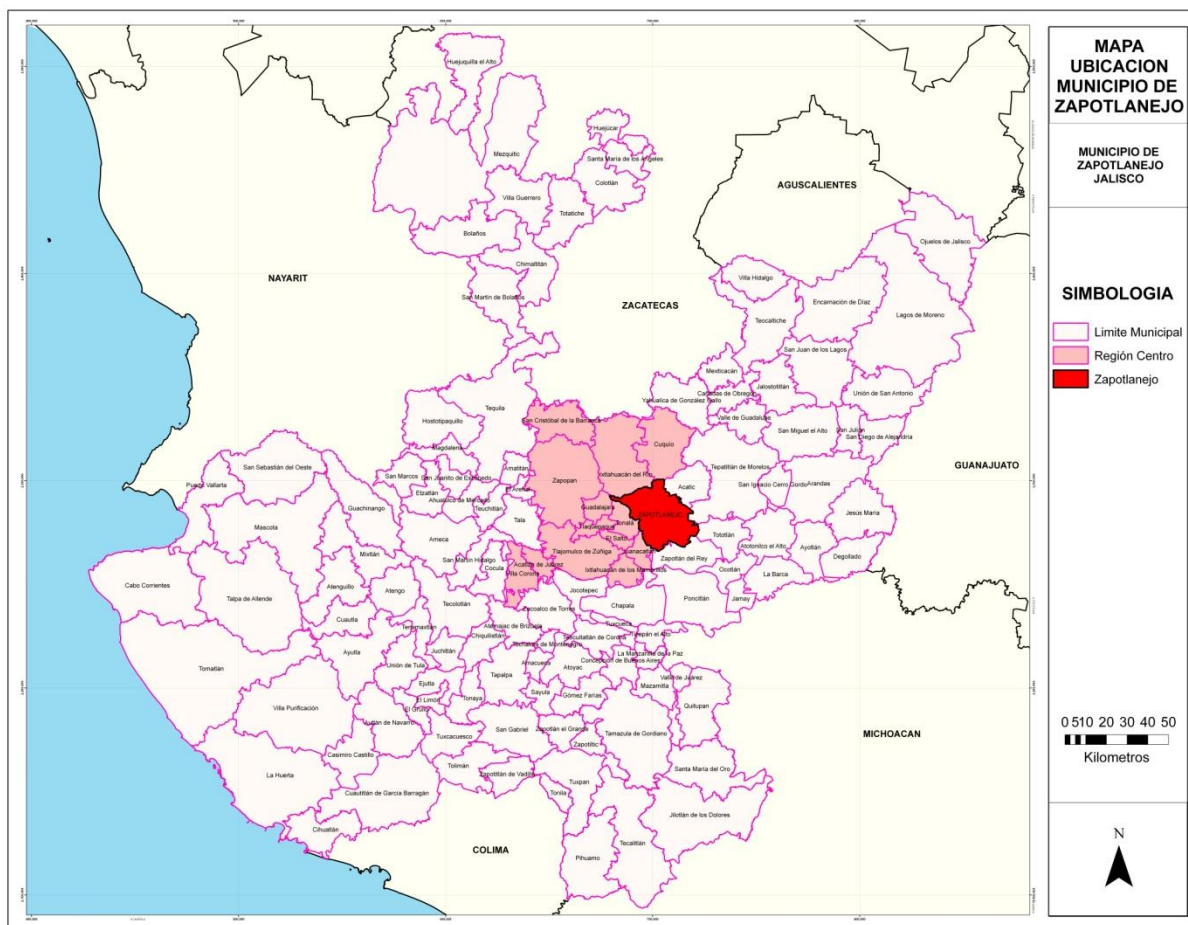


Figura 4. Ubicación del Municipio de Zapotlanejo en la Región Centro del Estado.

Ubicación, Extensión y Límites Territoriales

El municipio de Zapotlanejo colinda al Norte con los Municipios de Ixtlahuacán del Río (2), Cuquíio (3) y Acatic (4); al Este con los Municipios de Acatic (4), Tepatlán de Morelos (5), Tototlán (6) y Zapotlán del Rey (7); al Sur con los municipios de Tonalá (9), Guadalajara (1) e Ixtlahuacán del Río (2). Tiene las coordenadas geográficas extremas al Norte $20^{\circ}48'$, al Sur $20^{\circ}28'$ de latitud Norte, al este $102^{\circ}51'$; al Oeste $103^{\circ}16'$ de longitud Este. Representa el 0.806% del territorio del Estado de Jalisco y tiene una extensión territorial de 755 km² (Figura 5).



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

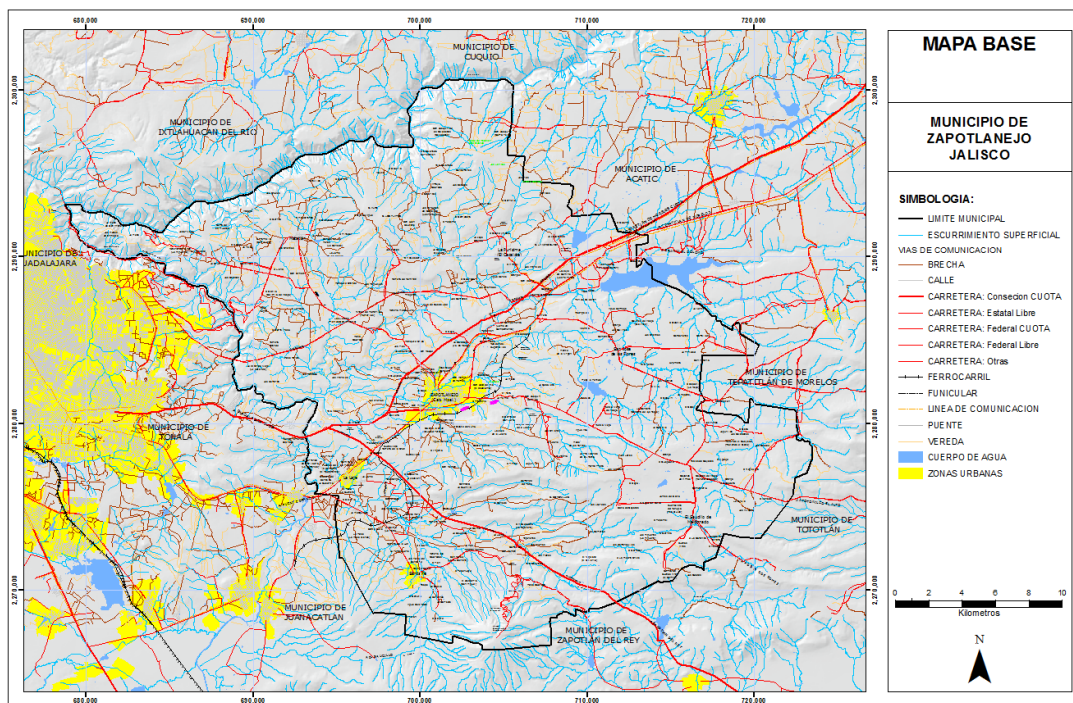


Figura 5. Mapa base del Municipio de Zapotlanejo.

Mediante la cartografía oficial del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la información que proporciona el Instituto de Información Territorial (IIT), así como los trabajos del Plan de Desarrollo Urbano, el polígono que demarca el Municipio de Zapotlanejo de define mediante los siguientes vértices (tabla 2 y figura 6):

COORDENADAS			COORDENADAS			COORDENADAS		
VERTICE	Y	X	VERTICE	Y	X	VERTICE	Y	X
1	2,300,270.8673	705,599.7363	24	2,280,688.5758	722,537.4162	47	2,271,911.8519	695,173.7729
2	2,296,077.6843	705,226.1450	25	2,279,260.8192	722,499.0416	48	2,275,627.8519	695,126.7729
3	2,296,021.2949	706,261.3353	26	2,277,004.6057	723,143.6171	49	2,275,733.5251	694,153.3083
4	2,294,507.8965	706,201.1573	27	2,276,714.9741	722,436.3383	50	2,275,787.7139	693,654.1189
5	2,294,350.9748	709,012.3252	28	2,275,710.7750	722,332.4141	51	2,279,088.6614	693,155.3121
6	2,293,054.8928	708,779.0264	29	2,273,073.7778	720,344.0458	52	2,281,336.8519	693,488.7729
7	2,292,415.9470	709,012.3404	30	2,273,377.6991	718,182.1601	53	2,280,921.8519	691,339.7729
8	2,292,636.3918	711,415.8622	31	2,271,962.3298	717,676.7524	54	2,282,417.8519	688,900.7729
9	2,291,532.4697	711,815.9293	32	2,271,674.2717	717,015.3159	55	2,285,037.4719	689,157.6429
10	2,291,265.7256	713,656.6589	33	2,271,161.4406	716,983.3619	56	2,290,328.8519	681,378.7729
11	2,290,830.6851	713,657.2443	34	2,270,520.7290	714,250.3523	57	2,290,411.8519	680,543.7729
12	2,290,694.6612	712,932.6522	35	2,268,866.4893	710,106.9989	58	2,291,678.8519	679,299.7729
13	2,289,358.4693	712,963.4628	36	2,268,858.8928	709,306.0264	59	2,292,158.1525	679,041.2758
14	2,289,895.6985	713,345.6951	37	2,268,421.5881	709,297.8881	60	2,293,122.8519	678,664.7729
15	2,289,482.0559	713,854.9119	38	2,268,316.8967	707,791.4280	61	2,291,445.8519	684,473.7729
16	2,288,685.4041	713,876.5509	39	2,266,679.9060	707,817.0949	62	2,293,259.7751	686,409.2752
17	2,285,391.8928	719,107.0264	40	2,266,389.0162	703,733.4536	63	2,293,170.8519	687,283.7729
18	2,284,693.8449	720,279.5395	41	2,267,217.5140	701,935.2291	64	2,294,713.8519	691,024.7729
19	2,284,042.8928	719,988.0264	42	2,266,770.8519	701,882.7729	65	2,296,109.8520	693,088.7731
20	2,284,110.6772	716,888.7387	43	2,267,062.9146	700,478.2372	66	2,297,185.7260	697,113.6702
21	2,280,857.8928	716,511.0264	44	2,267,347.8519	699,036.7729	67	2,296,647.2767	699,553.5540
22	2,280,005.7931	719,653.3964	45	2,268,511.9285	699,127.7938	68	2,300,074.3669	700,073.6777
23	2,281,464.8363	719,772.6066	46	2,268,569.8519	697,162.7729			

Tabla 2 Vértices del polígono del municipio de Zapotlanejo.

[illegible]

CAPITULO I. CARACTERIZACION



I.2. MEDIO FÍSICO

I.2.1. CLIMA

El clima existente en un sitio determinado está definido por una serie de elementos físicos variables que determinan su evolución climática en el tiempo, así mismo su clima en ese lugar. Estos elementos son: presión atmosférica, temperaturas, precipitaciones, vientos, entre otros.

El tipo de clima predominante en el municipio, de acuerdo a la clasificación del C.W. Thorthwaite, es semi-seco y semi-cálido, siendo los meses más calurosos Mayo y Julio con temperaturas medias de 27.0 °C y 26.7 °C respectivamente. La temperatura media anual es de 23.5 °C. La temperatura máxima extrema de 41.0 °C se presentó en Abril de 1949, la mínima extrema de -1.0 °C ocurrió en Enero de 1942.

Otro aspecto importante de la climatología lo constituye la lluvia, con régimen de lluvias en los meses de Junio a Octubre representan el 89 % del total anual. La precipitación media anual es de 906 mm, la lluvia máxima promedio en 24 horas es de 45.1 mm, sin embargo, se han presentado máximas de 100.0 mm y 83.5 mm en los meses de Junio y Julio. Los rangos de granizadas varían entre 0 a 20 anuales. La dirección de los vientos, por lo general es de oriente a poniente con una velocidad máxima de 8 km por hora.

Temperatura

Según la carta de el INEGI de efectos climáticos Noviembre - Abril de Guadalajara, escala 1:250 000 las temperaturas máximas y mínimas promedio son de 27 °C y 9 °C respectivamente.

Por otro lado en la carta de efectos climáticos Mayo - Octubre de Guadalajara, escala 1:250 000 las temperaturas máximas y mínimas promedio son de 30 °C y 15°C respectivamente.

El comportamiento registra que durante los meses de abril a Septiembre se reportaron de la siguiente manera:

Temperaturas medias: Mayo con 23.9 °C el mes con la temperatura media más alta (promedio entre los datos de 20 años).

Temperatura máxima se presenta en el mes de Mayo con 39.5 °C registrada en 2003;

Temperatura mínima se registra en el mes de Diciembre con -3 °C en 1997. La temperatura media anual es de 15.7 °C (*figura 7 y 8*).



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

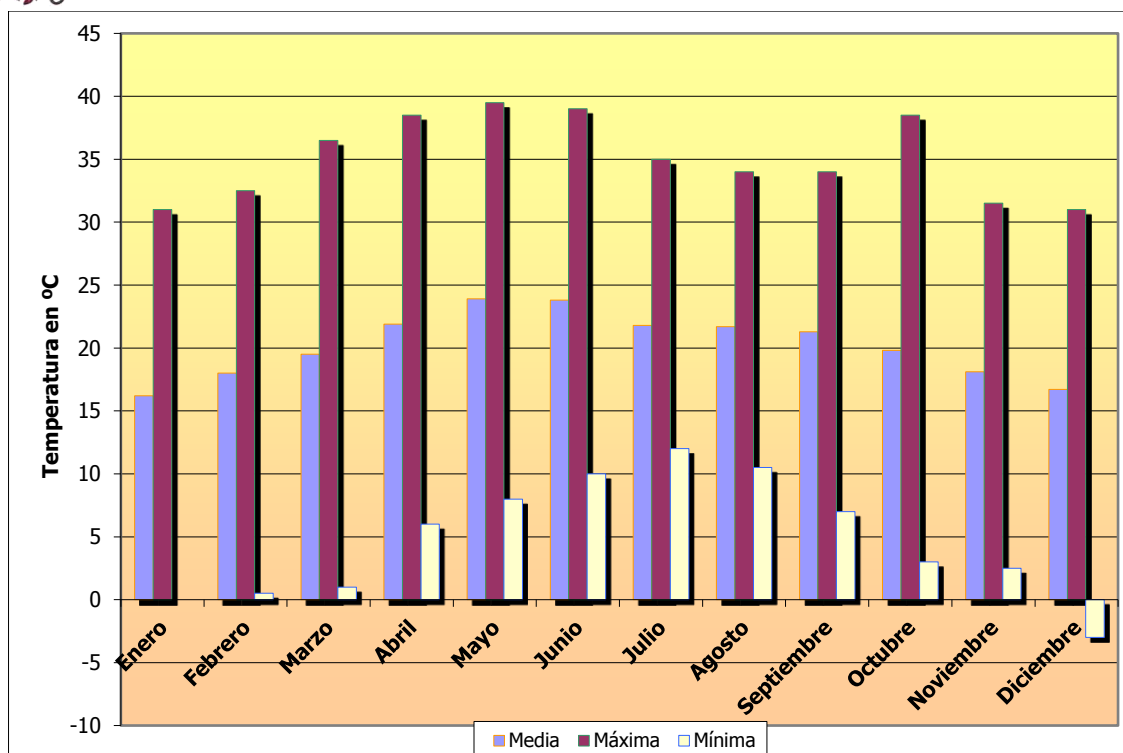


Figura 7. Temperatura media, máxima y mínima.

Fuente: Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Lerma Santiago Pacífico, E.M. Zapotlanejo, (1986 – 2006).

Heladas

Durante los años de 1986 a 2006 la helada más fuerte se presentó en diciembre de 1997, año en que se presentó una nevada. A continuación se exponen las heladas y su año de registro. (Temperaturas mínimas mensuales) (*tabla 3*).

ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2006	1998	1993	1993	1994	1988	2000	2000	1989	1999	1999	1997
0.0	0.5	1.0	6.0	8.0	10.0	12.0	10.5	7.0	3.0	2.5	-3.0

Tabla 3. Meses que registraron heladas.

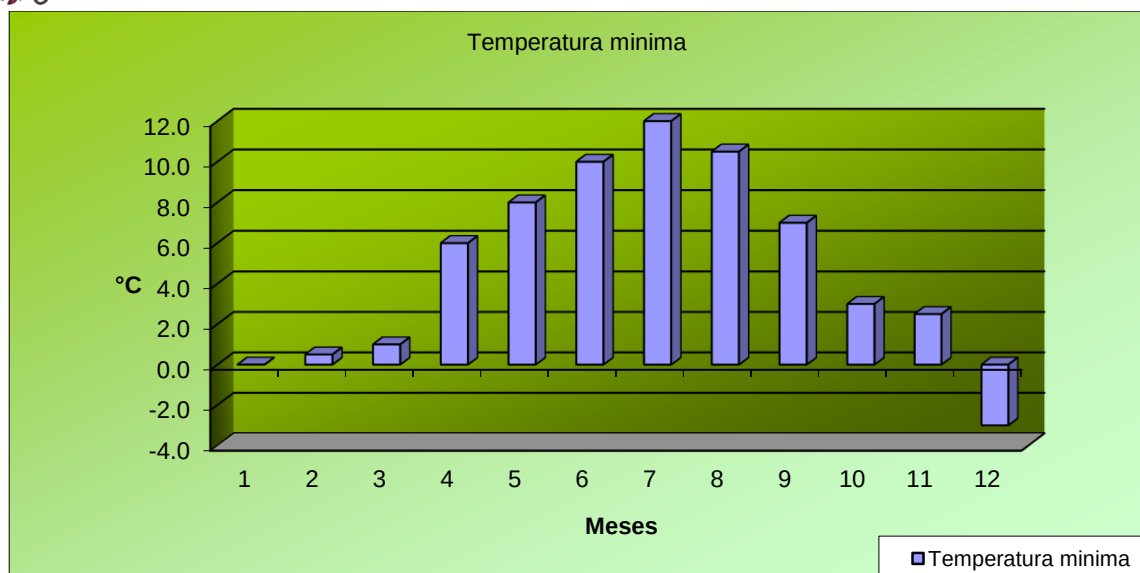


Figura 8. Temperaturas mínimas.

Fuente: Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Lerma Santiago Pacífico, E.M. Zapotlanejo, (1986 – 2006).

Precipitación

En la carta de efectos climáticos Guadalajara 1:250 000 se obtuvieron los datos de precipitación media mensual de la siguiente manera:

Noviembre – Abril es de 800 a 900 mm (número de días con lluvia 69 a 80)
Mayo- Octubre de 250 a 300 mm.

Los datos climatológicos históricos (1986-2006) registrados por de la Comisión Nacional del Agua (CNA), Gerencia Regional Lerma-Santiago-Pacífico, Estación Meteorológica Zapotlanejo. Tal como se aprecia en la grafica I.2.4. Generalmente el mes con mayor cantidad de lluvia es Agosto.

La precipitación máxima promedio mensual se presentó en el mes de Julio con un total de 443.5 mm durante 1991.

La precipitación media promedio mensual más alta fue de 232.5 mm en el mes de Agosto (resultado del promedio precipitaciones del periodo).

Precipitación mínima promedio mensual fue de 120.3 mm (en el mes de Julio)- 0 mm. (figura 9).

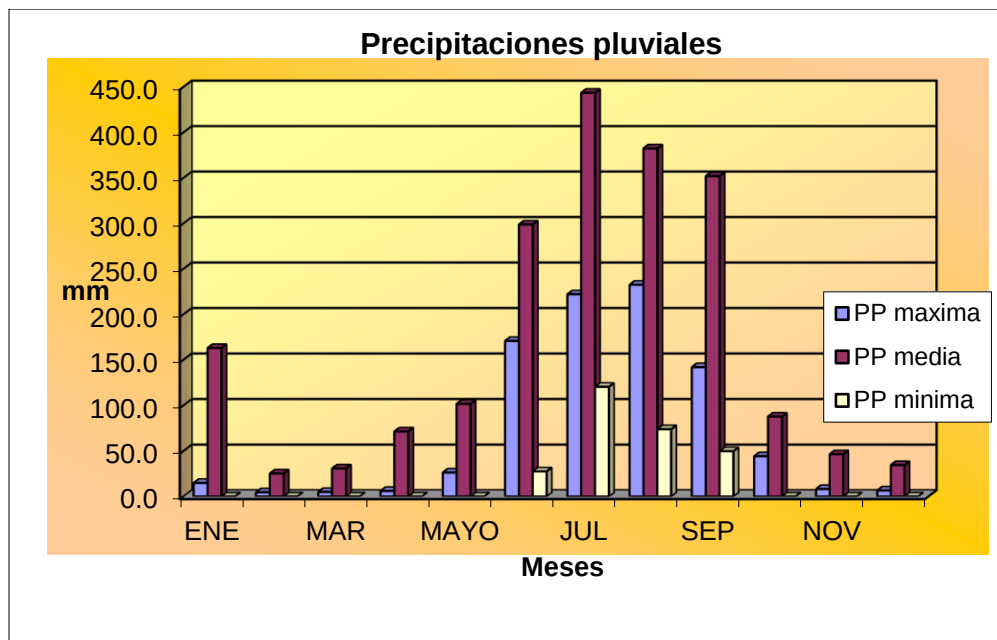


Figura 9. Precipitación media, máxima y mínima en mm.

Fuente: Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Lerma Santiago Pacífico, E.M. Zapotlanejo, (1986 – 2006).

El comportamiento del temporal de lluvias registrado en la Estación Meteorológica Zapotlanejo se presenta durante los meses de junio a septiembre, con el mayor número de días de lluvia durante julio y agosto. Los meses con estiaje corresponden de octubre – mayo (*figura 10*).

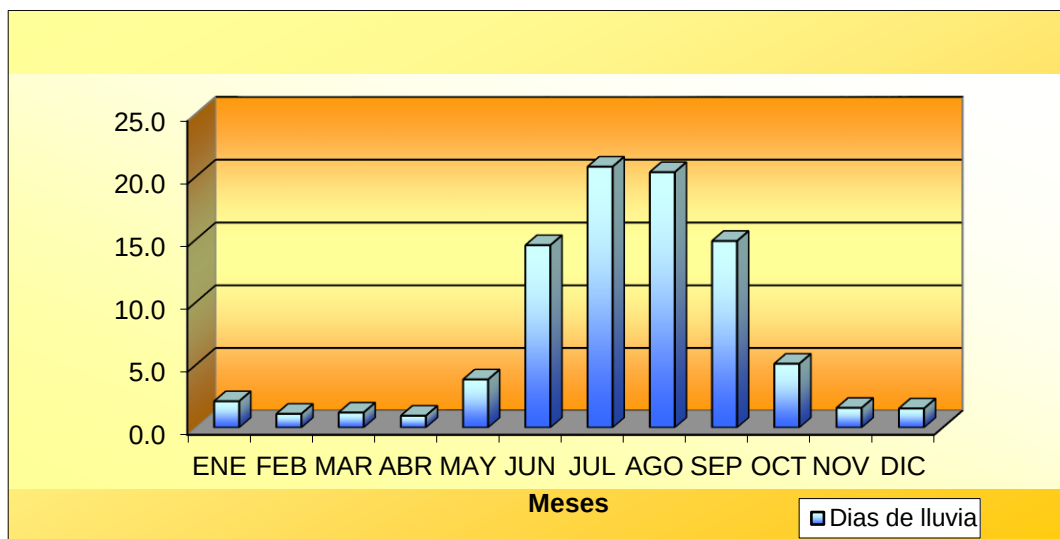


Figura 10. Comportamiento del temporal de lluvias.

Fuente: Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Lerma Santiago Pacífico, E.M. Zapotlanejo, (1986 – 2006).



Evaporación

El mes que registró la evaporación máxima fue Julio con 395.9 mm y Enero el mes con la evaporación mínima registrada con 66.3 mm. La evaporación media anual fue de 2, 084.1 mm (*figura 11*).

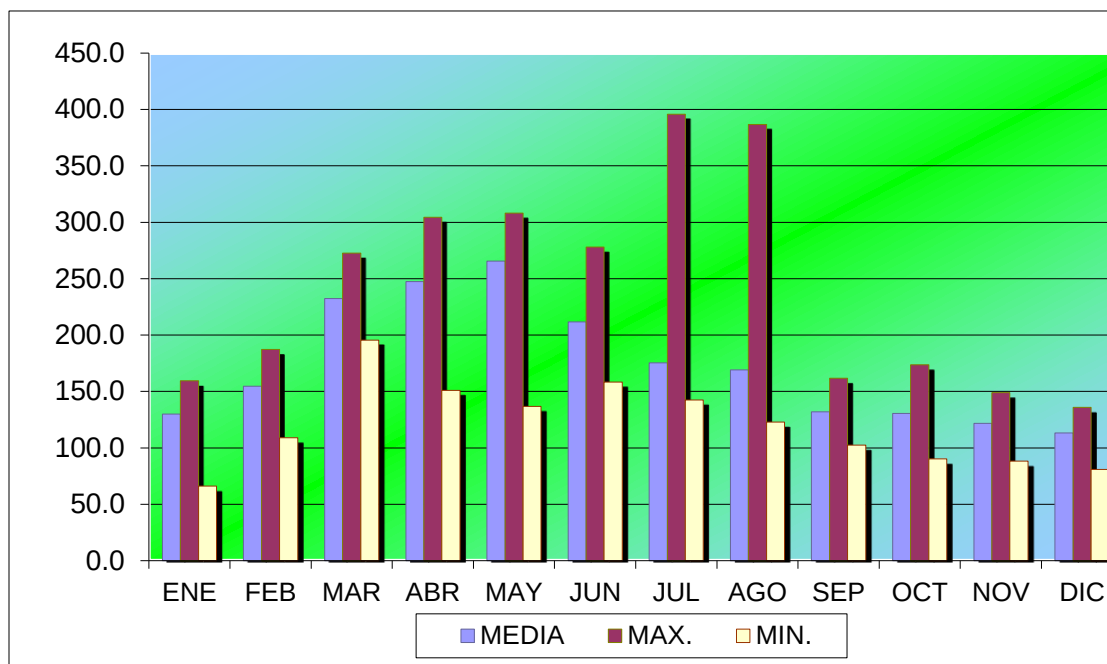


Figura 11. Evaporación media, máxima y mínima.

Fuente: Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Lerma Santiago Pacifico, E.M. Zapotlanejo, (1986 – 2006).

Dirección y velocidad de vientos dominantes

De acuerdo con los registros de la red nacional de estaciones estatales agroclimatológicas del instituto nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias (INIFAP), que se encuentran dentro de la zona de influencia climática del Municipio de Zapotlanejo, presentan patrones muy variables.

En el caso de la estación San Juan de los Vizcarra, ubicada en el municipio de Tonalá, registra patrones de dirección muy cambiantes a lo largo del año, donde se destacan los provenientes del noroeste-oeste y los del sureste, de poca velocidad (entre 1.6 y 2 metros por segundo) (*figura 12*).

Para la estación La Purísima, ubicada al zona oriente del municipio de Zapotlanejo, registró un patrón de dirección de vientos claramente definido largo del año, proveniente del suroeste-oeste, también de poca velocidad (entre 1.13 y 1.34 metros por segundo) (*figura 13*).



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO



Figura 12. Velocidad y dirección de vientos en la estación San Juan de los Vizcarra, Municipio de Tonalá.

2008/Mes	Velocidad Viento m/s	Dirección Viento	Punto Cardinal
Ene	1.66	145.01	SurEste
Feb	2.05	53.22	NorEste
Mar	3.20	280.80	Oeste
Abr	2.78	18.85	Norte
May	3.75	265.53	Oeste
Jun	3.09	232.43	SurOeste
Jul	2.22	89.26	Este
Ago	1.31	183.94	Sur
Sep	0.56	229.87	SurOeste
Oct	0.52	313.42	NorOeste
Nov	0.71	339.15	Norte
Dic	0.66	185.73	Sur
Promedio	1.88	235.05	SurOeste

2009/Mes	Velocidad Viento m/s	Dirección Viento	Punto Cardinal
Ene	0.94	231.99	SurOeste
Feb	2.18	238.92	SurOeste
Mar	2.55	301.89	NorOeste
Abr	2.87	328.70	NorOeste
May	3.24	159.63	Sur
Jun	3.40	15.72	Norte
Jul	2.86	295.45	NorOeste
Ago	1.25	157.76	Sur
Sep	0.52	207.36	SurOeste
Oct	0.82	270.45	Oeste
Nov	0.63	323.16	NorOeste
Dic	0.89	295.96	NorOeste
Promedio	1.85	293.11	NorOeste

2006/Mes	Velocidad Viento m/s	Dirección Viento	Punto Cardinal
Ene	1.78	282.04	Oeste
Feb	2.16	219.73	SurOeste
Mar	2.43	256.11	Oeste
Abr	3.11	288.36	Oeste
May	2.72	245.58	SurOeste
Jun	2.78	280.45	Oeste
Jul	0.69	53.89	NorEste
Ago	0.49	231.12	SurOeste
Sep	0.42	7.82	Norte
Oct	0.83	109.80	Este
Nov	0.88	16.28	Norte
Dic	0.67	219.17	SurOeste
Promedio	1.58	249.77	Oeste

2007/Mes	Velocidad Viento m/s	Dirección Viento	Punto Cardinal
Ene	1.37	106.72	Este
Feb	2.16	311.04	NorOeste
Mar	2.90	124.57	SurEste
Abr	3.53	77.78	Este
May	4.04	164.01	Sur
Jun	3.83	143.57	SurEste
Jul	2.54	36.54	NorEste
Ago	0.75	234.94	SurOeste
Sep	0.69	293.36	NorOeste
Oct	0.73	181.87	Sur
Nov	0.86	358.71	Norte
Dic	1.09	331.38	NorOeste
Promedio	2.04	309.58	NorOeste

Tabla 4. Velocidad y dirección de vientos registrados en la estación San Juan de los Vizcarra.

Fuente: INIFAP. Red de estaciones agroclimáticas. COFUPRO



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

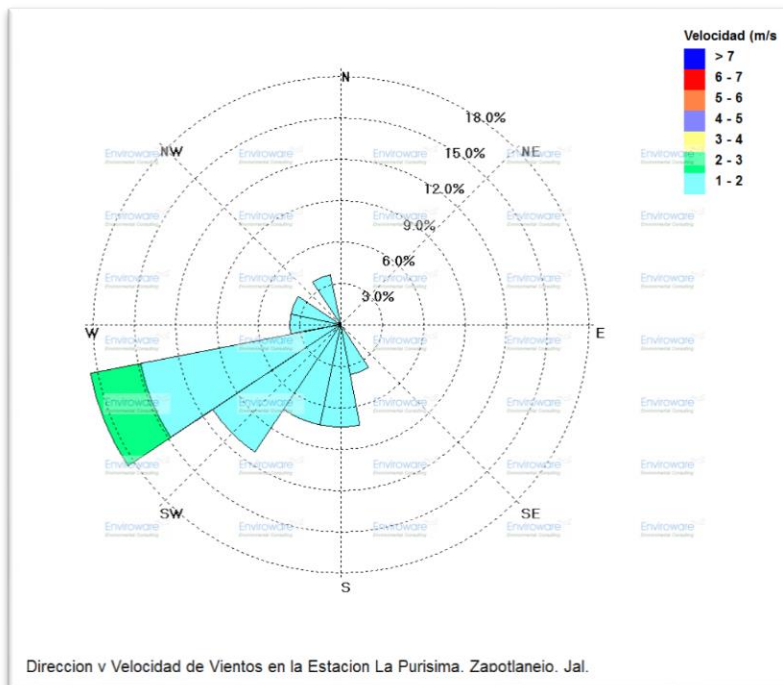


Figura 13. Velocidad y dirección de vientos en la estación La Purísima, Municipio de Zapotlanejo.

2008/Mes	Velocidad Viento m/s	Dirección Viento	Punto Cardinal	2009/Mes	Velocidad Viento m/s	Dirección Viento	Punto Cardinal
Ene	1.28	332.05	NorOeste	Ene	1.15	235.86	SurOeste
Feb	1.24	233.89	SurOeste	Feb	1.54	251.77	Oeste
Mar	1.84	215.39	SurOeste	Mar	1.62	247.83	Oeste
Abr	1.99	195.84	Sur	Abr	1.9	190.85	Sur
May	2.07	256.05	Oeste	May	1.75	275.90	Oeste
Jun	1.53	188.99	Sur	Jun	1.17	152.34	SurEste
Jul	1.04	299.34	NorOeste	Jul	0.89	232.38	SurOeste
Ago	0.57	351.09	Norte	Ago	0.69	310.97	NorOeste
Sep	0.98	131.40	SurEste	Sep	0.53	271.98	Oeste
Oct	1.02	199.63	Sur	Oct	0.52	233.48	SurOeste
Nov	1.36	248.39	Oeste	Nov	0.72	238.48	SurOeste
Dic	1.20	256.27	Oeste	Dic	ND	ND	
Promedio	1.34	262.62	Oeste	Promedio	1.13	237.06	SurOeste

Tabla 5. Velocidad y dirección de vientos registrados en la estación La Purísima.

Fuente: INIFAP. Red de estaciones agroclimáticas. COFUPRO



I.2.2. FISIOGRAFÍA

El municipio de Zapotlanejo se localiza en el sector occidental de la provincia fisiográfica de la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM), cercano a la frontera Sur y Sureste de las provincias fisiográficas de la Meseta Central (MS) y Sierra Madre Occidental (SMO), respectivamente.

La FVTM se caracteriza por una serie de planicies y mesetas escalonadas delimitadas por fallas, estructuras y aparatos volcánicos. Cinturón volcánico que atraviesa a la República Mexicana en dirección casi Este – Oeste, a lo largo del paralelo 19° 30' con una extensión aproximada de 980 km desde las cercanías de las costas de Colima, Jalisco y Nayarit en el occidente, hasta las costas de Veracruz en el oriente.

La FVTM representa un arco volcánico que se desarrolla sobre la margen Sur-occidental de la Placa de Norteamérica como resultado de la subducción de las placas Rivera y Cocos a lo largo de la trinchera de Acapulco desde el Mioceno tardío (*Gráfico 1.2.6.*); Esta Faja que constituye uno de los arcos volcánicos más complejos y variados de la región circum-Pacífica. Presenta características peculiares tal como una gran variabilidad del estilo volcánico y composición química de sus productos, oblicuidad en los sectores central y oriental, y una notable variación en su extensión lateral.

Geomorfología regional

El relieve y las topoformas de la superficie que cubre el municipio, son dominados por rasgos geológicos y geomorfológicos de origen volcánico y tectónico; donde el conjunto de planicies y mesetas lávicas escalonadas están formadas por rocas de composición mayormente basáltica, geoformas presentes con alturas de 1,900 a 2,500 msnm, los profundos cañones de los ríos verde al noroeste y río grande de Santiago al Sur y Suroeste, y el sistema de fallamiento normal de dirección Este – Oeste del graben de Chapala al sur, representan los rasgos geomorfológicos y tectónicos regionales más notables de este sector de la FVTM.

El área que cubre el municipio de Zapotlanejo, se caracteriza geomorfológicamente por la presencia de serranías que alcanzan altitudes de 2,500 msnm y cuyas laderas tienen una disección madura que bajan abruptamente en forma cóncava; también se presentan una serie de aparatos volcánicos de composición basáltico-andesítico, que representan el sistema de geoformas dominantes en esta zona y cuyas altitudes varían de 1,900 a 2,500 msnm.

Otras geoformas corresponden a planicies y mesetas escalonadas disectadas por cañadas con pendientes convexas.

Conjunto de productos volcánicos que en las planicies, mesetas y valles intermontanos están cubiertos por irregulares espesores métricos a decamétricos de suelos residuales y/o sedimentos continentales de arrastre aluvial.



I.2.3. GEOLOGÍA

Marco geológico regional y tectónica

Desde una perspectiva tectónica continental, el Municipio de Zapotlanejo está localizado a 60 km al noreste de la llamada “*área de unión triple*” o “*triple-junction area*”, sector que marca la intersección de tres fosas tectónicas extensionales “*rifts*” mayores del sector occidental de la FVTM conocidos como: Chapala, Tepic – Zacoalco y Colima (figura 14).

La fosa tectónica de Chapala presenta un sistema de fallamiento extensional en bloques de orientación estructural E-W; la de Tepic – Zacoalco con alineación NW-SE, a la cual están asociados los volcanes: Las Navajas, San Juan, Sangangüey, Tepeltitlic, Ceboruco y Tequila; y la de Colima que sigue una dirección general Sureste – noreste, a la cual están ligados los aparatos volcánicos: Nevado de Colima y Volcán de Colima, último edificio volcánico que representa el volcán activo de mayor peligrosidad explosiva del sector occidental de la FVTM.

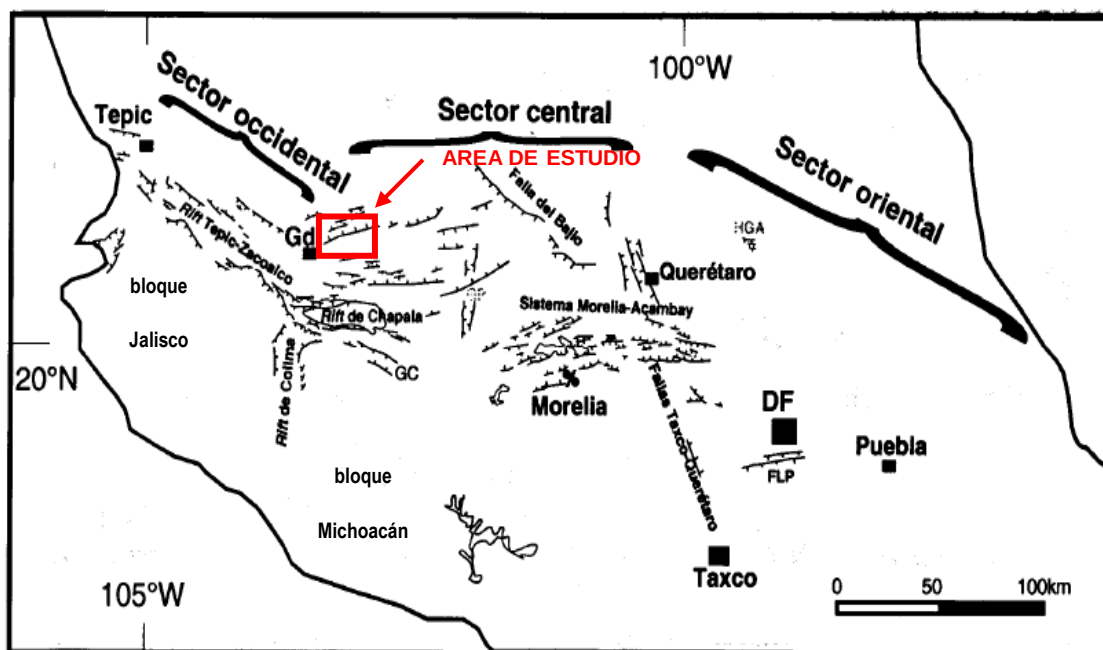


Figura 14. Principales sistemas de fallas con edades inferiores a los 10 Ma. que afectan a la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM) -basados en Ferrari y Rosas-Elguera, 1999; Ferrari, *et al.*, 1999 y Alaniz-Álvarez, *et al.*, 1998-. Nótese la ausencia de fallamiento en el sector oriental de la FVTM.

Las fosas tectónicas antes descritas, están delimitadas por el ensamble de los bloques geológicos de la SMO – Placa de Norteamérica al Norte, el bloque Jalisco al Suroeste y el bloque Michoacán al Sureste (figura 15) Bloques que contienen rocas más antiguas (pre-Terciario). Depresiones tectónicas que están cubiertas por rocas volcánicas, materiales piroclásticos y sedimentos continentales confinados y delimitados por sus propios controles estructurales

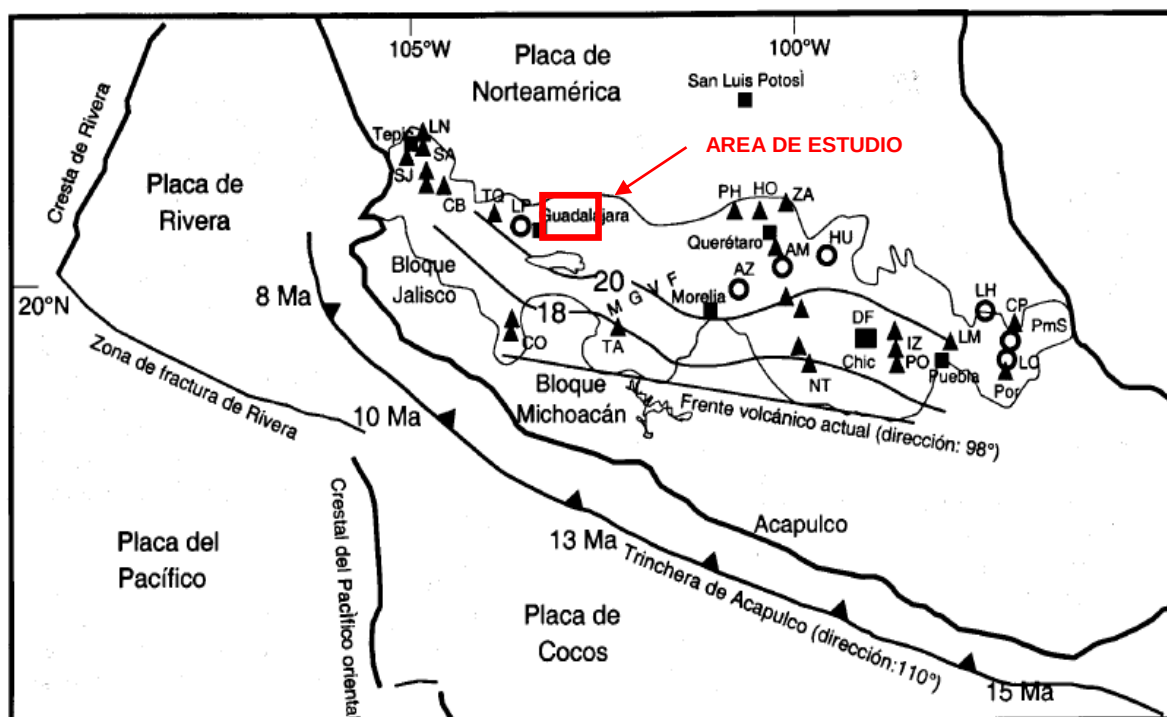


Figura 15. Entorno tectónico y principales centros volcánicos de la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM).

Las edades en la trinchera se refieren a la placa que entra en la zona de subducción. Las líneas interrumpidas representan la posición de las isócronas de la placa subducida. Los triángulos indican los principales estrato-volcanes. En el sector occidental de la FVTM se tienen los siguientes volcanes: LN = Las Navajas; SA = Sangangüey; SJ = San Juan; CB = Ceboruco; TQ = Tequila; CO = Volcán de Colima. Los círculos indican las calderas: LP = La Primavera; AZ = Los Azufres; AM = Amealco; HU = Huichapan; LH = Los Humeros; LC = La Cumbre.

El Municipio de Zapotlanejo se localiza muy próximo al Sur de la frontera entre las provincias fisiográficas de la FVTM y la Sierra Madre Occidental (SMO). En el reciente estudio cartográfico y radiométrico realizado por Rossotti *et al.* (2002) al norponiente del área de estudio, ha quedado establecido que en la frontera de ambas provincias fisiográficas, la estructura de la transición entre la SMO y la FVTM no está bien ubicada ni entendida, sin embargo, las rocas volcánicas de la SMO que afloran a una elevación de 2,100 msnm en el área de García de La Cadena, están constituidas por una secuencia de ignimbritas de edad Mioceno temprano y coronadas hacia el Sur por una secuencia de basaltos fechados por el método $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ en 21.8 ± 0.3 Ma., unidades que se presentan subhorizontales al Norte de García de la Cadena, inclinándose hasta 25° al Sur de esta población, donde son cubiertas discordantemente por el volcanismo de la FVTM.

Según Rossotti y colaboradores (2002), el desarrollo de este volcanismo en el sector occidental de la FVTM, particularmente en la región de Guadalajara, es esencialmente bimodal y ha sido subdividido en cuatro eventos mayores:



- 1) Un episodio máfico inicial del Mioceno tardío que produjo las rocas volcánicas del grupo Río Santiago, unidad representada esencialmente por una secuencia basáltico-andesítica que alcanza los 800 m de espesor, la cual se extiende lateralmente al Sur de Guadalajara y al oriente, hacia los Altos de Jalisco, incluyendo el municipio de Zapotlanejo.
- 2) Un episodio silíceo entre 7 y 5 Ma. con emplazamiento de domos y coladas de composición riolítica que forman el grupo Guadalajara. Conjunto litológico que en este trabajo se ha denominado informalmente como grupo Guadalajara inferior.
- 3) Un episodio del Plioceno temprano (4.7 - 3.7 Ma.) caracterizado por la erupción de ignimbritas que muestran evidencias de mezcla entre un magma máfico y otro silíceo (Ignimbrita San Gaspar e Ignimbrita Guadalajara) y basaltos alcalinos con una afinidad intraplaca (basalto Guadalajara y basalto Mirador de Ixcátán).
- 4) Un episodio del Plioceno temprano ligado a la extrusión de domos y coladas riolíticas (grupo Cerro Chicharrón) y basaltos alcalinos, también con una afinidad intraplaca. Evento volcánico cuyas rocas están expuestas al Norte de Tesistán.

Los últimos dos episodios volcánicos (3 y 4) que en este trabajo se les ha denominado informalmente como grupo Guadalajara superior.

A la secuencia de eventos y rocas volcánicas asociadas documentada por Rossotti *et al.* (2002), debemos agregar, para la región de Guadalajara, al menos tres episodios adicionales e independientes de volcanismo:

Un episodio bimodal emplazado en el extremo Sur y Sureste de la cuenca Toluquilla –cerros: Sacramento, Las Latillas, La Herradura, Totoltepec y La Campana- volcanismo de aparente edad Plioceno - Pleistoceno (CRM, 1998), representado por delgados flujos de lavas, brechas y escorias de composición basáltica y andesítica, actividad extrusiva cubierta parcialmente por derrames riolíticos en los cerros Las Latillas y La Herradura.

Otro importante evento de volcanismo está asociado a fallamiento regional profundo a lo largo de la Cadena Volcánica Sur de Guadalajara (CVSG), la cual es de edad Pleistoceno (1.5 – 0.5 Ma.) y está representado por conos cineríticos, flujos de lava, diques, brechas y escoria de composición esencialmente basáltica, cadena de estructuras volcánicas localizados al Sur de la ciudad de Guadalajara y alineados en dirección Noroeste-Sureste. Episodio volcánico que se extiende desde la región de Tequila hasta El Salto e interrumpido por el último evento extrusivo ocurrido en la región; el emplazamiento y desarrollo del CVLP, actividad pleistocénica - holocénica (0.145 – 0.025 Ma.) que propició la formación de la caldera de La Primavera, estructura semicircular de ~11 km de diámetro donde se emplazaron una serie de domos y flujos de lava félsica, acompañados con eventos explosivos y extrusión de materiales piroclásticos de composición félsica (pumicítica) que dieron origen a la Toba Tala.



Geología del municipio de Zapotlanejo

Para conocer el marco geológico del Municipio de Zapotlanejo, es necesario alcanzar una definición y comprensión de la composición, distribución geográfica, posición estratigráfica y comportamiento estructural de las diferentes unidades litológicas.

En el presente capítulo se hará una descripción de la metodología utilizada, así como las características petrológicas, relaciones espacio-temporales y estructurales de las diferentes unidades estratigráficas mayores establecidas de acuerdo a los últimos conocimientos adquiridos. Información y cartografía geológica soportada por interpretación de imágenes de satélite; verificaciones y recorridos geológicos de campo; descripciones litológicas y registros eléctricos de pozos profundos, así como sondeos geofísicos. Información apoyada en estudios regionales previos de carácter geológico, hidrogeológico, geofísico y dataciones radiométricas publicadas en la literatura.

La cartografía geológica superficial y del subsuelo, ha sido compilada, interpretada y sintetizada con base en interpretación de imágenes de satélite a escala 1:100,000 (vuelo-2004) y 1:20,000, imágenes georeferenciadas en coordenadas UTM. Cartografía y base de datos que fue apoyada con verificaciones y recorridos de campo y complementada con dataciones radiométricas (K/Ar y $^{40}Ar/^{39}Ar$) publicadas en la literatura. Adicionalmente han sido revisados estudios geológicos, hidrogeológicos y aeromagnéticos regionales previos, dispersos en organismos del sector público como: SARH, CFE, CNA, CRM, IMTA e INEGI, así como información técnica y científica relacionada, publicada en diversos boletines de universidades e instituciones nacionales e internacionales.

Descripción geológica del Municipio de Zapotlanejo y áreas adyacentes

Las relaciones petrológicas, petrogenéticas, estratigráficas, radiométricas, tectónicas y estructurales del municipio de Zapotlanejo se han apoyado en estudios similares realizados en la zona metropolitana de Guadalajara y áreas adyacentes (Gilbert *et al.*, 1985; Watkins *et al.*, 1985; Mahood *et al.*, 1985; Ferrari *et al.*, 1999; Rosas-Elguera *et al.*, 1997 y Rossotti *et al.*, 2002, entre otros). La estratigrafía está apoyada en el pozo geotérmico PR-9 de 2,986 m de profundidad, perforación de exploración implementada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) a principios de la década de los 80's en la parte central del Complejo Volcánico La Primavera (CVLP), localidad donde se ha establecido que la base de la columna estratigráfica está representada por un basamento de granodiorita y granito de 7.3 Ma., intrusivo que aparentemente afectó a una potente secuencia de rocas volcánicas de edad Paleoceno al Eoceno de 51 Ma. El resto de la secuencia volcánica esta reportada como de edad Miocena tardía, Pliocena y Pleistocena (Ver figura 16.), sucesión volcánica identificada en el pozo geotérmico PR-9.

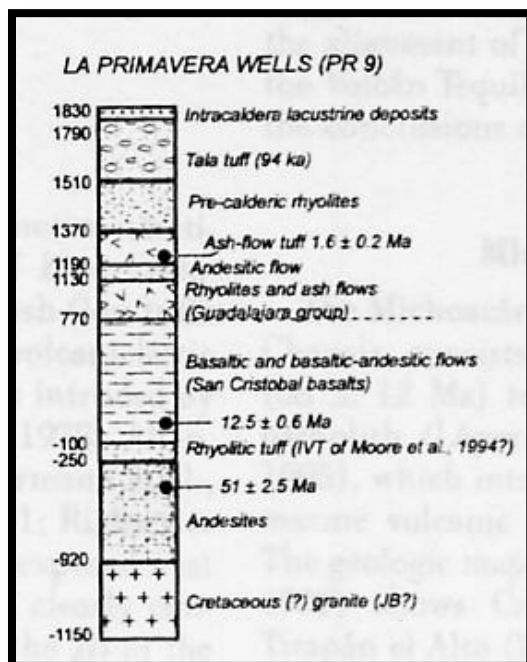


Figura 16. Sucesión volcánica identificada en el pozo geotérmico PR-9.

Unidades estratigráficas mayores

Como se menciona en apartados anteriores, el contexto geológico y estratigráfico del municipio de Zapotlanejo está basado en la bibliografía disponible, interpretación de imagen de satélite, descripciones litológicas - registros eléctricos varios pozos profundos de abastecimiento, tomando como referencia la sucesión volcánica documentada en la ZMG y áreas adyacentes, así como la columna estratigráfica identificada en el pozo geotérmico PR-9.

A continuación se describen retrospectivamente las unidades estratigráficas mayores reconocidas en el municipio de Zapotlanejo (*figura 17*).

1. Grupo Río Santiago: flujos de basalto y andesita basáltica, con intercalaciones menores de tobas soldadas en la base y ceniza – lapilli pumicítico en la cima.
2. Grupo Guadalajara inferior: flujos, domos y brechas de composición riolítica con menor ignimbrita.
3. Grupo Guadalajara superior: ignimbrita, basalto y domos riolíticos con menor brecha, material piroclástico y escoria.
4. Flujos de basalto y andesita
5. Conos cineríticos, flujos de lavas, diques, brechas y escoria de composición basáltica y andesítica.
6. Toba Tala: tobas de caída libre, lapilli y flujos de ceniza.
7. Domos riolíticos y flujos de lava félsica.
8. Depósitos aluviales.



Grupo Río Santiago – Tmrs (B-A)

El grupo Río Santiago es la unidad litológica de mayor espesor (~ 800 m) y más extendida en la región de Guadalajara y en el municipio de Zapotlanejo. Se encuentra bien expuesta a lo largo del cañón del río Grande de Santiago, cañón del río Mezquital y en el cañón del río Verde. Consiste mayormente de productos volcánicos máficos, integrados predominantemente por flujos de basalto y andesita basáltica con intercalaciones menores de tobas soldadas cerca de la base y flujos de ceniza y lapilli cerca de la cima. Moore y colaboradores (1994) denominaron originalmente a esta unidad como basaltos San Cristóbal, estimando un volumen extruido de magma de 1,800 km³, sin embargo, más tarde Ferrari (2000) demostró que los basaltos expuestos en el cañón del río Grande de Santiago y río Verde se extienden con espesores superiores a 200 m en dirección este, hacia la región de los Altos de Jalisco y hacia la parte Sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara, evidencias que le dieron un volumen máximo agregado cercano a los 3,000 km³. Este grupo incluye las siguientes unidades litológicas: basalto San Cristóbal (11.0 a 8.5 Ma.), toba San Cristóbal (10.17 Ma.), toba Los Caballos (~ 8.0 Ma.) y basalto Arroyo Mezcala (7.5 Ma.), unidades litológicas y edades radiométricas documentadas por Rossotti, *et al.* (2002) y cuyas características se describen a continuación:

Basalto San Cristóbal (11.0 a 8.5 Ma.)

Esta sucesión basáltica representa la unidad litológica principal del grupo Río Santiago, unidad que está bien expuesta a lo largo del cañón del río Grande de Santiago, desde una elevación de 900 hasta 1,800 msnm. La base de esta unidad no está bien expuesta y el máximo espesor observado es de ~800 m. Es una secuencia masiva de flujos de basaltos de 2 a 20 m de espesor (ordinariamente flujos de 5 a 10 m de espesor), flujos que buzan 5° a 8° al SSE. En la cima de cada flujo es posible observar delgadas capas rojas originadas por la alteración termal de los flujos suprayacentes. La base muestra brechas autoclasticas originadas por el avance de los flujos. En la parte baja de la sucesión volcánica, los basaltos aparecen masivos y muestran vesículas rellenas por mineralización secundaria.

Petrológicamente, las lavas son porfiríticas con escasos fenocristales de plagioclasa y olivino. En la parte superior se han encontrado andesitas basálticas con abundante plagioclasa y olivino menos alterados que en la parte inferior de la sección. Flujos que tienen más fracturas y abundantes vesículas de 2 a 3 cm de diámetro, rellenas por calcita microcristalina. En la parte inferior del cañón del río Santiago, se observan diques, sugiriendo que la secuencia tiene un origen fisural. Algunos autores han fechado los basaltos y han obtenido edades entre 11 y 8.5 Ma. (Watkins *et al.*, 1971; Damon *et al.*, 1979; Moore *et al.*, 1994).

De acuerdo con la información cartográfica, la parte Norte de la sucesión ha sido originada por dos pequeños volcanes localizados cerca de García de la Cadena. Moore *et al.* (1994) ha fechado uno de estos volcanes en 10.99 ± 0.23 Ma., datación radiométrica que demuestra el inicio de la actividad de este vulcanismo máfico. Hacia el oeste de estos volcanes existen algunas mesetas de flujos de basalto porfirítico masivo y negro con espesores máximos de 400 m. Los microferrocristales son mayormente plagioclasas polisintéticas con longitudes inferiores a 1 mm.

La Mesa Chinacatihua reportó una edad radiométrica K-Ar de 10.2 ± 0.4 Ma., confirmando que estos flujos máficos son también parte de la unidad basáltica San Cristóbal (Rossotti *et al.*, 2002).



Toba San Cristóbal (10.17 Ma.)

El nombre de toba San Cristóbal se ha dado a una secuencia de ignimbritas de 2 a 8 m de espesor, unidad intercalada y con marcado contacto con la sección inferior del basalto San Cristóbal. Esta unidad también nombrada “toba soldada” por Moore *et al.* (1994), es fácilmente observable a lo largo de la carretera 23, en las proximidades del poblado San Cristóbal y en ambos márgenes del cañón del río Grande de Santiago. Este horizonte de toba se observa de color rosa en la base, tornándose rojo oscuro y relativamente más soldada hacia la parte superior, sección que se aprecia más rica en fragmentos aplanados y redondeados de pumicita, mismos que alcanzan diámetros superiores a 1 cm, con escasos líticos máficos finos de hasta 1 mm de diámetro. En la parte inferior de la secuencia se observan grandes fragmentos sub-angulosos de pumicita, con abundantes líticos más grandes (de hasta 3 mm) y escasos cristales de micas. En sección delgada es posible observar fenocristales de cuarzo con sanidina, augita verde, fayalita y escasos fragmentos de basalto. La unidad ha sido fechada radiométricamente por Watkins *et al.* (1971) y Moore *et al.* (1994) en 10.17 ± 0.04 Ma. $40\text{Ar}/39\text{Ar}$, edad obtenida de concentrados de sanidina. Las características peculiares de este horizonte de ignimbrita, representa una importante guía que permite reconocer fácilmente la parte inferior del Grupo Río Santiago.

Toba Los Caballos

Esta unidad aflora dentro de los 100 m superiores de los basaltos San Cristóbal y es principalmente observada al Norte del Río Santiago, Noroeste del poblado San Cristóbal. Es una secuencia piroclástica de 100 m de espesor integrada por ceniza blanca y flujos piroclásticos de pumicita, localmente retrabajados en un ambiente acuoso (paleo-lago o río). Al Oeste del poblado de San Cristóbal, estas tobas están cubiertas por aproximadamente 100 m de flujos de basaltos que corresponden a la unidad San Cristóbal. Hacia el Sur, sin embargo, están directa y discordantemente sobreyacidas por flujos y domos silícicos más jóvenes. Situación que implica un periodo de intemperismo y erosión antes del emplazamiento de las unidades sobreyacentes.

Basalto Arroyo Mezcala (7.5 Ma.)

La parte superior del grupo Río Santiago, está representada por una secuencia masiva de basalto que forma pequeños y moldes de lava al Norte de Tesistán. En los afloramientos identificados no fueron observados flujos, sugiriendo que la unidad podría ser un flujo masivo único o un lacolito emplazado a muy poca profundidad. Aparentemente la unidad alcanza 600 m de espesor, sin embargo su espesor real podría ser menor debido a su basculamiento hacia el Sur.

Este basalto presenta un bandeamiento de color rojo a rojo-verdoso. La matriz es afanítica, sin visibles cristales en ejemplar de mano. En esta sección, microcristales de plagioclasa son observados. El área de afloramiento es de 21 km^2 . El espesor promedio identificado es de 250 m, representa un volumen mínimo de 5.2 km^3 de magma. El basalto arroyo Mezcala expuesto en el arroyo del mismo nombre, reportó una edad radiométrica de 7.5 ± 0.8 Ma. por el método K-Ar.

Estas lavas de basalto podrían ser correlativas con la parte superior del basalto San Cristóbal, unidad que cubre a la toba Los Caballos hacia el Norte del Río Grande de Santiago.



Las grandes exposiciones de basaltos del Mioceno tardío a lo largo del cañón del río Grande de Santiago, al Norte de Guadalajara, han sido informalmente denominados basaltos San Cristóbal por Moore *et al.* (1994). La secuencia volcánica expuesta tiene un espesor superior a los 700 m y rellena una depresión topográfica pre-existente que corta flujos de toba de ceniza que corresponden a la provincia volcánica silícica de la SMO. Esta sucesión volcánica ha sido muestreada por Rossotti *et al.* (2002) a lo largo de dos transectos que corren a lo largo del río. La primera cruza la sucesión en dirección Norte-Sur aproximadamente a 35 km al Norte de Guadalajara.

El sitio BGC está localizado en un campo volcánico de basalto erosionado, fechado en 11 Ma. (Moore *et al.*, 1994), y representa la roca más antigua de la sucesión volcánica. Dos sitios localizados al Sur (AM), han sido fechados como Mioceno (Rossotti *et al.*, 2002). El resto de los sitios (series BM y SCB) están localizados a diferentes elevaciones en el cañón del río, donde la sucesión volcánica ha sido fechada en 10 Ma. (Damon *et al.*, 1979; Moore *et al.*, 1994). El segundo transecto está localizado inmediatamente al Este de Guadalajara, ~ 20 km al Sur del sitio previamente investigado (estudio paleomagnético y geocronométrico) por Watkins *et al.* (1971). Rocas muestreadas que no han sido fechadas en esta localidad pero que pueden ser correlacionadas con aquellas fechadas por Watkins *et al.* (1971) en 9.5 a 9.0 Ma.

Hacia el Este de Guadalajara, en la región de los Altos de Jalisco, los basaltos expuestos en el río Grande de Santiago aparecen en una meseta de 130 km de largo por 60 km de ancho, con una elevación media de 1,900 msnm. En el valle del río Verde, 25 km al noroeste de Tepatitlán, los basaltos presentan un espesor aproximado de 220 m y están afectados por un sistema de fallamiento transtensional lateral – izquierdo, que corre con dirección ENE-WSW desde Ixtlahuacán hasta San Miguel el Alto (Ferrari *et al.*, 2000). La parte Sur de la mesa de los Altos de Jalisco es interrumpida por un sistema de fallamiento extensional, el cual corre desde Ocotlán hasta Cuernavaca y muestra un componente de movimiento lateral-izquierdo. En esta área los basaltos afloran en bloques basculados, parcialmente cubiertos por rocas volcánicas más jóvenes (Rosas-Elguera y Urrutia-Fucugauchi, 1998). De acuerdo con la información radiométrica disponible, todo parece indicar que todos estos basaltos fueron emplazados entre 10.2 ± 0.3 y 8.7 ± 1.0 Ma. (Nieto-Obregón *et al.*, 1981; Nixon *et al.*, 1987; Rosas-Elguera *et al.*, 1989; Rosas-Elguera y Urrutia-Fucugauchi, 1998; Rossotti *et al.*, 2002).

Grupo Guadalajara Inferior – Tmgi(R)

En este trabajo se ha empleado el nombre informal de grupo Guadalajara inferior para definir los flujos, domos y brechas de composición riolítica con menor ignimbrita, expuestos al Norte de la cuenca de Atemajac e intersectados en el subsuelo en la parte central y Norte de la misma cuenca, secuencia volcánica que no muestra evidencias de mezcla en el magma, presenta una edad de 7 a 5 Ma., sobreyace en discordancia a las rocas del grupo Río Santiago, se extiende en una superficie mayor a 750 km², representan un volumen de magma extruído estimado en 212 km³ y está cubierta en discordancia por la Ignimbrita San Gaspar (Rossotti, *et al.* 2002). Asimismo, Rosa-Elguera *et al.* (1997) describen la sección inferior del grupo Guadalajara como una unidad constituida por flujos y domos de riolita asociados con menor ignimbrita y material piroclástico.

Las rocas volcánicas félsicas del grupo Guadalajara inferior identificadas por Rossotti *et al.* (2002) en afloramientos ubicados al Norte de Tesisán, incluyen a las siguientes unidades litológicas:



riolita cerro la Tortuga, riolita cerro Derrumbadero (7.1 Ma.), riolita cerro Señora de los Pericos, ignimbrita Potrero de los Riveras (5.53 Ma.) y riolita Espinazo del Diablo (5.47 -5.19 Ma.).

Rocas volcánicas félsicas del grupo Guadalajara inferior no han sido identificadas en las unidades litológicas identificadas en el municipio de Zapotlanejo.

Grupo Guadalajara Superior – Tplgs(I-B)

El nombre informal de grupo Guadalajara superior se ha establecido para definir una secuencia volcánica de flujos de ignimbrita, basalto y domos riolíticos con menor brecha, material piroclástico y escoria. Unidad estratigráfica que incluye a la ignimbrita San Gaspar (4.71 Ma.); el basalto Guadalajara / basalto Mirador de Ixcátán (4.7 a 3.7 Ma.), ignimbrita Guadalajara (3.44 - 3.23 Ma.) y los domos riolíticos del grupo Chicharrón (3.07 – 1.39 Ma.). Unidades litológicas previamente reconocidas y documentadas por Watkins, *et al.* (1971), Mahood (1981); Gilbert, *et al.* (1985); Moore, *et al.* (1994); Spinnler, *et al.* (2000) y Rossotti, *et al.* (2002).

Edad radiométrica, petrología, petrogénesis y distribución geográfica de la ignimbrita San Gaspar fue originalmente reportado por Watkins *et al.* (1971), caracterización posteriormente confirmada por Gilbert *et al.* (1985), aflora al Norte y noreste de la cuenca de Atemajac a una elevación de 1,450 a 1,600 msnm con un espesor de 10 a 15 m. Se trata de una ignimbrita distintiva y clave desde el punto de vista estratigráfico. Se presenta fuertemente soldada, color gris oscuro con abundantes xenolitos de colores oscuros de hasta 20 cm de diámetro llamados “fiamme” por el autor original, xenolitos de vidrio porfirítico oscuro que contiene fenocristales de plagioclasa, augita, hiperstena, hornblenda, piroxeno y biotita, donde el vidrio volcánico oscuro representa la fase predominante de la roca.

Análisis de microsonda de los minerales ferromagnesianos y de roca total realizados por Gilbert *et al.* (1985), indicaron temperaturas pre-eruptivas en el magma de cerca de 1,000 °C, implicando temperaturas de emplazamiento de más de 800 °C y sugiriendo que esta roca es el resultado de procesos de mezcla en el magma. Un rasgo característico identificado en los “fiamme” más grandes de esta unidad, es la formación de vesículas después de la compactación y soldamiento. Se ha estimado que esta unidad cubrió una extensión superficial original cercana a los 1,000 km², superficie que multiplicada por su máximo espesor (15 m), arroja un volumen extruido de alrededor de 15 km³ de magma.

Watkins *et al.* (1971) y Gilbert, *et al.* (1985) fecharon esta ignimbrita por el método K/Ar en 4.8 ± 0.1 Ma. y 4.71 ± 0.07 Ma., respectivamente. Adicionalmente, estos autores indican que el espesor de esta unidad se incrementa ligeramente hacia el Sur, sugiriendo que la fuente del magma se podría ubicar en alguna parte próxima a la ciudad de Guadalajara.

El basalto Guadalajara y su contemporáneo basalto Mirador de Ixcátán, son derrames de basalto de olivino color gris oscuro a rojizo, con notables megacristales de plagioclasa de hasta 3 cm de diámetro. Moore *et al.* (1994) definió por primera vez el basalto Guadalajara, sin embargo, Gilbert *et al.* (1985) ya había reportado con anterioridad una edad radiométrica K/Ar de entre 4.7 ± 0.1 y 3.7 ± 0.1 Ma. para esta unidad. El basalto Guadalajara cubre en discordancia a la ignimbrita San Gaspar al Norte de la ciudad de Guadalajara y constituye un horizonte estratigráfico guía fácilmente reconocible.



La ignimbrita Guadalajara fue originalmente investigada y documentada por Gilbert, *et al.* (1985), autores que la nombraron “Guadalajara” debido a que tradicionalmente fue la roca más utilizada en la construcción de los antiguos edificios públicos e iglesias del centro histórico de la ciudad. Esta unidad aflora al Norte y noroeste de la ciudad de Guadalajara, particularmente en las localidades conocidas como La Experiencia y La Mesita, localidades donde se pueden apreciar los antiguos bancos de explotación a cielo abierto. Según Gilbert (*op.cit.*), se trata de una ignimbrita fuertemente soldada y devitrificada color café claro a gris claro, caracterizada por contener abundantes “fiammes” o xenolitos de dos composiciones distintas, a saber: los primeros que corresponden a vidrios de colores claros y afíricos con texturas axiolíticas y los segundos representados por vidrios color oscuro con microcristales de feldespatos alcalinos embebidos en una matriz criptocristalina y vesicular. Gilbert y colaboradores (1985) fecharon afloramientos de esta unidad en las localidades de río Blanco y La Experiencia, obteniendo edades radiométricas por el método K/Ar de 3.23 ± 0.08 Ma. y 3.44 ± 0.1 Ma., respectivamente.

Reducidos remanentes erosionales de la Ignimbrita San Gaspar han sido identificados dentro del área cartografiada del municipio de Zapotlanejo, en las cercanías de ambos márgenes del río Grande de Santiago, antes de su confluencia con el río Verde. Unidad que se observó sobreyaciendo en discordancia a rocas máficas del Grupo Río Santiago.

Flujos de Basalto y Andesita. Plioceno - Tpl(B-A)

Edificios volcánicos y mesetas constituidos por derrames de lava de composición basáltica y andesítica. Actividad extrusiva desarrollada al Este (Zapotlán Del Rey), noreste (cerros El Picacho, El Maguey, Cerro Gordo); central y Norte (cerro La Campana) del área cartografiada. Actividad volcánica posterior al volcanismo que dio origen a las rocas del Grupo Río Santiago.

Toba Tala – Qpt(TT)

La Toba Tala representa a los materiales piroclásticos más superficiales que ocurren en una amplia área (~1,200 km²) alrededor de la caldera de La Primavera y por tanto, cubren la mayor parte de las depresiones topográfico-estructurales y valles de la Zona Metropolitana de Guadalajara, así como algunas planicies y depresiones topográficas de los Altos de Jalisco y los municipios de Zapotlanejo e Ixtlahuacán del Río. Estos depósitos están integrados por tobas de caída libre, lapilli y flujos de ceniza con abundantes fragmentos de pumicita, con menor vidrio volcánico (obsidiana) y ocasionales fragmentos y bloques mayores de basalto, andesita y riolita. Fragmentos y bloques que fueron arrojados de la caldera de La Primavera durante las violentas e intermitentes actividades explosivas del sistema hace aproximadamente 0.095 Ma. Ordinariamente estos materiales son de color blanco, gris y crema, dispuestos en capas delgadas a medianas bien estratificadas, con locales evidencias de estratificación cruzada por procesos exógenos de sedimentación. Materiales granulares localmente conocidos como “jal”. En algunas localidades la porción media de esta unidad se ha reportado bien soldada.

El CVLP ha sido estudiado por Mahood (1977, 1980, 1981, 1982 y 1985). La cronología de la secuencia eruptiva se ha determinado por dataciones radiométricas K-Ar. las cuales son abordadas más adelante.



En el municipio de Zapotlanejo y áreas adyacentes, la Toba Tala está representada por delgadas acumulaciones superficiales de material piroclástico no consolidado fino integrado por tobas de caída libre de lapilli y ceniza, productos vulcanoclásticos que comúnmente presentan procesos exógenos de sedimentación y normalmente cubren depresiones topográficas y planicies. Materiales identificados y cartografiados en el municipio de Zapotlanejo e Ixtlahuacán del Río, en las cercanías de ambas márgenes de los ríos Grande de Santiago y Verde.

Depósitos aluviales – Qal

Para efectos descriptivos, bajo este término se han agrupado todos los depósitos de arrastre continental derivados de la denudación reciente de los elementos topográficos. Incluye depósitos aluviales, de pie de monte, fluviales, residuales y lacustres. Los depósitos fluviales y lacustres se ignoraron en la cartografía de la mayor parte del área de estudio, debido a su reducido espesor y limitada representación geográfica.

Los depósitos aluviales son acumulaciones de materiales granulares no consolidados, normalmente de espesor reducido, integrados por cantos rodados, gravas y arenas, con menores contenidos de limo y arcilla, sedimentación continental depositada en forma de abanicos aluviales en los valles intermontanos y en depresiones estructurales.

Los depósitos de pie de monte están conformados por gravas, arenas y clastos mal clasificados acumulados en la vecindad de las laderas de los elementos topográficos.

Los depósitos y suelos residuales representan la degradación y alteración *in situ* por meteorización de las rocas preexistentes, principalmente de composición basáltica y andesítica. Ordinariamente presentan espesores muy reducidos. A escala regional únicamente fueron diferenciados los depósitos más importantes cartografiados en los sectores central y oriental del área cartografiada. En acuerdo con SAGARPA (1995), los tipos de suelos dominantes son planosol eútrico, Feozem háplico y Regosol eútrico, como se describe en el apartado de edafología.

Los depósitos fluviales fueron diferenciados únicamente en los sistemas de drenaje mayor. Normalmente están representados por sedimentación de alta energía (gravas y bloques con menor proporción de arena), materiales espacialmente acumulados sobre los cauces de ríos y arroyos principales, como son los ríos Grande de Santiago, Verde y Calderón.

Los depósitos lacustres tienen una representación geográfica muy restringida en el área de estudio, son materiales representados por sedimentación continental limo-arcillosa con arena fina depositados en un ambiente de baja energía en los diferentes embalses de la región y en algunas localidades cercanas a las márgenes del río Grande de Santiago.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

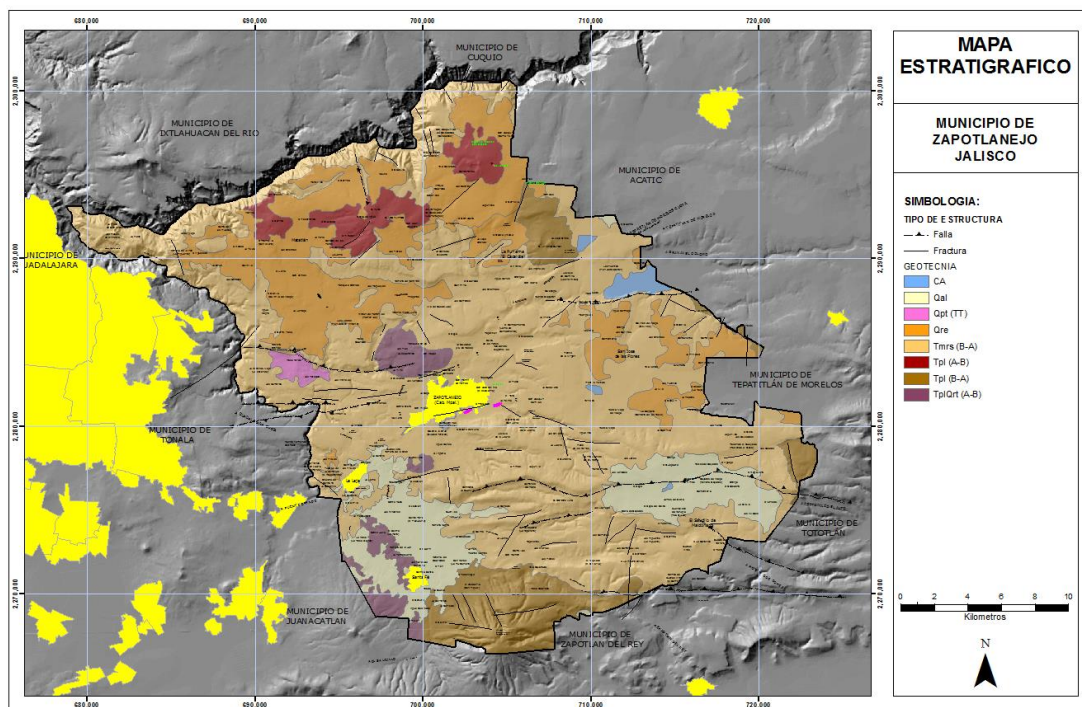


Figura 17. Mapa Estratigráfico.

Tipos de roca presentes en el área de estudio

Los terrenos del municipio pertenecen al periodo Cuaternario, cuenta con pequeños yacimientos de cantera color gris y de arenas amarillas hacia la región de Matatlán.

El estado de Jalisco comprende parte de las provincias geológicas Sierra Madre Occidental, Sierra Madre del Sur, Mesa del Centro y Eje Neovolcánico. El área se ubica en la subprovincia Guadalajara correspondiente a la provincia del Eje Neovolcánico.

De acuerdo con el origen geológico, en el municipio predominan los afloramientos de rocas ígneas, existiendo aunque en menor proporción rocas sedimentarias y suelos (*figura 18 y 19*).

Basalto

Son comunes en zonas volcánicas. El basalto es la variedad más común de roca volcánica. Se forma por el brote de lava a lo largo de las cordilleras en el fondo marino. Suele ser de color gris oscuro, y tiene muchas veces una textura vesicular que conserva los vestigios de burbujas producidas por vapor de agua en expansión, generado durante el enfriamiento y la solidificación de la lava. Cubren más del 63.36 % del área de estudio, localizándose en las zonas de las barrancas del río Verde y Santiago, y en los alrededores de las principales elevaciones del municipio, así como en los lomeríos con un valor de pendiente considerable.



Toba

Representan cerca del 17.66 % del total del municipio, son de origen volcánico, terciario, y se localizan en la parte central del municipio, en los alrededores de las zonas urbanas (Zapotlanejo, Santa Fé, Matatlán y la Estancia).

Aluvial Residual

Son materiales cuaternarios, producto del arrastres de materiales de las zonas altas a las partes bajas y de pendientes suaves, representan poco más del 15.22 % del total, de uso agrícola, se encuentran en los márgenes de la presa Calderón, en la parte norte del municipio muy próximos a la Barranca del Rio Verde, al este en las zonas bajas del colindantes con los municipios de Tototlán y Tepatitlán, así como al Sureste en la colindancia con el municipio de Juanacatlán

Brecha Volcánica

Este tipo de roca está constituida por fragmentos angulosos, provenientes de erupciones volcánicas. Presenta bajas posibilidades para el uso urbano y se localiza en los alrededores de los aparatos volcánicos, ubicados al Sureste del Cerro Buenos Aires, abarca poco más del 3.29 % del total.

Con respecto a las estructuras presentes en el área de estudio predominan las fracturas. En la zona sur del municipio se presentan la mayoría de las fallas y fracturas. En la zona norte las estructuras se muestran en menor cantidad. Una de las fallas más grandes se localiza en la zona sur que va en dirección de este a oeste del municipio.

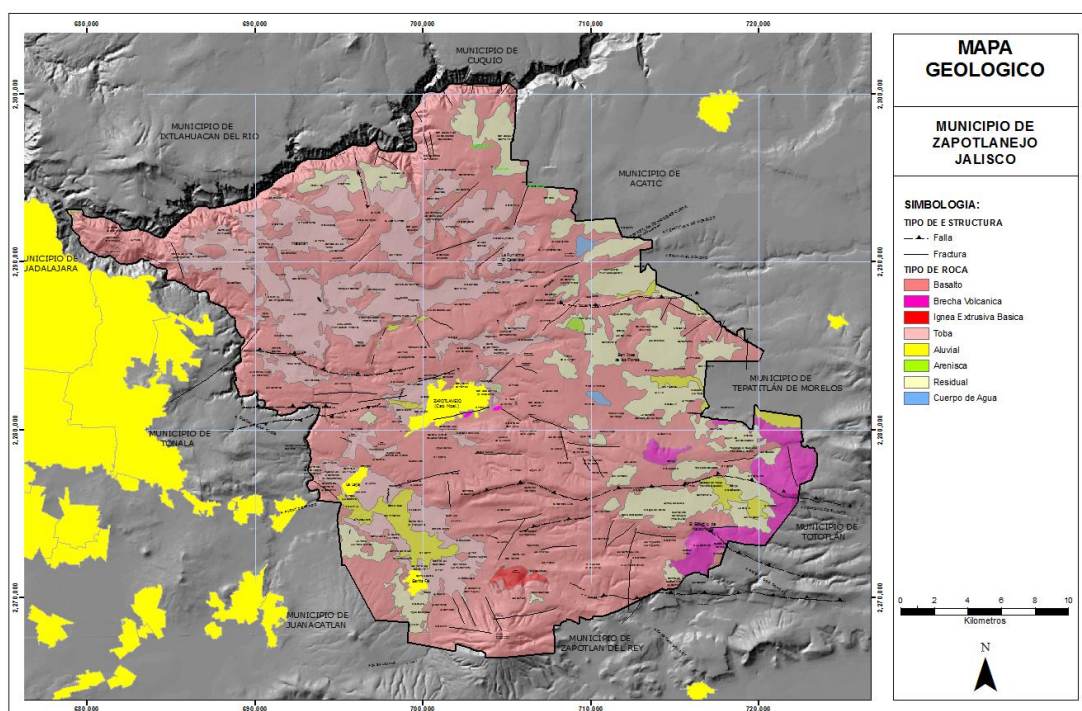


Figura 18. Mapa Geológico (Tipos de Roca).

Fuente: Elaboración propia en base a las Carta Geológica del INEGI, escala 1:50 000, F13D56, F13D66, F13D67, F13D76.

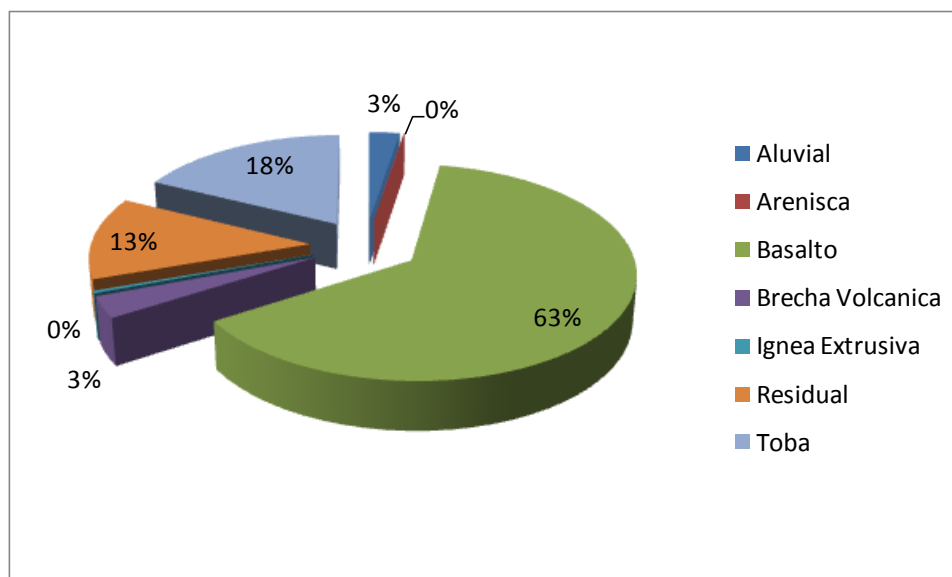


Figura 19. Porcentaje de Cobertura por Tipo de Roca.

Susceptibilidad sísmica, deslizamientos, derrumbes y otros movimientos de tierra o roca.

A fin de establecer criterios para la construcción de obras civiles protegidas contra eventualidades sísmicas fortuitas, en México se han elaborado mapas donde se ha zonificado la distribución, frecuencia e intensidad de los sismos (*figura 20*), Para el Estado de Jalisco se han desarrollados trabajos para evaluar este riesgo con más detalle, tal como lo muestra el mapa de susceptibilidad por tipo de amenaza del Atlas Estatal de Riesgos del Estado de Jalisco (*Figura 21 y 22*).

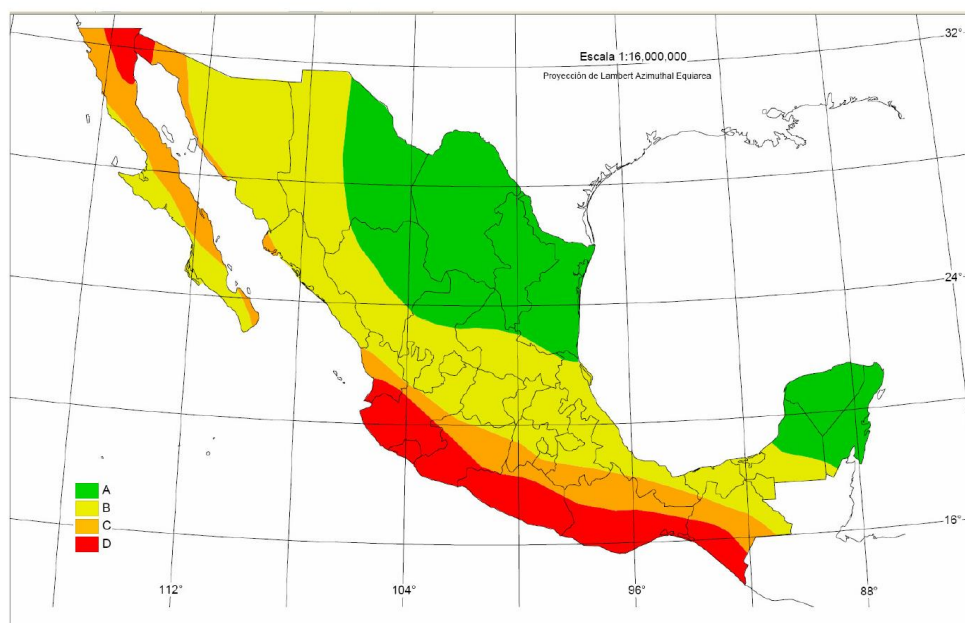


Figura 20. Regionalización sísmica para el estado de Jalisco.
(Fuente: Atlas Nacional de México, CENAPRED, 2004)

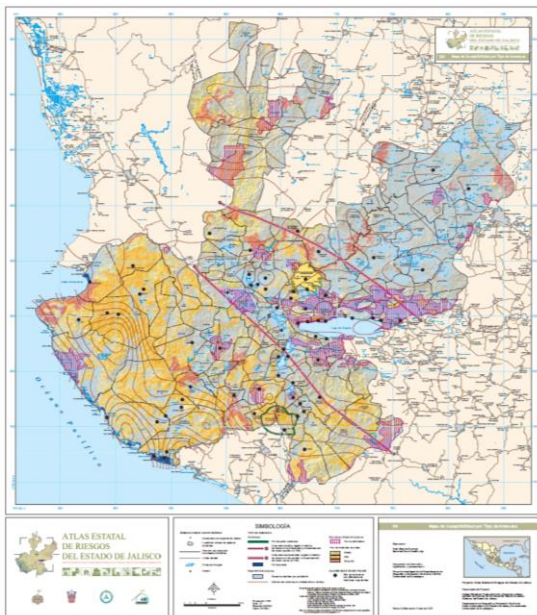


Figura 21. Mapa de susceptibilidad por tipo de amenaza.

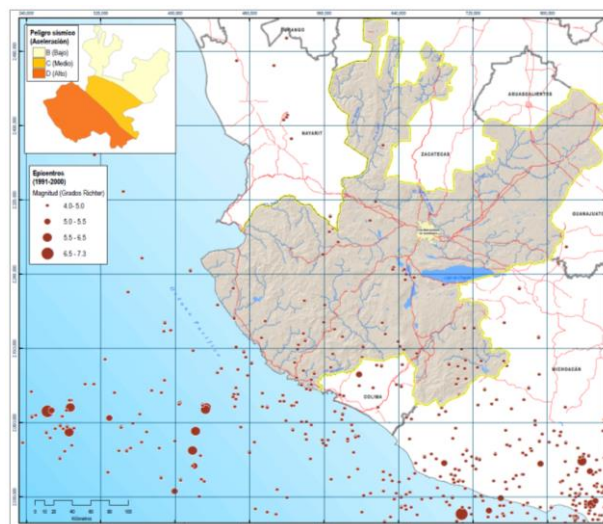


Figura 22. Mapa de epicentros 1991-2000.

Fuente: Atlas Estatal de Riesgos del Estado de Jalisco

El municipio de Zapotlanejo se localiza en la zona de frontera de las regiones “B” y “C”, considerando al municipio como una zona sísmica intermedia, región que se caracteriza por presentar un riesgo medio, con registro histórico de sismos no frecuentes o de aceleración del suelo menor al 70%, con el potencial de registrar sismos con intensidades de hasta seis grados en la escala de Richter.

Este riesgo está directamente relacionado con el relativo movimiento hacia el Noreste y subducción de las placas de Cocos y Rivera, a lo largo de una trinchera oceánica ubicada en la margen Oeste de México. Movimientos tectónicos relativos que ocurren con buzamiento de 9 a 15 grados y a una velocidad de subducción de 2.5 a 8.0 cm/año. Por lo tanto, el alcance e intensidad del efecto sísmico, dependerá de la distancia a la que se encuentra el epicentro y a las condiciones geológicas propias de cada lugar (figura 16).

Sismos por movimientos del bloque Jalisco. Se les llama sismos interplaca locales, debido a que son deformaciones de los materiales terrestres, que se dan por la concentración de fuerzas en una región limitada, en este caso por el bloque Jalisco.

Este territorio presenta una actividad vulcano-tectónica, misma que se refleja en su accidentada geografía y joven actividad geológica, debido a que forma parte del llamado “Cinturón de Fuego del Pacífico”, que es la región de mayor actividad sísmica y volcánica del mundo. En términos generales, los periodos de recurrencia sísmica dentro de este estado son de alrededor de 100 años.



I.2.4. EDAFOLOGÍA

Las diferentes unidades y subunidades de suelo que encontramos en el municipio de Zapotlanejo son los siguientes:

- Litosol
- Regosol (Regosol éutrico)
- Planosol (Planosol éutrico y mólico)
- Fluvisol (Fluvisol éutrico y lúvico)
- Feozem (Feozem háplico y lúvico)
- Luvisol (Luvisol crómico y férrico)
- Vertisol (Vertisol crómico y pélico)
- Cambisol (Cambisol crómico y ferrálico)

Se hace una breve descripción de los tipos de suelo, sus características, la distribución y su porcentaje aproximado en el municipio de Zapotlanejo (*tabla 6, figuras 23 y 24*):

Litosol: Este tipo de suelo se distingue por tener una profundidad menor a los 10 centímetros hasta la roca. Se localizan en las sierras, en laderas, barrancas y malpaís, en lomeríos y en algunos terrenos planos. Sus características son muy variables, en función de los materiales que los conforman. Pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Los encontramos en todos los tipos de climas, su susceptibilidad a erosionarse depende de la zona en que se encuentren, de la topografía y del mismo suelo, variando de moderada a alta.

Le corresponde aproximadamente el 6.4 % del total del municipio, podemos encontrar este tipo de suelo en la parte noroeste del municipio, con asociaciones de feozem háplico de textura media y fina.

Regosol: Se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina, se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro. Los encontramos en las playas, en las laderas de las sierras. En este tipo de suelo se pueden desarrollar diversos tipos de vegetación.

El tipo de suelo que encontramos en el municipio es el Regosol éutrico, estos suelos presentan una capa de material suelto que cubre la roca. En su mayoría son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos. Frecuentemente son superficiales, su fertilidad es variable, no presentan pedregosidad. Lo encontramos sólo con textura gruesa o textura media. En el municipio ocupan un 5.5 % aproximadamente, y se encuentran en la parte noreste, con asociaciones de feozem háplico y planosol éutrico.

Planosol: Se caracteriza por presentar, debajo de la capa superficial, un estrato menos delgado de un material claro que es siempre menos arcilloso que las capas ubicadas arriba o debajo de él. Esta capa es infértil y ácida, y a veces impide el paso de las raíces. Debajo de la capa mencionada se presenta un subsuelo muy arcilloso e impermeable, o bien, roca o tepetate, también impermeables. Se utiliza para actividades agropecuarias. Son muy susceptibles a la erosión, sobre todo a las capas superficiales que descansan sobre la arcilla o tepetate impermeable.



Le corresponde el 8.7% aproximadamente y los encontramos distribuidos en el centro Oeste y parte Sureste. Los suelos de este tipo en el municipio son el planosol eútrico y mólico, y algunos presentan asociaciones de feozem háplico, feozem lúvico y vertisol pélico.

Vertisol: Se caracteriza por las grietas anchas y profundas que presentan en las épocas de sequía. Son suelos arcillosos de color café rojizo. Son pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando están secos. Ocasionalmente son salinos, su utilización agrícola es muy extensa, variada y productiva. Son suelos generalmente muy fértiles pero presentan problemas para su manejo debido a su dureza, con frecuencia causan problemas de inundación y drenaje. Presentan una baja susceptibilidad a la erosión.

Le corresponde el 9.9 % aproximadamente, y se localizan en la parte Sureste y en la parte del centro, se encuentran predominando el vertisol pélico, aunque también existen áreas con vertisol crómico, sus asociaciones son el feozem háplico y litosol.

Feozem: Su principal característica es una capa superficial oscura, suave, rica en materias orgánicas y nutrientes. Muchos de estos suelos son profundos y están situados en terrenos planos, que se utilizan para agricultura de riego y temporal. Los menos profundos o los que se localizan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad.

Este tipo de suelo ocupa el 36.5 % aproximadamente, y es uno de los tipos más abundantes, por lo que se encuentran por todo el municipio, pero principalmente en la parte del centro. Sus tipos son el feozem háplico y el feozem lúvico, con algunas asociaciones de cambisol ferrálico, litosol, luvisol férrico, regosol eútrico y vertisol pélico.

Luvisol: Se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados, como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales.

Predominan en zonas llanas o con pendientes suaves de climas templados, fríos o cálidos, pero con una estación seca y otra húmeda.

Luvisol crómico se caracterizan por presentar un enrojecimiento de arcilla en el subsuelo o colores amarillentos. Son suelos aptos para la agricultura, para cultivos frutales o pastizales, son muy susceptibles a la erosión, su fertilidad es moderada.

Este tipo de suelo es el que más predomina en el municipio, le corresponde el 30.1 % aproximadamente, los encontramos principalmente en la parte este. Encontramos el luvisol crómico, férrico y órfico, con asociaciones de feozem háplico, litosol y planosol eútrico.

Fluvisol: Estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales. El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Están constituidos por materiales disgregados, es decir son suelos poco desarrollados. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos, aparecen en cualquier zona climática. Los fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y frecuentemente para pastos. A este tipo de suelo le corresponde el 0.038 % aproximadamente, el tipo existente es el fluvisol eútrico dichos suelos están constituidos por materiales disgregados que no presentan estructuras de terrones. Muchas



veces muestran capas alternas de arcilla, arena o grava, que son producto del acarreo de dichos materiales por inundaciones o crecidas no muy antiguas. Son aptos para actividades agropecuarias, presentan restricciones para el desarrollo urbano.

Cambisol: Este tipo de suelo se desarrolla sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación. Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregrosidad o bajo contenido en bases. Le corresponde al 2.9 % aproximadamente, y lo encontramos en la parte Sur del municipio, los tipos son cambisol crómico y ferrálico, con asociaciones de luvisol crómico.

EDAFOLOGIA		
Categorías	Superficie (Has.)	Cubrimiento (%)
Cambisol	2,112.09	2.80
Feozem	28,123.48	37.25
Fluvisol	39.38	0.05
Litosol	4,808.53	6.37
Luvisol	22,580.30	29.91
Planosol	6,591.43	8.73
Regosol	4,032.79	5.34
Vertisol	7,212.07	9.55
Total	75,500.06	100.0

Tabla 6. Unidades de suelo.

Fuente: Elaboración propia en base a las cartas Edafológicas del INEGI, escala 1:50 000, F13D56, F13D66, F13D67, F13D76.

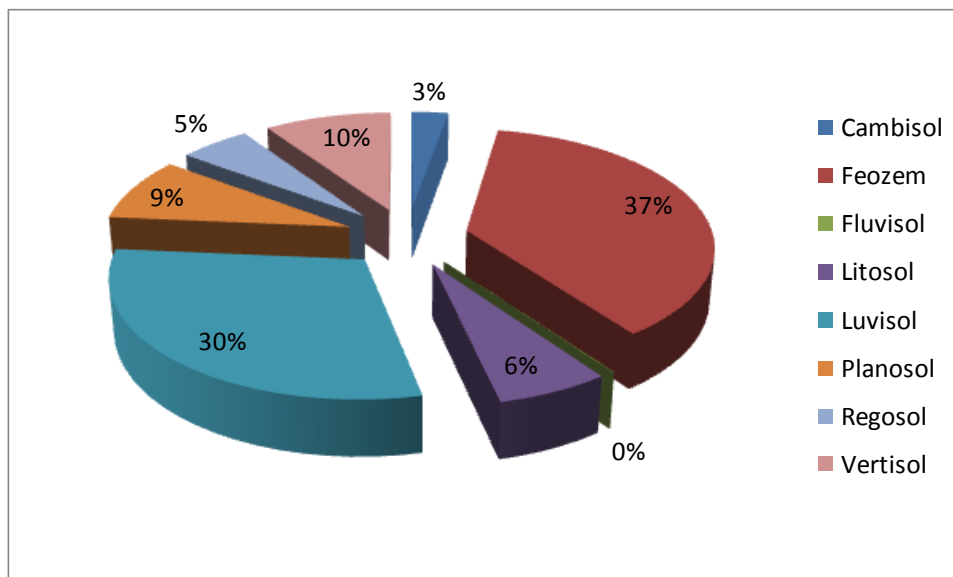


Figura 23. Porcentaje de cubrimiento de tipo de suelo.

Fuente: Elaboración propia en base a las cartas Edafológicas del INEGI, escala 1:50 000, F13D56, F13D66, F13D67, F13D76.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

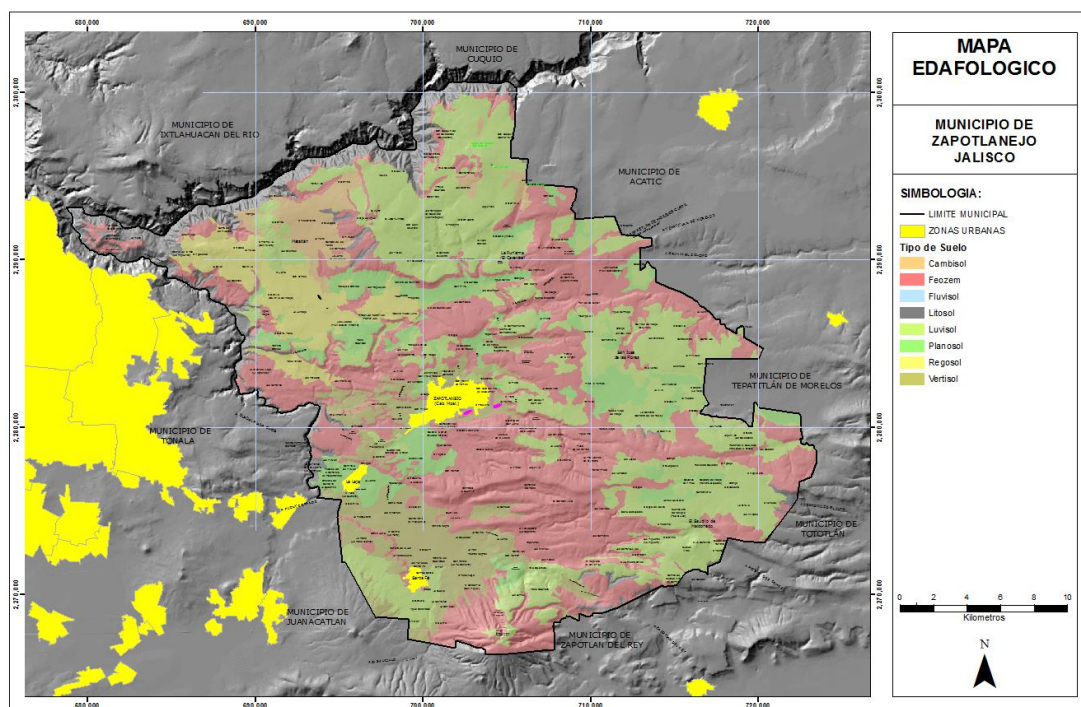


Figura 24. Mapa de unidades de suelo.

Fuente: Elaboración propia en base a las Carta Edafológica del INEGI, escala 1:50 000, f13d56, f13d66, f13d67, f13d76.

Movimientos de masa.

Por sus características geológicas y geomorfológicas el estado de Jalisco presenta una serie de amenazas vinculadas con laderas inestables, principalmente en zonas montañosas. El grado de inestabilidad está íntimamente relacionado con el origen geológico de la masa terrestre. En este contexto, el problema de inestabilidad se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosustentarse, lo que deriva en reacomodos, deslizamientos y colapsos del mismo.

La susceptibilidad de movimientos de masa en Laderas por deslizamientos se puede evaluar de dos formas diferentes:

- Sistema de la experiencia: Se utiliza la observación directa de la mayor cantidad de deslizamientos ocurridos en el área estudiada y se evalúa la relación entre los deslizamientos y la geomorfología del terreno.
- Sistema teórico: Se mapea el mayor número de factores que se considera que puedan afectar la ocurrencia de deslizamientos y luego se analiza la posible contribución de cada uno de los factores.

El mapa de susceptibilidad es un mapa en el cual se zonifica las unidades de roca o suelo que muestran una actividad de deslizamientos similar o de igual potencial de inestabilidad, la cual es obtenida de un análisis multivariable entre los factores que pueden producir movimiento en masa.



Factores Condicionantes o Intrínsecos.

Son aquellos que intrínsecamente forman parte de las propiedades y comportamiento del medio. Estos factores son el Relieve, la Litología y la Humedad.

Factores Desencadenantes o Externos.

Son los que inducen, desde el exterior, hacia un comportamiento activo de las masas de roca o suelo. Estos factores son la Intensidad de los sismos y la Intensidad de las lluvias.

Para representar la interacción de las diferentes variables seleccionadas (pendientes, suelos, geología e isoyetas), se usó la siguiente ecuación:

$$Sm = \text{capa de pendientes} + \text{capa de suelos} + \text{capa de geología} + \text{capa de isoyetas}.$$

En donde Sm es la susceptibilidad a movimientos en masa. Las capas de cada variable se obtienen a partir de clasificar los valores iniciales de las mismas. El modelo que se obtiene a partir de esta ecuación ponderando para cada variable sus rangos de importancia, asignándole a cada rango una valoración desde nula o muy baja hasta muy alta susceptibilidad, para obtener el modelo final.

Tabla 7. Valoración de pendientes:

Nivel	Pendiente
Muy Bajo	menores a 5%
Bajo	de 5% a 12%
Medio	de 12% a 25%
Alto	mayores a 25%

Tabla 8. Valoración Edafológica:

Nivel	Tipo de Suelo
4	Cambisol
3	Feozem
4	Fluvisol
5	Litosol
2	Luvisol
1	Planosol
3	Regosol
3	Vertisol

Tabla 9. Valoración Geológica:

Nivel	Tipo de Roca
5	Aluvial
5	Arenisca
2	Basalto
2	Brecha Volcánica
1	Ígnea Extrusiva
4	Residual
3	Toba



La valoración de capas de isoyetas, se considero como uniforme para todo el municipio, por lo que se le asigno un nivel bajo, ya que la tabla de valoración de isoyetas así lo califica.

Tabla 10. Valoración de isoyetas:

Nivel	Precipitación Media Anual
Bajo	menor a 1,000 mm.
Medio	de 1,000 a 1,500 mm.
Alto	mayor a 1,500 mm.

Para concluir se presenta una descripción general de los grados de susceptibilidad a movimientos en masa que podrían estar presentes en el mapa final (*figura 25*):

Zonas con susceptibilidad Muy Alta.- Abarcan tanto a zonas muy inestables que tras pequeñas y reducidas actuaciones de los factores naturales en el material, pueden movilizarse por su propia dinámica, y también se presentan en áreas con pendientes mayores al 50% de material muy meteorizado y fallado. Se producen en suelos poco cohesivos y en rocas muy meteorizadas, fracturadas o de otro tipo de discontinuidad, acelerado por las precipitaciones de la zona. La inestabilidad se produce por actuaciones naturales medianas, tanto en intensidad como en extensión.

Zonas con susceptibilidad Alta.- Abarcan tanto a zonas inestables que tras pequeñas y reducidas actuaciones de los factores naturales en el material, pueden movilizarse por su propia dinámica con material meteorizado y fallado los cuales corresponden a zonas con pendientes entre 25% y 50%. Se producen en suelos poco cohesivos y en rocas meteorizadas, fracturadas o de otro tipo de discontinuidad, acelerado por las precipitaciones de la zona. La inestabilidad se produce por actuaciones naturales medianas, tanto en intensidad como en extensión.

Zonas con susceptibilidad Media.- Son áreas poco susceptibles a los deslizamientos. Se presentan en materiales muy poco o nada fracturados, con pendientes del 12 al 25%. El material se inestabiliza tras actuaciones naturales muy intensas y/o extensas, así como a la acción de la precipitación de la zona.

Zonas con susceptibilidad Baja.- Son zonas donde las características de: suelos, pendientes y geología, no son favorables para que se produzcan movimientos en masa; permanecen estables aún ante fenómenos intensos y extensos como la precipitación de la zona, puede producirse solifluxión de material.

Zonas Sin susceptibilidad.- Son lugares en los que es muy improbable que ocurra un fenómeno de movimiento en masa por las características estables del espacio geográfico analizado.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

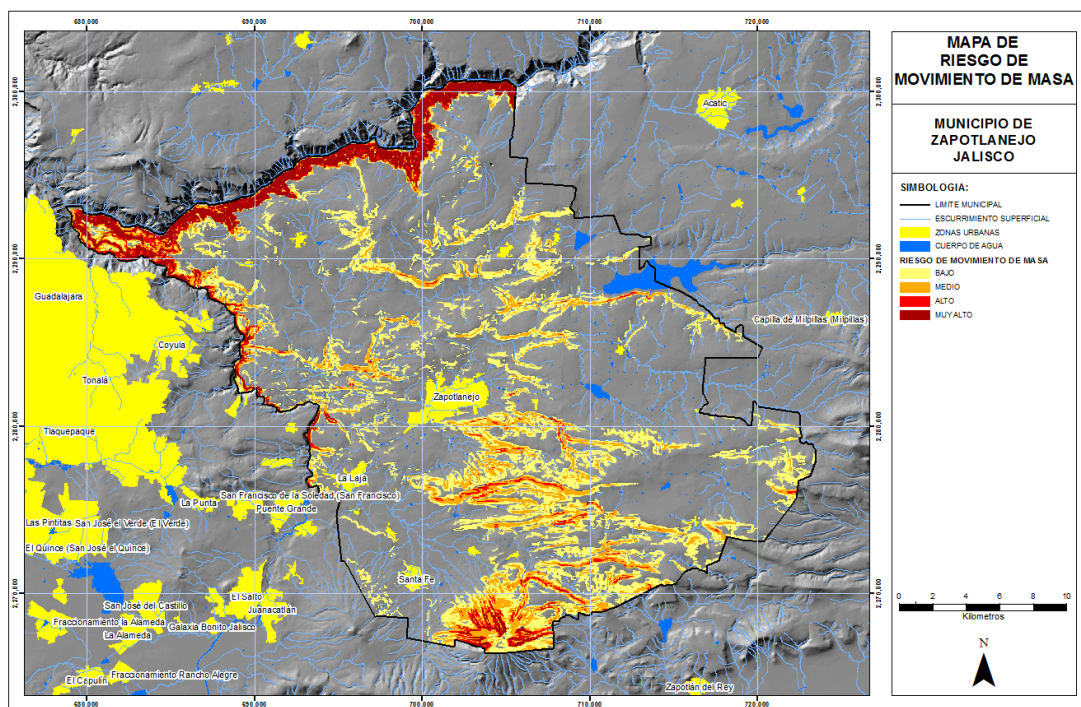


Figura 25. Mapa de riesgo de movimiento de masa.

Fuente: Elaboración propia en base a las Cartas Temáticas del INEGI, escala 1:50 000, F13D56, F13D66, F13D67, F13D76.

En el municipio de Zapotlanejo este fenómeno perturbador se encuentra presente en la Delegación de Matatlán, ya que año con año en el temporal de lluvias debido al reblandecimiento del suelo, esto en el camino Matatlán-Tonalá a la altura del Rancho El Saltillo, bloqueando totalmente la circulación de vehículos automotores y transporte público que por allí circulan. No se han reportado pérdidas materiales ni humanas. Así como los taludes de la barranca del Río Verde.



I.2.5. HIDROLOGÍA

I.2.5.1. HIDROLOGIA DE AGUAS SUPERFICIALES

Zapotlanejo pertenece a la Región Hidrológica (RH) numero 12 “Lerma – Santiago”, cuenta con los ríos Calderón, Santiago y Verde; y los arroyos Zapotlanejo, La Laja, Paso del Lobo, Agua Caliente, San Agustín, Pila Colorada, Chilares y Robaderas, entre otros. Cuenta además con las presas “La Joya”, “Elías González Chávez” (Presa Calderón), “Partidas” y numerosos bordos secundarios”.

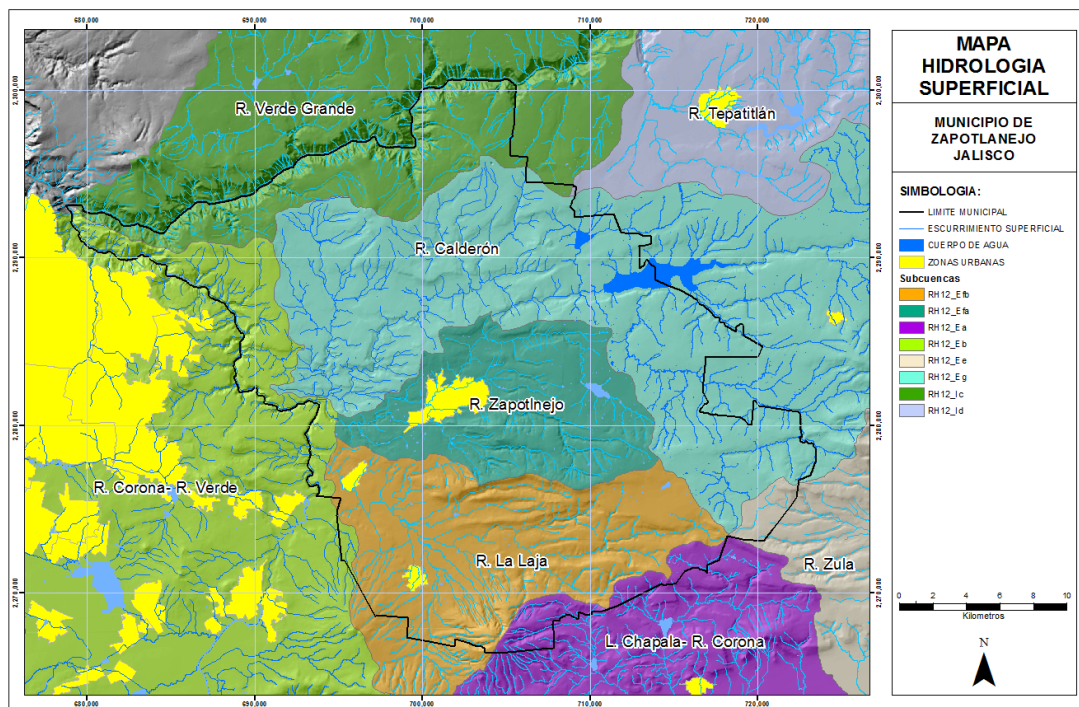


Figura 26. Mapa de hidrología superficial.

Fuente: INEGI. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas 2010.

Datos Climáticos

Con base en los datos históricos (1944-2006) registrados por de la Comisión Nacional del Agua (CNA), Gerencia Regional Lerma-Santiago-Pacífico, Estación Meteorológica Zapotlanejo.

Típicamente el mes con mayor cantidad de lluvia es Agosto.

La Temperatura Promedio Ponderada es de 20.22

La Precipitación Media Anual es de 834.03 mm

La evaporación potencial media anual es del orden de 2,084.1 mm

La precipitación promedio mensual se presentó en el mes de Julio con un total de 443.5 mm durante 1991. La precipitación media promedio mensual más alta fue de 232.5 mm en el mes de Agosto (resultado del promedio precipitaciones del periodo). Precipitación mínima promedio mensual fue de 120.3 mm (en el mes de Julio)- 0 mm.



El comportamiento del temporal de lluvias registrado en la Estación Meteorológica Zapotlanejo se presento durante los meses de junio a septiembre, con el mayor número de días de lluvia durante Julio y Agosto. Los meses con estiaje corresponden de Octubre - Mayo.

De Acuerdo con CNA, dentro del municipio se encuentran las subcuencas Río Verde Grande, Río Calderón, Río Zula, así como los Río La Laja, Río Corona-Río Verde y Lago de Chapala – Río Corona que CNA los agrupa como Subcuenca Río Alto Santiago (*figura 26*).

Subcuenca **Río Verde Grande** antes de su confluencia con el Río Santiago. Forma parte de las 13 subcuencas en que se subdivide la cuenca integra del Río Verde. Es primer afluente de importancia (20,650 Km²) del Río Santiago, se ubica en la parte centro oeste del país, y su origen se tiene en los estados de Aguascalientes y Zacatecas, abarca además porciones territoriales del estado de Guanajuato y del estado de Jalisco en el cual se asienta cerca del 50 % de esta cuenca (*figura 27*).

En su tramo ligado al polígono delimitante del municipio de Zapotlanejo comprende exclusivamente el área tributaria por margen izquierda del río Verde, hasta su confluencia con el Río Santiago. La superficie de aportación es de 82 km² de los de 1,414 kilómetros cuadrados totales.

Limita al Norte con la cuenca hidrológica Río Verde subcuenca La Cuña, al Sur por la cuenca hidrológica Río Santiago, al Este por la subcuenca Río Tepatitlán y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Santiago (Las Juntas – Santa Rosa).

Hidrográficamente incluye pequeños aportes por margen izquierda del río Verde formados orográfica y fisiográficamente por grandes cañadas de profundidades superiores a los 300 m., particulares de las características propias del cañón del Río Verde. Entre los afluentes de mayor aportación destaca el Río Tepatitlán.

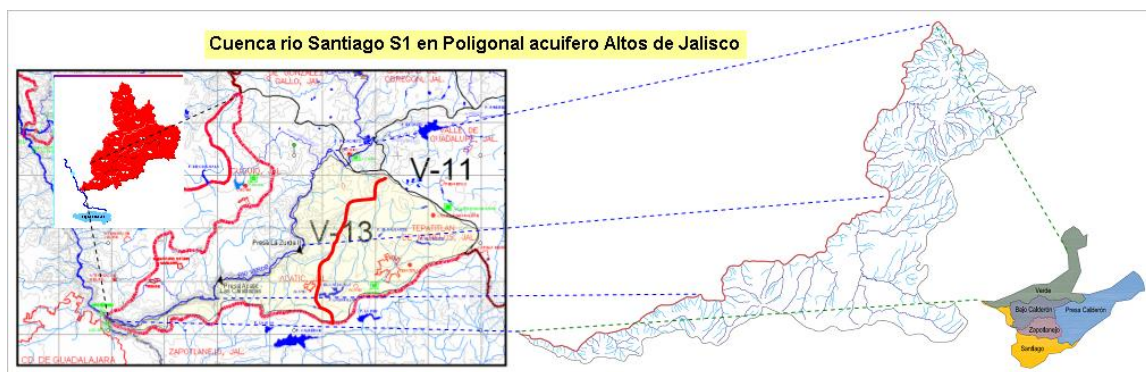


Figura 27. Subcuenca Río Verde Grande.

Escurrimiento superficial (Río Verde)



Con apego a la NOM-011-CNA-2000 que establece las metodologías para restituir los escurrimientos superficiales de las cuencas, se determinó que el escurrimiento virgen para esta porción de $9.93 \text{ Mm}^3/\text{año}$ en promedio anual.

El cálculo se determinó por el método de restitución de escurrimientos tomando como base los registros de las estaciones hidrométricas de La Cuña, las de Arcediano y Las Juntas sobre el Río Santiago, la base de los resultados parte del análisis hidrológico que la CFE realizó para la CONAGUA en el proyecto Arcediano, ubicado inmediatamente aguas abajo de la confluencia del Río Verde con el Santiago, considerando un factor de correlación de áreas con respecto al total y lo que exclusivamente corresponde al municipio de Zapotlanejo por margen izquierda.

Río Calderón.- Su origen se ubica en la falda norte del cerro Gordo de Tepatitlán, a una altitud de 2,650 m.s.n.m., nace con el nombre de arroyo El Cinco que transita hacia el norte en aproximadamente sus primeros cinco kilómetros, en los que desciende a la elevación 2,050 m.s.n.m., para luego encauzarse al suroeste con el nombre de arroyo del Sabino, por su margen derecha y por margen izquierda los arroyos Aguacate y El Ocotillo, descargando al final de este primer tramo sus escurrimientos en la presa La Red ya con el nombre de Río Calderón (*figura 28*).

A la salida de la presa La Red, su cauce principal se orienta con dirección poniente donde capta por margen izquierda los arroyos La China, El Capulín, Rancho Viejo y Tecomán, y por margen derecha aguas arriba del puente de la carretera federal No. 80 recibe el arroyo La Joya. Aguas abajo del puente por la misma margen le confluyen los arroyos San Agustín, La Ceja, y Lagunillas a la altura de la localidad de Tinajeros. Aguas abajo de este sitio el río Calderón se desarrolla en un patrón de drenaje reticular siguiendo zonas de debilidad por fracturamiento en dos direcciones perpendiculares, incrementado su pendiente media al descender de la elevación 1,518 m.s.n.m., en el sitio Tinajeros hasta la elevación 1,340 m.s.n.m. en su confluencia por la margen derecha del colector principal de la cuenca del Río Santiago. Su desembocadura en el Santiago ocurre cerca de la Zona metropolitana de Guadalajara, a escasos 5 km al NE de Tonalá.

La subcuenca del río calderón cubre una superficie de 738.29 Km^2 , y la longitud de su corriente principal es del orden de los 78.8 kilómetros. Dentro del Municipio de Zapotlanejo, la subcuenca del Río Calderón cubre una superficie de 286.14 Km^2 y la longitud de su cauce principal es de 28.1 kilómetros desde la cortina y la presa Calderón hasta el Río Santiago.

Escurrecimiento superficial (Río Calderón)

En apego a la NOM – 011- CNA – 2000 que establece las metodologías para restituir los escurrimientos superficiales de la subcuenca se determinó que el escurrimiento virgen de esta subcuenca es de $30.23 \text{ Mm}^3/\text{año}$ en promedio anual. El cálculo se determinó por el método indirecto lluvia escurrimiento, establecido en la norma de referencia y considerando un factor de correlación de áreas con respecto al total de la subcuenca por lo que exclusivamente corresponde al municipio de Zapotlanejo (*tabla 11*).



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

Cuenca Calderón

Cauce	Longitud (metros)
Río Calderón desde la presa Calderón hasta Santiago	28,100.07
Río Calderón de la presa La red hasta la Presa Calderón	11,910.56
Río Calderón, El Sabino, El Cinco	38,858.70
Río El Aguacate	14,406.44
Río San José hasta la presa San José	4,944.34
Río Tecomatlán	20,523.04
Paso del Lobo desde pequeña presa hasta río Calderón	11,940.10
Paso del Lobo hasta presa pequeña	4,833.72
A. Colorado hasta desembocadura de Paso del Lobo	8,172.32
Río El Comedero hasta desembocadura río Calderón	10,337.55

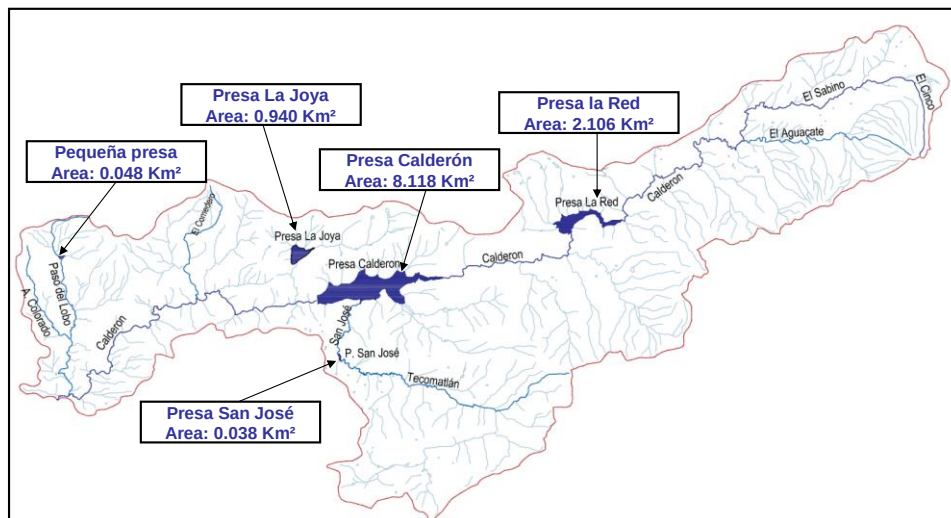


Figura 28. Hidrografía de la Subcuenca Río Calderón.

Río Zapotlanejo.- El río Zapotlanejo nace al este de la población del mismo nombre, su origen es en las faldas de la serranía NE de la misma, continua en una dirección Este – Oeste, hasta atravesar la cabecera municipal de Zapotlanejo, para proseguir en dirección Noreste hasta casi su confluencia con el río Santiago. Tiene una longitud de aproximadamente 33 Km., por su cauce principal y el área de su cuenca es de 126.4 km² totalmente contenidos en el polígono delimitante del municipio de Zapotlanejo, Jalisco (*figuar 29*).

Escurrimiento superficial (Río Zapotlanejo)

Bajo los referidos criterios, determinados en la NOM-011-CNA-2000 que establece las metodologías para restituir los escurrimientos superficiales de las cuencas se determino que el escurrimiento virgen de esta subcuenca es de 13 Mm³/año en promedio anual (*tabla 12*).



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

ANO	Pa.pond (mm)	Ce (anual)	Vol Esc Anua virgen(Mm3)	Virgen hasta calderon	Cuenca propia EGCH- rioSantillano
A= 229.65 Km²					
1944	895.718	0.127	83.721	57.679	26.042
1945	932.702	0.131	90.094	62.070	28.024
1946	831.405	0.119	73.190	50.424	22.766
1947	834.494	0.120	73.680	50.761	22.919
1948	834.534	0.120	73.686	50.766	22.921
1949	785.512	0.114	66.103	45.541	20.562
1950	766.144	0.112	63.218	43.554	19.665
1951	803.055	0.116	68.770	47.379	21.391
1952	911.294	0.128	86.377	59.509	26.868
1953	907.708	0.128	85.762	59.085	26.677
1954	737.186	0.108	59.024	40.664	18.360
1955	986.041	0.137	99.693	68.683	31.010
1956	849.648	0.121	76.106	52.433	23.673
1957	681.863	0.102	51.406	35.416	15.990
1958	1281.206	0.171	161.503	111.266	50.237
1959	870.631	0.124	79.530	54.792	24.738
1960	630.981	0.096	44.856	30.903	13.953
1961	978.002	0.136	98.215	67.665	30.550
1962	831.501	0.119	73.205	50.434	22.771
1963	936.390	0.131	90.742	62.516	28.226
1964	808.359	0.117	69.587	47.941	21.645
1965	1009.520	0.140	104.070	71.698	32.372
1966	1033.484	0.142	108.634	74.843	33.791
1967	1305.427	0.174	167.229	115.211	52.018
1968	895.162	0.127	83.627	57.615	26.013
1969	700.349	0.104	53.894	37.130	16.764
1970	834.060	0.120	73.611	50.714	22.897
1971	896.856	0.127	83.914	57.812	26.102
1972	834.091	0.120	73.616	50.717	22.899
1973	1161.146	0.157	134.584	92.721	41.863
1974	788.874	0.114	66.610	45.890	20.719
1975	946.711	0.132	92.569	63.774	28.794
1976	1034.943	0.143	108.915	75.036	33.879
1977	794.585	0.115	67.476	46.487	20.989
1978	883.523	0.125	81.671	56.266	25.404
1979	593.642	0.092	40.328	27.784	12.544
1980	893.119	0.126	83.282	57.377	25.906
1981	843.943	0.121	75.188	51.800	23.388
1982	732.065	0.108	58.297	40.164	18.134
1983	871.978	0.124	79.753	54.945	24.808
1984	879.705	0.125	81.034	55.828	25.206
1985	827.723	0.119	72.608	50.023	22.585
1986	946.357	0.132	92.506	63.731	28.775
1987	706.664	0.105	54.757	37.725	17.033
1988	847.410	0.121	75.746	52.184	23.561
1989	633.850	0.097	45.214	31.150	14.064
1990	945.626	0.132	92.376	63.642	28.734
1991	856.574	0.122	77.228	53.206	24.022
1992	997.196	0.138	101.761	70.107	31.653
1993	632.071	0.096	44.992	30.997	13.995
1994	741.170	0.109	59.593	41.056	18.537
1995	777.543	0.113	64.908	44.718	20.190
1996	711.934	0.106	55.483	38.225	17.258
1997	818.578	0.118	71.173	49.034	22.139
1998	900.042	0.127	84.455	58.184	26.270
1999	670.950	0.101	49.964	34.423	15.542
2000	704.461	0.105	54.455	37.517	16.939
2001	643.461	0.098	46.422	31.982	14.440
2002	837.917	0.120	74.225	51.137	23.088
PROM	851.306	0.122	78.045	53.768	24.276

Descripción	Clave	Área (Hectáreas)
Agricultura de Temporal	TA	258.021
Matarral Subtropical	St	291.239
Agricultura de Riego	Ra	16.848
Bosque de Encino	Q	61.059
Pastizal Inducido	L	86.344
Selva Baja Caducifolia	Bc	21.550
Pastizal-Huizachal	A	3.229
TOTAL		738.398

Clave	Descripción
TA	Umbol
St	Cambol
Ra	Reolom
Q	Regosol

Cuenca Río Calderón

Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más

USO DE SUELO	Área parcial	%	Valor K	CLAVE
			K	K ponderado
Agricultura de Temporal	258.021	0.349	0.27	0.0944
Matarral Subtropical	291.239	0.394	0.20	0.0789
Agricultura de Riego	16.848	0.023	0.27	0.0062
Bosque de Encino	61.059	0.083	0.22	0.0182
Pastizal Inducido	86.344	0.117	0.22	0.0257
Selva Baja Caducifolia	21.550	0.029		0.0047
Pastizal-Huizachal	3.229	0.004	0.20	0.0009
TOTAL	738.290	1.000		0.229

Nota.- toda vez de que se pretende deducir el escurrimiento virgen se consideran valores en condiciones mas o menos naturales incluso sin considerar el o las superficies de los vaso existentes como es Calderón y La joya

Tabla 11. Esgurrimiento de la Subcuenca Río Calderón.

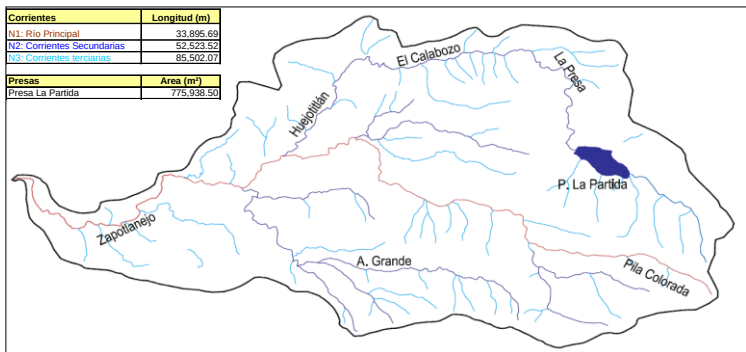


Figura 29. Hidrografía de la Subcuenca del Río Zapotlanejo.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

Esc Cuenca rio Zapotlanejo									
AÑO	P est Zapotlanejo (mm)	Ce (anual)	Vol Esc Anual virgen(Mm3)						
	932.029			cuenca Total río Zapotlanejo					
1945	535.890	0.085	5.785	K =	0.229				
1946	744.768	0.109	10.291	At =	126.4	Km²			
1947	847.164	0.121	12.961	Pa =	Precipitación media anual				
1948	788.725	0.114	11.400	Ce =	Coeficiente de escurrimiento para diferentes superficies				
1949	804.526	0.116	11.813	At =	Area total de la subcuenca				
1950	849.500	0.121	13.026	K =	Parámetro que depende del tipo y uso o cubierta del				
1951	1261.000	0.168	26.846	suelo					
1952	716.000	0.106	9.595						
1953	981.752	0.136	16.933	Como K > 0.15, se emplea la ecuación:					
1954	679.179	0.102	8.740						
1955	1094.512	0.149	20.664		(Pa-250)	(K - 0.15)			
1956	503.000	0.082	5.190	Ce =	K	-----	+	-----	
1957	759.949	0.111	10.668		2000	1.5			
1958	1018.612	0.141	18.112						
1959	782.799	0.114	11.247	Vol Esc Anual =	Pa * At * Ce				
1960	790.000	0.114	11.433						
1961	1116.500	0.152	21.434						
1962	845.755	0.121	12.923						
1963	531.500	0.085	5.704						
1964	680.184	0.102	8.763						
1965	903.981	0.128	14.574						
1966	977.800	0.136	16.809						
1967	1097.100	0.150	20.754						
1968	592.000	0.092	6.871						
1969	762.100	0.111	10.722						
1970	760.200	0.111	10.674						
1971	906.300	0.128	14.642						
1972	900.100	0.127	14.461						
1973	1269.460	0.169	27.181						
1974	856.700	0.122	13.225						
1975	1246.800	0.167	26.287						
1976	1010.600	0.140	17.852						
1977	830.724	0.119	12.512						
1978	986.800	0.137	17.092						
1979	576.728	0.090	6.566						
1980	940.936	0.132	15.673						
1981	873.211	0.124	13.689						
1982	813.482	0.117	12.049						
1983	874.232	0.124	13.718						
1984	846.913	0.121	12.954						
1985	698.625	0.104	9.187						
1986	1033.965	0.142	18.615						
1987	1068.400	0.146	19.767						
1988	912.700	0.129	14.830						
1989	641.100	0.097	7.897						
1990	950.326	0.133	15.959						
1991	708.343	0.105	9.414						
1992	960.251	0.134	16.263						
1993	459.700	0.077	4.455						
1994	722.400	0.107	9.748						
1995	643.200	0.098	7.942						
1996	691.900	0.103	9.031						
1997	791.200	0.115	11.464						
1998	976.200	0.136	16.759						
1999	744.700	0.109	10.289						
2000	671.914	0.101	8.576						
2001	644.100	0.098	7.962						
2002	861.300	0.123	13.354						
PROM	838.472	0.120	13.161						

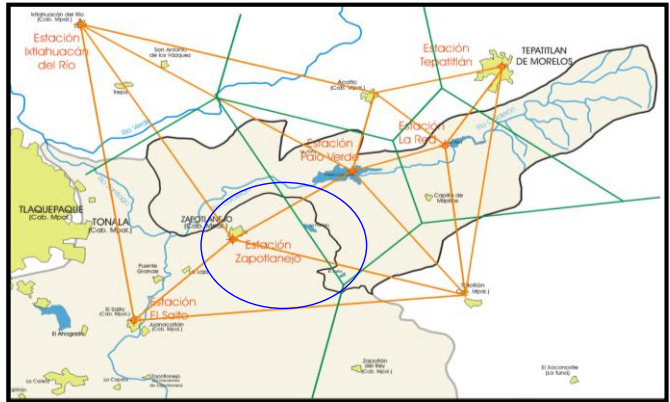
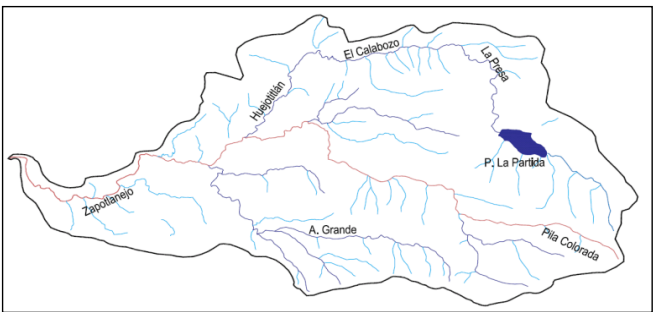


Tabla 12. Esgurrimiento de la Subcuenca Río Zapotlanejo.



Subcuenca integrada por las subcuencas Río La Laja, Río Corona-Río Verde y Lago de Chapala-Río Corona de CNA.

Abarca Hidrográficamente para el polígono delimitante del Municipio de Zapotlanejo, las porciones de las subcuencas Río La Laja, Río Corona-Río Verde, Lago de Chapala-Río Corona, la cual cubre una superficie de 56.05 Km² (figura 30).

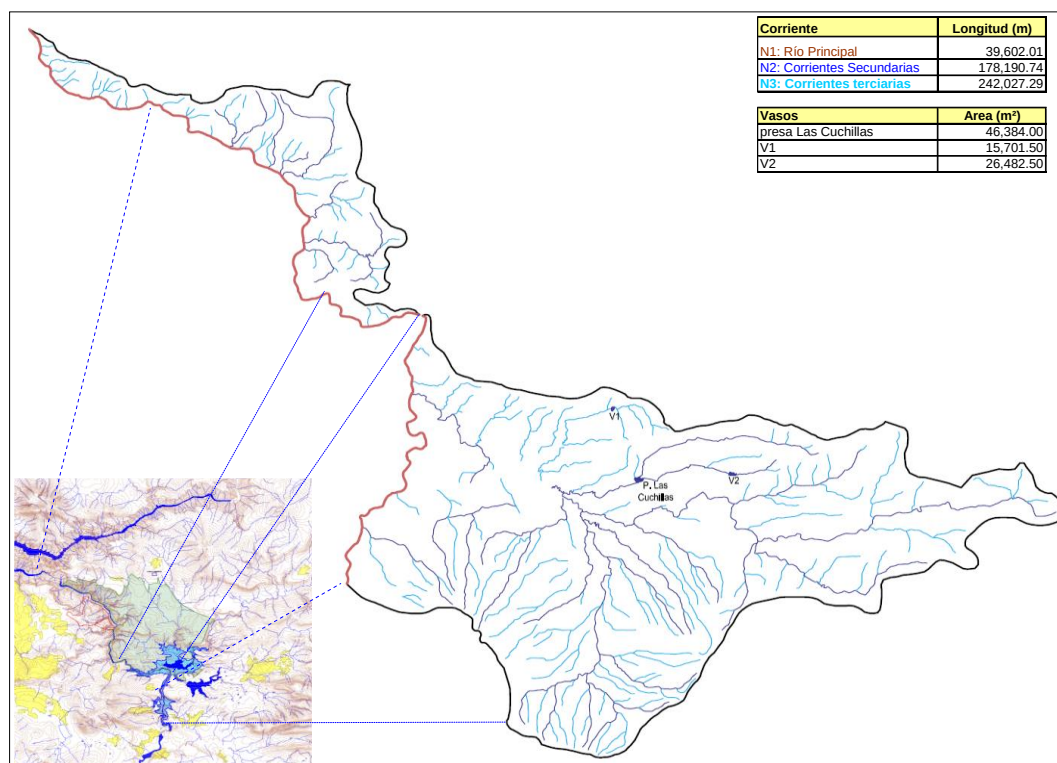


Figura 30. Hidrografía de la Subcuenca Río La Laja, Río Corona-Río Verde y Lago de Chapala-Río Corona de CNA.

Escorrimento superficial (Río La Laja, Río Corona-Río Verde y Lago de Chapala-Río Corona)

Con apego a la NOM-011-CNA-2000 que establece las metodologías para restituir los escurrimientos superficiales de las cuencas que disponen de hidrometría, se determinó que el escurrimiento virgen que corresponde a esta porción es de 8.78 Mm³/año en promedio anual.

El cálculo se determinó por el método de restitución de escurrimientos tomando como base la restitución de escurrimientos vírgenes para la cuenca integra de 2700 Km², el cual toma como base para ello los registros de la estación hidrométrica “Las Juntas” menos los registros en la Estación hidrométrica “Corona” ambas sobre el Río Santiago y que abarcan el tramo de río en el cual se circunscribe el polígono delimitante del acuífero Altos de Jalisco, lo que permite eliminar los impactos de carácter hidrogeológicos por una posible sobrevaloración derivada de las extracciones que hasta antes de 1980 se realizaban del lago de Chapala con fines de Generación de Energía Eléctrica, además se consideró para la restitución los usos legalmente establecidos en la cuenca del Río Santiago.



El resultado final para la porción de cuenca en análisis se obtuvo a partir de la correlación de áreas correspondientes entre la superficie total de la subcuenca Río Santiago y la que exclusivamente se integra al polígono el área del Municipio de Zapotlanejo.

Escurrimiento superficial en el Municipio de Zapotlanejo, Jalisco.

Para el presente calculo, solo fueron evaluados los escurrimientos de las subcuencas Río Verde Grande, Río Calderón, Río Zapotlanejo y Río Santiago, los cuales cubren el 99% de la superficie del municipio y están circunscritos en el acuífero Altos de Jalisco, lo cual nos permite realizar un adecuado balance hidrológico. Las subcuencas pertenecientes a los Ríos Zula y Río Tepatitlán, no fueron incluidas porque el caso del Río Zula pertenece a otro acuífero y el Río Tepatitlán no es muy significativo (*tabla 13*).

Subcuenca	Superficie Km2	%
R. Verde Grande	82.9096	10.98 %
R. Calderón	285.6304	37.84 %
R. Zapotlanejo	128.9405	17.08 %
R. Santiago	249.2418	33.02 %
Resto (R. Zula y Tepatitán)	8.2782	1.10 %
	755.0006	

Tabla 13. Participación de las diferentes subcuencas en el Municipio de Zapotlanejo.

La sumatoria de escurrimientos de las cuencas integradas a la poligonal delimitante del municipio de Zapotlanejo, resulta con un escurrimiento superficial de 70.227 Mm³/año en promedio anual, un mínimo de 30.591 Mm³/año y un máximo de 203.094 Mm³/año producto de la lluvia que se genera en el mismo (629.69 Mm³/año = 755 Km² de superficie X 834.03 mm de lluvia) (*tabla 15*).

Principales almacenamientos y cuerpos de agua.

Los almacenamientos superficiales mayores de 500,000 m³ son escasos, en realidad solo existen tres de cierta importancia y bordería de tamaño incipiente (*tabla 14*).

Presa	Área (Ha)	Área (Km2)
La Joya	93-96-71.32	0.940
Calderón	8,11-80-09.69	8.118
San José	3-77-74.00	0.038
	909-54-55.01	9.095

Tabla 14. Principales cuerpos de agua en el Municipio de Zapotlanejo.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

Año	R. Santiago	R. Calderón	R. Zapotlanejo	Rio Verde Grande	Municipio
1945	12.515	10.840	5.785	17.093	46.233
1946	31.218	8.806	10.291	17.556	67.871
1947	52.762	8.865	12.961	14.908	89.495
1948	81.949	8.866	11.400	10.294	112.509
1949	31.549	7.953	11.813	19.182	70.497
1950	49.209	7.606	13.026	18.584	88.425
1951	61.946	8.274	26.846	18.006	115.072
1952	38.161	10.392	9.595	6.502	64.650
1953	25.609	10.318	16.933	7.296	60.157
1954	29.651	7.102	8.74	1.965	47.458
1955	53.673	11.994	20.664	19.065	105.396
1956	34.813	9.157	5.19	7.435	56.594
1957	28.897	6.185	10.668	1.277	47.027
1958	64.191	19.431	18.112	33.089	134.824
1959	40.029	9.569	11.247	3.215	64.060
1960	38.005	5.397	11.433	6.936	61.771
1961	35.286	11.817	21.434	8.202	76.738
1962	21.304	8.808	12.923	7.217	50.252
1963	40.856	10.918	5.704	9.810	67.288
1964	29.501	8.372	8.763	6.295	52.931
1965	57.251	12.521	14.574	19.355	103.701
1966	36.118	13.070	16.809	9.600	75.597
1967	66.315	20.120	20.754	19.608	126.797
1968	43.634	10.062	6.871	12.485	73.052
1969	21.111	6.484	10.722	0.564	38.881
1970	34.514	8.856	10.674	11.281	65.326
1971	44.144	10.096	14.642	22.492	91.374
1972	19.903	8.857	14.461	7.379	50.600
1973	71.204	16.192	27.181	88.517	203.094
1974	24.874	8.014	13.225	4.149	50.262
1975	46.768	11.137	26.287	9.169	93.362
1976	36.645	13.104	17.852	0.723	68.324
1977	44.218	8.118	12.512	6.289	71.138
1978	39.499	9.826	17.092	7.689	74.107
1979	22.825	4.852	6.566	6.350	40.592
1980	21.145	10.020	15.673	8.216	55.054
1981	25.641	9.046	13.689	8.486	56.861
1982	18.190	7.014	12.049	0.814	38.066
1983	28.445	9.596	13.718	19.551	71.310
1984	33.765	9.750	12.954	16.863	73.332
1985	27.402	8.736	9.187	19.764	65.089
1986	31.718	11.130	18.615	0.881	62.344
1987	30.351	6.588	19.767	3.825	60.532
1988	58.832	9.113	14.83	4.994	87.769



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

Año	R. Santiago	R. Calderón	R. Zapotlanejo	Rio Verde Grande	Municipio
1989	17.516	5.440	7.897	0.935	31.787
1990	36.003	11.114	15.959	0.953	64.030
1991	75.989	9.292	9.414	0.972	95.667
1992	69.829	12.243	16.263	0.992	99.327
1993	30.819	5.413	4.455	1.128	41.815
1994	24.396	7.170	9.748	0.896	42.210
1995	41.921	7.809	7.942	4.938	62.610
1996	20.403	6.675	9.031	1.784	37.893
1997	14.139	8.563	11.464	1.902	36.068
1998	47.258	10.161	16.759	4.377	78.554
1999	33.814	6.012	10.289	6.546	56.661
2000	12.980	6.552	8.576	2.483	30.591
2001	25.811	5.585	7.962	4.371	43.730
2002	44.014	8.930	13.354	10.092	76.390
Media	37.595	9.378	13.161	10.092	70.227
Mínimo	12.515	4.852	4.455	0.564	30.591
Máximo	81.949	20.120	27.181	88.517	203.094

Tabla 15. Volumen escurrido por las diferentes subcuencas en el Municipio de Zapotlanejo.

Censo de Aprovechamientos Superficiales

La información del padrón de usuarios registrados en la CNA del Registro Público de Derechos de Aguas (REPDA), reveló la existencia de 238 aprovechamientos superficiales dentro del municipio de Zapotlanejo, de los cuales 27 son utilizados para fines agrícolas, 142 para uso pecuario, 58 para agua potable de uso urbano, 3 para uso de servicios, 3 con fines industriales y 5 de uso domestico (tabla 16, figuras 31,32,33 y 34).

USO	Aprovechamientos	Volumen M3	Concesión M3	Descarga M3
Acuacultura	0	0	0	0
Agrícola	27	791,695.40	14,650,870.48	0
Domestico	5	3,520.50	631.00	1,237.00
Industrial	3	4,067,300.00	60,730.00	6,570.00
Pecuario	142	485,872.75	289,907.45	148,931.30
Público Urbano	58	64,761,035.14	23,487,877.36	41,273,157.78
Servicios	3	198,631.00	23,921.00	170,294.00
Total:	238	70,308,054.79	38,513,937.29	41,600,190.08

Tabla 16. Aprovechamientos Superficiales en el Municipio de Zapotlanejo.

Fuente: Registro Público de Derechas de Agua (REPDA), CNA

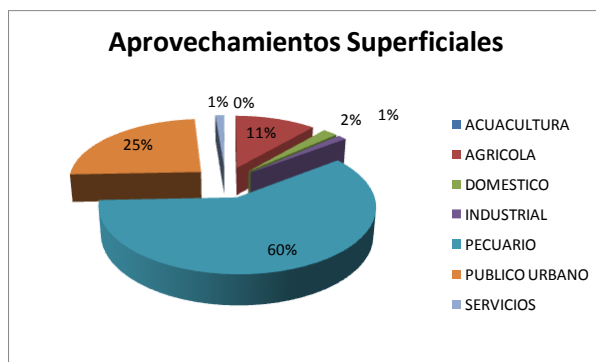


Figura 31. Porcentaje de aprovechamientos de aguas superficiales registrados por sector.

Las actividades que más aprovechan el agua superficial son las de uso público urbano con el 92%.

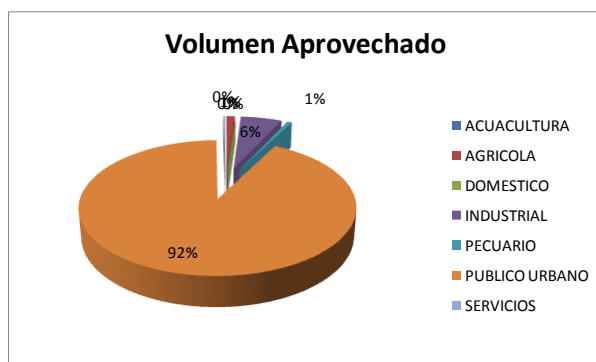


Figura 32. Porcentaje del volumen de aprovechamiento de aguas superficiales por sector.

Así mismo, los que registran mayor volumen concesionado son el uso público urbano con el 99% y el agrícola con el 38%.

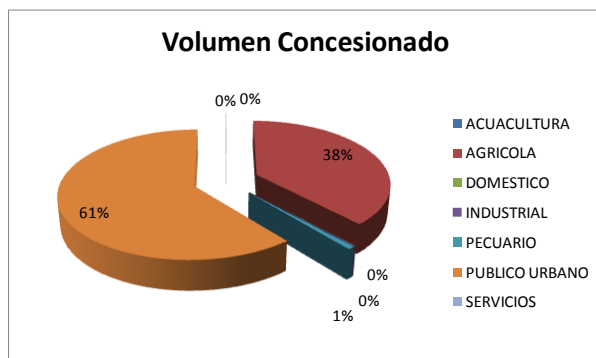


Figura 33. Porcentaje del volumen Concesionado de aguas superficiales por sector.

Por tal motivo, el uso con mayores descargas es el de uso público urbano con el 99%.

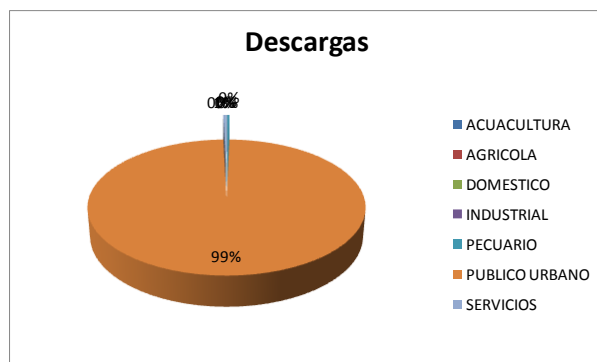


Figura 34. Porcentaje del volumen descargado de aguas superficiales por sector.

A pesar de que la mayor cantidad de aprovechamientos superficiales son realizados por la actividad pecuaria, el uso público urbano es el que tiene el mayor volumen aprovechado, concesionado y casi todas las descargas.

Calidad del agua: situación actual y zonas vulnerables a la contaminación.

De acuerdo con las pruebas de laboratorio practicadas a muestras de agua en diferentes cauces en el municipio por la Comisión Estatal del Agua (CEA) (tabla 17 y figura 35), cabe destacar que:

La descarga de la planta de tratamiento de aguas residuales de la cabecera municipal, descarga agua ligeramente contaminada, con valores de Demanda Química de Oxígeno de 53.25 mg/l cuyos límites deben estar entre 40 – 200 mg/l.

En cambio, los análisis practicados en los arroyos La Purísima, Joya Chica, Joya del Camino, Las Puertas y El Saucillo se encuentran contaminados de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996, la muestra que más destaca es la de Joya Chica con valores muy por encima de la norma. Tabla 17.

Parámetros	La Purísima	Joya Chica	Joya del Camino	Las Puertas	El Saucillo
Nitrógeno Total	22.85	90.02	181.43	28.91	21.57
Demanda Bioquímica de Oxígeno	131.7	450	66.4	120.3	83.2
Demanda Química de Oxígeno	333.6	1,392.0	277.0	235.8	219.24
Grasas y Aceites	34.22	103.17	5.25	32.74	19.33
Sólidos Suspendidos Totales	160	590	104	98	178
Sólidos Sedimentables	0.9	5	<0.1	0.3	2.5

Tabla 17. Niveles de Contaminantes Registrados en Aguas Superficiales.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

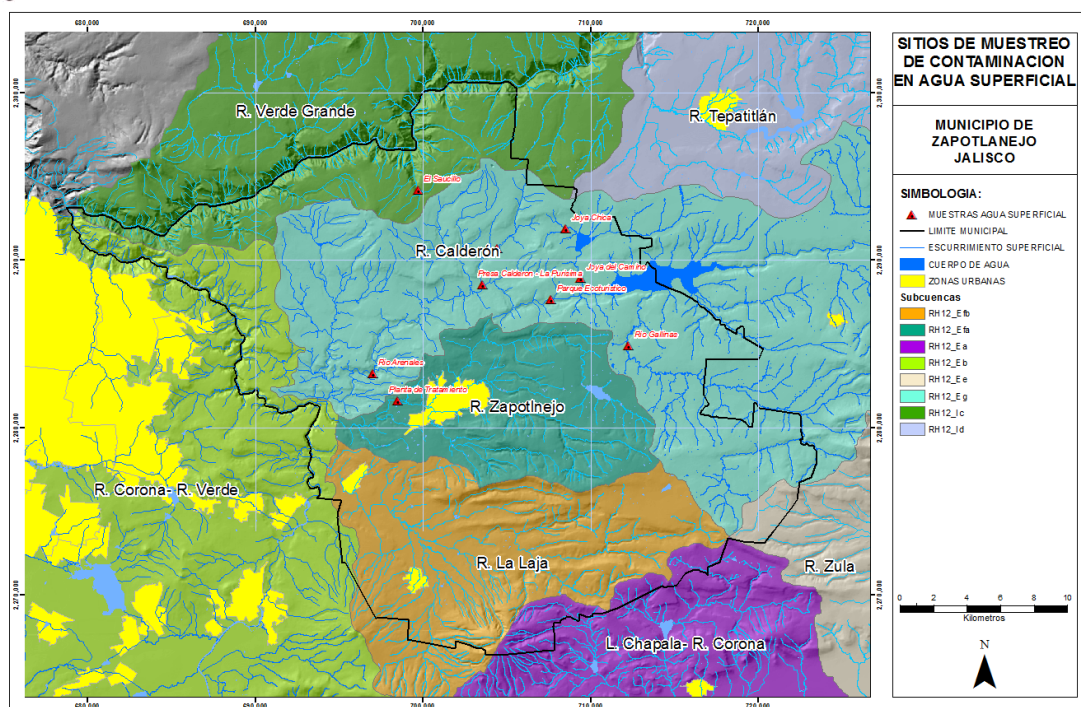


Figura 35. Ubicación de sitios de muestreo para la contaminación en aguas superficiales.

En Zapotlanejo la contaminación de cauces y arroyos por actividades agrícolas, pecuarias, industriales y zonas urbanas es significativa, actualmente los cauces q registran mayor contaminación son los arroyos Canal La Laja, Arroyo la Peñita, Arroyo Hondo y Agua Caliente. La cuenca Santa fe – La Laja actualmente se encuentra contaminada por descargas de aguas residuales urbanas, industriales (fabricación de productos lácteos) por basura solida no confinada, granjas pecuarias y productos agroquímicos.

Actualmente se construye un colector de 22 km y una Planta Tratadora de Aguas Residuales para dicha cuenca, esta obra tratara las aguas residuales de todas las comunidades que vierten al canal La Laja, por lo que una vez terminado el proyecto esta cuenca estará saneada en su totalidad, y las aguas residuales urbanas serán vertidas al Rio Grande de Santiago, pero ya tratadas en su totalidad.

El resto de las cuencas la misma tipología de contaminación exceptuando las aguas contaminadas por descargas derivadas de la industria láctea (queserías) ya que esta actividad solo se desarrollo de manera más intensa (proceso entre 70 y 80 mil litros de leche diarios) en la Delegación de Santa fe.

La cuenca Huejotitlán no recibe descargas de aguas residuales urbanas, ya que fue saneada en su totalidad, dotada de infraestructura para evitar la contaminación.



Zonas Vulnerables a la contaminación

Las zonas más vulnerables a la contaminación en términos hidrológicos son las superficies territoriales cuya escorrentía o filtración pueda resultar perjudicial a cauces de agua o hidrología subterránea, esto es ocasionado debidamente a la producción agrícola excesiva o de manera inadecuada de fertilizantes utilizados en la agricultura, ocasionando un aumento de la concentración de nitratos en las aguas superficiales y subterráneas, así como la eutrofización de los embalses (daño a especies de flora y fauna acuática).

Dado que estas actividades las cuales pudieran ocasionar contaminación en el municipio (agricultura excesiva) se concentran en las zonas planas del municipio y de riego, localizándose el distrito de riego en la parte Sur del municipio en las Delegaciones de Santa fe y La Laja.

Como se menciono en párrafos anteriores en esta cuenca (Santa fe – La Laja) se construye un colector, el cual captara aguas residuales urbanas, de riego (agroquímicas) evitando así que sean vertidas en los cauces y arroyos, las aguas residuales de granjas e industriales, se están regulando bajo norma de los lineamientos para límites permisibles de descarga a sistema de alcantarillado o descarga a algún cuerpo receptor (cauces, ríos, arroyos, etc.) para posteriormente sean tratadas en la PTAR y finalmente ser vertidas al Rio Grande de Santiago una vez tratadas dichas aguas.

En las demás cuencas el riesgo potencial de contaminación no es tan significativo, ya que la agricultura solo es llevada a cabo en temporal de lluvias y en menor magnitud.

Riesgo de Inundaciones por condiciones Morfológicas e Hidrológicas

El peligro o amenaza de inundación es la probabilidad que una inundación de una magnitud dada ocurra en un periodo dado de tiempo y en una dada área, además de predecir en “donde” un evento de inundación ocurrirá, con previsiones de riesgo de inundación como “cuando” o que frecuentemente ocurrirá y “cuán grande” será. El riesgo de inundación es más difícil de detener que la susceptibilidad de inundación, dado que la susceptibilidad consiste en la valoración de lo que ha pasado en el pasado y la evaluación del riesgo de inundación consiste en la predicción de lo que pasara en el futuro.

Este tipo de fenómenos naturales en el municipio de Zapotlanejo se concentra prácticamente en los márgenes de los arroyos y ríos perenes, siendo estos; Rio La Laja, Rio Agua Caliente, Rio Arroyo Hondo y Rio Huejotitlán, siendo las zonas más vulnerables los puntos de confluencia.

Un riesgo latente ocasionando inundaciones con laminas de agua que llegan a los 0.5 m. en cada temporal de lluvias se localiza en el poblado de Santa fe, siendo la causa de esto, el desbordamiento del arroyo La Tinaja, esto sucede año con año, en 2011 fueron 16 casas habitación las que presentaron inundaciones. En la Delegación de La Laja, debido al desbordamiento que lleva el mismo nombre, el temporal pasado ocasiono inundaciones en 11 viviendas de la localidad de La Laja, pasa lo mismo con el Rio Zapotlanejo (Huejotitlán) en la colonia Santa Cecilia, en 2011 se registraron inundaciones en 9 casas habitación.



Un modelo que considera como factores de potencial inundación la pendiente del terreno, la cercanía con cuerpos de agua y escurrimientos, la permeabilidad del tipo de suelo y de roca, así como el tipo de cobertura vegetal que incremente la susceptibilidad a las inundaciones se presenta en la figura 36.

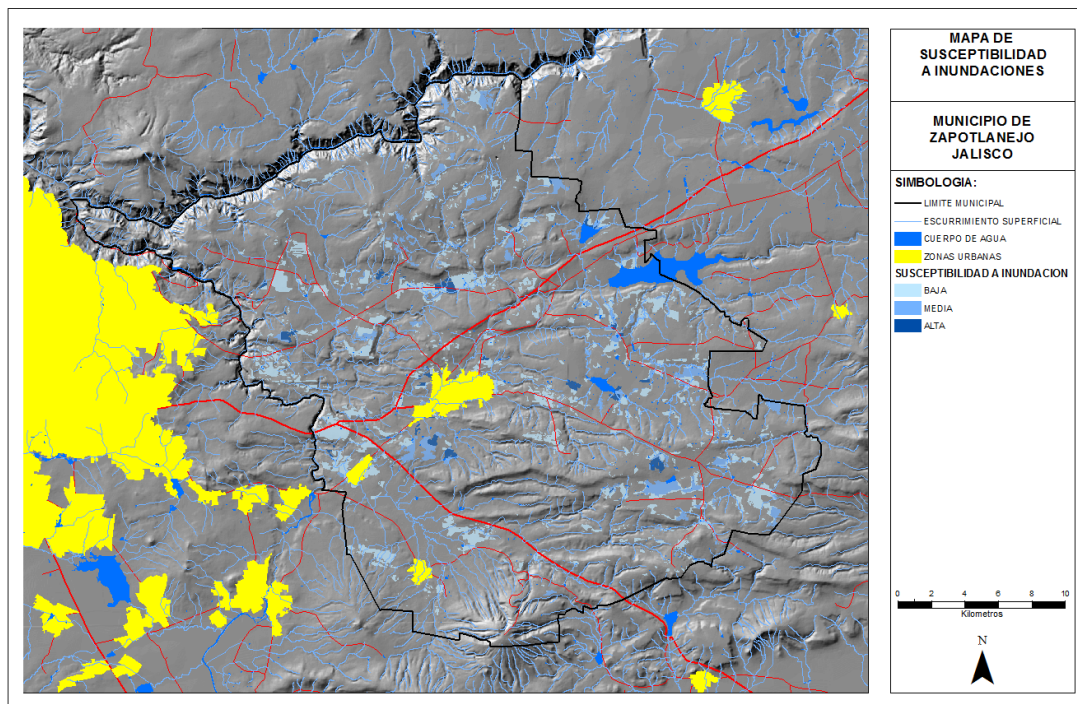


Figura 36. Modelo de susceptibilidad a inundación.



I.2.5.2. HIDROLOGIA DE AGUAS SUBTERRANEAS

Generalidades

La evolución geológica y tectónica que ha experimentado la zona de estudio, ha permitido la acumulación de delgadas coberturas aluviales y piroclásticas sobre potentes espesores de rocas volcánicas y materiales vulcanoclásticos asociados. Unidades litológicas y estratigráficas que presentan diferentes características petrogenéticas, petrológicas, mecánicas, físicas y químicas, que inciden directamente en el comportamiento del agua subterránea.

De tal suerte que los acuíferos alojados en estas unidades, pueden dividirse en dos categorías mayores, a saber:

- Confinados o semiconfinados. En los cuales el agua recargada llega prácticamente al acuífero por flujo lateral.
- Freáticos o libres. En los cuales el agua proviene de la infiltración directa del agua meteórica o de lluvia, que cae sobre el terreno superficial penetrando verticalmente hasta alcanzar los niveles de saturación. Infiltración que durante su trayecto, local y temporalmente forma delgados acuíferos colgados o vadosos de reducida extensión lateral.

En las mesetas y elevaciones topográficas constituidas regularmente por rocas volcánicas del grupo Río Santiago y/o derrames de lavas más jóvenes de composición basáltica y andesítica, los acuíferos ahí emplazados regularmente pertenecen a la primera categoría, mientras que en las zonas bajas o valles intermontanos, la mayoría de los acuíferos pertenecen a la segunda categoría.

Asimismo, el desplazamiento del agua dentro de los acuíferos, y en particular su velocidad y dirección, dependen de las diferencias en la presión en la que se encuentra sometida el agua en cada punto, así como de las características hidrológicas del acuífero y de la ubicación y densidad de sus salidas.

Geohidrológicamente, el municipio de Zapotlanejo se encuentra inmerso en el acuífero Altos de Jalisco, el cual se ubica dentro de la región administrativa VIII Lerma Santiago Pacifico de las XIII trece regiones en que Comisión Nacional del Agua (CNA), ha subdividido el país para administrar las aguas nacionales. Este acuífero se sitúa entre las márgenes, derecha del río Santiago e izquierda del río Verde, cuyos cauces lo delimitan por sus lados N-NE y N-NW, respectivamente (figura 37 y 38).

Esta unidad geohidrológica cubre una superficie de de 1,519 km² conforme a la poligonal que lo delimita, e integra principalmente territorios de los municipios de Zapotlanejo (el más destacable ya que su territorio completo está totalmente integrado a la superficie del acuífero y por representar el mismo prácticamente el 50% de la misma), Tepatlán y Acatic, que conjuntamente con la superficie de Zapotlanejo constituyen el 91% de la superficie total del acuífero; el 9 % restante lo componen porciones territoriales menores de los municipios de Cuquío, Juanacatlán Zapotlán del Rey y una parte mínima de los municipios de Yahualica y Tototlán.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

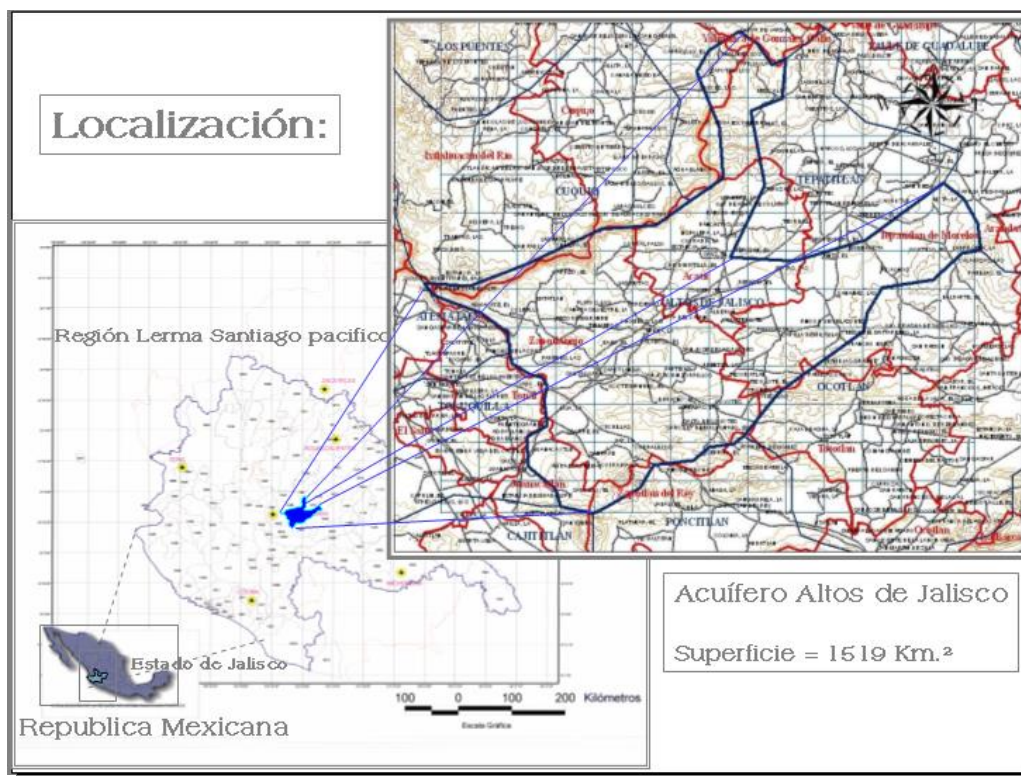


Figura 37. Localización del Acuífero Altos de Jalisco.

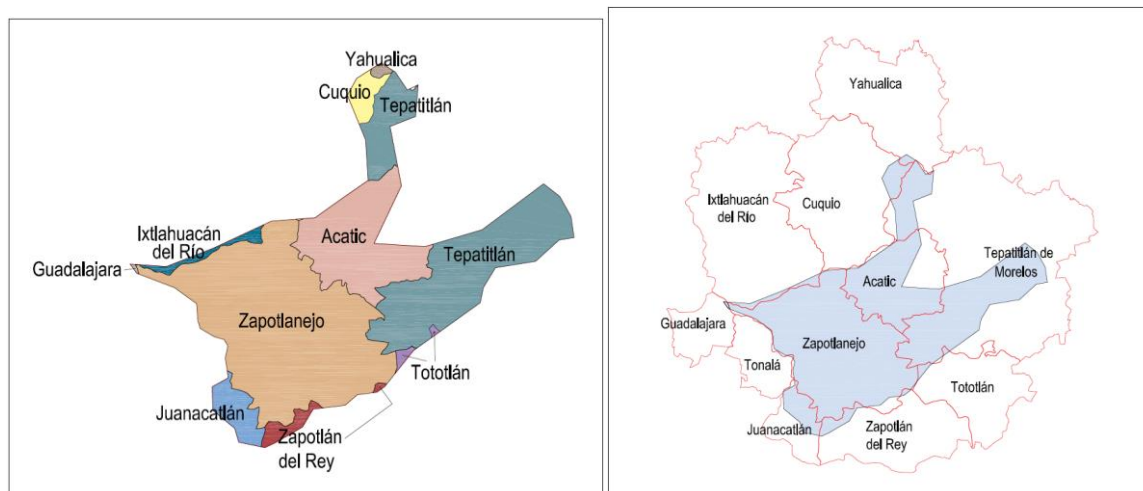


Figura 38. Integración territorial de municipios en la superficie del Acuífero Altos de Jalisco.

Geográficamente, el área del acuífero se encuentra dentro de la poligonal cuyos vértices se muestran en la Tabla 18.



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

ACUIFERO 1413 ALTOS DE JALISCO								
VERTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			PROYECCION UTM	
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	X	Y
1	103	17	19.3	20	43	58.4	678191.210	2293392.814
2	103	13	54.6	20	43	42.9	684118.527	2292979.852
3	103	9	28.7	20	45	17.7	691778.412	2295980.950
4	103	3	58.5	20	47	38.3	701278.745	2300416.438
5	102	59	50.9	20	47	53.6	708433.952	2300974.341
6	102	57	11.9	20	49	37.5	712991.940	2304227.507
7	102	54	47.9	20	51	8.8	717119.566	2307088.925
8	102	54	59.4	20	54	44.5	716701.047	2313718.630
9	102	56	39.6	20	58	43.3	713710.976	2321025.701
10	102	55	45.7	21	0	11.9	715232.729	2323770.756
11	102	53	27.0	21	1	32.8	719205.981	2326311.358
12	102	52	6.1	21	0	42.7	721562.896	2324801.475
13	102	51	0.0	20	59	6.4	723511.867	2321865.155
14	102	49	57.9	20	59	33.1	725294.666	2322710.592
15	102	50	14.9	20	56	45.3	724873.341	2317542.884
16	102	52	40.2	20	55	54.0	720695.779	2315908.929
17	102	51	40.3	20	50	37.5	722556.369	2306197.476
18	102	54	19.4	20	45	32.9	718077.778	2296768.804
19	102	49	32.0	20	45	12.4	726400.962	2296248.134
20	102	44	7.1	20	46	38.1	735764.359	2299013.213
21	102	38	16.2	20	50	37.5	745807.954	2306522.612
22	102	36	45.5	20	49	28.6	748462.259	2304441.926
23	102	35	43.9	20	47	40.8	750293.333	2301152.435
24	102	35	28.5	20	45	49.1	750790.102	2297723.126
25	102	36	53.2	20	45	37.5	748344.674	2297329.940
26	102	39	8.0	20	43	45.8	744494.269	2293836.975
27	102	42	55.3	20	43	15.0	737929.783	2292795.444
28	102	44	4.6	20	41	31.0	735968.976	2289568.422
29	102	44	23.9	20	40	10.1	735445.011	2287072.315
30	102	50	45.2	20	35	59.7	724508.890	2279220.845
31	102	53	28.7	20	32	51.8	719848.546	2273379.947
32	102	54	14.6	20	32	21.2	718530.889	2272421.715
33	102	56	4.7	20	32	9.0	715345.849	2272005.853
34	102	57	15.0	20	31	13.9	713330.343	2270285.659
35	103	0	15.3	20	30	55.6	708113.126	2269658.258
36	103	1	16.5	20	29	20.8	706375.138	2266721.306
37	103	3	52.4	20	27	58.3	701887.228	2264130.198
38	103	4	50.5	20	27	33.8	700212.117	2263356.958
39	103	7	17.2	20	28	4.4	695949.324	2264248.678
40	103	7	38.6	20	29	17.8	695303.282	2266498.737
41	103	9	40.9	20	30	55.6	691725.415	2269466.008
42	103	9	43.9	20	33	0.9	691595.131	2273318.159
43	103	8	12.2	20	33	46.8	694235.246	2274759.785
44	103	8	17.5	20	34	24.0	694068.671	2275901.993
45	103	8	27.5	20	35	33.8	693754.554	2278045.153
46	103	8	12.2	20	36	38.0	694175.023	2280024.481
47	103	8	33.6	20	37	11.6	693543.581	2281050.655
48	103	9	28.7	20	37	26.9	691942.918	2281503.010
49	103	10	48.1	20	38	12.7	689628.328	2282885.535
50	103	11	0.4	20	38	55.5	689257.529	2284197.707
51	103	11	6.5	20	40	24.2	689050.454	2286923.377
52	103	13	8.8	20	41	49.8	685481.855	2289516.435
53	103	16	42.8	20	43	9.3	679263.228	2291894.171
1	103	17	19.3	20	43	58.4	678191.210	2293392.814

Tabla 18. Vértices de la poligonal del Acuífero Altos de Jalisco.



Estudios técnicos realizados con anterioridad

Recopilación, análisis e integración de la información existente:

Se realizó la compilación de información en la Jefatura de Aguas Subterráneas de Dirección Técnica del Organismo de Cuenca Lerma Santiago Pacífico, Secretaría de Promoción Económica del Gobierno del Estado de Jalisco, empresas y profesionales dedicados al estudio de las aguas subterráneas, consistente en los estudios Hidrogeológicos de diversas subcuencas realizados para los acuíferos colindantes Atemajac, Toluquilla, Ocotlán y Atotonilco que tienen relación hidrogeológica con el del presente estudio.

Se compilo el marco de referencia geológico, hidrológico, hidrogeológico, hidráulico, climatológico, topográfico y de interés para lograr describir las características del área de estudio y el comportamiento general del agua subterránea, seleccionando los apoyos para la determinación de los vértices (nodos) que conformarán la red de medición piezométrica y que a su vez, muestre el funcionamiento regional del acuífero Altos de Jalisco.

Dentro de esta etapa se consideraron los estudios que se mencionan a continuación:

1. Estudio geohidrológico para el plan de expansión del grupo de embotelladoras unidas S. A de C.V., Hidroconstrucción y consultoría S.A. de C.V.; sept. 2001.
2. Informe técnico de disponibilidad de aguas subterráneas de la unidad hidrogeológica "Cajititlán", estado de Jalisco, grlsp/99/03, realizado en el año de 1999 por el área de aguas subterráneas de la gerencia regional Lerma Santiago Pacífico.
3. Servicio de prospección y levantamientos geológicos y geofísicos en la zona de Acatic, Tepatitlán y Arandas, Jalisco. Geólogos consultores, S.A., Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1981., cuyos principales objetivos fueron definir las condiciones hidrogeológicas y su relación con el funcionamiento de los acuíferos de la zona; localizar áreas con mayores posibilidades para el almacenamiento y explotación de aguas subterráneas; proponer zonas para la perforación de pozos de exploración; y delimitar la extensión y posibilidades acuíferas de las rocas terciarias. Como resultado importante se señala que los depósitos residuales y aluviales tienen buena permeabilidad, y además dan lugar a un acuífero superficial del que se surten las norias de toda la región. Las aguas subterráneas resultaron de buena calidad, sirviendo también para uso ganadero, y para la industria con un mínimo de tratamiento, ya que presenta cierta tendencia al límite de bicarbonatos en potabilidad.
4. Publicación de la determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Tepatitlán, estado de Jalisco México, DF., 30 de abril de 2002, Comisión Nacional del Agua Subdirección general técnica, gerencia de aguas subterráneas, subgerencia de evaluación y modelación hidrogeológica.
5. Ariel Construcciones S.A. de C.V. 1989. Estudio Geohidrológico de la zona de Tesistán-Atemajac, Estado de Jalisco. Comisión Nacional del Agua, Gerencia de Aguas Subterráneas, Contrato SGA-89-47, reporte interno.



6. Geoex, S.A. de C.V. 1996. Actualización del Estudio Geohidrológico de la Zona Conurbada de Guadalajara, Jalisco. Estudio realizado para el Sistema Intermunicipal para los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA),
7. Publicación de la Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Concitan, estado de Jalisco, enero de 2005, Comisión Nacional del Agua Subdirección General Técnica Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica.
8. Actualización del Estudio Geohidrológico de los valles de Tesistán- Atemajac- Ocotlán, Jal.; 1981. Elaborado por Geocalli, S.A. mediante un contrato de la SARH.
9. Estudio Geohidrológico en la zona de Tesistán- Atemajac, Edo. de Jalisco; 1989-1990. Elaborado por Ariel Consultores mediante contrato de la Comisión Nacional del Agua.
10. Diagnóstico de las Condiciones Geohidrológicas actuales y análisis de Operación del acuífero de Atotonilco- Ocotlán, Jal.; 1993. Elaborado por Ariel Consultores mediante contrato de la Comisión Nacional del Agua.
11. Diagnóstico de las Condiciones Geohidrológicas actuales y análisis de alternativas de operación de los acuíferos de Arandas- Ayotlán y Ocotlán- Atotonilco, en Jal.; 1995. Elaborado por Ariel Consultores mediante contrato del Gobierno del Estado de Jalisco.
12. Publicación de la Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Ocotlán, estado de Jalisco Guadalajara, Jal., mayo de 2004 Comisión Nacional del Agua Subdirección General Técnica Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica.
13. El “Estudio de actualización geohidrológica integral de las cuencas Atemajac y Toluquilla”. Realizado para el SIAPA en 2003 por la empresa Geoex, S.A. de C.V mediante contrato SIAPA CAOD-255/02.
14. Las exploraciones geológicas, geofísicas y evaluaciones geohidrológicas regionales y locales implementadas por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en los Altos de Jalisco.
15. Las ediciones y publicaciones del Consejo de Recursos Minerales (CRM) en el año 1999, con la interpretación del “Campo Magnético Total” de la carta Guadalajara (F13-12).a escala 1:250,000; Asimismo, en convenio con la Universidad de Guadalajara, concluyó y editó en el año 2000, también a escala 1:250,000, la cartografía geológica - minera de la misma carta Guadalajara.



Hidrogeología:

Los acuíferos identificados en el Municipio de Zapotlanejo (acuífero Altos de Jalisco), pueden agruparse en tres tipos básicos, a saber:

- **Acuífero volcánico confinado del Mioceno tardío (horizonte piroclástico arenoso- toba Los Caballos) – grupo Río Santiago).**

Este es un acuífero inferior de comportamiento confinado ubicado a profundidades de 250 a 325 m (elevación ~1,150 m), identificado en el sector Sureste del acuífero, muy cerca de su frontera con el río Grande de Santiago, en los pozos La Estancia y San Roque, respectivamente, y alojado en una secuencia piroclástica arenosa, que pudiera correlacionarse con la unidad litológica toba Los Caballos del grupo Río Santiago (Mioceno tardío). Unidad vulcanoclástica que en los pozos analizados presenta espesores de ~30 m en el pozo La Estancia y más de 50 m en el pozo San Roque. Se desconoce la interconexión hidráulica que pudiera presentar esta unidad hidroestratigráfica, sin embargo, exhibe buena porosidad, permeabilidad y conductividad hidráulica que se refleja en caudales de 36 lps (pozo San Roque) a > 50 lps (pozo La Estancia), potencialidad hidráulica que se reconoce favorecida por la ubicación geográfica de los pozos respecto a las áreas de recarga regional, y por condicionantes estratigráficas y estructurales.

- **Acuífero volcánico semiconfinado a libre del Mioceno Tardío (basaltos superiores – grupo Río Santiago)**

Es un acuífero superior libre a semiconfinado con niveles estáticos ubicados a profundidades variables de 50 a 170 m y alojado ordinariamente en basaltos correlacionables con las unidades superiores, principalmente basaltos y andesitas basálticas, del grupo Río Santiago (Mioceno tardío). Unidades hidroestratigráficas que presentan condiciones de porosidad y permeabilidad secundaria relacionadas con sistemas de fracturamiento y diaclasamiento originadas por enfriamiento, vesículas y cavidades intercomunicadas, así como zonas de alteración que manifiestan localmente conductividades hidráulicas negativas, particularmente en aquellas localidades con ubicación topográfica y geográfica desfavorable respecto a las áreas de recarga regional y alejadas de las zonas de fallamiento y fracturamiento mayor, acuífero que en los pozos de abastecimiento analizados presenta rendimientos normalmente inferiores a 10 lps.

Es importante señalar que la porosidad y permeabilidad de las rocas volcánicas está en función del conjunto de estructuras primarias y secundarias, más que de la propia naturaleza litológica. Asimismo, tanto la porosidad como la permeabilidad de estas rocas tienden a decrecer gradualmente con la profundidad y tiempo geológico. Parte de esta disminución se debe a la progresiva compactación de los piroclastos. Sin embargo, el relleno de los espacios vacíos u oquedades mediante minerales secundarios, suele ser la causa más importante.

- **Acuífero granular libre del Cuaternario asociado principalmente a depósitos aluviales y pumicíticos**

La forma, granulometría y cambios estratigráficos laterales y verticales de los depósitos granulares cuaternarios, son los factores que controlan el comportamiento hidrológico de estos acuíferos.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

Algunos valles intermontanos del Municipio de Zapotlanejo (acuífero Altos de Jalisco), se hayan conformados por llanuras de inundación donde existen importantes acumulaciones de sedimentación aluvial granular, en forma de abanicos aluviales, arenas pumicíticas y depósitos de pie de monte que alojan delgados acuíferos libres colgados o vadosos, materiales granulares que en general presentan buena porosidad y permeabilidad que favorecen la rápida infiltración del agua de lluvia y la generación de acuíferos estacionales que alimentan aprovechamientos de poca profundidad, principalmente pozos a cielo abierto (norias), fuentes de abastecimiento que normalmente reportan reducidos caudales de explotación.

El desplazamiento y movilidad del agua dentro de los acuíferos, y en particular su velocidad y dirección, dependen de las diferencias en la presión a la que se encuentra sometida el agua en cada punto, de las características hidrológicas del acuífero, así como de la ubicación e intensidad de sus recargas y descargas.

Características hidráulicas de las unidades estratigráficas mayores

Las unidades estratigráficas mayores reconocidas en el área de estudio y descritas con detalle en apartados anteriores, presentan una serie de características hidrogeológicas distintivas que se resumen a continuación:

Características hidráulicas del grupo Río Santiago.

Unidad estratigráfica del Mioceno tardío de mayor exposición, y extensión lateral y vertical en el municipio de Zapotlanejo (acuífero Altos de Jalisco), integrada por flujos de basalto y andesita basáltica con intercalaciones menores de tobas soldadas y arenosas en la base y ceniza lapilli pumicítico en la cima.

Desde el punto de vista hidrogeológico, esta unidad normalmente exhibe una porosidad y conductividad hidráulica muy baja, del orden de 10 a 30 % y 10^{-4} a 10^{-9} m/s respectivamente, asociadas a locales zonas de fracturamiento y/o alteración que forman acuíferos semiconfinados a confinados de baja potencialidad (tabla 19).

En el presente trabajo como opción de deducción de valores de parámetros hidrogeológicos de referencia se utilizaron pruebas de recuperación que se practicaron en 3 pozos: El Saucillo, La Mora y La Baraña. Los valores de transmisividad calculados oscilan de 4.6×10^{-4} a 5.4×10^{-5}

CALCULO DE TRANSMISIVIDADES DE LOS POZOS CON PRUEBAS DE RECUPERACION.							
POZO	TIPO ACUIFERO	PROF.	ESPESOR	TRANSMISIVIDAD DE PRUEBAS			
		POZO	SATURADO	coeficiente	Q (m ³ /seg)	s(m) recta t' ² /t''	T (m ² /Seg.)
EL SAUCILLO	CONFINADO	250 m	75 A 100 m	0.183	0.0091	30.618	5.43896E-05
LA MORA	CONFINADO	250 m	75 A 100 m	0.183	0.0188	7.3926	0.000465384
LA BARAÑA 2	CONFINADO	150 m	50 A 75 m	0.183	0.0009	15.318	1.07521E-05
TRANSMISIBILIDADES TEORICAS POR TIPO DE ESTATIGRAFIA GEOLOGICA							
POZO	TIPO ACUIFERO	PROF.	ESPESOR	TRANSMISIVIDAD			
		POZO	SATURADO	ROCAS	Conduct. Hdca.	Cond. Hdca.	T (m ² /Seg.)
					m/seg.	promedio	
EL SAUCILLO	CONFINADO	250 m	75 A 100 m	basalto fract.	8x10E-9 a 3x10E-5	5.5 x 10 E-7	0.00004785
LA MORA	CONFINADO	250 m	75 A 100 m	basalto fract.	8x10E-9 a 3x10E-5	3x10 E-6	0.0003
LA BARAÑA 2	CONFINADO	150 m	50 A 75 m	basalto fract.	8x10E-9 a 3x10E-5	5.5 x 10 E-7	0.00003575



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

Tabla 19. Transmisividades a partir de pruebas de recuperación, pozos en acuífero Altos de Jalisco.

Pozos de abastecimiento que a pesar de su profundidad (140 a 300 m) y niveles estáticos son relativamente someros (50 a 87 m), en las pruebas de bombeo arrojan caudales inferiores a 10 lps e inclusive en ciertas localidades se han reportado pozos improductivos, como los pozos perforados en el rancho El Mezquite. Situación debida a las características hidráulicas desfavorables de la unidad hidroestratigráfica y a su ubicación geográfica respecto a las zonas de recarga regional.

Piezometría

A partir de la investigación censal de pozos y con el fin de obtener una red de flujo representativa del movimiento de agua en el subsuelo, se efectuaron recorridos de campo entre los meses de junio - julio de 2007, a efecto de disponer de datos de medición de niveles del agua los cual permitió generar y disponer de la tabla 20 los datos de nivel estático en el acuífero.

Esta actividad se realizó por zonas, visitando primeramente a los de uso agrícola y pecuario, ya que en este tiempo se encuentran sin operar y presentan facilidades por sus propietarios para el acceso y su monitoreo. Se utilizaron 2 sondas eléctricas con señal acústica para la medición de los niveles del agua, tomando una fotografía del aprovechamiento.

Durante los recorridos se midieron algunos pozos mas como reserva para la selección de los nodos definitivos una red que a futuro cubra el propósito de correlacionar el comportamiento hidrogeológico entre estos como salidas y/o entradas de flujo horizontal.

NUM	ID	MUNICIPIO	LOCALIDAD	TUTILAR_PR	ACTIVO_INA	LATITUD	LONGITUD	Y_DECIMAL	X_DECIMAL	TIPO_AP	NIVEL_ESTAT.	PROFUND.	ADEME
1	25	ZAPOTLANEJO	COYOTES	H. AYUNTAMIENTO	ACTIVO	203.454	1,025,537	20.58167	-102.92694	POZO PROFUNDO	45	250	8
2	26	ZAPOTLANEJO	COYOTES	ARTURO MORA	ACTIVO	203.507	1,025,529	20.58528	-102.92472	POZO PROFUNDO	71.81	82	6
3	45	ZAPOTLANEJO	EL VENADO	ANTONIO PAD	ACTIVO	203.405	1,025,310	20.56806	-102.88583	NORIA	3.8	0	0
4	47	ZAPOTLANEJO	EL VENADO	JALISCO AGA	INACTIVO	203.420	1,025,334	20.57194	-102.89250	POZO PROFUNDO	145.2	0	12
5	49	ZAPOTLANEJO	LA GRULLA	RAMON MEDINA	ACTIVO	203.420	1,025,342	20.56667	-102.89500	NORIA	4.5	0	0
6	78	ZAPOTLANEJO	LAS LIEBRES	PROCESADORA	ACTIVO	204.000	1,030,832	20.66667	-103.14222	POZO PROFUNDO	15	60	0
7	82	ZAPOTLANEJO	SANTA FE	IGNACIO REY	ACTIVO	203.155	1,030,506	20.53194	-103.08500	POZO PROFUNDO	16.54	40	0
8	83	ZAPOTLANEJO	SANTA FE	SEFERINO FL	INACTIVO	203.205	1,030,509	20.53472	-103.08583	POZO PROFUNDO	13.64	35	0
9	85	ZAPOTLANEJO	LA YERBABUENA	ALFREDO FLO	ACTIVO	203.228	1,030,544	20.54111	-103.09556	POZO PROFUNDO	15.65	60	0
10	86	ZAPOTLANEJO	EL VERGEL	RICARDO GAR	ACTIVO	203.249	1,030,541	20.54694	-103.09472	POZO PROFUNDO	17.5	50	0
11	88	ZAPOTLANEJO	POTRERO NEGRO	CEBRONIO TR	ACTIVO	203.257	1,030,507	20.54917	-103.08528	POZO PROFUNDO	5.6	16	0
12	95	ZAPOTLANEJO	SAN ROQUE	MUNICIPIO D	ACTIVO	203.945	1,030,607	20.66250	-103.10194	POZO PROFUNDO	250	380	14
13	96	ZAPOTLANEJO	AGUACALIENTE	MUNICIPIO D	ACTIVO	203.655	1,030,127	20.61528	-103.02417	POZO PROFUNDO	27.12	150	12
14	97	ZAPOTLANEJO	AGUACALIENTE	MUNICIPIO D	ACTIVO	203.705	1,030,149	20.61806	-103.03028	POZO PROFUNDO	174.6	245	12
15	99	ZAPOTLANEJO	ZAPOTLANEJO	MUNICIPIO D	ACTIVO	203.635	1,030,505	20.60972	-103.08472	POZO PROFUNDO	181	285	10
16	103	ZAPOTLANEJO	LA VILLA		ACTIVO	203.759	1,025,652	20.63278	-102.94778	POZO PROFUNDO	47.09	150	6
17	104	ZAPOTLANEJO	SAN JOSE DE		ACTIVO	203.816	1,025,754	20.63778	-102.96500	POZO PROFUNDO	32.54	200	8
18	109	ZAPOTLANEJO	LOS YUGOS		ACTIVO	203.600	1,025,512	20.60000	-102.92000	NORIA	2.1	0	0
19	113	ZAPOTLANEJO	PUEBLO VIEJO	JUAN	ACTIVO	203.616	1,025,848	20.60417	-102.98000	POZO PROFUNDO	24.1	350	8
20	116	ZAPOTLANEJO	MONTE DE LA	OLIVARES	ACTIVO	203.849	1,025,944	20.64667	-102.99528	POZO PROFUNDO	2.2	300	0
21	119	ZAPOTLANEJO	LA PROVIDENCIA		ACTIVO	203.605	1,030,615	20.60139	-103.10417	NORIA	2.8	0	0
22	120	ZAPOTLANEJO	LA PROVIDENCIA		ACTIVO	203.555	1,030,601	20.59861	-103.10028	NORIA	12	0	0
23	122	ZAPOTLANEJO	LA LAJA		ACTIVO	203.511	1,030,707	20.58611	-103.11833	NORIA	2.5	0	0
24	124	ZAPOTLANEJO	LA LAJA	MUNICIPIO D	ACTIVO	203.606	1,025,503	20.60167	-102.91722	POZO PROFUNDO	150	500	4
25	125	ZAPOTLANEJO	ZONA INDUSTRIAL	MUNICIPIO D	ACTIVO	203.819	1,030,244	20.63861	-103.04556	POZO PROFUNDO	197.4	350	10
26	126	ZAPOTLANEJO	ROSALIO BAR	MUNICIPIO D	ACTIVO	203.418	1,030,721	20.57167	-103.12250	POZO PROFUNDO	72	200	8
27	127	ZAPOTLANEJO	LA BARAÑA	MUNICIPIO D	ACTIVO	203.519	1,030,643	20.58861	-103.11194	POZO PROFUNDO	86.6	245	10
28	128	ZAPOTLANEJO	LA MORA	MUNICIPIO D	ACTIVO	203.324	1,030,546	20.55667	-103.09611	POZO PROFUNDO	12	250	10
29	129	ZAPOTLANEJO	SANTA FE	MUNICIPIO D	ACTIVO	203.154	1,030,518	20.53167	-103.08833	POZO PROFUNDO	20	100	12
30	130	ZAPOTLANEJO	LA PURISIMA	MUNICIPIO D	ACTIVO	204.242	1,030,116	20.71167	-103.02111	POZO PROFUNDO	21	294	6
31	132	ZAPOTLANEJO	EL TEPAME	MUNICIPIO D	ACTIVO	204.309	1,030,351	20.71917	-103.06417	POZO PROFUNDO	52	0	0
32	137	ZAPOTLANEJO	LAS LIEBRES	GIGANTES TE	ACTIVO	203.949	1,030,747	20.66361	-103.12972	POZO PROFUNDO	5	60	6
33	142	ZAPOTLANEJO	LA PUERTA	GIGANTES TE	ACTIVO	204.006	1,030,829	20.66833	-103.14139	POZO PROFUNDO	151	120	8

Tabla 20. Niveles Estáticos, acuífero Altos de Jalisco de junio a julio 2007, municipio de Zapotlanejo.



La profundidad al nivel estático representa la distancia a la que se encuentran los niveles del agua subterránea, formando parte directa del acuífero, regularmente se encuentra asociada a la topografía del terreno. Para el caso con los datos piezométricos obtenidos en la zona, (así como otros de los municipios de Acatic y Tepatitlán), se elaboró la configuración de profundidad al nivel estático, misma que se presenta en la figura 39.

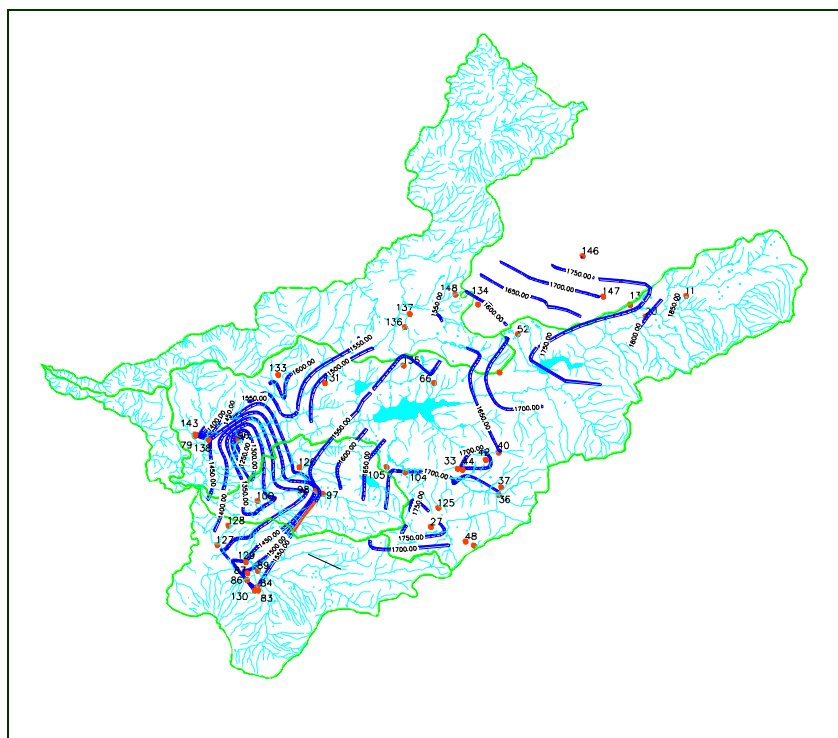


Figura 39. Niveles piezométricos para el área del Acuífero Altos de Jalisco.

No obstante de disponer de pocas lecturas de evolución de niveles piezométricos, los existentes permitieron determinar que en las porciones noreste y sur sureste del acuífero, se presentan ascensos en el nivel estático, que cabe destacar llegan a cerca de 1.5 m, aunado a este efecto se ligan los comentarios de algunos propietarios que declaran que en general sus pozos no presentan ineficiencias notorias que puedan derivarse, o bien de la propia construcción y diseño del pozo ó por abatimientos que ellos noten. A partir de ello se puede asumir que existe una recarga positiva vinculado al actual nivel de aprovechamiento que se tiene en este acuífero, como se denota al observar el registro público de derechos de agua.

COMPORTAMIENTO HIDRAULICO

Funcionamiento geohidrológico.- A efecto de establecer el mecanismo del funcionamiento hidrogeológico se partió de la integración de información geológica, cortes litológicos de algunos pozos, piezometría e interpretación de las pruebas de recuperación que se obtuvieron entre otras actividades. De esta forma se pudo tener una idea soportada en los datos que lograron conseguirse sobre el comportamiento del agua subterránea, en tiempo y espacio.



Atendiendo al marco físico definido por el modelo geológico, apoyado con la configuración de curvas de igual elevación de nivel piezométrico de los pozos censados se establece la presencia de tres unidades hidrogeológicas que siguen un patrón de flujo subterráneo en dirección general de la(s) corriente(s) superficial(es) que drenan las subcuencas, de los ríos Calderón, Verde y Zapotlanejo - La Laja, estas últimas aportan agua subterránea a la unidad hidrogeológica del Río Calderón.

Se considera que la recarga principal se origina en los depósitos de pie de monte asociados a las serranías localizadas en los parteaguas de las cuencas del calderón y Zapotlanejo, se descarta como área neta de recarga las zonas de cañadas afluentes tanto del río Verde como del Santiago toda vez de las características de profundidad y pendiente que presentan, ya que hidrogeológicamente se considera se genera un efecto de lluvia escurrimiento de corto tiempo de concentración que a su vez dificulta o desanima la posibilidad de que se establezca un infiltración potencial en tales áreas

La Unidad Hidrogeológica del Río Verde-Grande.

Tiene poca información y aislada, encontrando solo 9 pozos registrados con título de concesión y de estos solo se pudieron sondear tres (N° 136, 137 y 148) con niveles estáticos del orden de los 150 m de profundidad, localizados al centro sur de la subcuenca, en las colindancias con la unidad hidrogeológica del río Calderón. Con la configuración de las curvas equipotenciales (curvas piezométricas) apoyados en los pozos cercanos de las unidades hidrogeológicas colindantes (Río Calderón y Tepatitlán) situado al sur y sureste respectivamente, se induce que el flujo subterráneo tiene dirección sur, hacia la unidad Hidrogeológica del Río Calderón.

La fisiografía de esta unidad es muy heterogénea y topográficamente muy accidentada, geológicamente constituida por rocas ígneas intrusivas ácidas poco fracturadas; características que limitan considerablemente el alumbramiento del agua subterránea y cualquier tipo de desarrollo, el tipo de acuífero de esta unidad se considera confinado.

Unidad Hidrogeológica Río Calderón.

Presenta un paquete superior de materiales sedimentarios arcillas y tobas con espesores reducidos que van de los 20 a los 50 m y descansan sobre rocas basálticas con diferentes espesores que van de los 100 a los 300 m, con diferentes grados de fracturamiento, alternadas con capas de basalto sano compacto e impermeable y por ende con diferente comportamiento hidrogeológico; considerándose como un acuífero semiconfinado en la zona más cercanas al río y confinado en las zonas altas de la cuenca.

El espesor con presencia de aportación es variable considerando en promedio 150 m, considerado de permeabilidad media.

En esta Unidad se tiene información hidrogeológica aceptable que permite realizar la determinación del comportamiento hidrogeológico del acuífero, donde se cuenta con 27 pozos registrados en el Registro Público de Derechos del agua (RPDA) de la CONAGUA, habiendo sondeado 23 pozos con niveles estáticos diversos, de los 50 m a los 200 m y algunos hasta de 290



m, los cuales no se utilizaron en la configuración piezométrica para no distorsionar las curvas representativas de estos niveles.

El Río Calderón y las presas Elías González Chávez y La Red influyen de manera importante en el comportamiento hidrogeológico del acuífero, porque además de conservar un microclima favorable en la cuenca que permite una humedad y precipitación media anual importante ($>$ de 800 mm y con distribución más o menos uniforme en toda la superficie del municipio, según los registros de las estaciones de influencia en el mismo), escurrimientos perennes del cauce en una longitud de aproximadamente 150 Km, provocan infiltración o recarga vertical inducida al acuífero. La dirección del flujo subterráneo es hacia el río Santiago, a donde se podría esperar que descargara por medio de manantiales en el escarpe del cañón del Río con profundidad entre 300 y 400 m, pero conforme a recorridos de la zona de lugareños, no es así, y sin poder confirmar esto plenamente (dado la escasez de datos o estudios al respecto) se considera que parte del volumen de agua se almacena en las colindancias del río, reflejándose en niveles estáticos superiores del orden de 30 a 50 m de profundidad, y/o bien que parte del flujo pudiera pasar a los acuíferos colindantes Toluquilla y Atemajac a profundidades superiores a los 400 m., lo que evidentemente demandaría ejecución de estudios de mayor profundidad al alcance del presente estudio.

CENSO DE APROVECHAMIENTOS DE AGUAS SUBTERRANEAS

La información del padrón de usuarios registrados en la CNA del Registro Público de Derechos de Aguas (REPDa), reveló la existencia de 2,253 aprovechamientos subterráneos dentro del municipio de Zapotlanejo, de los cuales 279 son utilizados para fines agrícolas, 130 para uso pecuario, 1,765 para agua potable de uso urbano, 47 para uso de servicios, 17 con fines industriales, 13 de uso domestico, y dos para acuacultura (*tabla 21, figuras 40, 41, 42, 43 y 44*).

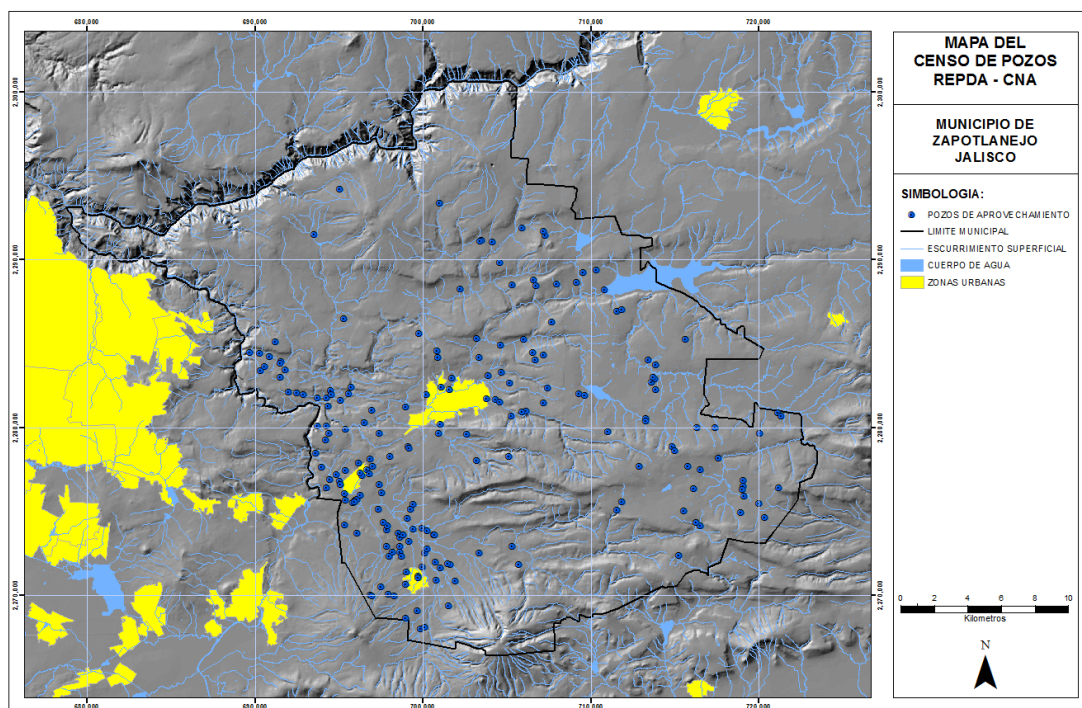


Figura 40. Ubicación de áreas de aprovechamientos de agua subterránea.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

USO	CANT.	VOLUMEN	CONCESIONADO	DESCARGA
ACUACULTURA	2	19,188.00	0	4,788.00
AGRICOLA	279	22,269,758.38	20,862,032.88	58,803.00
DOMESTICO	13	7,696.00	67,631.60	3,198.40
INDUSTRIAL	17	1,308,034.70	498,983.94	741,112.36
PECUARIO	130	743,702.00	130,348.50	49,245.00
PUBLICO URBANO	1,765	13,518,645.41	5,435,919.04	8,086,790.22
SERVICIOS	47	16,485,426.00	4,930,234.00	11,490,679.00
TOTAL:	2,253	54,352,450.49	31,925,149.96	20,434,615.98

Tabla 21. Aprovechamientos Subterráneos en el Municipio de Zapotlanejo.

Fuente: Registro Público de Derechos de Agua (REPDa), CNA

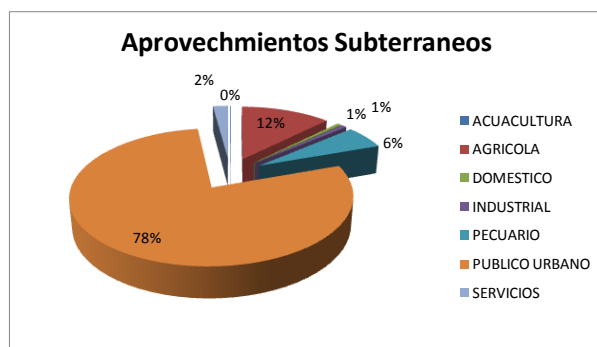


Figura 41. Porcentaje de aprovechamientos de aguas subterráneas registrados por sector.

Las actividades que más extraen agua para su uso son la agricultura con el 41%, los servicios con el 30% y la extracción para el uso público urbano con el 25%, los cuales acumulan el 96%.

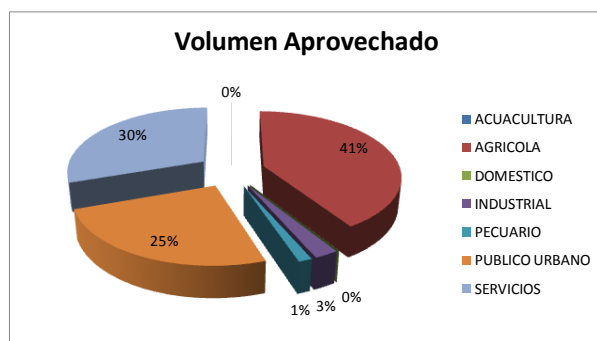


Figura 42. Porcentaje del volumen de aprovechamiento de aguas subterráneas por sector.

Sin embargo, los que registran las mayores concesiones son la agricultura con el 65%, el uso público urbano con el 17% y servicios con el 16% con un total del 98%.

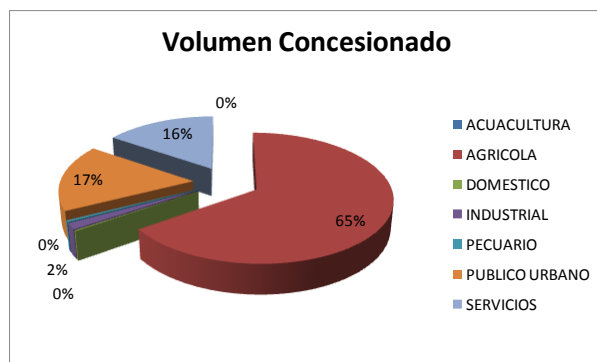


Figura 43. Porcentaje del volumen Concesionado de aguas subterráneas por sector.

En cambio, los usos con mayores descargas son el de servicios con un 56% y el uso público urbano con el 40, que ambos suman el 96%.

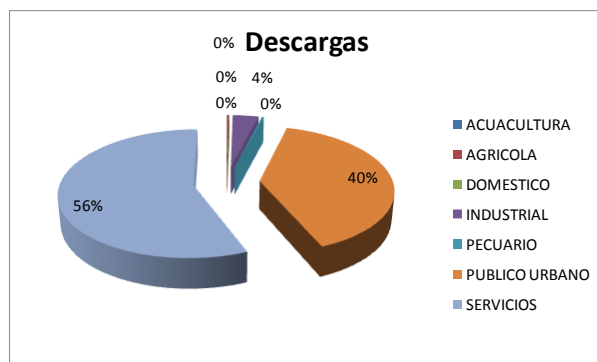


Figura 44. Porcentaje del volumen descargado de aguas subterráneas por sector.

En resumen, los usos del agua están concentrados en la agricultura, los servicios y el uso público urbano.

BALANCE DE AGUAS SUBTERRANEAS

Prácticamente toda el agua subterránea tiene su origen en la precipitación y en los escurrimientos superficiales. En forma natural, el agua se recarga como resultado de la precipitación sobre suelos y rocas permeables y por infiltración en cauces naturales y en los vasos de lagos y presas. Las aguas infiltradas en el subsuelo no permanecen estáticas; parcialmente retornan a la atmósfera por evaporación, o bien, emergen a la superficie del suelo como manantiales, aportando el gasto base de escurrimientos perennes.

Artificialmente, la recarga al subsuelo puede ser producida por infiltración en canales de riego, sobre riego de terrenos agrícolas y otros métodos aplicados ex profeso para incrementarlas. El balance hidrológico de una cuenca subterránea puede ser expresado de manera semejante al principio de conservación de la masa ó ecuación de la continuidad. Para un intervalo de tiempo determinado la ecuación de la continuidad se expresa en la forma:

$$\text{Entradas} - \text{Salidas} = \text{Cambio de almacenamiento.}$$



Los balances de agua pueden ser generales, los que incluyen tanto a las aguas superficiales como a las subterráneas, y balances parciales, bien sea de aguas superficiales, de un acuífero, de una porción del sistema, etc. En los balances parciales se debe tener cuidado en contabilizar dos veces el mismo componente o de olvidar algunos.

Cuando la lluvia es menor que la suma de evapotranspiración, caudal subterráneo neto y escurrimiento neto, el ΔS es negativo; cuando la lluvia es mayor que la suma de los otros términos, el ΔS es positivo.

Un acuífero tiene recargas, descargas y almacenamiento. Entre otros factores las recargas son producto de la infiltración y las descargas de la evapotranspiración y de la extracción directa del acuífero por medio de pozos de bombeo. Interactuando éstas dos últimas en un determinado tiempo, ocurre una variación de volumen o masa del almacenamiento.

Para facilitar el análisis y conocer el escurrimiento, evaporación, infiltración y con ello efectuar el balance hídrico del acuífero, este se dividió en 4 cuencas.

A partir de la metodología establecida en la NOM-011-2000-CNA, en un área de 755 km² se calculó mediante el método de polígonos de Thiessen un volumen precipitado de 629.69 Mm³/año a partir de la determinación de la precipitación media de 834.03 mm. Los escurrimientos determinados conforme a la propia NOM 011; método indirecto para las cuencas Calderón y Zapotlanejo sin hidrometría, y por restitución de escurrimientos para río Verde y Alto Santiago, dieron como resultado un escurrimiento superficial producto de la lluvia en el área del acuífero, igual a 70.23 Mm³/año.

Opcionalmente para conocer el escurrimiento, y a la vez la evapotranspiración, a fin de sensibilizar los resultados del balance, se aplicó el método de Turc: $E = P - ETR$

El objetivo de ello fue establecer un valor de frontera calculando un volumen evapotranspirado de 360.35 Mm³ considerando en ello la distribución del uso de suelo en el acuífero así como la cobertura y/o densidad de vegetación. Conjuntamente con el volumen evapotranspirado, se determinó el escurrimiento superficial de 70.23 Mm³/año /año.

La diferencia de los volúmenes anteriores, constituye un volumen potencial de infiltración de 119.11 Mm³/año.

$$629.69 - 70.23 - 360.35 = 119.11 *$$

Área del Municipio:	755 km ²	
Precipitación:	834.03 mm	
Volumen Llovido:	629.69 Mm ³ /año	100%
Volumen Escurrido:	70.23 Mm ³ /año	11.15%
Volumen Evapotranspirado:	360.35 Mm ³ /año	57.23%
Volumen Infiltrado *:	119.11 Mm ³ /año	18.92%

* Este valor de infiltración, indica la máxima recarga que puede llegar al acuífero por lluvia, pero debido a la fragilidad o inseguridad que se tiene al evaluar la evapotranspiración, su grado de



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

confianza no permite su utilización total, si se quiere resguardar una cierta seguridad hidráulica en la evaluación de la disponibilidad, por lo que solo se considera como un primer valor referencial y/o de límite superior al que se puede aspirar, mas no como dato definitivo para la administración y regulación del recurso de este acuífero.

Descarga por bombeo.- La información generada conforme con el REPDA, para Enero de 2012 da como resultado un volumen extraído de 54.35 Mm³/año por medio de 2,253 aprovechamientos, de los cuales el 65% se aprovecha en agricultura, 17% se aprovecha para agua potable de uso público urbano y un 16% para servicios, el restante 2% se distribuye en los usos de acuacultura, domestico, industrial, y pecuario. El volumen concesionado es de 31.92 Mm³/año y generan una descarga de 20.43 Mm³/año (tabla 22).

USO	CANT.	VOLUMEN	CONCESIONADO	DESCARGA
ACUACULTURA	2	19,188.00	0	4,788.00
AGRICOLA	279	22,269,758.38	20,862,032.88	58,803.00
DOMESTICO	13	7,696.00	67,631.60	3,198.40
INDUSTRIAL	17	1,308,034.70	498,983.94	741,112.36
PECUARIO	130	743,702.00	130,348.50	49,245.00
PUBLICO URBANO	1,765	13,518,645.41	5,435,919.04	8,086,790.22
SERVICIOS	47	16,485,426.00	4,930,234.00	11,490,679.00
TOTAL:	2,253	54,352,450.49	31,925,149.96	20,434,615.98

Tabla 22. Numero de aprovechamientos y volumen por tipo de uso en el municipio de Zapotlanejo para el acuífero Altos de Jalisco.

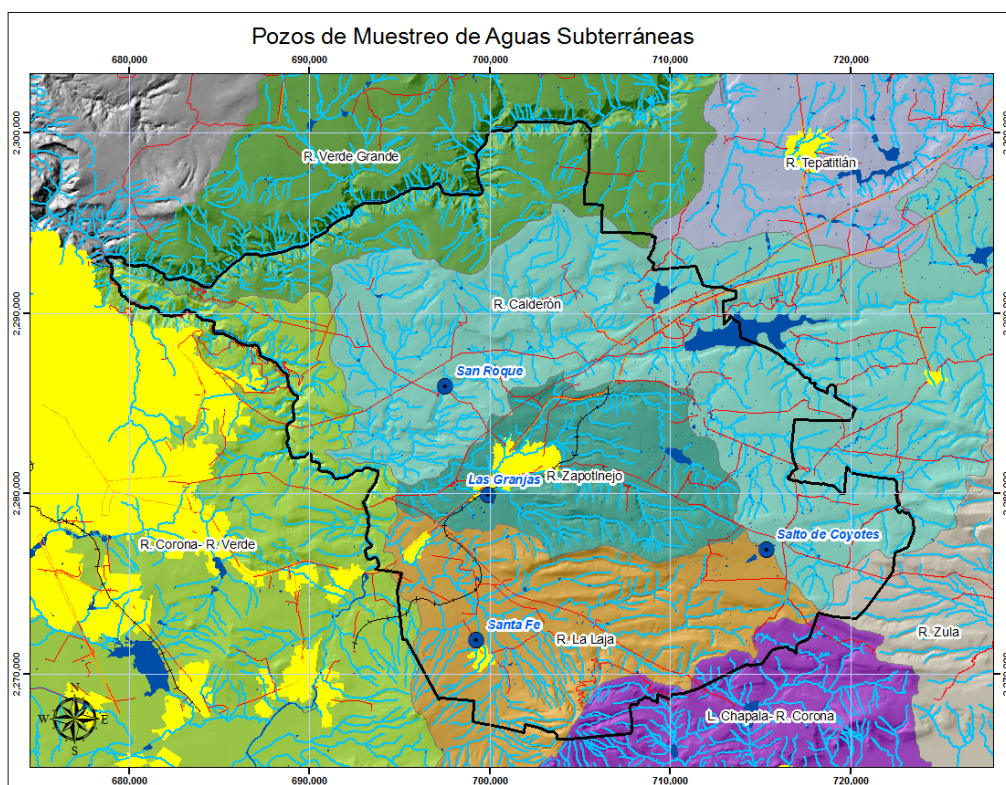


Figura 45. Ubicación de pozos de muestreo para contaminación en aguas subterráneas.



Calidad del agua: situación actual y zonas vulnerables a la contaminación.

En términos generales, todos los análisis de calidad del agua subterránea de los cuatro pozos de monitoreo dentro del municipio, registraron valores dentro de la norma en todos sus parámetros, por lo que se les califican como libres de contaminación (*figura 45*).

IDENTIFICACION DE AS AREAS DE RECARGA DEL ACUIFERO

En términos generales, se denomina recarga al proceso por el cual se incorpora a un acuífero el agua procedente de fuera del entorno que lo limita. Son varias las procedencias de esa recarga, desde la infiltración de la lluvia y de las aguas superficiales, hasta las transferencias de agua de otro acuífero. El área o zona donde ocurre la recarga se llama “Zona de Recarga” y son sitios donde la capacidad de infiltración es alta.

Es importante identificar las zonas que, por sus características facilitan la infiltración; esto es, aquellas que ofrecen los mayores aportes de recarga hídrica y que al ser sometidos a un manejo diferente de su capacidad sean susceptibles de disminuir su potencial de recarga.

Factores que afectan la recarga hídrica

La recarga hídrica depende principalmente de:

1. El Clima.- Régimen de precipitación, tiempo e intensidad, así como la evapotranspiración.
2. El Suelo.- Grado de compactación o permeabilidad, expresada en su textura, densidad aparente, grado de saturación y capacidad de infiltración.
3. La Topografía.- La pendiente afecta el tiempo de contacto entre el agua y el suelo, afectando o favoreciendo la recarga de los acuíferos.
4. La Geología.- la disposición de los diferentes materiales geológicos en los distintos estratos o capas hasta llegar a la zona saturada, pueden afectar en gran medida la recarga hídrica.
5. La Cobertura Vegetal.- esta disminuye los escurrimientos superficiales, permitiendo un mayor tiempo de contacto entre el agua y el suelo
6. El Escurrimiento.- Los patrones de drenaje influyen también en la velocidad y tiempo de contacto entre el agua y el suelo.

Las zonas potenciales de recarga hídrica se pueden identificar evaluando los siguientes elementos biofísicos bajo los siguientes parámetros y ponderaciones:

- Pendiente y relieve
- Tipo de Suelo
- Tipo de Roca
- Tipo de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo



La ponderación a usar en la evaluación de cada elemento va de 1 a 5, donde 1 corresponde al valor más bajo (características menos favorables para la recarga). A continuación se detalla cada uno de los elementos del modelo propuesto (tablas 23, 24, 25 y 26):

Relieve	Pendiente	Posibilidad de Recarga	Ponderación
Plano a casi plano	0 a 6 %	Muy Alta	5
Poco ondulado	6 a 15 %	Alta	4
Ondulado	15 a 45 %	Moderada	3
Escarpado	45 a 65 %	Baja	2
Muy Escarpado	Más de 65 %	Muy Baja	1

Tabla 23. Ponderación para la Pendiente del terreno.

Textura del Suelo	Tipo de Suelo	Posibilidad de Recarga	Ponderación
Franco arenosos a arenosos	Fluvisol	Muy Alta	5
Franco	Cambisol	Alta	4
Franco limosos	Feozem, Regosol , Vertisol	Moderada	3
Franco arcillosos	Luvisol	Baja	2
Arcillosos	Planosol, Litosol	Muy Baja	1

Tabla 24. Ponderación para la Textura o Tipo de Suelo.

Tipo de Roca	Posibilidad de Recarga	Ponderación
Aluvión, Arenisca	Muy Alta	5
Residual	Alta	4
Toba	Moderada	3
Basalto y Brecha Volcánica	Baja	2
Ígnea Extrusiva	Muy Baja	1

Tabla 25. Ponderación para el Tipo de Roca.

% Cobertura Vegetal	Tipo de Vegetación	Posibilidad de Recarga	Ponderación
Mayor a 80 %	Bosque, Selva	Muy Alta	5
70 a 80 %	Vegetación secundaria	Alta	4
50 a 70 %	Matorral	Moderada	3
30 a 50 %	Agrícola	Baja	2
Menor a 30 %	Pastizal	Muy Baja	1

Tabla 26. Ponderación para el Tipo de Vegetación o Cobertura Vegetal.

Para determinar el “Potencial de Recarga” se emplea la siguiente ecuación, donde se sustituye cada uno de los elementos del modelo por los valores respectivos obtenidos en su ponderación.

$$ZR = [0.3(Pend) + 0.25(Ts) + 0.15(Tr) + 0.3(UsV)]$$

Donde:

Pend: Pendiente y relieve

Ts: Tipo de Suelo

Tr: Tipo de Roca

UsV: Uso de Suelo y Cobertura Vegetal

Nota: La asignación de pesos relativos para cada elemento se hace en función de la importancia del elemento en el proceso de infiltración del agua.



Para evaluar de forma cualitativa el potencial de recarga en una región se utilizan los siguientes rangos (*tabla 27*) y el resultado final de la modelción para el municipio de Zapotlanejo se presenta en la figura 46:

Posibilidad de Recarga	Rango
Muy Alta	4.1 – 5
Alta	3.5 – 4.09
Moderada	2.6 – 3.49
Baja	2 – 2.59
Muy Baja	1 – 1.99

Tabla 27. Niveles del Potencial de Recarga del Acuífero.

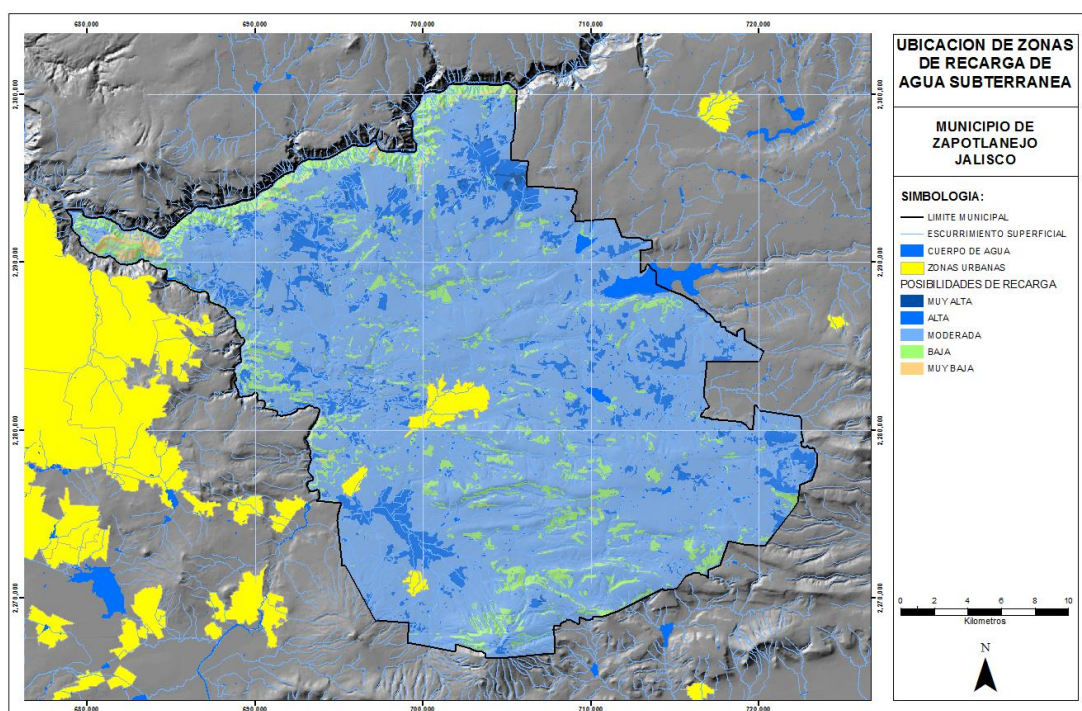


Figura 46. Identificación de zonas de recarga de aguas subterráneas.



I.3. MEDIO BIOLÓGICO

El conocimiento de la vegetación y fauna de la región es necesaria para saber de qué manera ha influido el hombre en los mismos, la economía de un sitio depende del aprovechamiento de los recursos naturales de manera racional, y para esto es necesario tener información actualizada que nos permita planificar y hacer uso sustentable de los mismos

I.3.1. FLORA

El mosaico edafológico, en combinación con el clima y la topografía determina la existencia de las asociaciones presentes en el área de estudio entre las que se encuentran: bosque, selva baja caducifolia, agrícola, pastizal inducido, vegetación secundaria y matorral subinermé. Cada una de estas comunidades vegetales se distingue por las especies de flora y fauna que en ellas se desarrollan. A continuación se hace una descripción de la flora existente en estas comunidades.

El bosque es la vegetación arbórea, de las regiones de clima templado y semifrío con diferentes grados de humedad, son las comunidades arbóreas más importantes desde el punto de vista económico, de él se pueden obtener productos como madera y otros no maderables. Ayudan a la conservación del equilibrio ecológico. Estos ocupan el 2.69 % de la superficie del municipio aproximadamente, y en general son bosques de encino, aunque presentan algunas asociaciones de selva baja caducifolia (o bosque tropical caducifolio) y matorral subinermé. Se encuentran ubicados en la parte Norte del municipio y algunas pequeñas áreas en el Sur y Este.

En seguida se describe el Bosque Tropical Caducifolio siguiendo la propuesta de Rzedowsky- Mc Vaugh, 1966:

El Bosque Tropical Caducifolio presenta especies arbóreas no espinosas, con altura de 8 a 15 m, las cuales pierden sus hojas en la época seca, el estrato arbóreo domina en este tipo de vegetación. Se distribuye desde los 0 a 1,600 m.s.n.m. , pero con mayor frecuencia en altitudes menores a los 1,400 m, en la parte de Jalisco está representado en la cuenca de río Balsas, en el valle superior del río Naranjo, en la gran depresión del valle superior del río Armería y de sus afluentes, en los Valles del río Ameca, en los declives de la Sierra al Oeste de Compostela y al Norte de Tepic, en las laderas inferiores a lo largo de las barranca del río Santiago y sus afluentes así como en algunas áreas de los cerros de la parte poniente del municipio Zapotlanejo.

Durante la temporada de lluvias el Bosque se cubre de hojas de color verde claro. Las plantas espinosas no abundan en el estrato arbóreo, aunque si se presentan las cactáceas columnares como parte importante del mismo. Otro elemento prioritario son las plantas de corteza desprendible como: *Jatropha*, *Pseudosmodium perniciosum*. Muchas cortezas son de colores llamativos y superficie brillante, exfoliándose continuamente en sus partes externas destacan el género *Bursera*; las copas de los árboles predominan las planas y convexas.

Las especies dominantes dependen de la localidad; suelen ser 2- 4 especies y en ocasiones llegar hasta 10 y son las siguientes:

- *Amphipterygium spp*



- *Bursera excelsa* var. *Favonialis*
- *Bursera fagaroides* var. *Elongata*
- *Bursera fagaroides* var. *Purpussi*
- *Bursera grandifolia*
- *Bursera kerberi*
- *Bursera multijuga*
- *Bursera penicillata*
- *Capparis incana*
- *Capparia verrucosa*
- *Ceiba aesculifolia*
- *Comocladia engleriana*
- *Cyrtocarpa procera*
- *Forchhammeria pallida*
- *Jatropha cordata*
- *Lonchocarpus erio carinalis*
- *Lonchocarpus lanceolatus*
- *Lysiloma acapulcensis*
- *Lysiloma divaricata*
- *Pseudosmodium perniciosum*
- *Spondias purpurea*
- *Thouinia acuminata*
- *Trichilia colimana*
- *Trichilia palmeri*

El follaje en general es de color verde claro y sus hojas son predominantemente compuestas. Los elementos espinosos en las comunidades no perturbadas en general, no son muy importantes.

La característica más sobresaliente de esta formación vegetal la constituye la pérdida de sus hojas durante un periodo de 5 a 8 meses; variando el tiempo de las caídas de hojas entre las especies. Hacia mediados o finales de la época de estiaje muchas especies leñosas se cubren de flores.

En la Selva baja caducifolia sobresale la familia leguminosae, en la cantidad de especies, en el número de individuos, por su importancia y frecuente dominancia en los estratos arbóreos. El género *Bursera* a menudo son las especies absolutas de esta comunidad.

La sucesión secundaria en las áreas correspondientes a la selva baja caducifolia, varía según el tipo de disturbio que actúa, algunas especies encontradas corresponden a matorrales abiertos de *Acacia farnesiana* y de *Acacia pennatula*.

Le corresponde el 6.96 % aproximadamente a las asociaciones que presentan pastizal inducido. El otro tipo de vegetación existente es el matorral.

El matorral es una comunidad compuesta por vegetación arbustiva de plantas espinosas o inermes, presenta ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable, casi siempre inferior a los 4 metros, predomina en zonas secas irregularmente repartidas.



Este tipo de vegetación representa el 39.2 % aproximadamente y se encuentra distribuido en todo el municipio, los tipos de matorrales que existen, están clasificados de acuerdo a su fisonomía, hábitat y composición florística, encontramos el matorral espinoso, el matorral inerme y el matorral subinerme, con algunas asociaciones de pastizal inducido, pastizal natural, nopalera y bosque natural de latifoliadas.

Matorral espinoso: Se caracteriza por la dominación de elementos espinosos.

Matorral inerme: Está formado por más del 70 % de plantas sin espinas.

Matorral subinerme: Compuesto por mezclas de elementos inermes y espinosos.

La vegetación secundaria es comúnmente originada por la destrucción de la vegetación primaria, producto de la acción del hombre o de deforestaciones, esta ocupa el 4.4 % aproximadamente, su distribución es de algunas zonas en la parte centro, y al este y Oeste del municipio.

En los matorrales subinerme y vegetación secundaria los elementos leñosos más característicos son: *Ipomea intrapilosa*, *I. murucoides*, *Bursera bipinnata*, *Heliocarpos terebinthinaceus*, *Acacia pennatula*, *A. farneceana*, *Tecoma stans*, *Eysenhardtia polystachya*, *Opuntia fuliginosa*, *Hyptis abida* y *Mimosa monancistra*, *Pithecellobium sp.*, *Quercus sp.*, entre otros.

Los arbustos de menor talla que con frecuencia se observan son: *Acacia sp*, *Agave sp*, *Baccharis salicifolia*, *Bourbadia multiflora*, *Brickellia sp*, *Budleia sp*, *Callandra sp*, *Ceanothus sp*, *Condalia sp*, *Cowania sp*, *Dalea sp*, *Dasyllirion sp*, *Ephedra sp*, *Echinofussulocactus sp*, *Haplapaptus sp*, *Jatophra sp*, *Larrea sp*, *Mammillaria sp*, *Microrhamnus sp*, *Mimosa sp*, *Nolina sp*, *Pyrenium sp*, *Salvia sp*, *Svetia sp*, *Viguiera sp* y *Zinnia peruviana*.

Existen en el municipio algunas áreas que presentan erosión, ya sea por agua o por viento y que corresponden al 0.07% aproximadamente, ubicados en pequeñas superficies al Sur del municipio.

Todos los ecosistemas se encuentran integrados por un conjunto de componentes que para su estudio son agrupados en diferentes temas como Topografía, Fisiografía, Geología, Edafología, Flora y Fauna. Evidentemente existen algunos que por su naturaleza presentan cambios a muy largo plazo, como es el caso de la Geología ya que sus procesos de formación o alteración requieren de largos periodos de tiempo.

Actualmente, el grado de desarrollo tecnológico alcanzado y las demandas de la sociedad presente, existen factores que pueden ser alterados de forma mucho más rápida, por tal motivo son considerados más dinámicos y más sensibles, tal es el caso de la Flora. Este componente es uno de los más seriamente afectados a nivel mundial por las actividades productivas y causas diversas como la tala inmoderada, incendios, plagas y enfermedades, contaminación y avance de la frontera agropecuaria y urbana.

Por tal motivo uno de los principales elementos para evaluar la presión antropogénica a través del tiempo, identificando los impactos derivados de su alteración y la orientación productiva de sus sectores involucrados es la flora (o vegetación) (tabla 28, figuras 47 y 48).



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

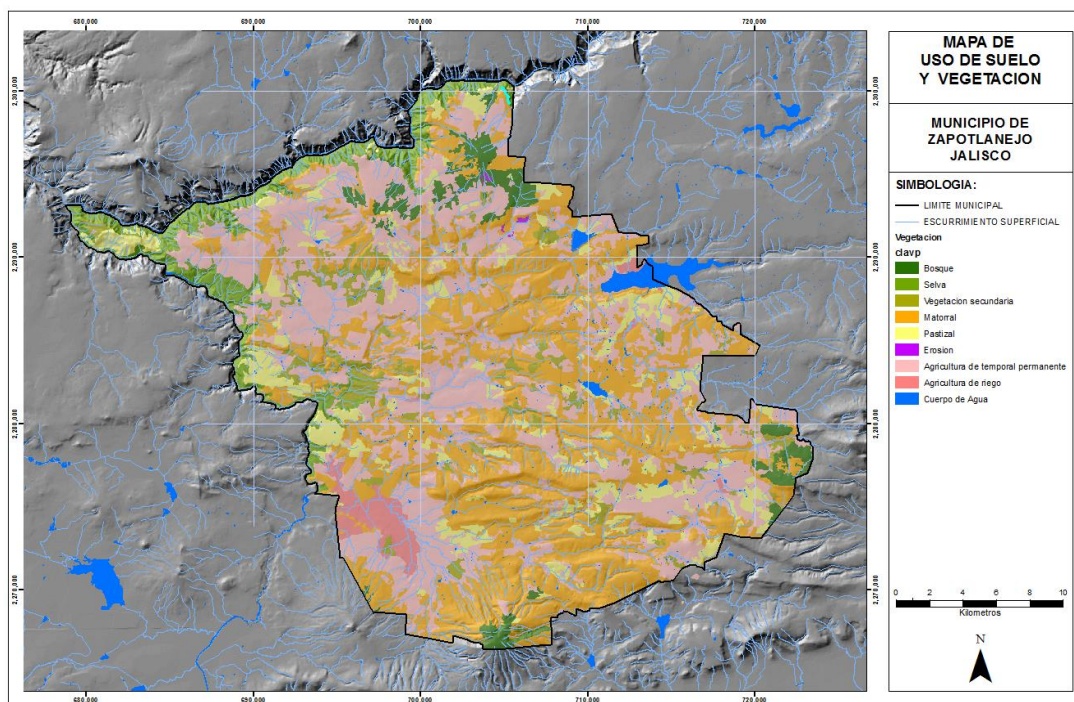


Figura 47. Vegetación y Uso de Suelo 1971.

Fuente: Elaboración propia en base a las Cartas de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI, escala 1:50 000, f13d56, f13d66, f13d67, f13d76.

Tipo de Uso y Vegetación	Superficie Ha.	%
Bosque	2,687.32	3.56 %
Selva	4,684.98	6.21 %
Vegetacion Secundaria	3,317.35	4.39 %
Matorral	29,662.78	39.29 %
Pastizal	7,096.18	9.40 %
Erosion	55.87	0.07 %
Agricultura de Riego	1,684.90	2.23 %
Agricultura de Temporal Anual	24,968.61	33.07 %
Agricultura de Temporal Permanente	781.41	1.03 %
Agua	560.66	0.74 %
	75,500.07	

Tabla 28. Superficie y Participación de los Tipos de Vegetación y Uso de Suelo 1971.

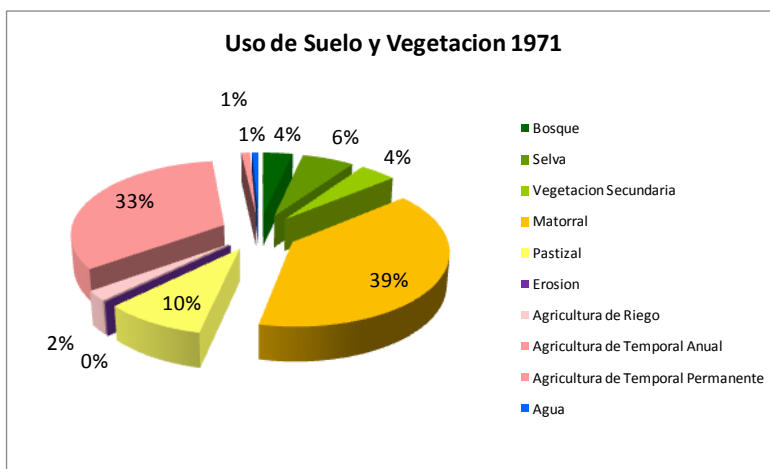


Figura 48. Porcentajes de cobertura vegetal y uso de suelo 1971.

Elaboración de información base

A partir de la información oficial de INEGI se digitalizaron las cartas de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:50:000, cuyo procedimiento de elaboración fue en base a fotointerpretación de imágenes aéreas escala 1:25,000 tomadas en febrero de 1971 y levantamiento de sitios de verificación en campo.

Como puede apreciarse en la cuadro 2.5.1, los Matorrales registraban la mayor cobertura en esa fecha, la Agricultura es la actividad en segundo lugar de extensión en el municipio con un 36.33% y la Ganadería con los pastizales, apenas cubría un 9.40%. Los Bosques con el 3.56%.

Uso Actual de Suelo

Análisis de imágenes de satélite

Con el propósito de obtener información actualizada del Uso de Suelo y Vegetación del municipio de Zapotlanejo, se adquirieron imágenes de satélite Landsat-ETM de 2003, SPOT Pancromáticas de 2006 y QuickBird de 2007, las cuales se procesaron geométricamente para su adecuado registro, y se aplicó una clasificación multiespectral a la imagen Landsat mediante el método de estadísticas supervisadas y apoyados en una red de sitios de validación en campo.

Para lograr una definición más detallada y actual se realizaron trabajos de fotointerpretación a partir de las imágenes SPOT y QuickBird, obteniendo como resultado la imagen de Uso de Suelo y Vegetación de 2007 (*figuras 49 y 50*).

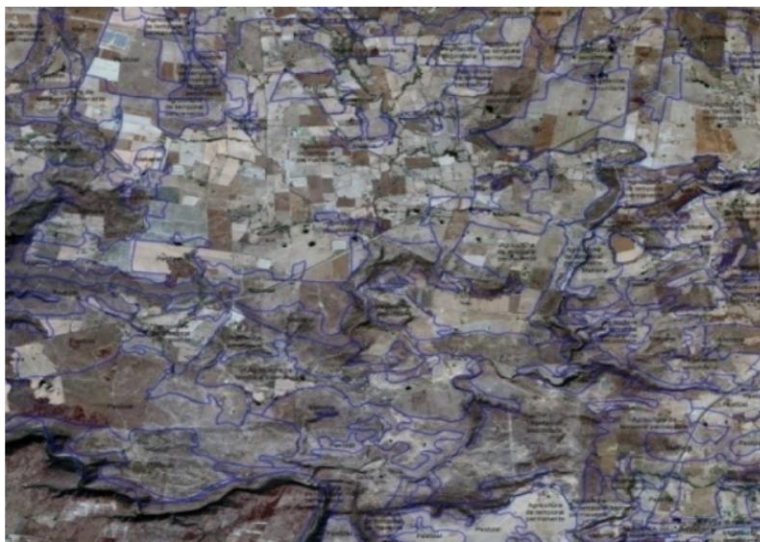


Figura 49. Sobreposición con imagen QuickBird 2007.



Figura 50. Redefinición de unidades.

Como resultado se obtuvo el mapa de Vegetación y uso de suelo actual, así como su evaluación para posteriores análisis multitemporales a realizar en siguientes capítulos (*tabla 29, figuras 51 y 52*).



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

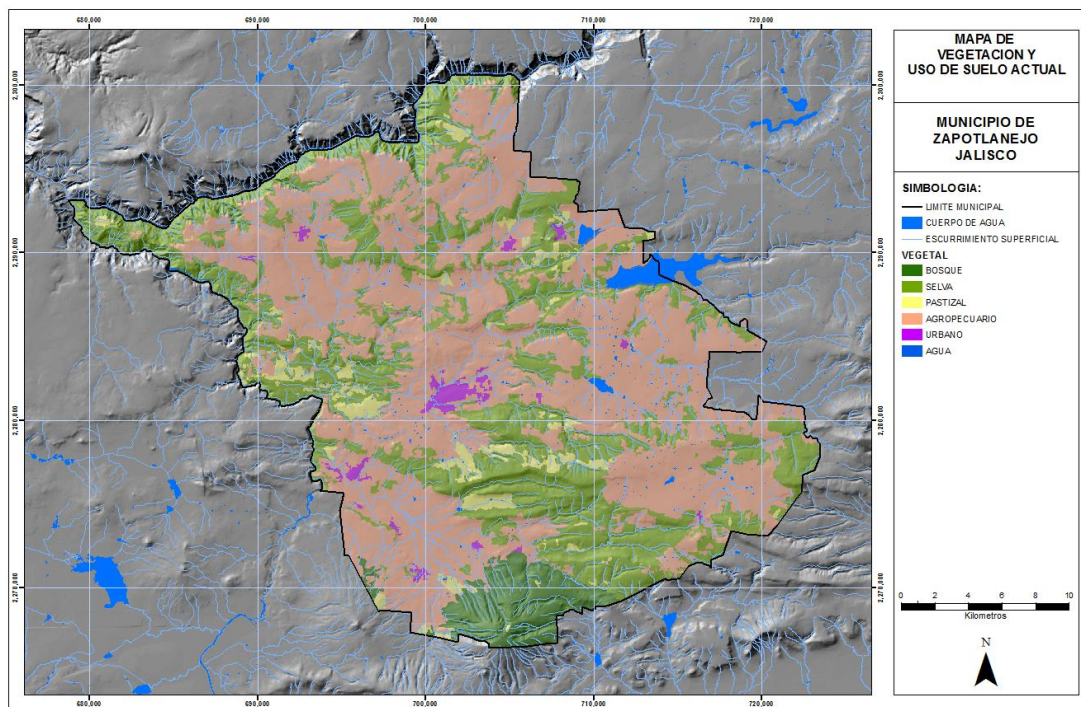


Figura 51. Mapa de Vegetación y Uso de Suelo Actual.

Fuente: Elaboración propia en base trabajo de campo e imágenes de satélite.

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie Ha.	%
Bosque	3,500.29	4.64%
Pastizal	3,080.49	4.08%
Selva	26,335.47	34.88%
Agropecuario	41,106.37	54.45%
Urbano	913.14	1.21%
Agua	564.30	0.75%

Tabla 29. Superficie y Participación de los Tipos de Vegetación y Uso de Suelo Actual.

Fuente: Elaboración propia en base trabajo de campo e imágenes de satélite.

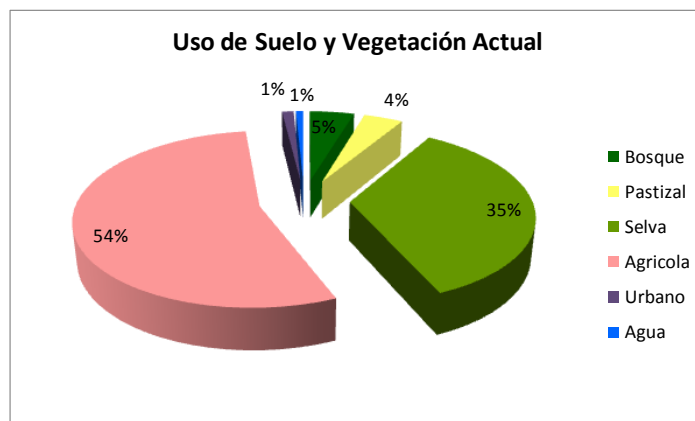


Figura 52. Porcentaje de cobertura por uso de suelo y vegetación.

Fuente: Elaboración propia en base trabajo de campo e imágenes de satélite.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

En las áreas de matorral subinerme, los elementos que conforman esta comunidad vegetal son: la barreta (*Heliata parviflora*), el granjeno (*Celtis pallida*), el acebuche (*Forestiera spp.*) y los cenizos (*Leocophyllum spp.*), entre otros.

Información sobre la capacidad forrajera en los coeficientes de agostadero en el municipio de Zapotlanejo describe al estrato bajo que se compone principalmente por pasto navajita pelillo *Bouteloua filiformis* (navajita banderita), *B. curtipendula* (navajita velluda), *B. hirsuta* (espiga negra), *Hilaria cenchroides* (zacate gusano), *Setaria geniculata* (retorcido moreno) *Heteropogon contortus*, tres aristas abiertas *Aristida divaricata* (tres barbas perennes), *A. adscensionis* (zacate aviador), *Rynchelytrum roseum* (amor seco) *Eragrostis sp.* y camalote *Paspalum sp.* Además se considera a este sitio en base a su vegetación nativa en la condición de “pobre” y en años de precipitación pluvial normal, produce 936.31 kg de forraje utilizable por hectárea referido a materia seca, correspondiéndole un coeficiente de agostadero de 5.26 hectáreas por unidad animal al año.

Listado florístico.

A continuación se presenta en la siguiente tabla (tabla 30), el listado florístico de especies encontradas en el periodo de Agosto a Diciembre del 2007, las que se encuentran en alguna categoría de protección (tabla 31) y las de uso medicinal (tabla 32).

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábito	Estatus
Filicopsida (Helechos)				
ASPLENIACEAE	<i>Matelea sp.</i>	“talayotes”	H	No definible
PTERIDACEAE	<i>Cheilanthes sp.</i>		H	No definible
Pinophyta				
TAXODIACEAE	<i>Taxodium mucronatum</i>	“ahuehuete”	A	Sin ninguno
Magnoliopsida (Dicotiledóneas)				Sin ninguno
ACANTHACEAE	<i>Curloinglifra nessiana</i>		H	Sin ninguno
ACANTHACEAE	<i>Dicliptera peduncularis</i>		H	Sin ninguno
ACANTHACEAE	<i>Elytraria imbricata</i>		H	Sin ninguno
ACANTHACEAE	<i>Justicia aff. Pringlei</i>		H	Sin ninguno
ACANTHACEAE	<i>Ruellia lactea</i>		H	Sin ninguno
ACANTHACEAE	<i>Tetramerium neruosum</i>		H	Sin ninguno
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus hybridus L.</i>		H	Sin ninguno
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus spinus</i>	“quelite”	H	Sin ninguno
AMARANTHACEAE	<i>Gomphrena decumbens</i>	“amor seco”	H	Sin ninguno
AMARANTHACEAE	<i>Iresine calea</i>		H	Sin ninguno
AMARANTHACEAE	<i>Iresine diffusa</i>		H	Sin ninguno
AMARANTHACEAE	<i>Iresine grandis</i>		H	Sin ninguno
AMARANTHACEAE	<i>Iresine pringlei</i>	“hierba del arlomo”	H	Sin ninguno
AMARANTHACEAE	<i>Iresine interrupta</i>		H	Sin ninguno
ANACARDIACEAE	<i>Pistacia mexicana</i>		A	Sin ninguno
ANACARDIACEAE	<i>Rhus jaliscana</i>		Ar	Sin ninguno
ANNONACEAE	<i>Annona longiflora</i>	“anona”	A	Sin ninguno
APOCYNACEAE	<i>Macrosiphonia hypoleuca</i>	“flor de San Juan”	h	Sin ninguno
APOCYNACEAE	<i>Mandevilla foliosa</i>		B	Sin ninguno
APOCYNACEAE	<i>Matelea pavonii</i>		H	Sin ninguno
APOCYNACEAE	<i>Plumeria rubra.</i>	“jacalosuchil”	Ar	Sin ninguno
APOCYNACEAE	<i>Stemmadenia palmeri</i>	“mancuernilla”	Ar	Sin ninguno
APOCYNACEAE	<i>Thevetia ovata</i>	“ayoyote”	A	Sin ninguno
ASCLEPIADACEAE	<i>Maranta sp</i>		H	Sin ninguno
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	“jacaranda”	A	No definible



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábito	Estatus
BOMBACACEAE	<i>Ceiba acuminata</i>	"pochote"	A	Sin ninguno
BOMBACACEAE	<i>Ceiba aesculifolia</i>	"pochote"	A	Sin ninguno
BOMBACACEAE	<i>Pseudobombax ellipticus</i>	"clavellina"	A	Sin ninguno
BOMBACACEAE	<i>Pseudobombax palmeri</i>	"clavellina"	A	Sin ninguno
BORAGINACEAE	<i>Heliotropium limbatum</i>	"cola de escorpion"	H	Sin ninguno
BORAGINACEAE	<i>Heliotropium sp.</i>		H	No definible
BURSERACEAE	<i>Bursera bipinnata</i>	"copal"	A	Sin ninguno
BURSERACEAE	<i>Bursera copallifera</i>	"copal"	A	Sin ninguno
BURSERACEAE	<i>Bursera fagaroides</i>	"papelillo"	A	Sin ninguno
BURSERACEAE	<i>Bursera grandifolia</i>	"papelillo"	A	Sin ninguno
BURSERACEAE	<i>Bursera multijuga</i>	"papelillo"	A	Sin ninguno
BURSERACEAE	<i>Bursera palmeri</i>	"copal"	A	Sin ninguno
BURSERACEAE	<i>Bursera penicillata</i>	"copal"	A	Sin ninguno
BURSERACEAE	<i>Bursera sp. 1</i>		A	Sin ninguno
CACTACEAE	<i>Mammillaria sp</i>	"biznaguita"	h	Sin ninguno
CACTACEAE	<i>Mammillaria jaliscana</i>	"biznaguita"	h	Sin ninguno
CACTACEAE	<i>Nyctocereus serpentinus</i>		H	Sin ninguno
CACTACEAE	<i>Opuntia sp. 1</i>	"nopal"	Ar	Sin ninguno
CACTACEAE	<i>Stenocereus dumortieri</i>		A	Sin ninguno
CACTACEAE	<i>Stenocereus queretaroensis</i>	"pitayo"	A	Sin ninguno
CAROPHYLLACEAE	<i>Drymaria cordata</i>		h	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Artemisia sp</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Ageratum corymbosum</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Baccharis salicifolia</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Bidens aff. Triplinervia</i>		B	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Baccharis heterophylla</i>	"tepopote"	H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Bidens odorata</i>	"aceitilla"	H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Bidens pilosa</i>		h	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Calea scabra</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Conyza canadensis</i>		h	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Cosmos sulphureus</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Dahlia coccinea</i>	"jicama"	H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Delilia biflora</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Dyssodia porophyllum</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Eupatorium collinum</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Eupatorium odoratum</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Eupatorium sp.</i>		H	No definible
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Gnaphalium sp. 1</i>		h	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Galeana pratensis</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Heterosperma pinnatum</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Lasiantha macrocephala</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Lantana camara</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Liabum glabrum</i>		Ar	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Melampodium perfoliatum</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Melampodium sericeum</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Milleria quinqueflora</i>	"rosa panal"	Ar	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Montanoa karvinskii</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Oplismenus burmanii</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Parthenium hysterophorus</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Perezia glomeriflora</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Perezia sp.</i>		H	No definible
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Perityle microglosa</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Porophyllum punctatum</i>		h	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Pseudelephantopus spicans</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Schkuhria pinnata</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Senecio salignus</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Stevia sp 1</i>		H	No definible
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Sonclues steraceus</i>		H	No definible
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Tagetes sp 1</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Tagetes lucida</i>	"santa maría"	H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Thitonia sp</i>	"acahual"	H	No definible



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábito	Estatus
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Tithonia tubaeformis</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Trixis hyposericea</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Trixis ianulae</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Verbesina greenmanii</i>	"capitana"	Ar	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Veronia serratuloides</i>		H	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Verbesina sphaerocephala</i>	"capitaneja"	Ar	Sin ninguno
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Verbesina sp.</i>	"capitaneja"	Ar	No definible
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Zinnia peruviana</i>		H	Sin ninguno
COCHLOSPERMACEAE	<i>Amorexia palmatifida</i>		h	Sin ninguno
CONVOLVULACEAE	<i>Evolvulus alsinoides</i>		B	Sin ninguno
CONVOLVULACEAE	<i>Nissolia microptera</i>		H	Sin ninguno
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea intrapilosa</i>	"ozote", "palo bobo"	A	Sin ninguno
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea purpurea</i>		h	Sin ninguno
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea triloba</i>		h	Sin ninguno
CUCURBITACEAE	<i>Polyclathra cucumerina</i>		B	Sin ninguno
CUCURBITACEAE	<i>Sechiopsis triquetra</i>	"chayotillo"	B	Sin ninguno
CUCURBITACEAE	<i>Sycos microphyllus</i>	"chayotillo"	h	Sin ninguno
CUSCUTACEAE	<i>Cuscuta corymbosa</i>		H	Sin ninguno
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha aruensis</i>		H	Sin ninguno
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha sp. 1</i>		H	Sin ninguno
EUPHORBIACEAE	<i>Cnidoscolus angustidens</i>	"mala mujer"	H	Sin ninguno
EUPHORBIACEAE	<i>Croton ciliato</i>		H	Sin ninguno
EUPHORBIACEAE	<i>Croton morifolius</i>		H	Sin ninguno
EUPHORBIACEAE	<i>Croton sp 1</i>		H	No definible
EUPHORBIACEAE	<i>Croton tenuiflora</i>		H	Sin ninguno
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia brasiliensis</i>	"hierba de la golondrina"	h	Sin ninguno
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia heterophylla L.</i>	"mata piojos"	H	Sin ninguno
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia hirta L.</i>		H	Sin ninguno
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia nutans</i>		H	Sin ninguno
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia sp.</i>		H	No definible
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia tanquahuete</i>	"leche maria"	A	Sin ninguno
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot caudata</i>		A	Sin ninguno
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot intermedia</i>		h	Sin ninguno
EUPHORBIACEAE	<i>Ricinus communis</i>	"higuerilla"	Ar	Sin ninguno
FABACEAE	<i>Nissolia fruticosa</i>		H	Sin ninguno
FABACEAE	<i>Quercus aff deserticola</i>	"encino"	A	Sin ninguno
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia corymbosa.</i>	"cuatalaca"	Ar	Sin ninguno
FLACOURTIACEAE	<i>Xylosma flexosum</i>		Ar	Sin ninguno
FLACOURTIACEAE	<i>Xylosma velutinum</i>	"huiscarol"	Ar	Sin ninguno
GESNERIACEAE	<i>Achimenes grandiflora</i>		H	Sin ninguno
JULIANACEAE	<i>Amphipterygium adstrigens</i>	"cuachalalate"	Ar	Sin ninguno
LABIATAEAE	<i>Asterohyptis stellulata</i>	"salvia"	H	Sin ninguno
LABIATAEAE	<i>Hyptis albida</i>	"salvia"	Ar	Sin ninguno
LABIATAEAE	<i>Hyptis mutabilis</i>		H	Sin ninguno
LABIATAEAE	<i>Hyptis suaveolens</i>	"chan"	H	Sin ninguno
LABIATAEAE	<i>Liabum glabrum</i>		H	Sin ninguno
LAMIACEAE	<i>Asterohyptis stellulata</i>		H	Sin ninguno
LEGUMINOSEAE	<i>Acacia farnesiana</i>	"huizache"	Ar	Sin ninguno
LEGUMINOSEAE	<i>Acacia pennatula</i>	"tepame"	Ar	Sin ninguno
LEGUMINOSEAE	<i>Acacia sp.</i>		Ar	Sin ninguno
LEGUMINOSEAE	<i>Aeschynomene aff. villosa</i>		H	Sin ninguno
LEGUMINOSEAE	<i>Aeschynomene gesnarioceae</i>		H	Sin ninguno
LEGUMINOSEAE	<i>Aeschynomene sp</i>		H	Sin ninguno
LEGUMINOSEAE	<i>Canavalia villosa</i>		H	Sin ninguno
LEGUMINOSEAE	<i>Coursetia glandulosa</i>	"frijolillo"	B	Sin ninguno
LEGUMINOSEAE	<i>Crotolaria lilifolia</i>		h	Sin ninguno
LEGUMINOSEAE	<i>Dalea sp</i>		H	No definible
LEGUMINOSEAE	<i>Dalea resoluta</i>		H	Sin ninguno
LEGUMINOSEAE	<i>Desmanthus virgatus</i>		H	Sin ninguno
LEGUMINOSEAE	<i>Desmodium macrostachyum</i>		B	Sin ninguno
LEGUMINOSEAE	<i>Diphisia suberosa</i>		ar	Sin ninguno



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábito	Estatus
LEGUMINOSAEAE	<i>Eysenhardtia platycarpa</i>	"palo dulce"	A	Sin ninguno
LEGUMINOSAEAE	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	"palo dulce"	A	Sin ninguno
LEGUMINOSAEAE	<i>Leucaena esculenta</i>	"guaje"	A	Sin ninguno
LEGUMINOSAEAE	<i>Leucaena microphylla</i>	"guaje"	A	Sin ninguno
LEGUMINOSAEAE	<i>Lysiloma acapulcense</i>	"tepeguaje"	A	Sin ninguno
LEGUMINOSAEAE	<i>Lysiloma microphyllum.</i>	"tepemezquite"	A	Sin ninguno
LEGUMINOSAEAE	<i>Phaseolus atropurpureus</i>		H	Sin ninguno
LEGUMINOSAEAE	<i>Phitecellobium dulce</i>	"guamuchil"	A	Sin ninguno
LEGUMINOSAEAE	<i>Prosopis laevigata</i>	"mezquite"	A	Sin ninguno
LILIACEAE/LILIDAE	<i>Heterantena limosa</i>		H	Sin ninguno
LOASACEAE	<i>Mentzelia hispida</i>		H	Sin ninguno
LOBELIACEAE	<i>Lobelia fenestralis</i>		H	Sin ninguno
LORANTHACEAE	<i>Psittscantus calyculatus</i>	"muérdago"	Hhp	Sin ninguno
LYTHRACEAE	<i>Heimia salicifolia</i>	"jarilla "	H	Sin ninguno
MALPIGHIACEAE	<i>Gaudichaudia albida</i>		H	Sin ninguno
MALPIGHIACEAE	<i>Gaudichaudia cynanchoides</i>		H	Sin ninguno
MALPIGHIACEAE	<i>Gaudichaudia albida</i>		H	Sin ninguno
MALVACEAE	<i>Abutilon barrancae</i>		H	Sin ninguno
MALVACEAE	<i>Abutilon umbellatum</i>		H	Sin ninguno
MALVACEAE	<i>Sida acuta Burmann.</i>	"huina"	H	Sin ninguno
MALVACEAE	<i>Sida abutifolia</i>		H	Sin ninguno
MALVACEAE	<i>Sida spinosa</i>		H	Sin ninguno
MALVACEAE	<i>Sida rhombifolia</i>	"babosilla"	H	Sin ninguno
MARANTACEAE	<i>Dorstenia contrajerba.</i>		H	Sin ninguno
MARANTACEAE	<i>Maranta sp</i>		H	No definible
MORACEAE	<i>Ficus goldmanii</i>	"higuera"	A	Sin ninguno
MORACEAE	<i>Ficus petiolaris</i>	"amate"	A	Sin ninguno
MORACEAE	<i>Ficus pringlei</i>	"zalate"	A	Sin ninguno
MORACEAE	<i>Ficus sp.</i>	"higuera"	A	Sin ninguno
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i>	"guayabo"	A	Sin ninguno
NYCTAGINACEAE	<i>Boerhvia coccinea</i>		H	Sin ninguno
NYCTAGINACEAE	<i>Pisionella arborecens</i>		H	Sin ninguno
OLEACEAE	<i>Forestiera tomentosa</i>	"granjeno"	Ar	Sin ninguno
OLEACEAE	<i>Fraxinus sp.</i>	"fresno"	A	Sin ninguno
OPILIACEAE	<i>Agonandra racemosa.</i>		Ahp	Sin ninguno
OXALIDACEAE	<i>Oxalis corniculata</i>		H	Sin ninguno
PAPILONACEAE	<i>Marina sp</i>		H	No definible
PAPAVERACEAE	<i>Argemone mexicana</i>		H	Sin ninguno
POLEMONIACEAE	<i>Loeselia ciliata</i>			Sin ninguno
RANUNCULACEAE	<i>Clematis dioica</i>	"barbas de chivo"	B	Sin ninguno
RANUNCULACEAE	<i>Thalictrum hernandezii</i>		H	Sin ninguno
RHAMNACEAE	<i>Karwinskia latiflora</i>		Ar	Sin ninguno
ROSACEAE	<i>Borreria sp</i>		H	Sin ninguno
RUBIACEAE	<i>Bouvardia multiflora</i>		Ar	Sin ninguno
RUBIACEAE	<i>Borreria ocymoides</i>		H	Sin ninguno
RUBIACEAE	<i>Cetaria geniculata</i>		H	Sin ninguno
RUBIACEAE	<i>Chiococa alba</i>		Ar	Sin ninguno
RUBIACEAE	<i>Hintonia latiflora</i>		A	Sin ninguno
RUBIACEAE	<i>Randia tetracantha</i>		H	Sin ninguno
RUBIACEAE	<i>Salvia coccinia</i>		H	Sin ninguno
RUBIACEAE	<i>Salvia potchyalys</i>		H	Sin ninguno
RUBIACEAE	<i>Salvia purpurea</i>		H	Sin ninguno
RUBIACEAE	<i>Salvia tiliifolia</i>		H	Sin ninguno
RUBIACEAE	<i>Spermacoce confusa</i>		H	Sin ninguno
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum fagara.</i>	"palo zorrillo, Rudilla"	Ar	Sin ninguno
RUTACEAE	<i>Casimiroa edulis</i>	"zapote"	A	Sin ninguno
PORTULACACEAE	<i>Portulaca oleracea</i>	"verdolaga"	H	Sin ninguno
SAPINDACEAE	<i>Thouinia acuminatas</i>	"palo fierro"	A	Sin ninguno
SAPOTACEAE	<i>Bumelia cartilaginea</i>		A	Peligro de extinción
SAPOTACEAE	<i>Sideroxylum Camiri</i>	"tempisque"	A	Amenazada
SCROPHULARIACEAE	<i>Castilleja arvensis</i>	"garañona"	H	Sin ninguno



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábito	Estatus
SALICACEAE	<i>Salix sp</i>		A	No definible
SOLANACEAE	<i>Datura stramonium</i>	"higuerilla"	h	Sin ninguno
SOLANACEAE	<i>Nicandra physaloides</i>		h	Sin ninguno
SOLANACEAE	<i>Paspalum sp</i>		h	No definible
SOLANACEAE	<i>Phytolacca icosandra</i>	"congueron"	h	Sin ninguno
SOLANACEAE	<i>Physalis lagascae.</i>	"tomatillo"	H	Sin ninguno
SOLANACEAE	<i>Physalis nicandroides</i>		H	Sin ninguno
SOLANACEAE	<i>Solanum americanum</i>		h	Sin ninguno
SOLANACEAE	<i>Solanum diphyllum</i>	"sosa"	H	Sin ninguno
SOLANACEAE	<i>Solanum aff rostratum</i>	"durasnillo"	H	Sin ninguno
SOLANACEAE	<i>Solanum torvum</i>		H	Sin ninguno
SOLANACEAE	<i>Solanum umbellatum</i>		H	Sin ninguno
STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	"guazima"	A	Sin ninguno
STERCULIACEAE	<i>Melampodium sericeum</i>		H	Sin ninguno
STERCULIACEAE	<i>Melochia pidamirata</i>		H	Sin ninguno
STERCULIACEAE	<i>Waltheria americana</i>		H	Sin ninguno
TILIACEAE	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	"sicua"	A	Sin ninguno
TILIACEAE	<i>Triumfetta semitriloba</i>		Ar	Sin ninguno
TILIACEAE	<i>Tillandsia sp</i>		Ar	Sin ninguno
TILIACEAE	<i>Tillandsia recurvata</i>		Ar	Sin ninguno
ULMACEAE	<i>Celtis iguanea</i>	"granjeno"	A	Sin ninguno
UMBELLIFERAEAE	<i>Eryngium heterophyllum</i>	"hierba del sapo"	H	Sin ninguno
VERBENACEAE	<i>Bouchea prismatica</i>		H	Sin ninguno
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Kallstroemia maxima</i>		H	Sin ninguno
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Kallstroemia rosei</i>		H	Sin ninguno
Lilipsida (Monocotiledóneas)				
AGAVACEAE	<i>Agave angustifolia</i>	"maguey"	Ro	Sin ninguno
AGAVACEAE	<i>Agave vilmariniana</i>	"maguey"	Ro	Sin ninguno
CYPERACEAE	<i>Cyperus esculentus</i>		H	Sin ninguno
CYPERACEAE	<i>Cyperus hermaphroditus</i>		H	Sin ninguno
CYPERACEAE	<i>Elecharis sp 1</i>		H	No definible
COMMELINACEAE	<i>Commelina diffusa</i>	"hierba del pollo"	H	Sin ninguno
COMMELINACEAE	<i>Commelina erecta</i>	"hierba del pollo"	H	Sin ninguno
COMMELINACEAE	<i>Conyza microcephala</i>		H	Sin ninguno
COMMELINACEAE	<i>Collisa liliformis</i>	"hierba del pollo"	H	Sin ninguno
COMMELINACEAE	<i>Commelina scabra</i>	"hierba del pollo"	H	Sin ninguno
DIOSCOREACEAE	<i>Dioscorea remotiflora</i>	"camote de cerro"	B	Sin ninguno
ORCHIDIACEAE	<i>Oncidium cavendishianum</i>	"orquídea"	Ep	Sin ninguno
POACEAE	<i>Antheophora hermaphrodita</i>		H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Brachiaria plantaginea</i>		h	Sin ninguno
POACEAE	<i>Chloris sp</i>	"zacate"	H	No definible
POACEAE	<i>Chloris gayana</i>	"zacate"	H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Cynodon dactylon</i>	"pasto bermuda"	H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	"zacate"	H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Digitaria ternata</i>		H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Echinochloa colonum</i>		H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Echinochloa crusgalli</i>		H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Eragrostis cilianesis</i>		H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Lasiacis nigra</i>	"carricillo"	H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	"zacate"	H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Muhlenbergia sp</i>	"zacate"	H	No definible
POACEAE	<i>Oplismenus burmannii</i>	"zacate"	H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Operculina pteripes</i>		H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Panicum sp.</i>		H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Paspalum convexum</i>		H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Proniosciaium rhapsoides</i>		H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Rhynchelytrum repens</i>	"zacate rosado"	H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Rhynchelytrum sp.</i>		H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Setaria geniculata</i>		H	Sin ninguno
POACEAE	<i>Sorghum halepense</i>		H	Sin ninguno

1 Hábito: A: Árbol, Ahp: Árbol Hemiparásito, Ar:Arbusto, B: Bejuco, Ehp: Epífita Hemiparásita, H: Hierba, Ha: Hierba acuática, Ru:



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábito	Estatus
Rupícola. Ro: Arrosetada.				

Tabla 30. Listado Florístico del Municipio de Zapotlanejo.

Especies bajo alguna categoría de protección:

Nombre de la especie	Nombre común	Estatus
<i>Sideroxylum capiri</i>	Tempisque	(A) Amenazada
<i>Bumelia cartilaginea</i>		(P) Peligro de extinción

Tabla 31. Especies en la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2001.

Especies de uso medicinal:

Nombre Científico	Nombre Común
<i>Betula alba</i>	Abedul
<i>Berberis ulgaris</i>	Agracejo
<i>satureja montana</i>	Ajedrea
<i>Cinara scilimus</i>	Alcachofa
<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa
<i>Ceratonía silicua</i>	Algaborro
<i>Pinpinella anisum</i>	Anis comun
<i>Illicium verum</i>	Anis estrella
<i>Apium graveolens</i>	Apio
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Arandano
<i>Arnica montana</i>	Arnica
<i>Artemisa Vulgaris</i>	Artemisa
<i>Avena sativa</i>	Avena
<i>Citrus aurantium</i>	Azahar

Tabla 32. Especies de vegetación (Hierbas y Plantas) que tienen algún uso medicinal.

Fuente: Artículos Informativos de México. Medicina Herbaria de Zapotlanejo

Deforestación

Uno de los recursos con mayor impacto en el municipio de Zapotlanejo fue la deforestación. Esta se relaciona con la expansión de la frontera agrícola haciendo que los bosques y selvas sean cada vez más estrechos y fragmentados. Los resultados encontrados nos muestran la desaparición de masas forestales al Norte del municipio donde los cultivos ocuparon la vegetación natural, también encontramos un cambio en el Sureste, donde los pastizales y las selvas se apropiaron del territorio.

En la parte Sur del municipio encontramos un incremento notable en ella la masa forestal conforma el bosque actual donde dominan los encinos. Las razones aparentes de la desaparición de los bosques en esta zona, fue causada principalmente para la obtención del suelo para cultivos agrícolas, y probablemente por la tala de árboles, a los incendios forestales y a la construcción de espacios urbanos.



Se elaboro un análisis que permitiera establecer parámetros de comparación de mayor exactitud, para ello se utilizó la imagen de alta resolución Quickbird en una parte de Zapotlanejo y con imágenes SPOT en él se vaciaron los datos de superficie y fragmentos de cada clase, el porcentaje de cada una de ellas representa la superficie total en cada año y el porcentaje de cambio de la clase en 2007 con respecto a la misma en 1971.

Dicho análisis se obtuvo de la siguiente manera; a partir de una imagen Landsat 2007 y trabajo de campo realizado en 2008, en una zona representativa de las condiciones dadas en el municipio, así se tuvo una primera clasificación de uso del suelo y vegetación; después se afino la clasificación utilizando imágenes Quickbird y Spot del 2007, estas imágenes cubren todo el municipio, y con ese producto se realizó una comparación con respecto a la clasificación de 1971 (figura 53).

Este ejercicio permitió mejorar la percepción de los procesos de cambio y constituyo una herramienta indispensable para esclarecer la magnitud de éstos en el territorio y de los efectos de políticas públicas emprendidas en el municipio. Definió las implicaciones del fenómeno urbano, y ayudará a delimitar las superficies municipales con necesidad de mantener o restablecer procesos ecológicos (tabla 33, figura 54).

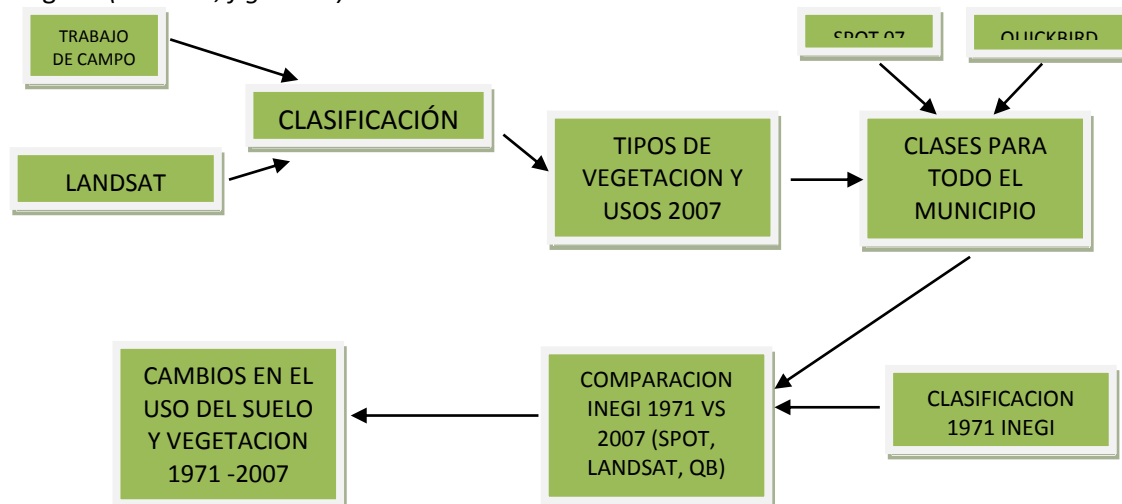


Figura 53. Esquema metodológico para la comparación multitemporal de los usos de suelo y vegetación.

CLASE 1980	2007	Fragmentos	Hectáreas	%
Bosque de encino	Pastizal Inducido	26	152.20	0.21
Bosque de encino	Agricultura de Temporal	108	1,325.41	1.84
Bosque de encino	Zona Urbana	1	0.65	0.0009
Selva Baja Caducifolia	Pastizal Inducido	19	118.90	0.16
Selva Baja Caducifolia	Agricultura de Temporal	88	464.59	0.64
Selva Baja Caducifolia Secundaria	Agricultura de Temporal	170	1,663.09	2.3
TOTALES		412	3,724.85	5.19

Tabla 33. Porcentaje de Deforestación en el municipio de Zapotlanejo.

Fuente: Elaboración propia con base a las cartas INEGI escala 1: 50 000, imagen de satélite LANDSAT, SPOT y QUICKBIRD 2007.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

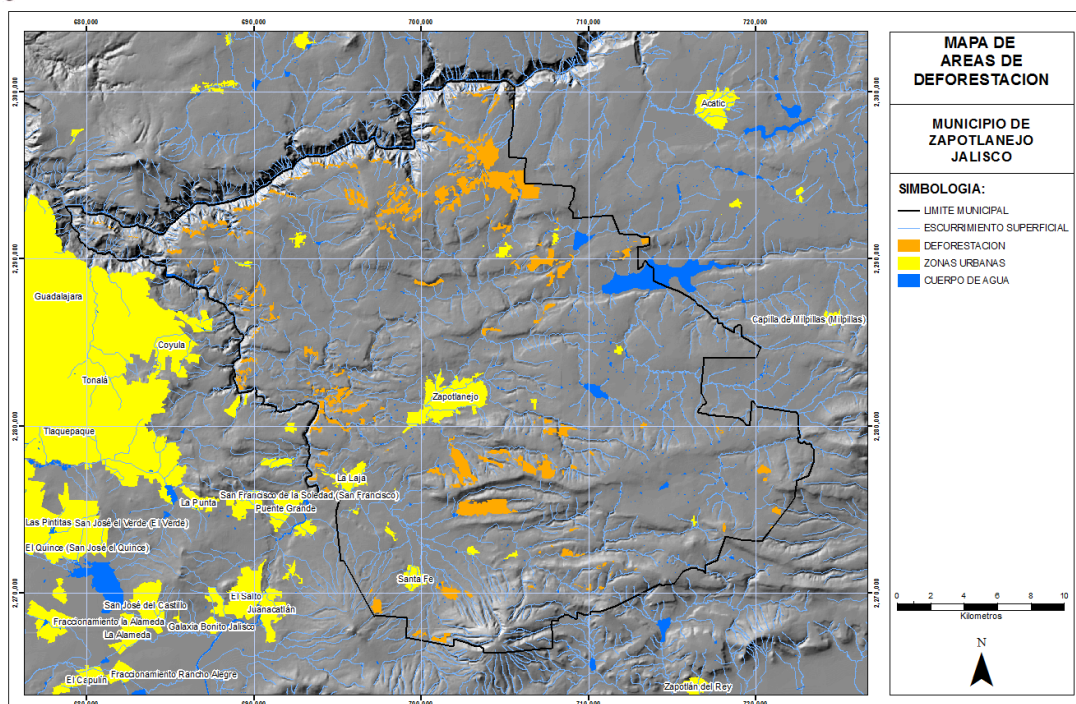


Figura 54. Mapa de áreas con deterioro a causa de la deforestación.

Alteración de Bosques Remanentes

Los bosques del municipio de Zapotlanejo modificaron su estructura en los últimos 30 años. Algunas zonas desaparecieron completamente, mientras que otras llegaron a su recuperación.

Los análisis realizados revelaron cambios de la superficie boscosa en este período, ya que en 1970 existían 1,965.34 Ha, mientras que para el 2007 el incremento fue a 231.87 Has. Lo anterior se debió al cambio de uso de suelo forestal por zonas agrícolas y de pastizal, en la zona Norte y Sureste del municipio. Sucedió lo contrario en el Sur en donde la recuperación del bosque en 1996 arrojó la diferencia antes mencionada. (figuras 55 y 56). Los bosques de esta zona lo conforman principalmente árboles de Encino, aunque también podemos encontrar algunas especies de Pino. En una revisión preliminar tenemos que las especies encontradas de encino son: *Quercus desertícola* y *Quercus laeta*; y las especies de pino son: *Pinus devoniana* y *Pinus oocarpa*.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

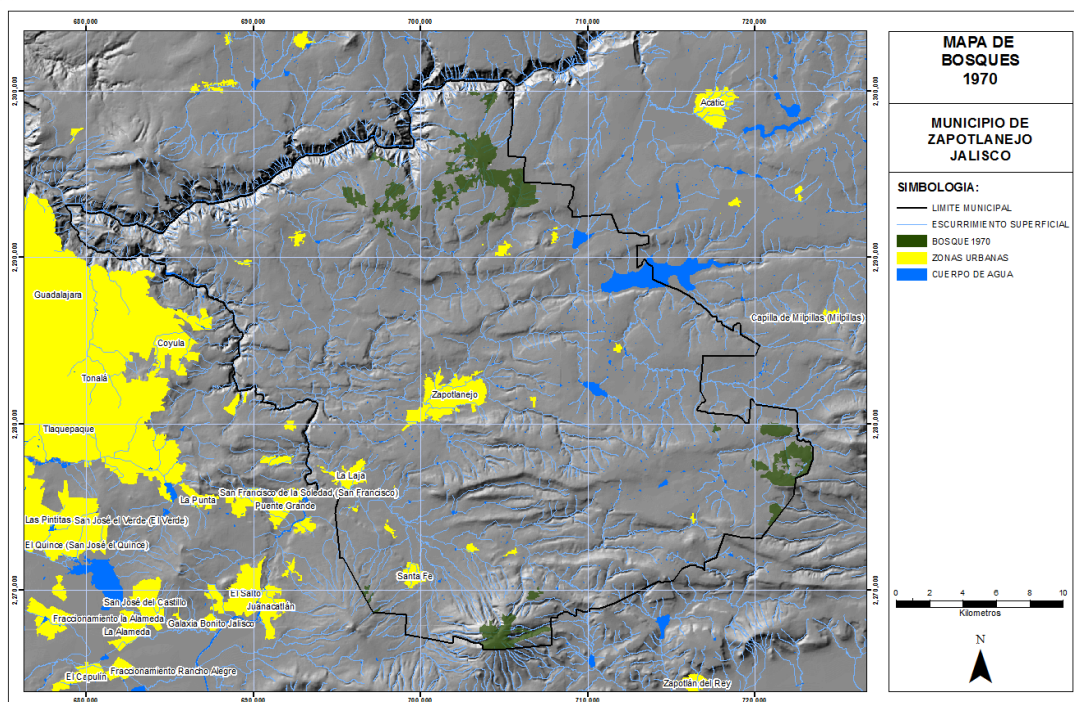


Figura 55. Mapa de Bosques año 1970.

Fuente: Elaboración propia en base a las Carta Uso de Suelo del INEGI, escala 1:50 000, f13d56, f13d66, f13d67, f13d76.

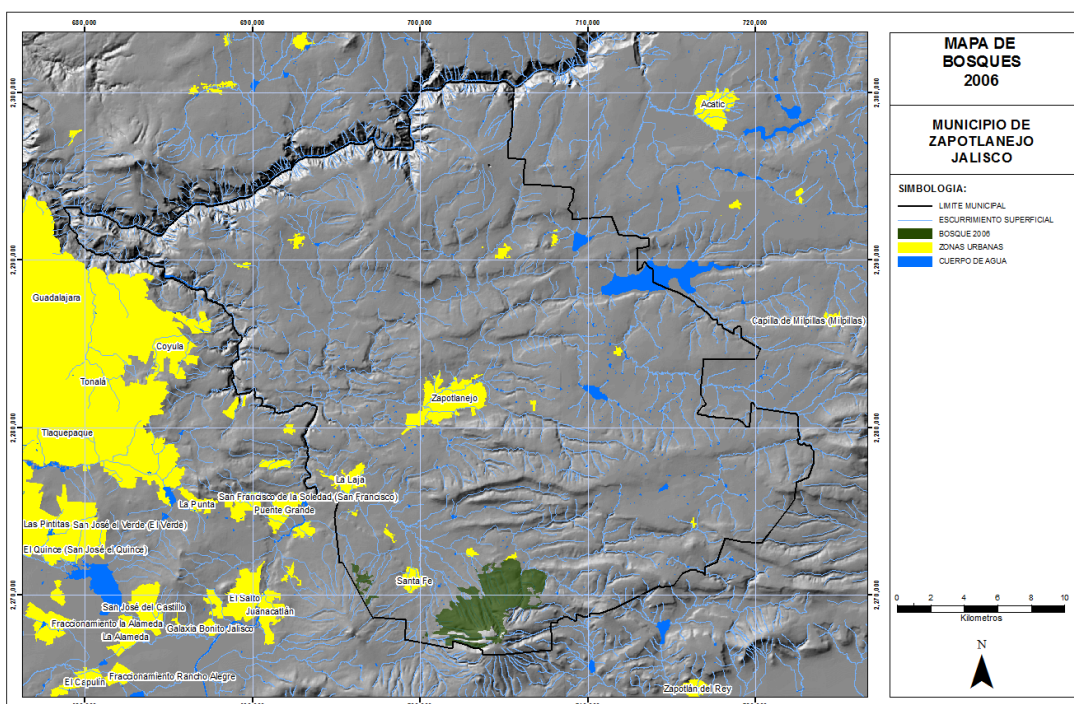


Figura 56. Mapa de Bosques año 2007.

Fuente: Elaboración propia en base a las Carta Uso de suelo del INEGI, escala 1:50 000, F13D56, F13D66, F13D67, F13D76 e Imágenes de Satélite Landsat y SPOT.



I.3.2 Fauna

La fauna es una parte importante del ecosistema y dentro del mismo cumple diversas funciones como: polinización (aves, murciélagos), control de plagas (insectívoros) y dispersión de semillas (mamíferos pequeños), así como también con las actividades humanas como ganadería y agricultura. La importancia de conocerla radica en que da los elementos adecuados para definir políticas ambientales que están orientadas al manejo, protección y conservación de los recursos disponibles en un área determinada.

Con el fin de lograr el desarrollo integral del municipio de Zapotlanejo (basado en un criterio holístico), es necesario generar el conocimiento del estado actual de la fauna presente en el municipio, para así poder definir estrategias y procedimientos orientados a un manejo sustentable de los recursos. De tal manera que el presente estudio está orientado en generar la información indispensable para determinar prioridades y acciones a futuro y que a su vez permitan resolver problemas ambientales que se lleguen a presentar en el territorio.

Las variaciones geomorfológicas presentes en esta zona permiten una diversidad de tipos de vegetación y a la vez son hábitats para una gran cantidad de especies animales, a continuación se menciona la asociación presente en la zona de estudio: Bosque Tropical Caducifolio presente en el cañón del Río Santiago, el Río Verde, El Río Calderón y otros arroyos permanentes e intermitentes; hasta la presencia de cultivos y vegetación secundaria en zonas planas y la presencia del Bosque de Encino y Bosque de Pino en zonas con elevaciones. Estas asociaciones vegetales son hábitats adecuados para la fauna, misma que se describe más adelante.

Los listados faunísticos que aquí se presentan, se generaron a partir de exploraciones y muestreos intensivos en campo en el periodo de Agosto de 2007 a Junio de 2008.

En total, se registró la presencia de 225 especies de fauna. La herpetofauna (anfibios y reptiles) aportó 18 especies las cuales representan el 8 % de la fauna registrada en este trabajo (*tabla 34*). Por su parte, las aves aportaron 178 especies, las cuales representan el 79 % (*tabla 35*), y los mamíferos 29 especies, con una representación del 13 % (*tabla 36*).

De las especies anteriormente mencionadas se generó la *tabla 37* en el que se muestran a las especies que están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. En general, solo 16 especies (el 7.1 %) se encuentran bajo alguna categoría de protección, 11 Protegidas y 5 Amenazadas. La mayor parte de estas especies corresponde a fauna que se encuentra relacionada con el Bosque Tropical Caducifolio, aunque muchas otras especies se encuentran asociadas al mismo, algunas de ellas endémicas a México o a Mesoamérica.

ID	ORDEN/FAMILIA/Subfamilia	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
HERPETOFAUNA			
1	HYLIDAE	<i>Hyla arenicolor</i>	Rana de los arroyos
2	RANIDAE	<i>Ctenosauria pectinata</i>	Garrobo
3	PHRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus clarkii</i>	Lagartija rasposa
4	PHRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus horridus</i>	-----
5	PHRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija llanera
6	PHRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija escamuda



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

7	PHRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloropus torquatus</i>	Lagartija collarajo
8	PHRYNOSOMATIDAE	<i>Seloporus utiformis</i>	-----
9	PHRYNOSOMATIDAE	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	-----
10	POLYCHROTIDAE	<i>Anolis nebulosus</i>	Chivito
11	TEIIDAE	<i>Aspidoscelis gularis</i>	-----
12	COLUBRIDAE	<i>Drymarchon corais</i>	Tilcuete
13	COLUBRIDAE	<i>Senticolis triaspis</i>	Chirrión verde
14	COLUBRIDAE	<i>Sonora michoacanensis</i>	“coralillo”
15	COLUBRIDAE	<i>Oxybelis sp.</i>	Culebra ranera
16	COLUBRIDAE	<i>Elaphe guttata</i>	Culebra del maíz
17	COLUBRIDAE	<i>Leptotyphlops humilis</i>	Culebra ciega
18	KINOSTERNIDAE	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga

Tabla 34. Especies de Herpetofauna registradas en el municipio de Zapotlanejo.

ID	ORDEN/FAMILIA/Subfamilia	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
AVIFAUNA			
1	PODICIPEDIDAE	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor picogruoso
2	PODICIPEDIDAE	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor
3	ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca
4	ARDEIDAE	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena
5	ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera
6	ARDEIDAE	<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde
7	ARDEIDAE	<i>Egretta thula</i>	Garza pie dorado
8	ARDEIDAE	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza verde
9	ARDEIDAE	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana
10	THRESKIORNITHIDAE/Threskiornithinae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis negro
11	ANATIDAE/Anatinae	<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón
12	ANATIDAE/Anatinae	<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta canela
13	ANATIDAE/Anatinae	<i>Anas crecca</i>	Cerceta ala verde
14	ANATIDAE/Anatinae	<i>Anas discors</i>	Cerceta ala azul
15	ANATIDAE/Anatinae	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato mexicano
16	ANATIDAE/Anatinae	<i>Aythya valisineria</i>	Pato coacoxtle
17	ANATIDAE/Dendrocygnae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijiji aliblanco
18	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	Aura
19	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote
20	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pajadero
21	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper
22	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Asturina nitida</i>	Aguililla gris
23	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca
24	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
25	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor
26	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla negra mayor
27	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán pico ancho
28	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Circus cyaneus</i>	
29	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca
30	FALCONIDAE/Falconiinae	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo
31	FALCONIDAE/Caracarinae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

ID	ORDEN/FAMILIA/Subfamilia	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
32	ODONTOPHORIDAE	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cutuí
33	RALLIDAE	<i>Fulica americana</i>	Gallareta
34	CHARADRIIDAE/Charadriinae	<i>Charadrius vociferus</i>	Tildío
35	RECURVIROSTRIDAE	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita, Candelero americano
36	SCOLOPACIDAE/Scolopacinae	<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita
37	SCOLOPACIDAE/Scolopacinae	<i>Calidris minutilla</i>	Playero
38	SCOLOPACIDAE/Scolopacinae	<i>Tringa flavipes</i>	Pata amarilla menor
39	COLUMBIDAE	<i>Columbina inca</i>	Torito
40	COLUMBIDAE	<i>Columbina passerina</i>	Tortola coquita
41	COLUMBIDAE	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera
42	COLUMBIDAE	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota
43	COLUMBIDAE	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma pinta, ala blanca
44	PSITTACIDAE/Arinae	<i>Forpus cyanopygius</i>	Perico catarina
45	CUCULIDAE/Coccyzinae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla
46	CUCULIDAE/Crotophaginae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijui
47	CUCULIDAE/Neomorphinae	<i>Geococcyx velox</i>	Correcamino
48	CUCULIDAE/Neomorphinae	<i>Morococcyx erythropygius</i>	Cuclillo terrestre
49	TYTONIDAE	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario
50	STRIGIDAE	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote llanero
51	STRIGIDAE	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo
52	STRIGIDAE	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café
53	STRIGIDAE	<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolote rocero
54	STRIGIDAE	<i>Otus kennicottii</i>	Tecolote occidental
55	CAPRIMULGIDAE/Caprimulginae	<i>Caprimulgus ridgwayi</i>	Tapacaminos tu-cuchillo
56	CAPRIMULGIDAE/Chordeilinae	<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras zumbón
57	CAPRIMULGIDAE/Chordeilinae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor
58	TROCHILIDAE/Trochilinae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo
59	TROCHILIDAE/Trochilinae	<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí
60	TROCHILIDAE/Trochilinae	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta
61	TROCHILIDAE/Trochilinae	<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí barba negra
62	TROCHILIDAE/Trochilinae	<i>Calothorax lucifer</i>	Colibri tijereta Norteno
63	TROCHILIDAE/Trochilinae	<i>Calypte costae</i>	Colibri de costa
64	TROCHILIDAE/Trochilinae	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho
65	TROCHILIDAE/Trochilinae	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibri magnifico
66	TROCHILIDAE/Trochilinae	<i>Helimaster constantii</i>	
67	TROCHILIDAE/Trochilinae	<i>Hylocharis leucotis</i>	Colibrí
68	TROCHILIDAE/Trochilinae	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibri serrano gorjiazul
69	TROCHILIDAE/Trochilinae	<i>Selasphorus platycercus</i>	Colibrí
70	TROCHILIDAE/Trochilinae	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador rufo
71	TROGONIDAE	<i>Trogon elegans</i>	Coa
72	MOMOTIDAE	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona café
73	ALCEDINIDAE/Cerylinae	<i>Ceryle alcyon</i>	Martín pescador Norteño
74	ALCEDINIDAE/Cerylinae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador
75	PICIDAE/Picinae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero
76	PICIDAE/Picinae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frentidorado
77	PICIDAE/Picinae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero
78	PICIDAE/Picinae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero listado



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

ID	ORDEN/FAMILIA/Subfamilia	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
79	TYRANNIDAE/Elaeniinae	<i>Myiopagis viridicata</i>	Elaenia verdosa
80	TYRANNIDAE/Elaeniinae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquero lampiño
81	TYRANNIDAE/Elaeniinae	<i>Contopus pertinax</i>	Pibi
82	TYRANNIDAE/Elaeniinae	<i>Contopus cooperi</i>	
83	TYRANNIDAE/Fluvicolinae	<i>Empidonax difficilis</i>	Mosquero
84	TYRANNIDAE/Fluvicolinae	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Mosquero
85	TYRANNIDAE/Fluvicolinae	<i>Empidonax hammondii</i>	Mosquero de Hammond
86	TYRANNIDAE/Fluvicolinae	<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero barranqueno
87	TYRANNIDAE/Fluvicolinae	<i>Empidonax oberholseri</i>	Mosquero Oscuro
88	TYRANNIDAE/Fluvicolinae	<i>Empidonax traillii</i>	Mosquero
89	TYRANNIDAE/Fluvicolinae	<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero de Wright
90	TYRANNIDAE/Fluvicolinae	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Mosquero penachudo
91	TYRANNIDAE/Fluvicolinae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito
92	TYRANNIDAE/Tityrinae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	
93	TYRANNIDAE/Tyranninae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas gorgicenizo
94	TYRANNIDAE/Tyranninae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas Nutting
95	TYRANNIDAE/Tyranninae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste
96	TYRANNIDAE/Tyranninae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas tirano
97	TYRANNIDAE/Tyranninae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luís gragario
98	TYRANNIDAE/Tyranninae	<i>Myiodinastes luteiventris</i>	
99	TYRANNIDAE/Tyranninae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luís grande
100	TYRANNIDAE/Tyranninae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Pajaro madrugador
101	TYRANNIDAE/Tyranninae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano pico grueso
102	HIRUNDINIDAE/Hirundininae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina ranchera
103	HIRUNDINIDAE/Hirundininae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina aliserrada
104	HIRUNDINIDAE/Hirundininae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina talasina
105	CORVIDAE	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca hermosa cara negra
106	CORVIDAE	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común
107	TROGLODYTIDAE	<i>Campylorhynchus bruneicapillus</i>	Matraca desertica/Cortacebo
108	TROGLODYTIDAE	<i>Campylorhynchus gularis</i>	Cortacebo
109	TROGLODYTIDAE	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared barranquero
110	TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared continental Norte;o
111	TROGLODYTIDAE	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared de Bewick
112	TROGLODYTIDAE	<i>Thryothorus felix</i>	Saltapared feliz
113	TROGLODYTIDAE	<i>Thryothorus sinaloa</i>	Chivirín sinoloense
114	SYLVIIDAE/Poliopitilinae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita grisilla
115	SYLVIIDAE/Poliopitilinae	<i>Polioptila nigriceps</i>	Perlita gorrinegra
116	REGULIDAE	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo
117	TURDIDAE	<i>Catharus aurantirostris</i>	
118	TURDIDAE	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero
119	TURDIDAE	<i>Turdus assimilis</i>	Mirla
120	TURDIDAE	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso-rufo
121	MIMIDAE	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato
122	MIMIDAE	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño
123	MIMIDAE	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pitacoche, Cuitlacoche común
124	LANIIDAE	<i>Lanius ludovicianus</i>	Cenzontle cabezón
125	VIREONIDAE/Vireoninae	<i>Vireo flavoviridis</i>	



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

ID	ORDEN/FAMILIA/Subfamilia	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
126	VIREONIDAE/Vireoninae	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador
127	VIREONIDAE/Vireoninae	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell
128	VIREONIDAE/Vireoninae	<i>Vireo solitarius pinnicola</i>	
129	CARDINALIDAE	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azul-negro
130	CARDINALIDAE	<i>Guiraca caerulea</i>	Azulejo
131	CARDINALIDAE	<i>Passerina amoena</i>	Colorín
132	CARDINALIDAE	<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores
133	CARDINALIDAE	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul
134	CARDINALIDAE	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Tigrillo
135	CARDINALIDAE	<i>Passerina versicolor</i>	Colorin morado
136	CARDINALIDAE	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador grisáceo
137	EMBERIZIDAE	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrion chapulin
138	EMBERIZIDAE	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrion arlequin
139	EMBERIZIDAE	<i>Melozone kieneri</i>	Rascador coronirufó
140	EMBERIZIDAE	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrion de Lincoln
141	EMBERIZIDAE	<i>Pipilo chlorurus</i>	Rascador
142	EMBERIZIDAE	<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador arroyero
143	EMBERIZIDAE	<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión
144	EMBERIZIDAE	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejiblanco
145	EMBERIZIDAE	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión palido
146	EMBERIZIDAE	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar
147	EMBERIZIDAE	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador
148	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Semillero
149	ICTERIDAE	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria, Bolsero encapuchado
150	ICTERIDAE	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria, Bolsero dorso rayado
151	ICTERIDAE	<i>Icterus bullockii</i>	Calandria, Bolsero de Bullock
152	ICTERIDAE	<i>Icterus spurius</i>	Calandria, Bolsero castaño
153	ICTERIDAE	<i>Icterus parisorum</i>	
154	ICTERIDAE	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo
155	ICTERIDAE	<i>Molothrus ater</i>	Tordo
156	ICTERIDAE	<i>Sturnella magna</i>	Tortilla con chile
157	ICTERIDAE	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano
158	ICTERIDAE	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla
159	PARULIDAE	<i>Icteria virens</i>	Griton pechiamarillo
160	PARULIDAE	<i>Geothlypis poliocephala</i>	
161	PARULIDAE	<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de Tolmie
162	PARULIDAE	<i>Parula pitayumi</i>	Parula tropical
163	PARULIDAE	<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado
164	PARULIDAE	<i>Dendroica magnolia</i>	Chipe de magnolia
165	PARULIDAE	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador
166	PARULIDAE	<i>Seiurus motacilla</i>	Chipe arroyero
167	PARULIDAE	<i>Vermivora celata</i>	Chipe corona naranja
168	PARULIDAE	<i>Vermivora luciae</i>	Chipe rabadilla rufa
169	PARULIDAE	<i>Vermivora ruficapilla</i>	Chipe de coronilla
170	PARULIDAE	<i>Vermivora virginiae</i>	Chipe de virginia
171	PARULIDAE	<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe corona negra
172	THRAUPIDAE	<i>Euphonia elegantissima</i>	Monjita capucha azul



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

ID	ORDEN/FAMILIA/Subfamilia	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
173	THRAUPIDAE	<i>Euphonia affinis</i>	Monjita capucha negra
174	THRAUPIDAE	<i>Piranga bidentata</i>	Tangara rayada
175	THRAUPIDAE	<i>Piranga ludoviciana</i>	Tangara occidental
176	FRINGILLIDAE/Carduelinae	<i>Carduelis psaltria</i>	Dominico dorsioscuro
177	FRINGILLIDAE/Carduelinae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano
178	PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Gorrion ingles

Tabla 35. Especies de Avifauna registradas en el municipio de Zapotlanejo.

ID	ORDEN/FAMILIA/Subfamilia	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
MASTOFAUNA			
1	DIDELPHIMORPHIA/DIDELPHIDAE	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
2	XENARTHRA/DASYPODIDAE	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo
3	CHIROPTERA/PHYLLOSTOMATIDAE	<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago
4	CHIROPTERA/PHYLLOSTOMATIDAE	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago
5	CHIROPTERA/PHYLLOSTOMATIDAE	<i>Macrotus waterhousii</i>	Murciélago
6	CHIROPTERA/PHYLLOSTOMATIDAE	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro
7	CHIROPTERA/PHYLLOSTOMATIDAE	<i>Choeroniscus godmani</i>	Murciélago
8	CHIROPTERA/VESPERTILIONIDAE	<i>Corynorhynchus townsendii</i>	Murciélago mula norteamericano
9	CARNIVORA/CANIDAE	<i>Canis latrans</i>	Coyote
10	CARNIVORA/CANIDAE	<i>Urocyon cinereargenteus</i>	Zorra
11	CARNIVORA/CANIDAE	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado
12	CARNIVORA/MEPHITIDAE	<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo manchado
13	CARNIVORA/MEPHITIDAE	<i>Conepatus laconotus</i>	Zorrillo real
14	CARNIVORA/PROCYONIDAE	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle
15	CARNIVORA/PROCYONIDAE	<i>Nasua narica</i>	Coatí
16	CARNIVORA/PROCYONIDAE	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
17	CARNIVORA/MUSTELIDAE	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
18	CARNIVORA/FELIDAE	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi
19	ARTIODACTYLA/CERVIDAE	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca
20	RODENTIA/SCIURIDAE	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla arborícola
21	RODENTIA/SCIURIDAE	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardilla terrestre
22	RODENTIA/HETEROMYIDAE	<i>Liomys irroratus</i>	Ratón espinoso
23	RODENTIA/HETEROMYIDAE	<i>Liomys pictus</i>	Ratón espinoso
24	RODENTIA/MURIDAE	<i>Mus musculus</i>	Ratón
25	RODENTIA/MURIDAE	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra
26	LAGOMORPHA/LEPORIDAE	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo

Cuadro 36. Especies de Mastofauna registradas en el municipio de Zapotlanejo.



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

ID	Orden/familia/subfamilia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT-2001
HERPETOFAUNA				
1	RANIDAE	<i>Ctenosauria pectinata</i>	Iguana negra	A
AVIFAUNA				
1	ARDEIDAE	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana	Pr
2	ANATIDAE/Anatinae	<i>Anas platyrhynchos diaza</i>	Pato mexicano	A,
3	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pajarero	Pr
4	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr
5	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	Pr
6	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Pr
7	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla negra mayor	Pr
8	ACCIPITRIDAE/Accipitrinae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán pico ancho	Pr
9	PSITTACIDAE/Arinae	<i>Forpus cyanopygius</i>	Perico catarina	Pr
10	STRIGIDAE	<i>Otus kennicottii</i>	Tecolote occidental	Pr
11	TURDIDAE	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Pr
12	MIMIDAE	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato	Pr
13	PARULIDAE	<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de Tolmie	A
MASTOFAUNA				
1	CHIROPTERA/PHYLLOSTOMATIDAE	<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago	A
2	CARNIVORA/FELIDAE	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A

A: Amenazada, Pr: Protegida.

Tabla 37. Lista de especies que se encuentran en alguna categoría de protección (NOM-059-SEMARNAT-2001).

Uso actual; explotación, medicinal, cinegético

De las especies de fauna registradas en el municipio de Zapotlanejo, las que se utilizan con fines medicinales son las que se enlistan en la tabla 38:

Especies utilizadas con fines medicinales en Zapotlanejo, Jalisco	
Nombre Científico	Nombre Común
<i>Lepthopis</i>	Culebra
<i>Crotalus durissus</i>	Víbora de cascabel
<i>Micrurus sp.</i>	Coralillo
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
<i>Didelphis sp.</i>	Tlacuache
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo
<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo

Tabla 38. Especies utilizadas con fines medicinales.

De las especies antes mencionadas, solo por dar un ejemplo la víbora de cascabel su carne es usada para combatir el cáncer, la grasa se utiliza como ungüento y disminuye el dolor de cuerpo, espalda y reumas.



En lo que respecta a la explotación comercial o domestica de animales, en el municipio de Zapotlanejo, no se tiene contemplado esta actividad, ocasionalmente se pueden observar especies de aves en venta, tales como loros, pericos y cotorros todos de la familia Psittacidae, pero estas especies son introducidas procedentes de otras regiones del estado y del país. Las especies que tienen un uso comercial en nuestro municipio son generalmente mamíferos menores: conejos y liebres siendo estas especies de criadero, y especies mayores: ovinos, caprinos, porcinos y bovinos de carne.

En el municipio de Zapotlanejo se cuenta con un Club Cinegético, contando con una estructura administrativa, las actividades que allí se realizan utilizando armas de fuego:

- Practica de tiro con escopeta al vuelo (discos de arcilla)
- Prácticas de tiro a siluetas metálicas fijas (calibre 22)
- Prácticas de tiro a silueta en movimiento (calibre 22)
- Competencias de ave al vuelo (jaula europea)
- Competencias de colombaire

Utilizando Arco:

- Tiro con arco compuesto (diana)
- Tiro con ballesta (diana)

Las especies de animales utilizadas para estas actividades son única y exclusivamente: Palomos (*Buchon jienense*) y Borrego común (*Ovis aries*).

Especies migratorias

Son todas aquellas especies de animales que debido a los patrones y condiciones en su medio ambiente se ven obligadas a trasladarse de un lugar a otro en un periodo determinado de tiempo, siendo este por lo regular anual, en Zapotlanejo las especies que se tienen contempladas que llegan a nuestro municipio son particularmente aves, el periodo en que migran a esta región es cuando está por terminar el otoño, para pasar todo el invierno en México y América Central, de las especies aquí mencionadas la mayoría migra en el periodo antes mencionado y nacen y se reproducen principalmente en América del Norte durante el verano (particularmente Estados Unidos, aunque algunas vuelan desde Canadá).

La golondrina común, es la que realiza la ruta migratoria de mayor distancia, a diferencia de las otra aves, la golondrina no llega para invernar, sino para la cría y reproducción, la invernada la lleva a cabo en el hemisferio sur desde las Antillas hasta las regiones patagónicas, tierra de fuego, Islas Malvinas, Cabo de Buena Esperanza y el Sur de África. A continuación se enlistan en la tabla 39 las aves migratorias contempladas en el municipio de Zapotlanejo:

Nombre Científico	Nombre Común
<i>Zenaida Asiatica</i>	Huilota
<i>Hirundo Rustica</i>	Golondrina
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrion
<i>Molothrus ater</i>	Tordo
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
<i>Corynorhynus townsendii</i>	Murcielago

Tabla 39. Especies migratorias.



Especies endémicas

Es aquella especie o taxón (puede ser un género por ejemplo) que está restringido a una ubicación geográfica muy concreta y fuera de esta ubicación no se encuentra en otra parte. La extensión geográfica puede ser muy variable habiendo especies endémicas de una población determinada o de una provincia, país.

En Zapotlanejo no se presentan endemismos específicos, dado que el municipio comparte características de la región con otros municipios y es aquí en donde se encuentran estas especies, a continuación se presenta un listado de las especies endémicas de la región (*tabla 40*):

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común
Galliformes	Phasianidae	<i>Dendrortyx</i>	<i>Macroura</i>	Tórtola gris
		<i>Philortyx</i>	<i>Fasciatus</i>	Águila perdicera
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus</i>	<i>Cyanopygius</i>	Periquito
		<i>Rhynchopsitta</i>	<i>Pachyrhyncha</i>	Cotorro
		<i>Amazona</i>	<i>Finchi</i>	
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus</i>	<i>Ridg wayi</i>	Mirlo pinto
		<i>Nyctiphrynus</i>	<i>McLeodil</i>	Tapacamino
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne</i>	<i>Semicollaris</i>	Nuca blanca
	Trochilidae	<i>Amazilia</i>	<i>Violiceps</i>	Colibrí
		<i>Cynanthus</i>	<i>Citreolus</i>	Trogón
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Euptilotis</i>	<i>Neoxenus</i>	
		<i>Trogon</i>	<i>Citreolus</i>	Citrino
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus</i>	<i>Guatemalensis</i>	
		<i>Melanerpes</i>	<i>Chrysogenys</i>	Carpintero
		<i>Piculus</i>	<i>Auricularis</i>	Gorrión
Passeriformes	Corvidae	<i>Colocitta</i>	<i>Colliei</i>	
		<i>Cyanocorax</i>	<i>Sanblasianus</i>	Mulato
	Pendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes</i>	<i>Pinicola</i>	Gorrión Rojo
	Emberizidae	<i>Ridgwayia</i>	<i>Humeralis</i>	
		<i>Aimophila</i>	<i>Pileatus</i>	
		<i>Atlapetes</i>	<i>Virenticeps</i>	

Tabla 40. Especies endémicas de la región, que se encuentran en Zapotlanejo.

Detección de zonas con mayor diversidad faunística, refugios y corredores biológicos

Se denomina corredor biológico al área que es utilizada para realizar una regeneración o recuperación mediante procesos biológicos de las zonas de amortiguamiento de las grandes extensiones de bosques existentes y que han sido degradados a causa de la deforestación irracional de las extensas coberturas boscosas que en siglos anteriores se encontraban en su plenitud máxima con un ecosistema sustentable y un hábitat compuesto de gran variedad de fauna y flora, pero que a causa de los efectos antropogénicos (causados por el hombre) estos bosques junto con todas las especies que habitan en ella han desaparecido casi en su totalidad, actualmente se tiene establecido un área de conservación de 32,703.77 has (PMDU 2010) ubicado en la parte Noroeste del Municipio en la Delegación de Matatlán, en lo que años atrás eran los bosques de coníferas, aunado a esto se cuenta con un área natural protegida que consta de



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

5,362.4 has, ubicado a lo largo de la franja limítrofe del territorio municipal al Norte con la cuenca del Rio Verde y al poniente con la cuenca del Rio Grande de Santiago, siendo estos espacios del territorio municipal, los que cuentan con mayor diversidad en un espacio concentrado (figura 57).

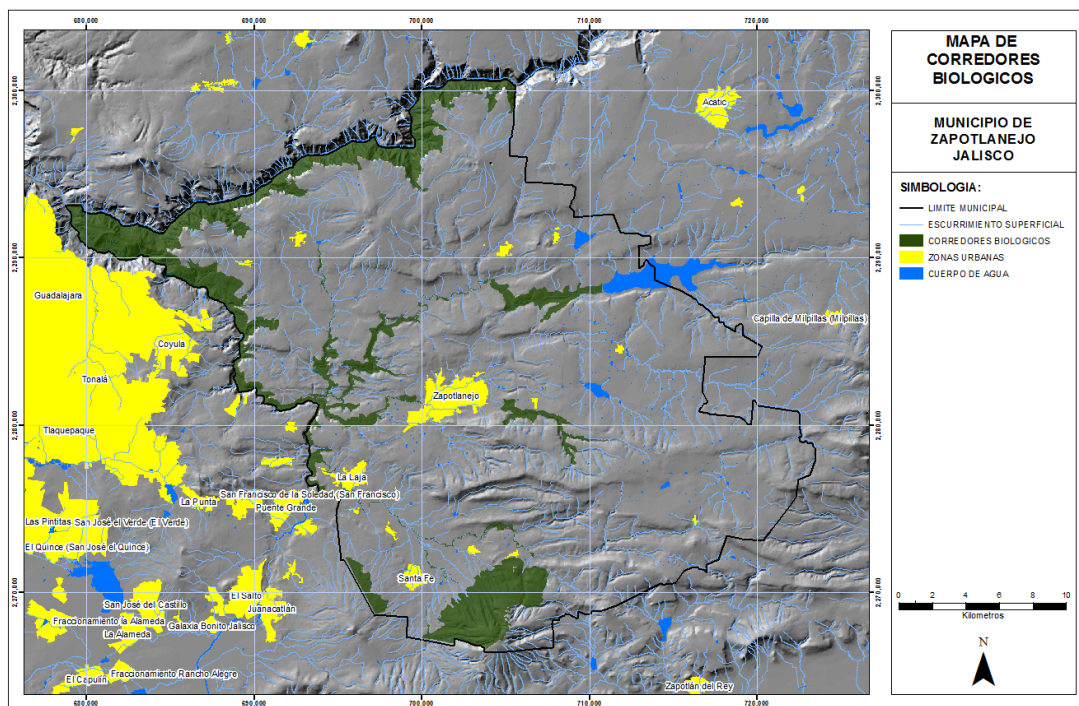


Figura 57. Mapa de corredores biológicos.

Fuente: Elaboración propia en base a las Carta del INEGI, escala 1:50 000



I.4 SECTORES ECONÓMICOS Y USO DEL SUELO

La sociedad en el municipio de Zapotlanejo ha reestructurado su dinámica poblacional, sus patrones culturales y en general las condiciones de vida de la población. Lo anterior en función de las actividades productivas y económicas, mismas que se vincularon íntimamente en modificaciones en el medio físico y natural.

Para este apartado, el objetivo del Programa de Ordenamiento centra su atención en la caracterización del medio social y económico e de identificar las condiciones actuales de demografía, servicios públicos e infraestructura, bienestar social, actividades económicas y los usos de suelos, reflejo de las actividades de la población respecto a veinte años atrás.

Los puntos a desarrollar en es apartado fueron:

I.4.1 Demografía

- Población actual

Distribución de la población actual por grupo de edades

Distribución de la población en el municipio por localidades

Localidades por número de habitantes

Densidad de población

Población rural y urbana

- Crecimiento de la Población

Estructura de edades por Áreas Geoestadística.

- Tasas e índices

Tasa de masculinidad

Índice de masculinidad

Índice de juventud

Índice de vejez

Tasa bruta de natalidad

Tasa bruta de reproducción

Mortalidad y Morbilidad

Tasa bruta de mortalidad

Tasa de mortalidad infantil

- Migración

Intensidad migratoria

- Población indígena
- Polarización y segregación social

I.4.2 Infraestructura

- Red carretera
- Transporte público
- Comunicaciones
- Red carretera



- Agua Potable
- Energía eléctrica

1.4.3 Aspectos culturales

1.4.4 Sectores economicos y uso del suelo

- Población económicamente activa
- Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.
- Población económicamente inactiva
- Distribución de la población activa por sectores de actividad.
- Factores socioculturales

El desarrollo de éste apartado permitió conjuntar información en sus aspectos demográficos, económicos y sociales, por lo que represento un soporte fundamental en el desarrollo de los apartados siguientes. A continuación se desarrollo los puntos antes mocionados.

1.4.1 DEMOGRAFÍA

Población actual

El municipio de Zapotlanejo según el Censo de Poblacion y Vivienda 2015 realizado por el Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) reporto un total de población de 68,519 personas, de estos 34,850 de sexo femenino y 33,669 de sexo masculino, la población que se compone ligeramente en su mayoría por mujeres. (INEGI 2015). (tabla41, figura 58)

Población municipio Zapotlanejo 1990-2005						
Año	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Población Total	39,902	51,961	53,461	56,110	63,636	68,519
Población Hombres	19,274	25,144	25,646	26,758	31,114	33,669
Población Mujeres	20,628	26,817	27,815	29,147	32,522	34,850

Tabla 41. Comparación de la población en un periodo de 25 años.

Fuente: Censo y Censo General de Población y Vivienda. INEGI 1990, 1995, 2000, 2005, 2010

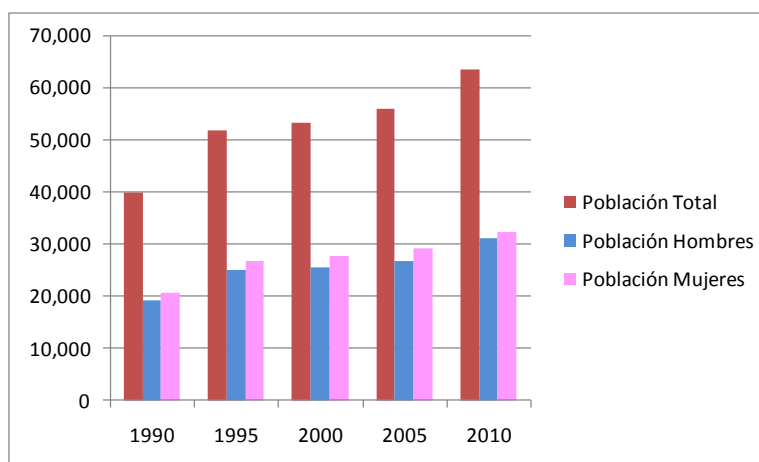


Figura 58. Población del municipio de Zapotlanejo.

Fuente: Censo y Censo General de Población y Vivienda. INEGI 1990, 1995, 2000, 2005, 2010



Distribución de la población actual por grupo de edades

En cuanto a los resultados del censo 2010 la estructura poblacional arroja que el grupo más denso de personas es entre 15 y 34 años que representa el 35.50 % de la población total, seguido por el de 35 a 64 años con un 25.28 %. (tabla 42).

Grupos de edad	Población	%
Menos de 5 años	6,797	9.9
De 6 a 14 años	13,785	20.2
De 15 a 34 años	23,103	33.6
De 35 a 64 años	20,020	29.2
Más de 64 años	4,809	7
TOTAL	68,519	100

Tabla 42. Población total municipal por grupos de edad en 2015 .

Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEGI 2015

Distribución de la población del municipio por localidades

Para el 2015, el municipio registro con 201 localidades incluyendo la cabecera municipal; de éstas las más importantes por la concentración de su población fueron: Zapotlanejo con 32,376 habitantes, que representa un importante 50.88% del resto municipal; siguiendo en orden descendente, La Laja con 3,069 habitantes, siendo el 4.82% de la población total; Santa Fe con 2,744 hab. que representa el 4.31%; Matatlán con 1,852 hab. que representa el 2.91%; San José de las Flores con 1,116 hab. que representa el 1.75%; El Salitre con 1,113 hab. que representa también el 1.75%; La Mezquitera con 1,056 hab. que representa el 1.66% y el resto de las comunidades que suman 20,310 hab. representando el 31.92%. (tabla 43 y figura 59).

Localidad	Población	Porcentaje
Santa Fe	2,744	4.31
La Laja	3,069	4.82
Matatlán	1,852	2.91
El Salitre, (La Mora)	1,113	1.75
La Mezquitera	1,056	1.66
San José de las Flores	1,116	1.75
Zapotlanejo (Cabecera mpal.)	32,376	50.88
Resto de las comunidades	20,310	31.92
Total	63,636	100.00

Tabla 43. Distribución de la población por localidad 2010.

Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEGI 2010

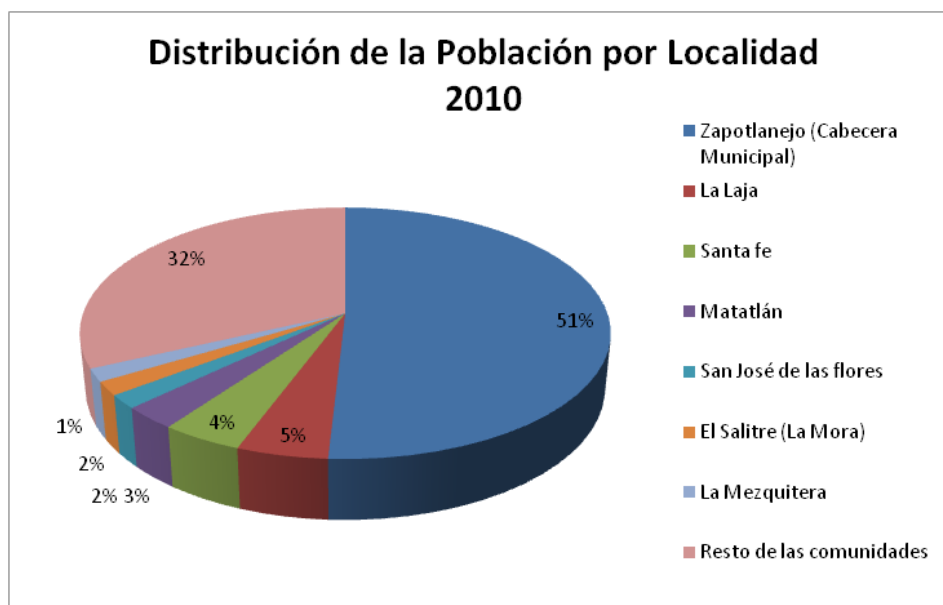


Figura 59. Distribución de la población por localidad.

Fuente: Elaboración propia con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005. INEGI

Para fines de análisis posteriores de este POELMZ, el municipio de Zapotlanejo también se dividió en Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEBS), estos fueron: Zapotlanejo, Santa Fe y La Laja. Estas presentaron las siguientes cantidades de población: Zapotlanejo presenta la mayor población del municipio, ya que alberga a más del 50% de la población. Seguido de La Laja y por último Santa Fe. (tabla 44)

Año	2010
Población Total	63,636
Población Zapotlanejo	32,376
Población Santa Fe	2,744
Población La Laja	3,069

Tabla 44. Población por Área Geoestadística.

Fuente: Elaboración propia con base a la población por AGEBS

Localidades por número de habitantes

Zapotlanejo como muchos otros municipios del estado y del país, presenta una alta dispersión población, está integrado por un total de 201 localidades siendo más del 70% (142) de ellas que no supera los 100 habitantes, y en ellas habita un poco más del 7.54% de la población total. Esta situación dificulta la dotación de los servicios básicos como son el agua, el drenaje, la educación y la salud entre otros servicios.

Fue interesante el comportamiento en los rangos de población mostradas por localidad en el año 2010. El censo arroja un total de 201 localidades, 142 localidades registraron, entre 1 y 99 habitantes, por lo que resultan ser la mayor parte; Otras 45 localidades se contaron entre 100 y 499 habitantes; 7 sitios contaron entre 500 a 999 habitantes; el rango de entre 1,000 y 1,999 cuenta con 2 localidades donde habitan entre 2,500 a 4,999 personas; y por último, 1 localidad en



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

el rango de 5,000 a 60,000 habitantes, que con 32,376 personas representan el 51.64 % de la población del municipio. (tabla 45 y figura 60)

Localidades de (rango de habitantes)	Número						Porcentaje respecto al total de la población		
	Localidades			Habitantes			1990	2000	2010
1 a 99	66	140	142	2,957	4,975	7,887	7.58	9.30	12.39
100 a 499	45	42	45	8,810	8,001	9,297	22.59	14.97	14.61
500 a 999	6	7	4	5,084	5,738	2,957	13.03	10.73	4.65
1,000 a 1,999	1	1	7	1,637	1,559	8,263	4.20	2.92	12.98
2,000 a 2,499	1			2,664			6.83		
2,500 a 4,999		2	2		5,580	5,813		10.44	9.13
5,000 a 60,000	1	1	1	17,853	27,608	32,376	45.77	51.64	50.88
TOTAL	120	193	201	39,005	53,461	63,636	100	100	100

Tabla 45. Rangos de población 1990-2000-2010.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Ayuntamiento de Zapotlanejo, 2010

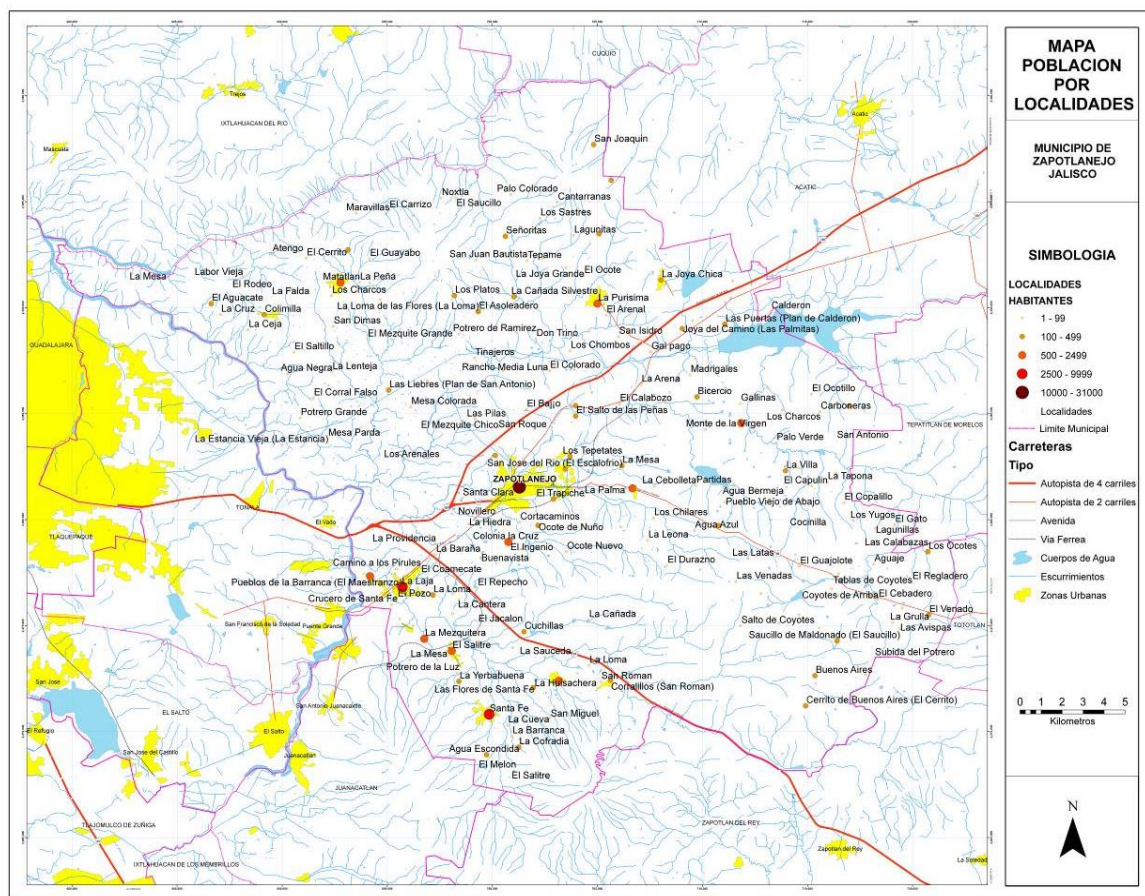


Figura 60. Mapa de asentamientos humanos.

Fuente: Elaboración propia con base a los datos estadísticos INEGI, 2010



Densidad de población en el municipio

La densidad poblacional en el municipio se considero baja. Durante el periodo de 1980 a 1990 aumento sólo 6.8 habitantes por kilómetro cuadrado. 18.7 hab/km² entre 1990 y 1995; sólo 2.3 hab/km² para el año 2000, y otros 4.2 hab/km² para el 2005 y un fuerte crecimiento de 11.3 hab/km² para el 2010. Lo cual registra la suma de 40 hab/km² desde 1980 hasta el último censo en 2015, casi duplicando su densidad en los últimos 30 años. (tabla 46 y figura 61)

Año	Habitantes	Habitantes / Km ²
1980	35,588	55.3
1990	39,902	62.1
1995	51,961	80.8
2000	53,461	83.1
2005	56,110	87.3
2010	63,636	99.0
2015	68,519	95.3

Tabla 46. Densidad poblacional en el municipio 1980 – 2013.

Fuente: Censo y Conteo de Población y Vivienda. INEGI 1980 - 2010.

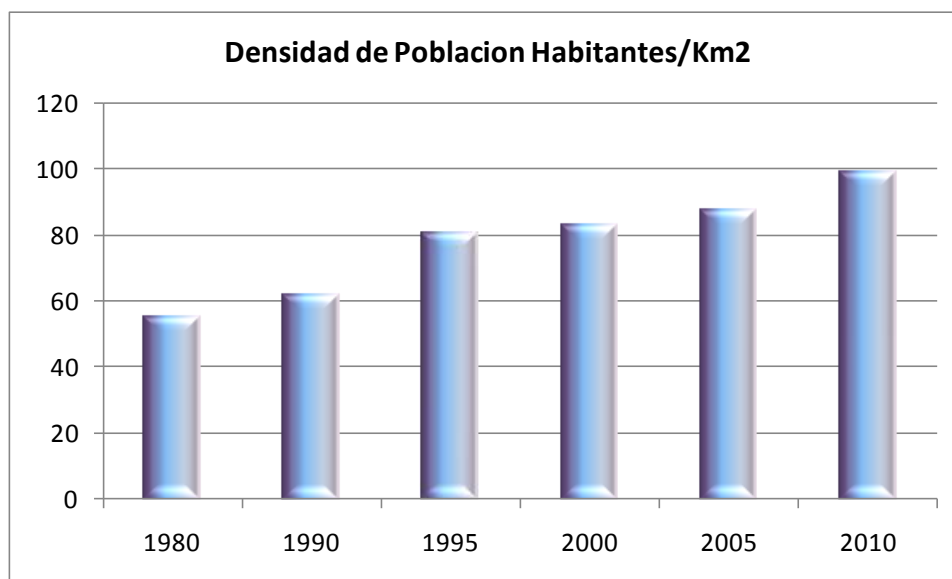


Figura 61. Densidad poblacional en el municipio 1980 - 2010.

Fuente: Censo y Conteo de Población y Vivienda. INEGI 1980 - 2010.



Población rural y urbana del municipio

Según los datos del Censo de Población y Vivienda 2010, la población urbana en el municipio fue de 38,189 personas, y 25,447 registro población rural. Es importante señalar que, en el año de 1980 éstas proporciones se encontraban invertidas, ya que la población urbana era de 11,253 habitantes, y la rural, se componía de 22,555 personas. Porcentualmente en 1980 la población urbana representaba el 33.29 %, y la rural, el 66.71%; para el año 2010, la población urbana representa el 60.01 %, y la rural sólo el 39.99 %. (tabla 47 y figura 62).

Año	Población					
	Urbana	%	Rural	%	Total	%
1980	11,253	33.29%	22,555	66.71%	33,808	100%
1990	20,513	51.41%	19,384	48.59%	39,897	100%
1995	30,677	59.05%	21,278	40.95%	51,955	100%
2000	33,188	62.08%	20,272	37.92%	53,460	100%
2005	35,623	63.81%	20,203	36.19%	55,826	100%
2010	38,189	60.01%	25,447	39.99%	63,636	100%

Tabla 47. Evolución de la población urbana y rural.

Fuente: Censo y Conteo de Población y Vivienda. INEGI 1980 - 2010.

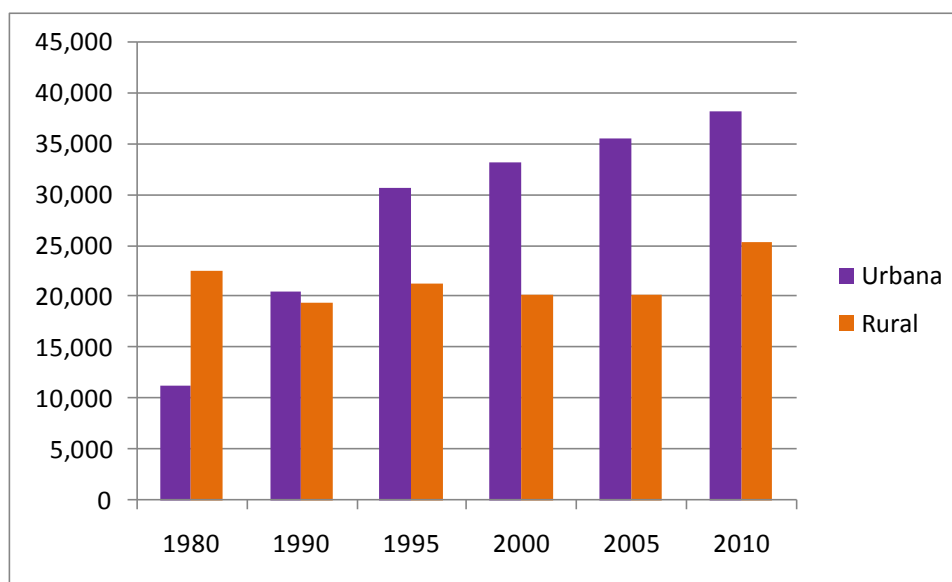


Figura 62. Evolución de la población urbana y rural de 1980 a 2010.

Fuente: Censo y Conteo de Población y Vivienda. INEGI 1980 - 2010.



Crecimiento de la Población

En una visión en tiempo de 1960 a 2010, el crecimiento de la población a partir de 1960 la población ha ido en aumento, la tasa de crecimiento más alto se registra en 2000 con un 3.30%. Lo interesante de la información del cuadro I.4.8 es que en 50 años la población casi triplicó su cantidad de 26, 174 personas a 63,636 en el 2010 (*tabla 48*).

Año	Población total	Tasa de crecimiento
1960	26,174	-
1970	31,819	2.19
1980	35,588	1.25
1990	39,902	1.28
2000	53,461	3.30
2010	63,636	1.95

Tabla 48. Tasa de crecimiento municipal 1960 – 2010.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Ayuntamiento de Zapotlanejo, 2010

La cabecera municipal ha sido a lo largo del tiempo la localidad más poblada de Zapotlanejo. Desde 1960 hasta 1980 su población representaba un 30% del total del municipio, sin embargo a partir de 1990 aumento a 45.77% y a partir del año 2000 se ha mantenido por arriba del 50% de la población. (*tabla 49 y figura 63*).

Año	Municipio	Cabecera	Porcentaje con respecto al resto del mpio.
	Población	Población	
1960	22,735	6,916	30.42%
1970	28,000	9,411	33.61%
1980	32,109	11,255	35.05%
1990	39,005	17,853	45.77%
2000	53,461	27,608	51.64%
2005	56,110	30,162	53.75%
2010	63,636	32,376	50.88%

Tabla 49. Población del municipio y de la cabecera municipal de 1960 a 2010.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Ayuntamiento de Zapotlanejo, 2010

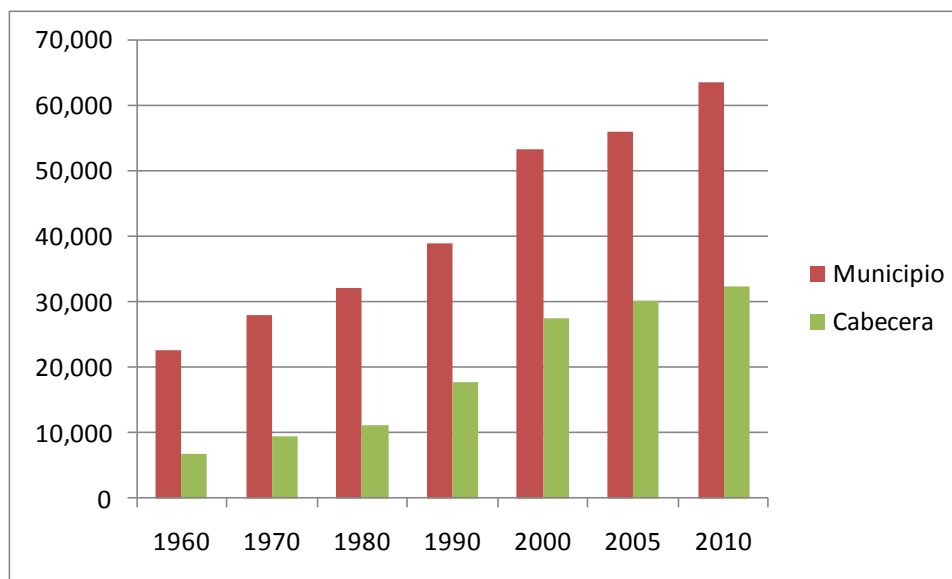


Figura 63. Población del municipio y de la cabecera municipal de 1960 a 2010.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Ayuntamiento de Zapotlanejo, 2010

El Municipio de Zapotlanejo registra un acelerado crecimiento poblacional, su tasa de crecimiento anual entre el período 2000-2015 alcanzó un 19%. Es importante mencionar que de la población infantil 30 % no tiene más de 15 años, el 62.9 % tiene una edad entre 15 y 64 años, y sólo el 7 % más de 65 años. (tabla 50)

Grupos de edad	2000 Población	%	2015 Población	%
De 0 a 14 años	19,895	37.21	20,582	30
De 15 a 64 años	30,215	56.52	43,128	62.9
Más de 65 años	2,751	5.15	4,809	7
Total	53,461	100	68,519	100

Tabla 50. Tasa de crecimiento municipal por grupos de edad 2000-2015.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Ayuntamiento de Zapotlanejo, 2010

Realizando una retrospectiva de 1980 al 2010, la población por grupos de edad ha venido comportándose de la siguiente manera: en el grupo de 0 a 14 el número de habitantes entre 1980 y 1990 no presentó incremento, lo que significa que los nacimientos de esta década permanecieron estables. Entre 1990 y 1995 hubo un aumento en la población infantil de 3,703 y posteriormente en lo que va del nuevo siglo, ha tenido un ligero descenso.

En cuanto al grupo entre 15 y 64 años se ha incrementado gradualmente a más del doble de 16,565 a 39,033 habitantes en 2010.



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

Al igual que el grupo anterior, los adultos mayores de 65 años registraron un significativo incremento de casi cuatro veces a lo largo de las 3 décadas, tal como lo muestra la tabla 51 y figura 64.

Grupos de Edad	Habitantes					
	1980	1990	1995	2000	2005	2010
Población Total	35,558	39,902	51,961	53,461	56,110	63,363
De 0 a 14 años	16,442	16,866	20,569	19,895	18,877	20,397
De 15 a 64 años	16,585	20,993	28,750	30,215	35,756	39,033
Mayores de 65 años	1,491	1,927	2,536	2,751	3,293	4,095
No especificado	1,070	116	106	600	1,153	111

Tabla 51. Población por grupos de edad en Zapotlanejo 1980-2000.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Ayuntamiento de Zapotlanejo, 2007

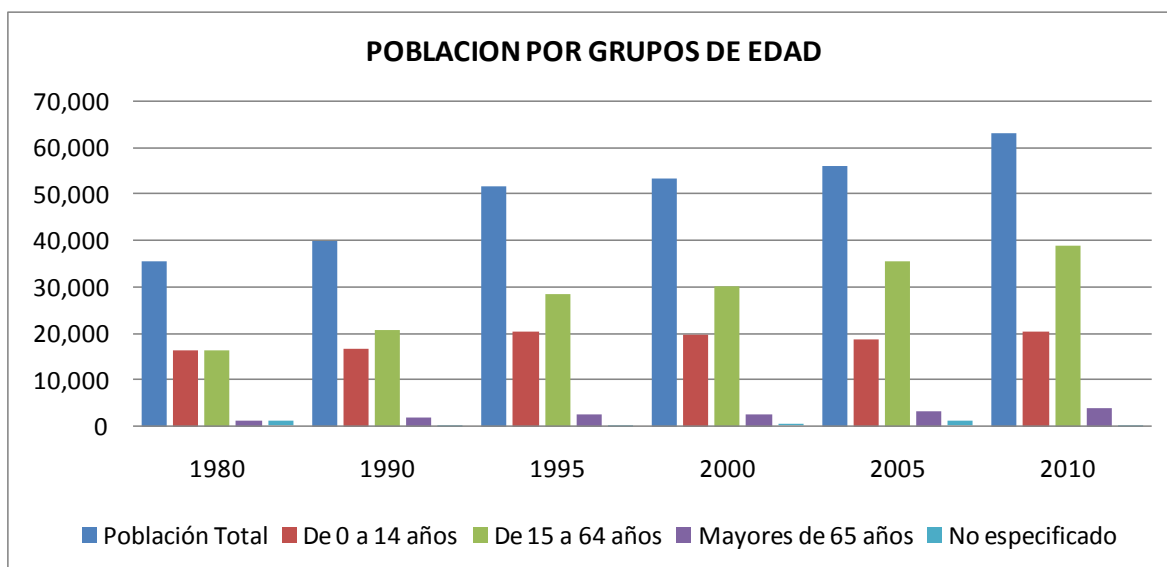


Figura 64. Distribución de la población por grupos de edad.

Fuente: Elaboración propia con base en el II Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.



Estructura de edades por Áreas Geoestadística.

La mayor población de niños se presentó en Zapotlanejo, le sigue La Laja y por último con menor población fue Santa Fe. La población masculina predominó en este grupo de edad a excepción de La Laja donde predomina la población femenina.

La población joven se registró en orden Zapotlanejo y La Laja con mayor número de habitantes y por último Santa Fe. En este grupo domino la población femenina en las tres áreas. Por último la población de adultos mayores se encontró en Zapotlanejo, Santa Fe es el segundo y finalmente La Laja. En Zapotlanejo y La Laja se encontraron mayoría de mujeres; mientras en Santa Fe la mayoría los hombres. (tabla 52).

Grupo de edades	Habitantes		
	Total	Hombres	Mujeres
ZAPOTLANEJO			
Población Total	32,376	15,622	16,754
De 0 a 14 años	10,069	5,155	4,914
De 15 a 60 años	19,606	9,240	10,366
Mayores de 60 años	2,701	1,227	1,474
SANTA FE			
Población Total	2,744	1,358	1,386
De 0 a 14 años	866	432	434
De 15 a 60 años	1,574	765	809
Mayores de 60 años	304	161	143
LA LAJA			
Población Total	3,069	1,489	1,580
De 0 a 14 años	1,023	506	517
De 15 a 60 años	1,760	847	917
Mayores de 60 años	286	138	148

Tabla 52. Distribución de la población por grupos de edad por AGEB.

Fuente: Elaboración propia con base a las Áreas Geoestadísticas Básicas



Tasas e índices

Tasa de masculinidad

Tasa de masculinidad, esta tasa se realizó mediante la relación que existe la población de hombres y el total de la población.

Conforme a los datos de 1995 al 2015, la tasa de masculinidad para el año 1995 fue del 48.3%, para el 2000 de 48% para el 2005 de 47.6%, para el 2010 de 48.9% y para el 2015 de 49.1%. La tasa de masculinidad en el periodo de 20 años, se ha mantenido estable. (Ver tabla 53 y figura I.4.2).

	Tasa de masculinidad				
Año	1995	2000	2005	2010	2015
Población Total	51,961	53,461	56,110	63,636	68,519
Población Hombres	25,144	19,274	26,758	31,114	33,669
TM	48.3	48	47.6	48.9	49.1

Tabla 53. Tasa de masculinidad del periodo 1995-2015.

Fuente: Elaboración propia con base al Censo y Conteo General de Población y Vivienda. INEGI, 1995, 2000, 2005, 2010

La tasa de masculinidad por Áreas Geoestadísticas básicas de las principales localidades para el año 2010 fue similar en todo el municipio. La tasa para Zapotlanejo indica 48.3 hombres por cada cien habitantes. Para Santa Fe 49.5 y La Laja presenta 48.5 por cada cien (tabla 54, figura 65 y 66).

Año	2010		
AGEB	Zapotlanejo	Santa Fe	La Laja
Población Total	32,376	2,744	3,069
Población Masculina	15,622	1,358	1,489
TM	48.3	49.5	48.5

Tabla 54. Tasa de masculinidad por AGEBS.

Fuente: Elaboración propia con base a la población por AGEBS



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

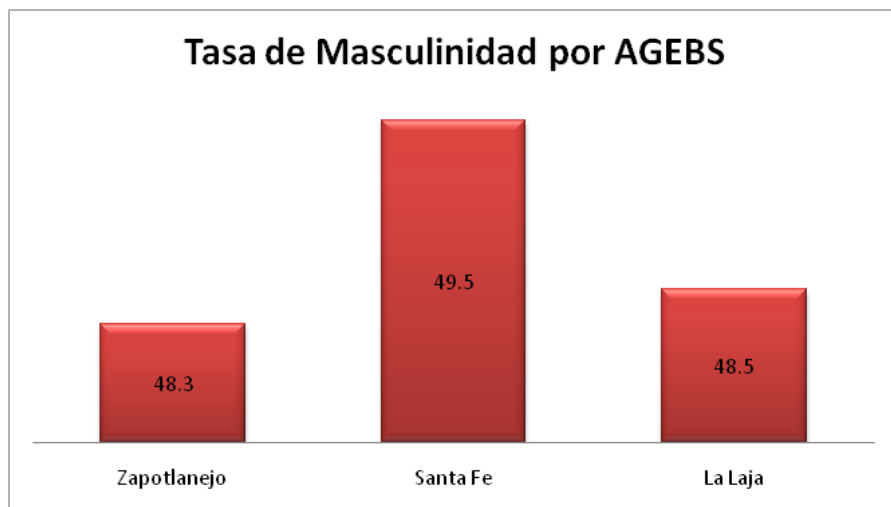


Figura 65. Tasa de masculinidad por Áreas Geoestadísticas.
Fuente: Elaboración propia con base a la población por AGEBS

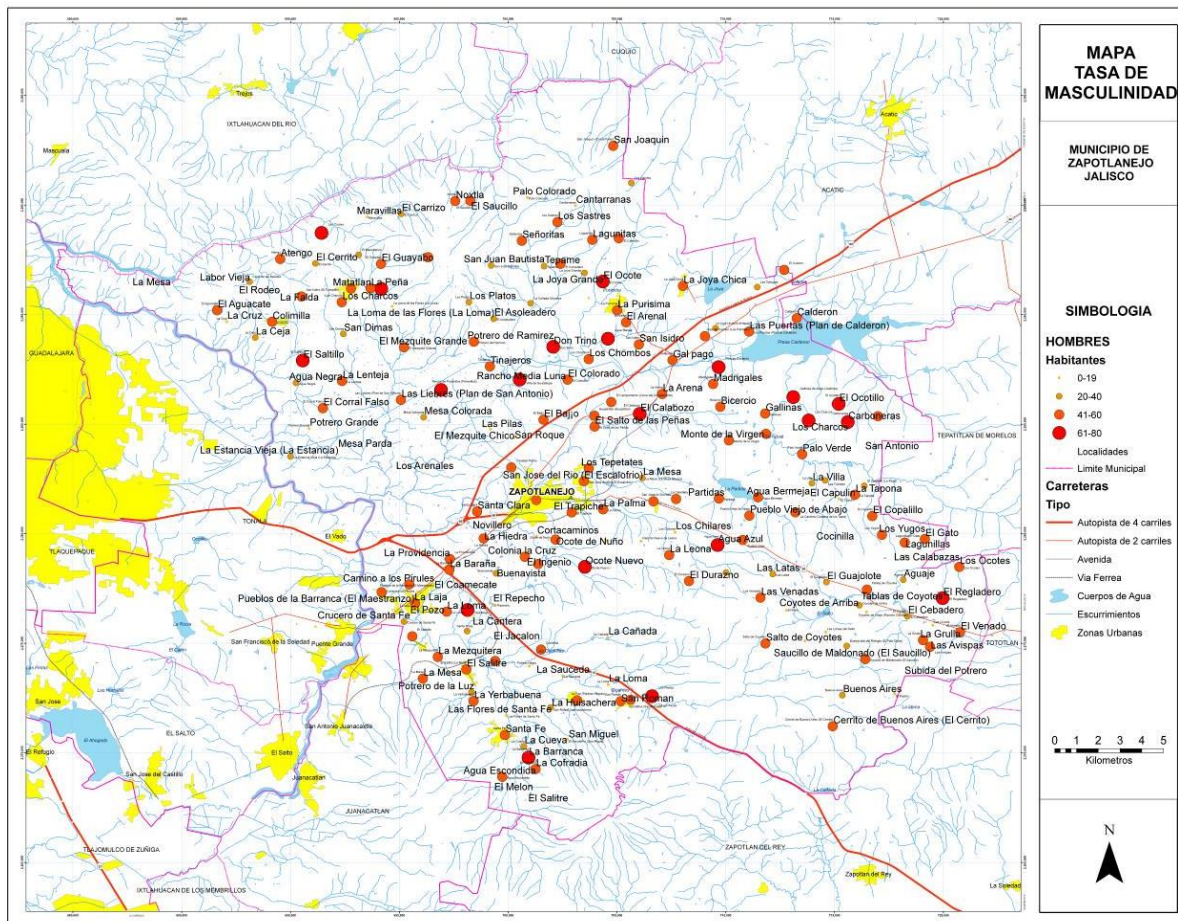


Figura 66. Mapa de tasa de masculinidad.
Fuente: Elaboración propia con base a los datos estadísticos INEGI, 2005



Índice de masculinidad

El índice de masculinidad consiste en la razón de hombres entre mujeres. En un periodo de 20 años la población de hombres fue menor que la población de mujeres. La diferencia de hombres en relación con las mujeres fue de 1,181. El índice señaló que en el año de 1995 había 93.8 hombres por cada 100 mujeres, para el 2000 fue de 92.2, para el 2005 de 91.7, para el 2010 de 95.7, y para el 2015 fue de 97, la cifra más alta. Lo anterior señaló que la población masculina entre 1995 al 2015 tuvo un incremento de población de 16,828 habitantes. (Ver tabla 55 y 56).

	Índice de masculinidad (IM)				
Año	1995	2000	2005	2010	2015
Población Total	51,961	53,461	56,110	63,636	68,519
Población Hombres	25,144	25,646	26,738	31,114	33,669
Población Mujeres	26,817	27,815	29,147	32,522	34,850
IM	93.8	92.2	91.7	95.7	97

Tabla 55. Índice de masculinidad del periodo 1995-2010.

Fuente: Elaboración propia con base al Censo y Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 1995, 2000, 2005, 2010.

Año	2005		
AGEB	Zapotlanejo	Santa Fe	La Laja
Población Total	32,376	2,744	3,069
Población Masculina	15,622	1,358	1,489
Población Femenina	16,754	1,386	1,580
I.M.	93.2	98.0	94.2

Tabla 56. Índice de masculinidad por AGEBS.

Fuente: Elaboración propia con base a la población por AGEBS

Índice de juventud

Este índice mostró cuantos jóvenes se registraron en relación con la población total. En el año 1995 había 21.2 jóvenes por cada 100 habitantes, en el 2000 fueron 19.9, 33.6 para el 2005, 31 para el 2010 y 33 jóvenes para el 2015 El índice de juventud aumentó, la población joven de 1995 al 2015 en 12,070 jóvenes. (tabla 57, Figuras 67 y 68)

	Índice de juventud				
Año	1995	2000	2005	2010	2015
Población Total	51,961	53,461	56,110	63,636	68,519
Población Joven	11,033	10,622	18,877	19,745	23,103
I.J.	21.2	19.9	33.6	31.0	33.7

Tabla 57. Índice de juventud del periodo 1995-2005.

Fuente: Elaboración propia con base al Censo y Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 1995, 2000, 2005, 2010.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

En el AGEB de Zapotlanejo se encuentra la mayor cantidad de jóvenes de 21.9 personas por cada cien habitantes (*tabla 58*).

Año	2010		
AGEB	Zapotlanejo	Santa Fe	La Laja
Población Total	32,376	2,744	3,069
Población Joven	6,822	622	672
I.J.	21.1	22.7	21.9

Tabla 58. Índice de juventud por AGEBS.

Fuente: Elaboración propia con base a la población por AGEBS

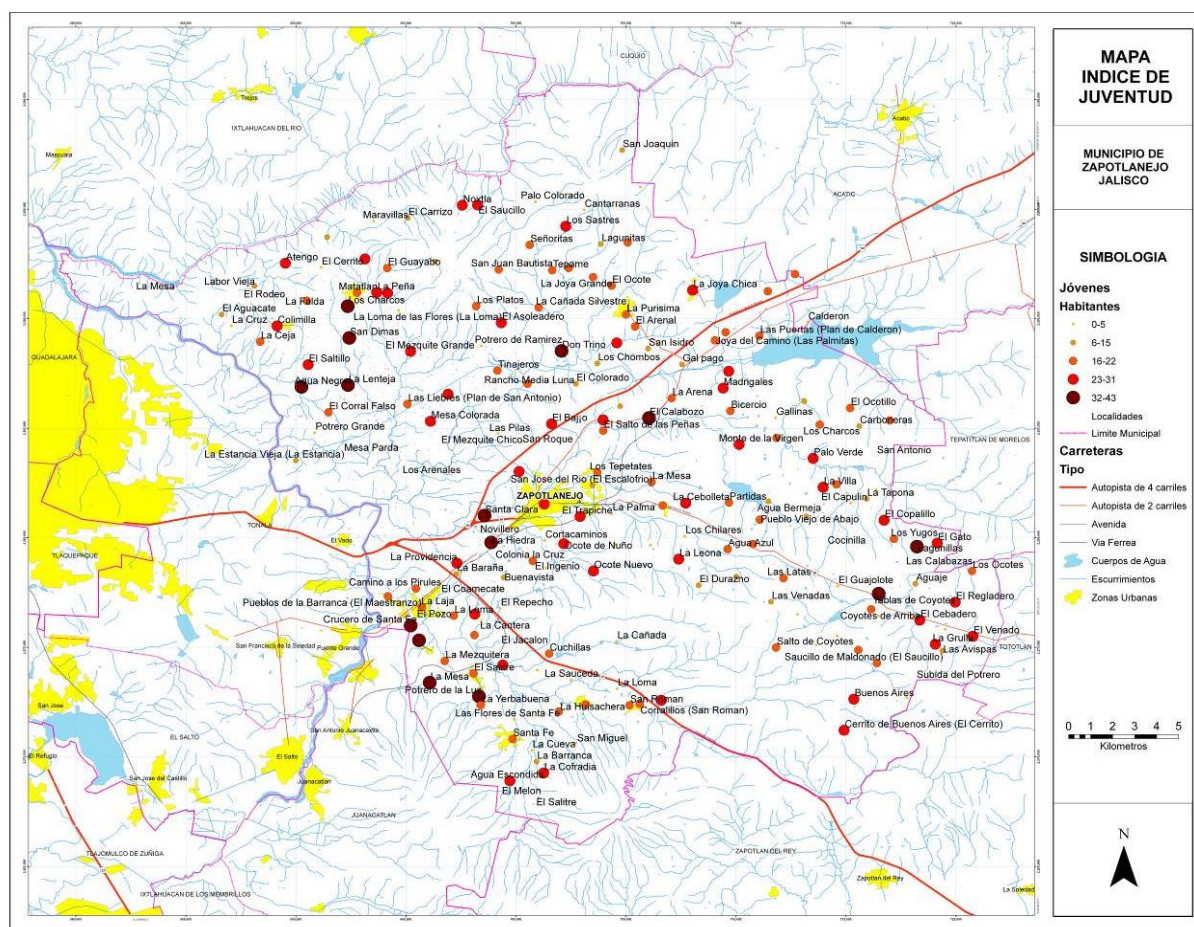


Figura 67. Mapa de índice de juventud.

Fuente: Elaboración propia con base a los datos estadísticos INEGI, 2010

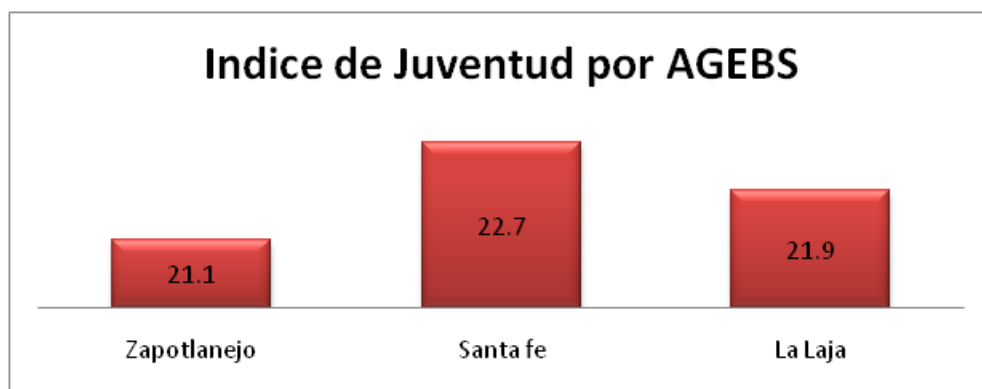


Figura 68. Índice de juventud por AGEBS.

Fuente: Elaboración propia con base a la población por AGEBS

Índice de vejez

La población de más de 65 años aumentó de 1995 al 2010 en 2,273 hab. Del año 1995 al 2000 la población aumento 215 hab. y del 2000 al 2005 incrementó 542 hab., finalmente de 2005 al 2015 su incremento fue de 1,516 hab. (tabla 59, figuras 69 y 70)

	Índice de vejez				
Año	1995	2000	2005	2010	2015
Población Total	51,961	53,461	56,110	63,636	68,519
Población 65 años y más	2,536	2,751	3,293	5,771	4,809
I.V.	4.9	5.1	5.9	9.1	7

Tabla 59. Índice de vejez del periodo 1995-2010.

Fuente: Elaboración propia con base al Censo y Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 1995, 2000, 2005, 2010.

Año	2010		
AGEB	Zapotlanejo	Santa Fe	La Laja
Población Total	32,376	2,744	3,069
Población 60 y más	2,701	304	282
I.V.	8.3	11.1	9.2

Tabla 60. Índice de vejez por AGEBS.

Fuente: Elaboración propia con base a la población por AGEBS

La mayor densidad de población de adultos mayores se registró en el AGEB de Santa Fe con 11.1 adultos mayores por cada cien habitantes, seguido de La Laja con 9.2 y Zapotlanejo 8.3 (tabla 60).



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

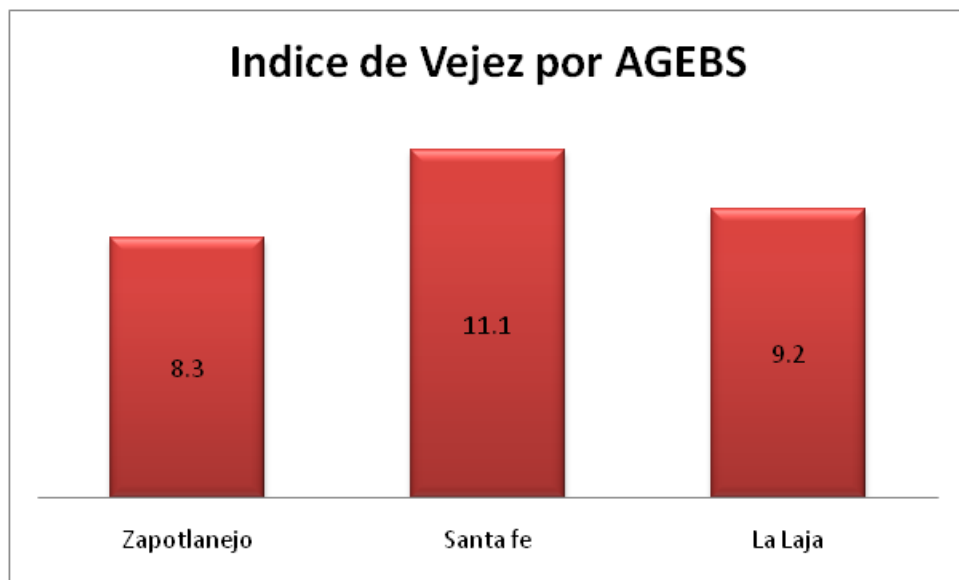


Figura 69. Índice de vejez por AGEBS.

Fuente: Elaboración propia con base a la población por AGEBS

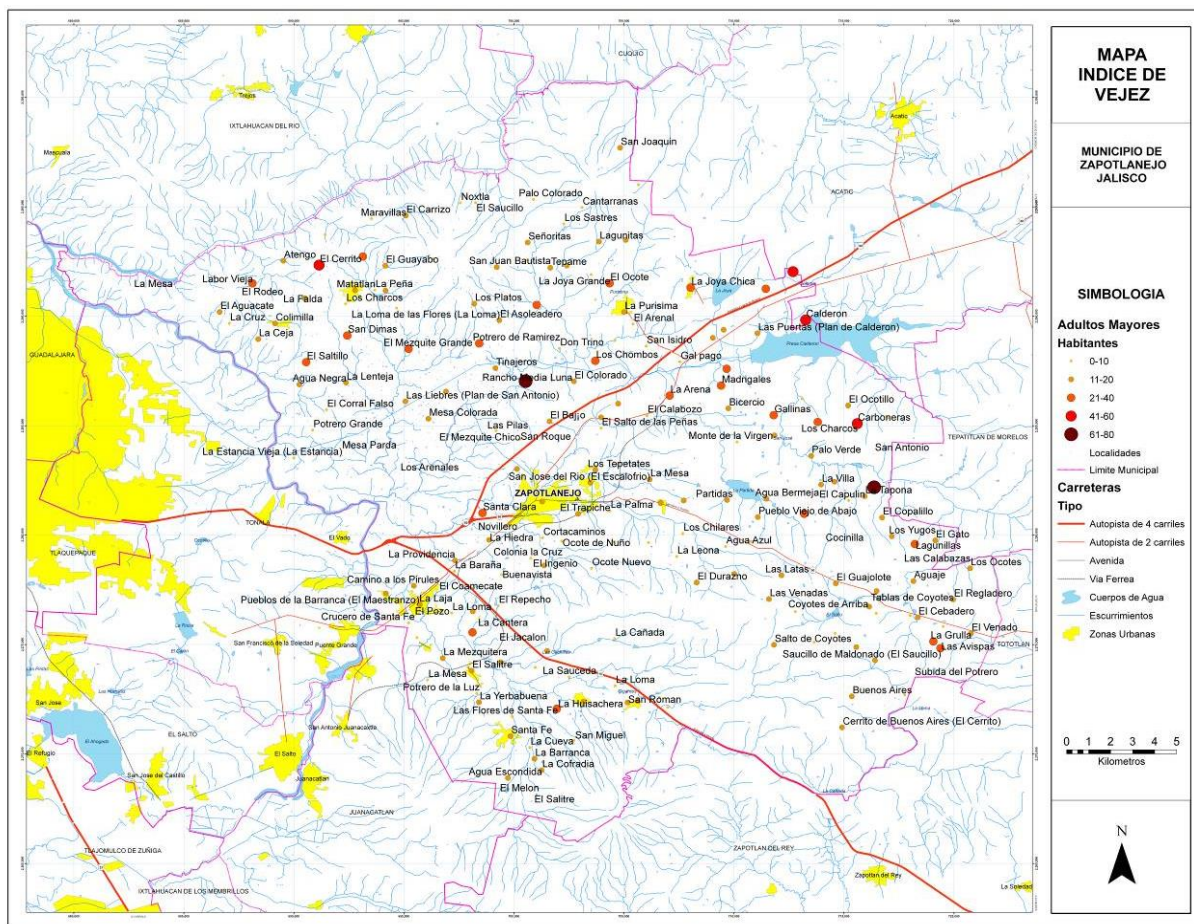


Figura 70. Mapa de índice de vejez.

Fuente: Elaboración propia con base a los datos estadísticos INEGI, 2010



Tasa bruta de natalidad

Al analizar el periodo de 1990 al 2010 se aprecio una disminución de nacimientos. En el periodo de 1990 a 1995 la diferencia es de 50 nacimientos menos. El periodo de 1995 al 2000, la diferencia de nacimientos fue de tan solo 8 menos, del periodo 2000 al 2005 de 237 nacimientos menos, y en el periodo 2005 a 2015 fue un incremento de 154 nacimientos. Comparando los nacimientos que hubo en el año 1995 hasta el 2010 se tienen 316 nacimientos menos (*tabla 61, figura 71*).

	Tasa bruta de natalidad (TBN)					
Año	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Población	39902	51,961	53,461	56,110	63,636	68,519
Nacimientos	1,599	1,549	1,541	1,304	1,283	1,458
TBN	40	30	29	23	20	21

Tabla 61. Tasa bruta de natalidad del año 1990 hasta 2005.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo y Censo General de Población y Vivienda, 1990, 1995, 2000, 2005 y Las Estadísticas de Natalidad. INEGI.

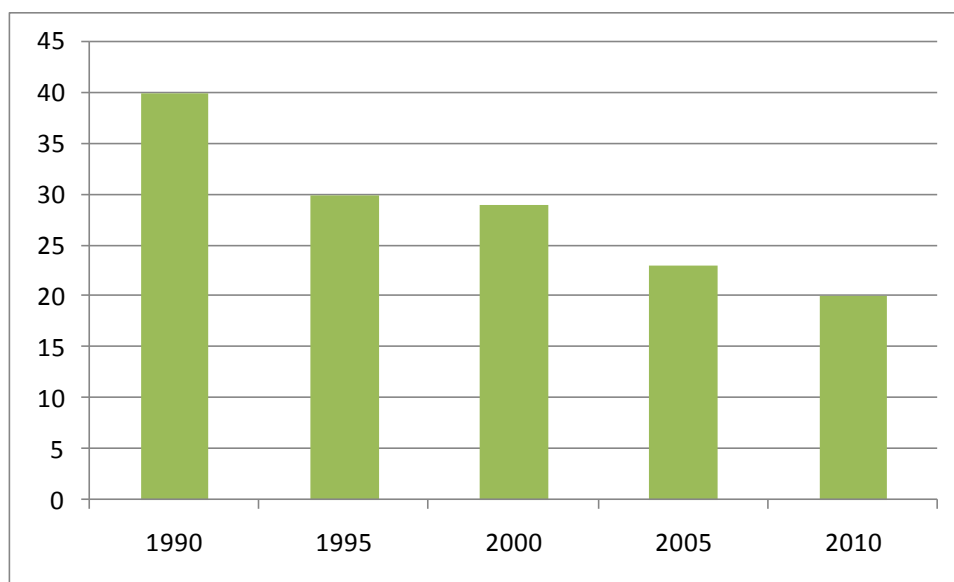


Figura 71. Tasa bruta de natalidad.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo y Censo General de Población y Vivienda, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 y Las Estadísticas de Natalidad. INEGI.



Tasa bruta de reproducción

Esta tasa indicó la relación existente entre la población de niñas nacidas y las mujeres en edad reproductiva con respecto a cada mil habitantes y muestra claramente que la población de niñas disminuyó. La población del periodo de 1995 hasta el 2010 redujo en 78 habitantes. La tasa de reproducción del año 1995 fue de 57, para el 2000 de 54, para el año 2005 de 50 y para el 2010 es de 40. (tabla 62, figura 72)

Tasa bruta de reproducción				
Año	1995	2000	2005	2010
Población niñas	760	761	766	682
Población mujeres de 15 - 49 años	13,255	13,980	15,155	17,115
TBR	57	54	50	40

Tabla 62. Tasa bruta de reproducción del año 1995 – 2010.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo y Censo General de Población y Vivienda, 1995, 2000, 2005, 2010.
INEGI.

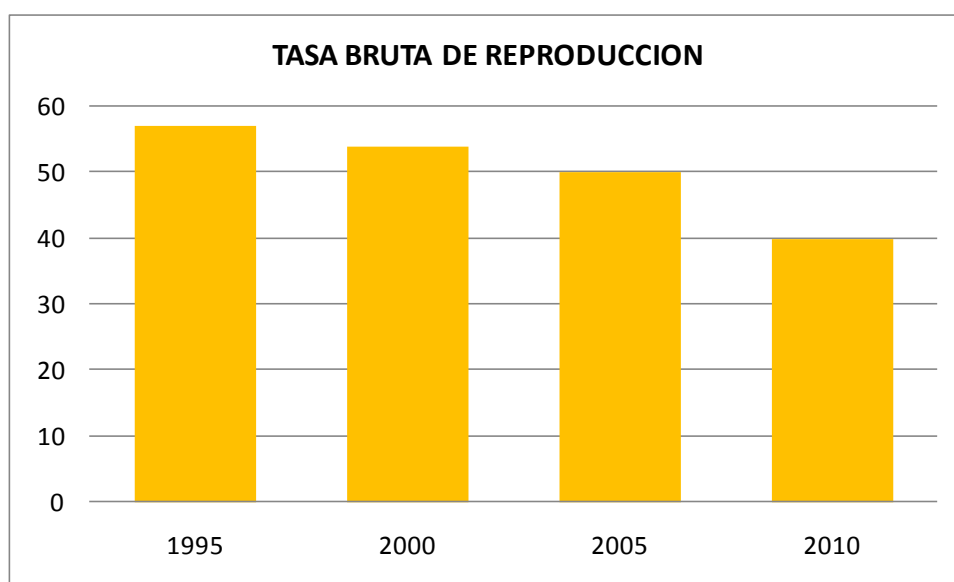


Figura 72. Tasa bruta de reproducción.

Fuente: Elaboración propia con base al Censo y Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 1995, 2000, 2005, 2010.



Mortalidad y Morbilidad

Entre las principales causas de mortalidad en el Municipio que se encontraron las relacionadas con enfermedades cardiovasculares (30.89 %), tumores malignos (17.07 %), diabetes mellitus (13 %), enfermedades respiratorias (12.19 %), enfermedades digestivas (6.5 %), accidentes (6.5 %), trastornos mentales y enfermedades del sistema nervioso (4.06 %), enfermedades del sistema genito-urinario (4.06 %), deficiencias de la nutrición (3.25 %), afecciones originadas del periodo perinatal (2.43 %). (Secretaría de Salud.)

Las principales enfermedades registradas en los últimos 3 años fueron Infecciones respiratorias agudas. Infecciones internas por organismos mal definidos, otitis media, infecciones de vías urinarias, úlceras, gastritis y duodenitis, displasia cervical leve y moderada, intoxicación por picadura de alacrán, hipertensión arterial, diabetes mellitus, virus del papiloma humano. (Secretaría de Salud)

El periodo de análisis fue de 20 años, de 1995 al 2015. El número de defunciones en el año 1995 fue de 187. Para el 2000 fue de 180, 160 para el 2005, 176 para el 2010 y 362 defunciones para el año 2015. Del año 2010 al 2015 aumentaron las defunciones en mas del 50%.

Tasa bruta de mortalidad

La tasa de mortalidad indica el número de defunciones ocurridas en un periodo de tiempo entre la población total, en el caso del municipio, la tasa ha disminuido entre 1995 y 2000 y del año 2005 al 2015 se ha incrementado. (tabla 63)

Tasa bruta de mortalidad (TBM)					
Año	1995	2000	2005	2010	2015
Población	51,961	53,461	56,110	63,636	68,519
# Defunciones	187	180	160	176	362
T.B.M.	4	3	3	3	5

Tabla 63. Tasa bruta mortalidad del periodo de 1995 – 2010.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo y Censo General de Población y Vivienda, 1995, 2000, 2005, 2010 y Las Estadísticas de Mortalidad. INEGI.

Las defunciones infantiles se mantuvieron estables hasta el año 2005 que descendió el número de muertes en menores de 1 año y se ha mantenido en 2010. El número de defunciones en el año 1995 fue de 9 y 10 en el 2000; descendiendo en el 2005 y 2010 a tan sólo 2 y 3 muertes respectivamente.



Tasa de mortalidad infantil

La tasa de mortalidad infantil indica el número de defunciones en niños menores a 1 año entre el número de nacimientos. La tasa para el año 1995 y 2000 fue de 6 %, para el 2005 y 2010 del 2 % y respectivamente y para el 2015 del 9% lo que indica un incremento en las defunciones de niños menores de un año. (tabla 64 y figura 73).

Tasa de mortalidad infantil					
Año	1995	2000	2005	2010	2015
# Defunciones < 1 año	9	10	2	3	13
# Nacimientos	1,549	1,541	1,304	1,283	1,458
T.M.I.	6	6	2	2	9

Tabla 64. Tasa bruta de mortalidad infantil del año 1995 – 2005.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo y Censo General de Población y Vivienda, 1995, 2000, 2005, 2010 y Las Estadísticas de Mortalidad. INEGI.

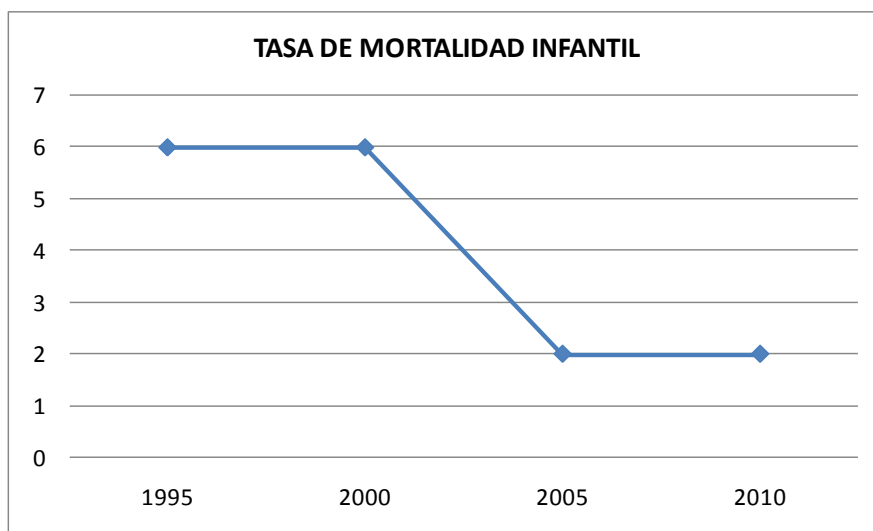


Figura 73. Tasa de mortalidad infantil.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo y Censo General de Población y Vivienda, 1995, 2000, 2005, 2010 y Las Estadísticas de Mortalidad. INEGI.



Migración

Intensidad migratoria

Las causas de la expulsión migratoria son diversas, básicamente tienen que ver con las condiciones de vida de su lugar de origen y la búsqueda de mejores condiciones de vida entre países. Con el fin de realizar una aproximación hacia esta condición, actualmente utilizamos el índice de intensidad migratoria como una medida que permite diferenciar entidades federativas y municipios según la intensidad global del fenómeno migratorio. Para su cálculo se consideran aspectos demográficos migratorios y la recepción de remesas, basándose en la muestra del diez por ciento de cuestionarios ampliados utilizados en el levantamiento del XIII Censo General de Población y Vivienda, 2010.

En el municipio se presentó una gran cantidad de habitantes que han migrado. En el año 2010 se tenía que la población de 5 años y más que residía en el municipio desde octubre era de 54,542 habitantes. Sin embargo la población que abandona el municipio es poca. En el año 2010 la población residente en otra entidad era de 641 habitantes.

El comportamiento del fenómeno migratorio en el municipio presentó un grado medio de intensidad el cual correspondió a un índice de 0.39 y ocupó el lugar 26 a nivel estatal (CONAPO 200) (tabla 65, figuras 74 y 75).

Población	C. Municipal	Resto Mpio.	Total
Población de 5 años y más residente en la entidad en octubre de 2010	27,759	26,783	54,542
Población de 5 años y más residente en otra entidad en octubre de 2010	470	171	641
Población masculina de 5 años y más residente en otra entidad en octubre de 2010	240	85	325
Población femenina de 5 años y más residente en otra entidad en octubre de 2010	230	86	325

Tabla 65 Migración de la población.

Fuente: II Censo de Población y Vivienda. INEGI 2010.

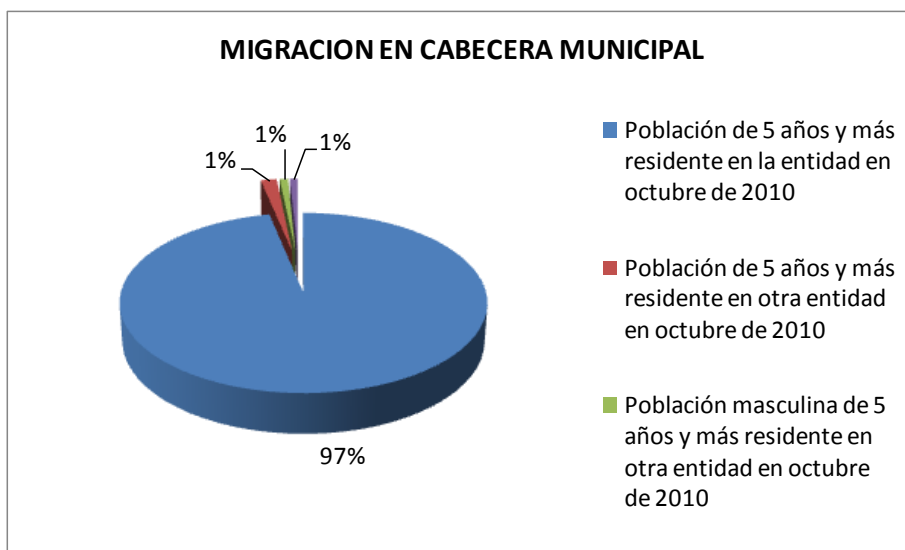


Figura 74. Migración de la población en la cabecera municipal.

Fuente: Elaboración propia con base en el II Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.

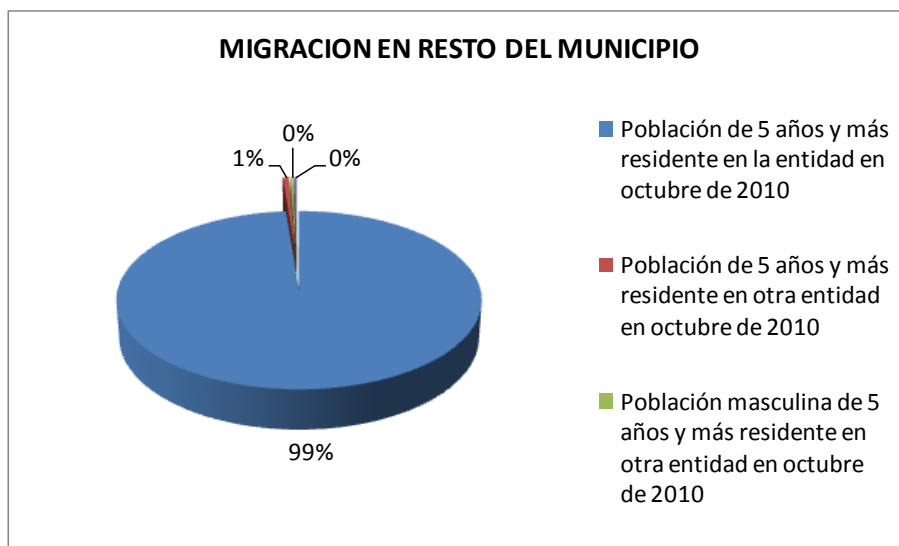


Figura 75. Migración de la población en el municipio.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.



La intensidad migratoria en las Áreas Geoestadísticas del municipio fue la siguiente:

En el Área Geoestadística “Zapotlanejo” se registro que la migración en el 2000 a otros estados de México fue de 470 habitantes. En cuanto a las personas residentes en los Estados Unidos, es decir un 0.8 %. Lo cual indica que la migración de la población mayor en territorio nacional. (tabla 66)

Año	2000		
AGEB	Zapotlanejo	Santa Fe	La Laja
Población de 5 años y más residente en la entidad en octubre	25, 596	2125	2340
Población de 5 años y más residente en otra entidad en octubre	383	28	63
Población masculina de 5 años y más residente en otra entidad en octubre	209	11	30
Población femenina de 5 años y más residente en otra entidad en octubre	172	17	33
Población de 5 años y más residente en Estados Unidos de América en octubre	211	17	24

Tabla 66. Migración de la población por AGEBS.

Fuente: Elaboración propia con base a las Áreas Geoestadísticas Básicas

En Santa fe la migración a los Estados Unidos fue de 26 personas en 2005. Mientras que a zonas mexicanas fue de 11 habitantes. En La Laja fue de 21 en México y 33 a Estados Unidos. Con lo anterior se concluyo que la migración de la población se presento mayormente a territorio extranjero (Estados Unidos de América).



Población indígena

La lengua es uno de los elementos culturales de mayor identidad y arraigo entre los grupos étnicos, tanto, que es el rasgo más importante en la identificación de estos.

La población conformada por los diversos grupos étnicos en el Estado de Jalisco se ha incrementado en las últimas décadas, en buena medida como resultado del proceso migratorio campo-ciudad que se ha visto reforzado en los últimos lustros debido fundamentalmente a las crisis económicas experimentadas en el campo, en las que las comunidades indígenas se han visto fuertemente afectadas, reforzando el éxodo no solo en la capital del estado donde radica la comunidad indígena, sino hacia el resto de las capitales de los estados. En 1970 la población indígena era de 5,559 habitantes, lo que representaba apenas el 0.17 % del total de la población del estado. Para el 2010 la población indígena ascendía a 87,638 habitantes, correspondiéndole el 1.19 % del total de la población estatal.

En cuanto a la diversidad, el censo de 2010 registra 60 diferentes lenguas con un total de hablantes repartidos por todo el estado.

En Jalisco las lenguas indígenas predominantes son el huichol con 10,976 habitantes, el náhuatl con 6,714, el purépecha con 3,074, el mixteco con 1,471, el otomí con 1,193 y el zapoteco con 1,061 habitantes (*tabla 67, figuras 76 y 77*).

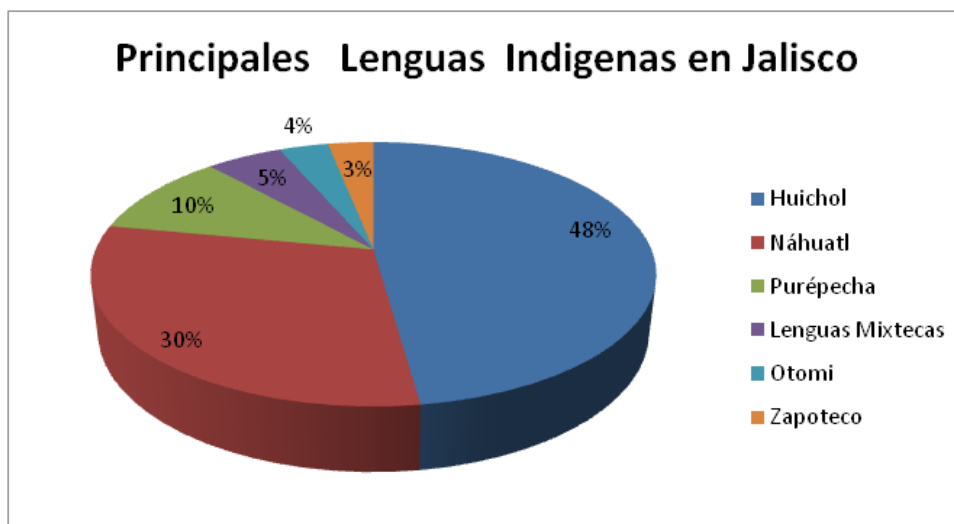


Figura 76. Lenguas indígenas más habladas en Jalisco.

Fuente: Elaboración propia con base al Censo de Población y Vivienda, 2010

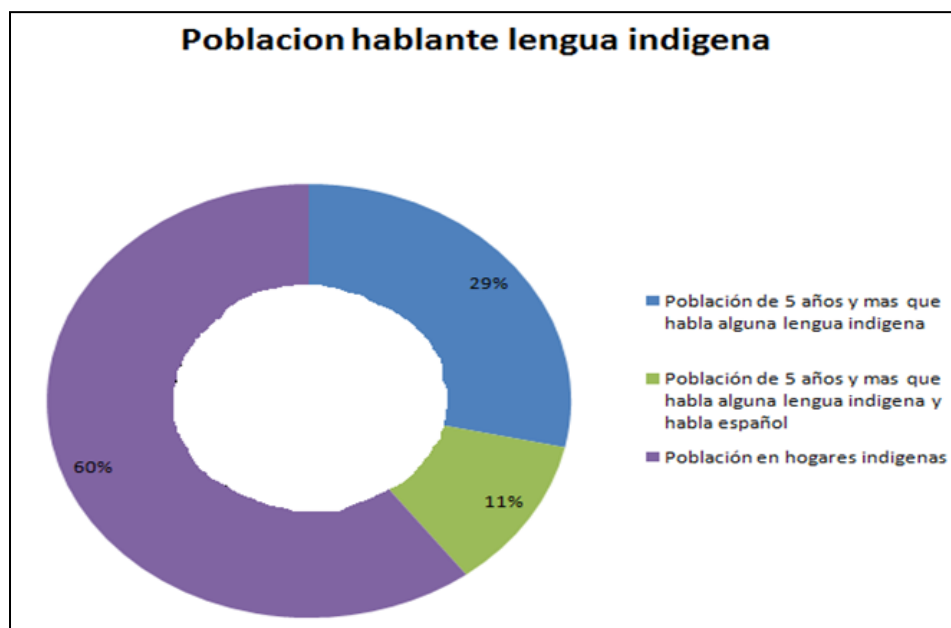


Figura 77. Población hablante lengua indígena.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

La población que habla alguna lengua indígena es muy reducida solamente son 118 habitantes. La población que además de lengua indígena también habla español son 47 hab. Y la población que se encuentra en hogares indígenas es de 250 habitantes.

En relación con la población total del municipio solo el 0.18 % de la población habla alguna lengua indígena. Y la población en hogares indígenas es del 0.39 % de la población total. (Ver tabla 67)

Lengua Indígena	5 años y más habla lengua indígena	5 años y más habla lengua ind. y no español	5 años y más habla lengua ind. y español	Población en hogares indígenas
C. Municipal	63	0	26	145
Resto Mpio.	55	0	21	105

Tabla 67. Población hablante lengua indígena.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.



Polarización y segregación social

El distanciamiento social impuesto por los miembros de una comunidad tiene múltiples y complejos motivos, que demanda por sí mismo un estudio integral, es posible considerar las condiciones y características de las personas tienen en su espacio de residencia, donde se forman y realizan actividades de la vida cotidiana, como una medida sintética de los procesos económicos, políticos y sociales e históricos que las condicionan. Por ello, este apartado considera a la vivienda y sus características como un indicador indirecto de la segregación y polarización social.

La vivienda no solo constituye un lugar de alojamientos para sus residentes, también funciona como receptáculo de las interacciones humanas, que se ven favorecidas o limitadas por la calidad de sus materiales y por lo tanto su duración, así como por el nivel de satisfacción de las necesidades de los servicios de los que dispone.

Fue evidente el crecimiento de las viviendas en estos 60 años. Del año 1950 al 2010 se cuadruplicó el número de viviendas. El año en el que se incremento enormemente las viviendas fue de 2000 al 2010. (tablas 68, 69 y 70)

Viviendas Totales							
1950	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2010
4,524	4,690	5,417	6,148	7,532	11,453	13,199	20,465

Tabla 68. Evolución de las viviendas en el municipio.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Zapotlanejo 2007-2010

Tasa de crecimiento promedio anual						
1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2005	2005-2010
0.36	1.55	1.32	2.1	4.31	2.24	55.05

Tabla 69. Tasa de crecimiento promedio anual de las viviendas particulares habitadas.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Zapotlanejo 2007-2010

Los ocupantes de las viviendas particulares son 55,797 hab. Siendo el De estos ocupantes se registro un índice de hacinamiento de 4 a 5 personas, ocupan cada vivienda.

	Total de viviendas	Viviendas particulares	Ocupantes en viviendas part.	Promedio de ocupantes en viviendas part.
C. Municipal	9,721	8,085	32,333	3.99
Resto Mpio.	10,744	7,526	31,197	4.14

Tabla 70. Número de ocupantes en viviendas particulares.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI



Calidad de la vivienda

La calidad de la vivienda se determinó partir de sus características físicas, como los materiales de construcción y la disponibilidad de servicios públicos básicos. (tabla 71)

	Piso de material diferente de tierra	Piso de tierra	Porcentaje %
C. Municipal	7,982	73	0.91
Resto Mpio.	7,236	285	3.94

Tabla 71. Material de construcción de vivienda.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2005. INEGI

En la cabecera municipal las viviendas con piso diferente a tierra son 7,982 viviendas y 73 viviendas con piso de tierra. En el resto del municipio 7,236 viviendas con piso diferente a tierra, y 285 con piso de tierra. (tabla 72)

	Un dormitorio	2 y más dormitorios	Un solo cuarto	2 cuartos	3 y más cuartos
C. Municipal	2,444	5,618	256	1,023	6,779
Resto Mpio.	2,592	4,927	262	1,164	6,090

Tabla 72. Número de cuartos en viviendas particulares.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

Las viviendas con un solo cuarto son 518, con 2 cuartos son 2,249, con 3 y más cuartos registraron 12,869 casas.

En cuanto a los dormitorios se registró que de un solo dormitorio son 5,036 viviendas (25%), de 2 o más dormitorios son 10,545 viviendas representando el 53%.

El total de las viviendas en el municipio son 20,465. De las cuales 15,611 (76.28%) son viviendas particulares habitadas.

Las viviendas que disponen de agua entubada registraron 87.72%, y las que no disponen de agua el 12.02%. Las viviendas que disponen de energía eléctrica son 98.65 %, las que no disponen de energía el 1.24%. Las que disponen de drenaje son 94.88%, las que no disponen de drenaje 4.61%. Las viviendas que disponen de los tres servicios representan el 85.17%. Y las que no disponen de estos servicios solo el 0.69 %, (tabla 73).

Esto nos dice que las viviendas con el mayor número de servicios es la energía eléctrica. Y el servicio que menos se presentó fue el agua entubada. En cuanto a la falta de servicios básicos se denota que aún faltan algunas mejoras por hacer, pero se ha venido trabajando para combatir el rezago en el municipio.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

Servicios viviendas	Numero viviendas	%
Total Viviendas	20,465	
Viviendas particulares habitadas	15,611	76.28
Disponen de agua	13,695	87.72
No disponen de agua	1,878	12.02
Disponen de energía eléctrica	15,401	98.65
No disponen de energía eléctrica	195	1.24
Disponen de drenaje	14,813	94.88
No disponen de drenaje	721	4.61
Disponen de agua, energía eléctrica, drenaje	13,296	85.17
No Disponen de agua, energía eléctrica, drenaje	107	0.69

Tabla 73. Número de viviendas que cuentan con servicios básicos.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI



I.4.2. INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

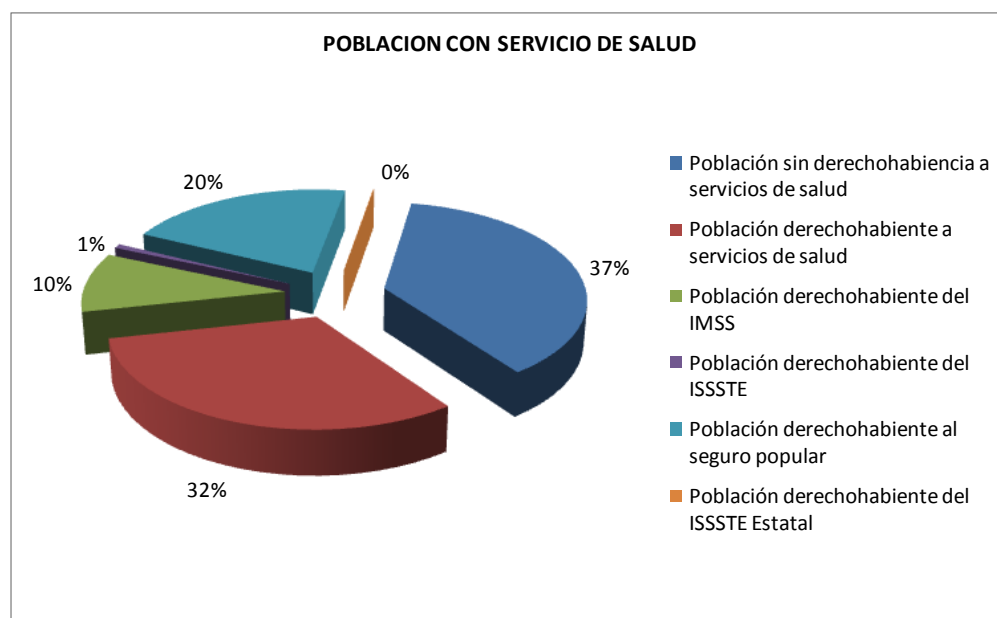
Salud

El municipio de Zapotlanejo reportó en 2010 una población total de 63,636 habitantes, de los cuales, 46.85% de la población mencionó ser derechohabiente de servicios de salud (29,814 habitantes), los cuales se dividieron en las siguientes instituciones que se reportan en la tabla 74 y la figura 78.

Población con servicio de salud	Cabecera Municipal	Municipio	Total
Población sin derechohabiencia a servicios de salud	16,735	16,843	33,578
Población derechohabiente a servicios de salud	15,523	14,291	29,814
Población derechohabiente del IMSS	6,856	4,479	11,335
Población derechohabiente del ISSSTE	748	319	1,067
Población derechohabiente por el seguro popular	6,657	9,263	15,920
Población derechohabiente del ISSSTE Estatal	30	29	59

Tabla 74. Población derechohabiente a servicios de salud.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI



Figur 78. Población derechohabiente.

Fuente: Elaboración propia con base en el II Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.



Unidades públicas

Un Centro de Salud con atención Materno Infantil; en el cual laboran 4 médicos generales, 1 médico familiar (solo consulta y parto normal), 1 odontólogo y 2 pasantes en odontología, 1 gineco-obstetra, 4 administrativos y 2 personas de intendencia.

- Dos módulos de salud rural (*tabla 75*).
- *Instituto Mexicano del Seguro Social*. Una Clínica Familiar del IMSS. La Unidad de Medicina Familiar # 47 del IMSS ubicada en la Prolongación de la Av. Juárez #330. Su grado de atención es de primer nivel. Trabaja en dos turnos: de 8:00 a 14:00 horas y de 14:00 a 20:00 horas, de lunes a viernes. Proporciona servicios dentales, de medicina preventiva y también servicios de urgencias las 24 horas. Tiene 4 camas para adulto y una pediátrica, cuenta con 5 consultorios para consulta externa y un quirófano para atención de partos con una incubadora.
- Una Cruz Roja delegación Zapotlanejo. El puesto de socorro de la Cruz Roja Zapotlanejo, en la calle de Miguel Venegas Cárdenas # 49, en la colonia Santa Cecilia. Trabaja las 24 horas de todos los días. Tiene 6 camas, 4 cubículos, área de urgencias, un solo consultorio y equipo de Rayos X (RCP). Su ámbito de atención es de primer nivel.
- Un Consultorio del ISSSTE.
- Un centro de Servicios Médicos Municipales. La Unidad del DIF tiene sus instalaciones en la calle de Ángela Peralta #270. En la localidad de Zapotlanejo. En esta instalación se imparten algunos cursos y talleres. Centro de Desarrollo integral de la Familia (DIF).
- Secretaría de Salud Jalisco En el ámbito rural se registro un reducido número de habitantes, y los servicios de salud se han prestados en las denominadas casas de salud rural. Se detectaron 9 de estas casas de salud rural, ubicadas en las localidades de El Venado, San José de las Flores, Saucillo de Maldonado, La Joya Chica, La Purísima, Matatlán, El Salitre, La Laja y Santa Fe. Estas casas de salud funcionan en aulas de escuelas o en casas particulares, y a ellas acuden semanalmente, 1 médico pasante y una enfermera de base. La casa de salud rural incluye un paquete básico que consiste en 15 acciones de salud preventivas y están atendidas por un médico y una enfermera. Las casas ejidales que tienen algunas localidades, cumplen la función de centros comunitarios, en ellas se reúnen los habitantes para tratar los asuntos de importancia para su comunidad. Además se reporto una clínica ubicada en la calle Independencia # 222 que labora de las 8:00 hora s a las 15:30 horas, con una cama, un consultorio y no cuenta con equipos especiales.
- En lo referente a asistencia pública se identifican las instalaciones del Asilo San Vicente, en la calle de Prolongación Hidalgo #456, que cuenta con 18 camas. Sufre algunas carencias en su abasto de agua potable.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

Localidad	Nombre
El Venado	Centro de Salud Rural SSJ
San José de las Flores	Centro de Salud Rural
El Saucillo de Maldonado	Centro de Salud Rural
Zapotlanejo	Servicios Médicos Municipales
Zapotlanejo	Hospital Toribio
Zapotlanejo	Unidad de Medicina Familiar IMSS
Zapotlanejo	Cruz Roja
Zapotlanejo	Centro Médico Zapotlanejo
La Joya Chica	Casa de Salud Rural SSJ
La Purísima	Centro de Salud Rural SSA
Mazatlán	Centro de Salud Rural
El Salitre. La Mora	Centro de Salud Rural
La Laja	Centro de Salud Rural
La Laja	Clínica Alpes
Santa Fe	Centro de Salud Rural
TOTAL	15

Tabla 75. Centros de Salud en el Municipio de Zapotlanejo.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano

Unidades privadas

En el sector privado en servicios de salud se dispone de 43 consultorios particulares, los cuales se dividen en 26 de médicos cirujanos y parteros, 13 consultorios dentales, 1 consultorio de oftalmología, 2 consultorios de podología y 1 consultorio de psicología. Existen 5 núcleos de especialidades, 1 centro de rehabilitación integral, 3 Hospitales privados; dos de ellos ubicados en la cabecera Municipal y otro en la delegación de Santa Fe.

Hospital Centro Médico Zapotlanejo, particular, reporto estar ubicado en la calle 16 de Septiembre No. 94. Contaba 2 consultorios, 8 camas para hospitalización, equipos de Rayos X y laboratorio de análisis clínicos. Laboran en él 14 médicos y su servicio es durante las 24 horas.

En el municipio se cuenta con 15 unidades de salud ya sean hospitales, unidades de medicina familiar o centros médicos o de salud para atender a la población de los cuales 9 son centros o casas de salud rural.

No existen clínicas de especialidades. Los casos más graves se derivan al Hospital Civil, la Cruz Roja y el Hospital General Regional de Occidente No. 46, HGR-46 (todo ello en Guadalajara), al Hospital General de Zona HGS-21 de Tepatlán, ó a Yahualica, y a la Maternidad General Esperanza López Mateos.



Educación

De acuerdo con INEGI, para el año 2010, la población analfabeta representa el 7.53%, el 22.48% no terminaron la primaria, y 30.62% no concluyó sus estudios de secundaria.

En cuanto a la población de 6 a 14 años que no sabía leer ni escribir, equivale al 13 %, el cual está arriba del porcentaje regional que se ubica en el 9 % (*tabla 76 y 77*)

Población Alfabeta (%)	Población Analfabeta (%)
92.47%	7.53%

Tabla 76. Condición de Alfabetismo.

Número	% de la población en este rango
293	0.86

Tabla 77. Población de 6 a 14 años que no sabe leer y escribir.

Fuente: En base a información del Censo General de Población y Vivienda 2010, INEGI.

En cuanto a la asistencia escolar de 5 años, Zapotlanejo registra el 50.78%.

En el rango de edad de 12 a 14 años se reportaron porcentajes elevados de inasistencia escolar del 82.65%. Esta situación se debe a dos factores: la lejanía de la zona rural a la escuela primaria o secundaria más próxima y/o la precaria situación económica de la familia (*tabla 78*).

Población de 3 a 5 años que asiste a la escuela		Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela		Población de 12 a 14 años que asiste a la escuela		Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	
Numero	% de la población en este rango	Numero	% de la población en este rango	Numero	% de la población en este rango	Numero	% de la población en este rango
2,061	50.78	1,998	49.22	3,286	82.65	690	17.35

Tabla 78. Condición de asistencia escolar.

Fuente: En base a la información del Censo General de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Con respecto a la población entre 15 y 24 años que recibió educación escolarizada, Zapotlanejo registra el 62% de rezago total en educación; estando por debajo de la media estatal de 69% de jóvenes en esta condición (*tabla 79*).

Población de 15 años y más	Población Analfabeta	% de población en Rezago Analfabeta	Población sin Primaria Terminada	% de la Población en Rezago	Población sin Secundaria Terminada	% de la Población en Rezago	Población Total en Rezago	% de la Población en Rezago Total
43,128	3,251	7.54	10,235	24	13,207	31	26,693	62

Tabla 79. Nivel de Instrucción.

Fuente: Elaboración propia con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005. INEGI.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

En el tema sobre el grado de escolaridad promedio, corresponde al 6.64 el nivel de preparación profesional con instrucción superior solo el 6% de los habitantes mayores de 18 años concluyo una carrera profesional. Las especialidades con estudios de educación de nivel medio superior o superior, son áreas de técnico en informática, contabilidad, administración, electromecánica.

La oferta educativa en el nivel medio superior es brindada por el Centro de Estudios Tecnológicos e Industriales C.E.T.I.S. y por la Preparatoria Regional y a nivel superior por el Instituto Tecnológico Superior de Zapotlanejo.

La cobertura educativa se entiende como la proporción o porcentaje de alumnos atendidos en un nivel con respecto a la demanda, se presentan los siguientes resultados de acuerdo a la Secretaria de Educación Jalisco.

La infraestructura educativa con la que cuenta el municipio es de 179 instituciones incluyendo desde educación inicial hasta la educación superior, cabe resaltar que solo se cuenta con una institución a nivel superior, debido a la cercanía con la zona metropolitana de Guadalajara y con la infraestructura educativa que ahí existe (*tabla 80*).

Nivel	Escuelas 2010	Matricula 2010	Docentes 2010
Inicial	2	189	20
Especial	2	119	10
Preescolar	58	2,642	120
Primaria	86	9,385	351
Secundaria	20	3,132	192
Bachillerato	10	2,121	121
Superior	1	294	32
Total Municipio	179	17,882	846

Tabla 80. Infraestructura académica.

Fuente: Secretaria de Educación Jalisco 2010

La cobertura educativa primaria se encuentro cubierta en un 100 % (*tabla 81*).

Indicadores 2006 – 2007					Indicadores 2005 – 2006			
Nivel	Deserción Intra Curricular	Deserción Total	Reprobación sin Regularizados	Reprobación con Regularizados	Eficiencia Terminal	Atención a la Demanda Potencial	Absorción	Cobertura
Preescolar	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	74.03%	N.A.	66.75%
Primaria	0.00%	0.00%	4.43%	4.43%	90.75%	100.00%	N.A.	100.00%
Secundaria	4.69%	8.29%	14.90%	7.38%	73.48%	87.98%	86.33%	80.68%
Bachillerato	0.00%	0.00%	20.82%	8.57	83.33%	100.00%	95.54%	59.50%

Tabla 81. Cobertura educativa Ciclo 2009/10 2010/11.

Fuente: Secretaría de Educación Jalisco, Indicadores educativos, ciclo 2010/11.

En el cuadro anterior se puede observar que la atención a la demanda en el nivel primaria y medio superior es cubierta en su totalidad, el nivel que mas rezagado en ese sentido se encuentra es el



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

preescolar. El rango más elevado de la reprobación sin regularización se encuentra en el nivel medio superior con casi el 21%.

Las principales razones de la disminución en matrícula:

- Cambio de residencia por mejores ingresos de mano de obra calificada
- Falta de recursos económicos
- Falta de orientación
- Migración a los EE.UU.

Además existen otras instituciones de educación no formal, tal es el caso de Informática, Diseño, corte y confección y Lengua extranjera.

De acuerdo con el ayuntamiento del municipio, los principales problemas en materia de educación en cuanto a infraestructura y recursos humanos fueron:

- La necesidad primordial en la remodelación de algunos edificios en los tres niveles educativos preescolar, primaria y secundaria.
- La remodelación de mobiliario (sillas para los alumnos, bancas, pizarrones etc.,)
- La actualización del personal directivo y docente
- La capacitación de instructores docentes de educación física y danza
- Activar la escuela para padres de familia.

En el 2010 a través del Comité Administrador del Programa Estatal de Construcción de Escuelas (CAPECE) de la Secretaria de Educación Jalisco y el Programa Escuelas de Calidad, se avanzó de manera significativa en contrarrestar la problemática antes señalada, los avances en esta materia se puede observar en la tabla 82:

No.	Clave de centro de trabajo	Nombre de la Escuela	Nivel Educativo	Alumnos Beneficiados	Total Inicial \$
1	14DJN0137W	Manuel López Cotilla	Preescolar	205	50,000
2	14DJN0240I	Emiliano Zapata	Preescolar	43	50,000
3	14DJN0719A	Vazco de Quiroga	Preescolar	81	40,000
4	14DJN0720Q	Ricardo Flores Mangón	Preescolar	152	50,000
5	14DJN0825K	Jalisco	Preescolar	23	50,000
6	4DJN1391V	Manuel López Cotilla	Preescolar	172	50,000
7	4DJN2227B	Nombre en Trámite	Preescolar	42	50,000
8	14DJN0601C	Vicente Guerrero	Preescolar	145	50,000
9	14EJN1009G	Juan Terriquez	Preescolar	125	50,000
10	14EML0026P	Ramón García Ruiz	Especial	66	30,000
11	14DTV0005U	Andrés Quintana Roo	Secundaria	103	40,000
12	14DTV0015A	Fray Bartolomé de las casas	Secundaria	132	40,000
13	14DTV0040Z	Isidro Castillo Pérez	Secundaria	194	40,000
14	14DTV0089S	Álvaro Gálvez y Fuentes	Secundaria	85	40,000
15	14DTV0342V	Benito Juárez	Secundaria	52	40,000
16	14DTV0480X	Miguel Hidalgo y Costilla	Secundaria	38	40,000
17	14DTV0621F	María Montessori	Secundaria	122	50,000
18	14DTV0622E	Alberto Macías Gutiérrez	Secundaria	94	50,000
19	14DTV0009Q	José Antonio Torres	Secundaria	43	50,000

Tabla 82. CAPECE, Avances del Programa Escuela de Calidad, Zapotlanejo 2010.

Fuente: Secretaría de Educación Jalisco.



Seguridad pública

El tema de la seguridad que se vive en una población es una cuestión que impacta la vida social y económica de todo asentamiento humano. Esto con la cotidianidad de los habitantes por las repercusiones negativas que la falta de ella tiene en sus propiedades e incluso en la integridad física.

El Municipio de Zapotlanejo dispuso de una Agencia del Ministerio Público, que es atendida por el Titular, un Ministerio Público adscrito al Juzgado Mixto, 3 Actuarios y 4 Elementos de la Policía Investigadora, los cuales tuvieron injerencia y funciones únicamente en la Cabecera Municipal y las diferentes Delegaciones que componen dentro del Municipio (*tabla 83*).

Zapotlanejo dispone de una cárcel pública municipal la cual tiene capacidad para albergar a 8 procesados que se encuentren bajo algún proceso legal, y la capacidad para 20 detenidos que hayan cometido alguna falta administrativa, este inmueble se encuentra en condiciones regulares, de igual forma se cuenta con la Dirección General de Seguridad Publica, ubicada en la calle Prolongación Juárez # 1602, en la colonia El Trapiche, la cual cuenta con áreas deportivas, aula de usos múltiples para 35 personas aproximadamente, cabina de comunicaciones, las cuales se encuentran en buenas condiciones.

Todo el personal que labora en esta Dirección está siendo evaluado, mediante los exámenes de control y confianza los cuales son realizados por personal del Consejo Estatal de Seguridad Publica.

La Dirección de Seguridad Publica cuenta con el siguiente personal:

Estado de la Fuerza Pública Actual					
Municipio	Operativos	Administrativos	Tránsito y Vialidad	Elementos con la primer fase de los exámenes de control y confianza	Elementos que han asistido a la prueba del polígrafo
Zapotlanejo	90	7	4	77	36

Tabla 83. Personal en Seguridad Pública.

Fuente: Dirección General de Seguridad Pública y Vialidad Municipal, 2011.

De los cuales 92 están dentro de la Licencia Colectiva No. 44, autorizados para poder portar arma de fuego.

Buscando la profesionalización de los elementos de esta Dirección 20 elementos dieron inicio a sus estudios de educación preparatoria, dichas clases son impartidas en la Secundaria Lola Pacheco.

Cursos Recibidos:

- Cadena de Custodia
- Desarrollo Humano Integral para Policías Municipales
- Derechos Humanos y Seguridad Pública



Parque Vehicular:

- 1 unidad F350, (Grúa)
- 19 patrullas, de las cuales 4 están en estado mal, 4 en estado de regular a mal, 5 en estado bueno y 6 en excelentes condiciones.
- 1 unidad para Dirección
- 6 motocicletas

Se imparten charlas informativas a alumnos desde preescolar hasta secundaria sobre prevención, en conjunto con los padres de familia.

Inversión:

- Se compraron 6 unidades chevrolet silverado 2011, totalmente equipadas.
- Se doto de uniformes completos a los elementos de seguridad publica
- Se compraron cartuchos calibre .223

Comodatos por parte del consejo:

- 23 chalecos balísticos
- 44 placas nivel 4
- 8 cascos balísticos nivel III-A
- 1 unidad Dodge Dakota 2012
- 2 radios portátiles troncales
- 3 radios móviles troncales

Operativos:

- Aniversario Puente de Calderón
- Fiestas en Delegaciones y Comunidades
- Semana Santa
- Fiestas Patrias
- Fiestas en Honor a la Virgen del Rosario
- Día de Muertos

En los mese de Septiembre y octubre se implementaron nuevamente dos acciones especiales en el centro histórico para mantener la integridad y la seguridad de la población; los dos programas de seguridad consistieron en la instalación de filtros de control.

En el mes de Septiembre 2011 se integro el Grupo especial COPZ con la cual se busca abatir el índice de pandillerismo y dándole funciones especificas como lo es sobre vigilancia en las colonias para evitar el incremento en el índice de robo a domicilios (*tabla 84*).

Tabla de personas detenidas por faltas administrativas o delitos e infracciones 2011

Faltas Administrativas	Faltas Administrativas por Menores	Delitos del Fuero Común	Delitos del Fuero Federal	Detenidos por el Ministerio Publico	Infracciones
762	111	83	3	113	14,471

Tabla 84. Personas detenidas por faltas, delitos e infracciones, 2011.

Fuente: Dirección de Seguridad Pública y Vialidad, Zapotlanejo.



Servicios culturales y recreativos

El municipio de Zapotlanejo posee riqueza cultural, de recreación y deporte, así como natural, que le permite a la ciudadanía diversas opciones para su esparcimiento y convivencia social. Sin embargo presenta deficiencia con respecto a los servicios culturales. Cuenta con 6 bibliotecas distribuidas en las localidades del municipio, 1 museo y 1 casa de cultura (*tabla 85*).

Biblioteca	Domicilio
Biblioteca Santa Fe	Galeana 20, Zapotlanejo.
Biblioteca El Saucillo	16 de Septiembre, El Saucillo Zapotlanejo
Biblioteca Enrique Hernández	Independencia 25, Zapotlanejo
Biblioteca Francisco Medina Asencio	Juárez 83 Centro, Zapotlanejo
Biblioteca Mazatlán	Reforma 15, Matatlán Zapotlanejo
Biblioteca San José de las flores	Reforma 15, Matatlán, Zapotlanejo.
Museo del Origen de la Música Grabada	Centro, Zapotlanejo
Casa de la Cultura de Zapotlanejo	Porfirio Díaz 40, Centro, Zapotlanejo.

Tabla 85. Sitios culturales en el municipio de Zapotlanejo.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Zapotlanejo 2007-2009

Cuenta con 4 unidades de recreación, las cuales se encuentran distribuidas en las localidades del municipio, en condiciones estables. En cuanto a las unidades deportivas son muy pocas solamente se cuenta con 5. La mayoría se encuentran en la cabecera municipal (*tabla 86*).

Localidad	Tipo de inmueble deportivo
Cuchillas	Plaza de toros Arena
Zapotlanejo	Estadio Miguel Hidalgo
El Salitre-La Mora	Lienzo charro
Santa Fe	Parque Acuático
Zapotlanejo	Unidades Deportivas Lomas
Zapotlanejo	Unidades Deportivas
Zapotlanejo	Unidades Deportivas Juan Terriquez
El Salitre-La Mora	Unidades Deportivas S/N
La Laja	Unidades Deportivas S/N
Corralillos	Cancha de fútbol
El Saucillo de Maldonado	Cancha de fútbol
Zapotlanejo	Cancha de básquetbol
El Aguacate	Cancha de fútbol
El Aguacate	Cancha de fútbol
La Joya chica	Cancha de fútbol
Santa Fe	Cancha de fútbol Yerbabuena
Santa Fe	Cancha de fútbol
Santa Fe	Cancha de fútbol
La Mezquitera	Cancha de voleibol
La Mezquitera	Cancha de fútbol

Tabla 86. Inmuebles deportivos en el municipio.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Zapotlanejo 2007-2009



Sistema Vial

El sistema vial de una comunidad es de los principales elementos que estructuran el desarrollo urbano, ya que en él reside la funcionalidad no sólo para el transporte y movilización de bienes y personas, sino que configura la distribución de usos de suelo y norma la dirección del crecimiento de la mancha urbana.

La red carretera con la que cuenta el Municipio de Zapotlanejo se encuentra entre las vías de comunicación más importantes del país, siendo por ello uno de los factores que promueve directamente en el desarrollo de la población ya que las comunicaciones y los transportes son indispensables para el progreso pues facilitan la integración social y geográfica del territorio. El Municipio cuenta con diferentes niveles de carretera o caminos tal es caso de las Autopistas Zapotlanejo – Maravatío y Zapotlanejo – Lagos de Moreno. Carreteras Federales como lo es la No. 80 y 90, que comunican hacia el Norte y Centro del País; Carreteras Estatales que vinculan con las Delegaciones Santa Fe, La Purísima, y Tecamatlán (Mpio. de Tepatlán); así como, Carreteras Municipales y Caminos Rurales hacia las comunidades de menor población (*tabla 87*).

Autopistas	Carreteras Federales	Carreteras Estatales
Zapotlanejo-Maravatio	Federal N° 80	Santa Fe
Zapotlanejo-Lagos de Moreno	Federal N° 90	La Purísima- Tecamatlán

Tabla 87. Red carretera del municipio de Zapotlanejo.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Zapotlanejo 2007-2009

Por ubicación geográfica Zapotlanejo tiene una localización privilegiada, pues se comunica con el Centro, Sur, Este y Norte de la República, así como con los Puertos del Pacífico. En este sentido el Municipio cuenta con 47.984 Km de Carreteras Estatales, 88.110 Km de Carreteras Federales, así como 5.306 Km de Carreteras Municipales y 246.280 Km de Terracerías, Brechas y Caminos Vecinales (*tabla 88*).

	Superficie	Caminos y Terracerías		Carretera y Autopista Federal		Camino Real		Densidad de Caminos
Delegación	Km2	Km	%	Km	%	Km	%	Km/Km2
Matatlán	171.34	69.00	30.5	---	---	---	---	0.403
El Saucillo	129.92	39.50	17.0	14.45	15.5	---	---	0.304
La Purísima	118.02	5.69	2.5	20.79	22.5	10.00	52.5	0.048
Zapotlanejo	101.85	28.97	13.0	29.00	31.5	6.74	35.0	0.284
Santa Fé	85.40	35.00	15.0	6.52	7.0	---	---	0.410
San José de las Flores	80.95	35.46	15.5	1.44	1.5	---	---	0.438
La Laja	56.28	14.78	6.5	20.20	22.0	2.37	12.5	0.262
Total	743.76	228.40	100.0	92.40	100.0	19.11	100	

Tabla 88. Red de Caminos por Delegaciones.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano

Por ubicación geográfica Zapotlanejo tiene una ubicación privilegiada, pues se comunica con el Centro, Sur, Este y Norte de la República, así como con los puertos del Pacífico. En este sentido el



municipio cuenta con 47.98 Km de carreteras estatales 92.4 km de carreteras federales así como 5.31 Km de carreteras municipales y 246.28 km de terracerías, brechas y caminos vecinales.

Las Condiciones Físicas de la Red se encuentran en estado regular, siendo los Caminos de Terracería los que se encuentran más afectados, y los de mala condición son los que conducen a las comunidades rurales más alejadas de la cabecera municipal, como lo son El Maestranzo – Noxtla – Señoritas, de Lagunitas – Palo Colorado, de Santa Fe – Agua Escondida, de La Laja – Cuchillas, de la Cañada Silvestre – La Joya Grande – La Purísima y de Las Vendas – El Salto de Coyotes, entre otros.

Transporte público

El movimiento actual es acorde a la demanda, sin embargo existen temporadas altas en la comercialización de prendas de vestir, en las que la cantidad de autobuses se vuelve insuficiente, además de que los lugares en donde se recoge y se deja el pasaje, no cuenta con los servicios mínimos adecuados para otorgar un buen servicio.

En el municipio existen cinco rutas de transporte urbano que conectan a la cabecera municipal (tabla 89):

Ruta	Destinos
Ruta señoritas	Central de Autobuses - Mezquite Chico- Rincón de Potrerillos- Potrero de Ramírez-Los Platos-el Tepame-El Comedero-La Purísima- Las Señoritas
Ruta Matatlán	Matatlán- Mesa Colorada, Las Liebres, San Dimas y los Charcos.
Ruta Este	Plaza principal-San Joaquín Zorrillos- Pueblo Viejo- El Guajolote- Tecomatlán y El Saucillo de Maldonado.
Ruta La Laja-Santa Fé	Plaza Principal - La Laja- La Mezquitera - El Salitre (La Mora – Santa Fé.
Ruta Noreste	Plaza Principal - San José de las Flores - La Purísima.
Ómnibus de Oriente	Zapotlanejo - Guadalajara – Zapotlanejo.
Ruta Cuchillas	Plaza Principal – La Laja – La Loma – Cuchillas – La Paz.
Servicios y Transportes	Matatlán- Guadalajara

Tabla 89. Transporte público en el municipio.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Zapotlanejo 2010.



Comunicaciones

Entre los principales medios de comunicación a distancia existentes en el Municipio, el servicio telefónico cubre en un 36.06% de total de viviendas habitadas; este servicio beneficia principalmente a la Cabecera Municipal y a 5 de las delegaciones, con excepción de la Purísima donde solo se cuenta con servicio telefónico a través de caseta. El resto de las comunidades rurales cuenta solo con servicio de telefonía celular dando servicio al 73.63% de la población del municipio. En cuanto a Internet, se dispone del servicio en la Cabecera Municipal y en las 5 Delegaciones llegando al 12.41% de los hogares. Con relación al servicio de correos y telégrafos solo existe cobertura del servicio en la Cabecera Municipal, y el correo llega a las delegaciones a través de mensajeros autorizados para el reparto. Se tiene una oficina administrativa de telégrafos, 9 agencias y 2 expendios de correo. Respecto a los medios de comunicación escrita, solo se cuenta con 2 Publicaciones locales quincenales, más una semanal y una mensual de cobertura regional, además de 5 Periódicos de circulación estatal publicados en la ciudad de Guadalajara (*tabla 90*).

Telefonía	Servicio telefónico a través de caseta	Servicio telefonía celular y a través de caseta	Internet	Comunicación escrita
36.06% de los hogares en la Cabecera municipal y 5 delegaciones	La Purísima	Comunidades rurales	Cabecera municipal y 5 delegaciones	2 publicaciones locales, 1 cobertura regional, 5 de circulación estatal

Tabla 90. Telecomunicaciones en el municipio.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Zapotlanejo 2007-2009

Agua Potable

Según los datos del Censo de INEGI de 2010 los servicios de dotación de agua potable, drenaje y energía eléctrica, no cubrían al total con las necesidades de las viviendas (*tabla 91*).

Agua Potable	%	Drenaje y alcantarillado	%	Energía eléctrica	%
No. Viviendas		No. Viviendas		No. Viviendas	
13,670	87.39	14,767	94.41	15,354	98.16

Tabla 91. Cobertura de los servicios públicos.

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

Estimando un consumo de 150 litros por persona al día se tiene que la demanda de agua potable es de 5'454,450 litros diarios. Actualmente la oferta se cubre en su totalidad a la demanda de agua potable. Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Zapotlanejo 2010 (*tablas 92 y 93*).



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

Localización del pozo	Gasto L/S	Profundidad (m)	Nivel estático (m)
Cabecera Municipal			
Pozo San Roque	45	380	242
Tanque regulador	Capacidad 500 m ³		
Pozo no.1	7	150	27.12
Pozo no.2	28	245	174.6
Pozo no.3	16	224	
Tanque regulador manantiales	Capacidad 600 m ³		
Pozos las granjas	3.4	284.98	219.15
Tanque regulador Zona industrial	2.5	350	197.4
Tanque de rebombeo	Capacidad 325 m ³		
Tanque regulador	Capacidad 250 m ³		
Fuera de la cabecera			
Pozo Rosalio Barajas	3	200	72
Pozo la Baraña	2.5	244.51	86.6
Pozo la Mora-la Laja	28	250	45
Pozo Santa Fe	30	100	20
Pozo Coyotes	9.5	250	45
Pozo la Purísima	2.6	294	210
Infraestructura sin datos *	-	-	-
	-	-	-

Tabla 92. Pozos de abastecimiento en el municipio.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Zapotlanejo 2007-2009

* Pozo manantial Pozo la Cuchara, Tanque el Saucillo de Maldonado, Tanque el Aguacate, Tanque (al Norte de Colimilla), Tanque el Cerrito, Pozo la Cofradía, Pozo Cuchillas, Pozo la Mezquitera, Pozo la Mora-la Laja, Pozo de la Paz, Pozo Corralillos (San Román,) Pozo Pueblo Viejo, Pozo Corralillos, Pozo del Monte de la Virgen, Pozo San José de las Flores Tanque de rebombeo (agua del acueducto de calderón) y 14 tanques.

Localidad	Oferta L.P.S.	Demanda L.P.S.
Cabecera municipal	116	133
La Laja	28	23
Santa Fe	30	14
San José de las Flores	14	6
Mazatlán	20	9
El Saucillo	8	6
La Mora	12	9
La Mezquitera	14	9
La Paz	6	7
Corralillos	6	6
La Purísima	6	6

Tabla 93. Abastecimiento de agua potable.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Zapotlanejo 2007-2009



La red de agua potable de la cabecera municipal se opera con 22 válvulas principales y 300 menores en 6 zonas.

En cuanto al drenaje se presentó una carencia de sistemas para la recolección y conducción de las aguas negras, así como para su tratamiento. Varias zonas carecieron del servicio de drenaje y muchos son los puntos donde se realizaban las descargas a cielo abierto o bien se vierten directo a los arroyos.

Energía eléctrica

La energía eléctrica se distribuyó directamente por la línea de alta tensión proveniente de El Salto-Chapala. Se estima que el 74.91% de la población cuenta con este servicio en el municipio (*tabla 94*).

Usuarios	No. Usuarios
Usuarios Residencial	16,106
Usuarios Industrial	197
Usuarios Comercial	3,105
Usuarios Energía otros	120
Tomas eléctricas	19,529
Localidades con servicios	54

Tabla 94. Usuarios de energía eléctrica 2010.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Zapotlanejo 2010



I.4.3. ASPECTOS CULTURALES

La riqueza cultural e histórica de México ha tenido desde siempre el arraigo con un pueblo orgulloso de tradiciones, música, gastronomía, sus grandes construcciones, de sus ciudades milenarias y su encanto ancestral.

Las fiestas populares han permitido conocer el sabor de las miradas de las personas, promover las los encantos naturales, los olores y sabores capaces de sublimar el espíritu, además de impulsar la economía y la distracción

Zapotlanejo ha celebrado algunas fiestas populares, como las dedicadas a La Virgen de Nuestra Señora del Rosario durante octubre, se realizan con novenario, peregrinaciones, danzas, repiques de campanas, cohetes y música. Completan la fiesta eventos deportivos y culturales, peleas de gallos, quema de castillos y juegos pirotécnicos. A partir de 2007 se inicio la feria anual de Zapotlanejo, agroindustrial, comercial, artesanal y de servicios.

Artesanías y Gastronomía

El trabajo artesanal del municipio ha destacado por sus deshilados, blusas, manteles, rebozos, ropa en general y la cantería de diversas manifestaciones artísticas y decorativas como fuentes, fachadas, estatuas y balaustradas.

La gastronomía tradicional ha ofrecido tostadas raspadas, tamales, la birria horneada, borrego al pastor; bebidas como el tejuino, aguas frescas de frutas de temporada, tequila, etc.

Sitos de interés

Zapotlanejo, a lo largo de su historia ha crecido en la industria textil y confección de ropa. Así mismo ha conservado edificios de gran atractivo histórico y arquitectónico, de los que destacan algunos edificios religiosos, gubernamentales, escuelas y algunas casonas antiguas que datan de siglos pasados tales como:

- El templo de Nuestra Señora del Rosario, con fachada neoclásica y de origen colonial;
- Las ruinas del Templo del Sagrado Corazón, el cual data del siglo XVII, se encuentra ubicado en terrenos de lo que hoy es la escuela primaria “Ing. Aurelio Aceves”.
- El torreón del antiguo edificio de la garita llamada popularmente “El Garitón”, en la calle Hidalgo y Nicolás Bravo.
- La fachada del hospital o cuartel (hoy Jardín de Niños Manuel López Costilla).
- El Templo Antiguo Matatlán, construido sobre las ruinas de otro que data del siglo XVI.
- Las ruinas de la ex hacienda de Colimilla, que data de principios de la época colonial;



- Haciendas de Calderón construido en el siglo XVII entre los años de 1670 y 1672. (Puente Calderón) sobre el río Colorado, el cual pasa cerca del poblado de Zapotlanejo.
- Seis sitios arqueológicos de importancia para el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) (*figura 79*) distribuidos a lo largo del municipio.

Escultura

La obra escultórica de Zapotlanejo cuenta con:

- Escultura dedicada a la memoria del héroe local Juan Terriquez, obra artística del Maestro Ramón Villalobos “Tijelino”. Está ubicada en las calles de Independencia y Juan Terriquez, consta de un mural que mide 12 metros de alto por 9 de ancho, el cual ostenta relieves en cantera blanca con la figura del citado héroe de la Independencia.
- Monumento de bronce erigido en memoria de Don Miguel Hidalgo, su ubica a 7 kilómetros de la cabecera municipal, por la carretera libre a Tepatlán, en lo que hoy es el Parque Histórico Eco-Turístico Puente de Calderón. Con este monumento se conmemora el heroísmo con que lucharon en este sitio el Ejército Insurgente del Padre de la Patria.
- Un Parque Escultórico que consta de 10 esculturas de figuras contemporáneas, ubicado en el margen del Arroyo Agua Caliente, en la zona conocida como las Cuentas a un costado del estadio municipal “Miguel Hidalgo”.
- Dos esculturas en bronce de tamaño natural una del Padre José Isabel Flores, mártir de la época Cristera y la otra de Sor María de Jesús Sacramento Venegas (Madre Naty) primera santa mexicana, las cuales se encuentran en el atrio de la parroquia de la Virgen del Rosario.
- Puente Grande o de Santiago Tololotlán.- finales del año 1716.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

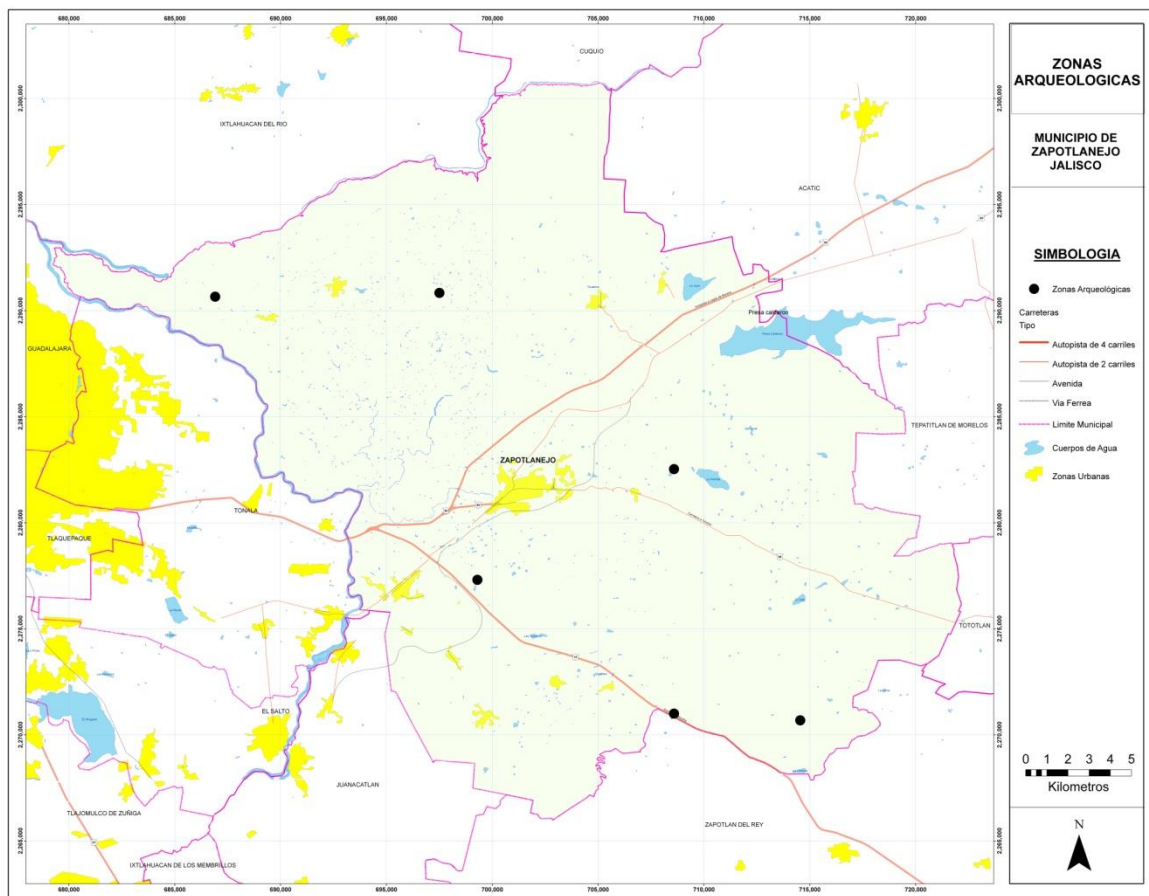


Figura 79. Mapa de sitios de interés.



I.4.4. SECTORES ECONÓMICOS Y USO DEL SUELO ACTUAL

Este apartado es fundamental en la tarea de ordenación del territorio, ya que el uso de suelo actual determina las modificaciones en el medio natural y los recursos económicos que fluyeran localmente. Esta información permite proyectar las Unidades de Manejo Ambiental con usos y aprovechamientos de suelo adecuado a su vocación.

Las principales ramas económicas son la industria textil su comercialización, así como servicios de hoteles y restaurantes. Sin embargo en los últimos años ha frenado su crecimiento de forma significativa debido a las importaciones clandestinas que no pagan cuotas compensatorias, que impactan de forma directa la producción local reduciendo fuentes de empleo y crecimiento económico, en cambio el comercio de productos de importación ha crecido de forma acelerada reduciendo la venta de la producción local.

La posibilidad real de que un territorio alcance cierto nivel de desarrollo va más allá de su disponibilidad de recursos naturales, está relacionado más con las actividades humanas que asignan un valor determinado a dichos recursos, y su capacidad de transformación.

La capacidad productiva muestra la aptitud socioeconómica de la fuerza de trabajo de impulsar el desarrollo. La vocación de las personas para el desarrollo de una actividad laboral, a través del predominio de actividades económicas pertenecientes a los tres grandes sectores: primario, secundario y terciario. El predominio de determinado sector económico va emparejado con un cierto patrón espacial de los asentamientos humanos, mientras que el desarrollo de actividades define los patrones de dispersión de los asentamientos.

Conforme a la información del directorio estadístico nacional de unidades económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de Zapotlanejo cuenta con 3,113 unidades económicas a marzo de 2011 y su distribución por sectores revela un predominio de unidades económicas dedicadas al comercio, siendo estas el 57.7% del total de las empresas en el municipio (*figura 80*).

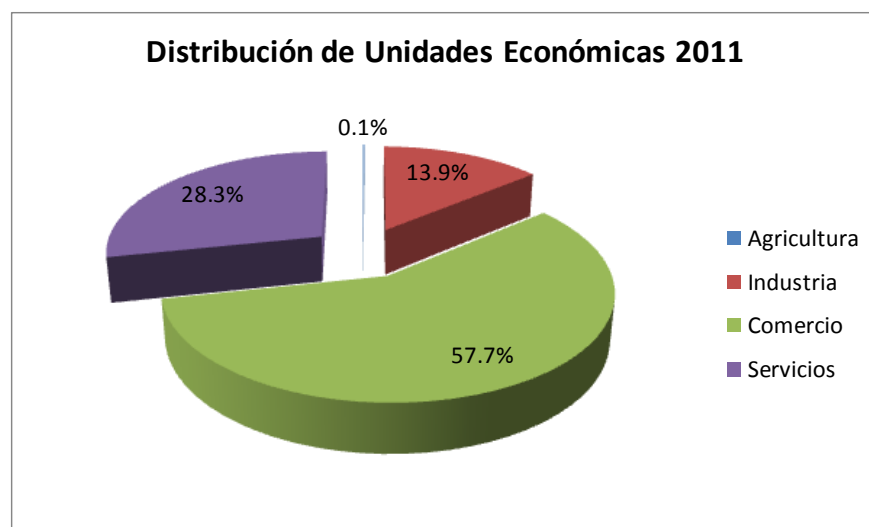


Figura 80. Número de Unidades Económicas.

Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, INEGI.



Estructura ocupacional

A continuación se presenta en la tabla 95, el Censo de Unidades Economicas 2010 del INEGI, desagregada por actividad económica y número de establecimientos registrados en el municipio de Zapotlanejo.

Actividad Económica	Unidades Económicas
Agricultura	
Agricultura	
Cría y Explotación de Animales	
Aprovechamiento Forestal	
Pesca, Caza y Captura	3
Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales	
Minería	
Extracción de Petróleo y Gas	
Minería de Minerales metálicos y no metálicos, excepto Petróleo y Gas	
Servicios relacionados con la Minería	
Generación, Transmisión y distribución de Energía Eléctrica, suministros de agua y de Gas por ductos al consumidor final.	
Generación, Transmisión y distribución de Energía Eléctrica.	
Suministros de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final.	1
Construcción	
Edificación	
Construcción de Obras de Ingeniería Civil	3
Trabajos especializados para la construcción	
Industria Manufacturera	
Industria Alimentaria	67
Industria de las bebidas y del tabaco	6
Fabricación de insumos textiles y acabados de textiles	7
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	23
Fabricación de prendas de vestir	235
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	5
Industria de la madera	17
Industria del papel	
Impresión e industrial conexas	6
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	
Industria Química	
Industria del Plástico y del Hule	
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	16
Industrias metálicas básicas	
Fabricación de productos metálicos	34



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

Actividad Económica	Unidades Económicas
Fabricación de Maquinaria y Equipo	
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	
Fabricación de accesorios, aparatos electrónicos y equipos de generación de energía eléctrica	
Fabricación de equipo de Transporte	4
Fabricación de muebles, colchones y persianas	3
Otras Industrias Manufactureras	3
Comercio al por mayor	
Comercio al por mayor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	5
Comercio al por mayor de productos textiles y calzado	15
Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, de perfumería, artículos para el esparcimiento, electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca	2
Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho	31
Comercio al por mayor de maquinaria, equipo y mobiliario para actividades agropecuarias, industriales, de servicios y comerciales, y de otra maquinaria y equipo de uso general	9
Comercio al por mayor de camiones y de partes y refacciones nuevas para automóviles, camionetas y camiones	1
Intermediación de comercio al por mayor	1
Comercio al por menor	
Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	445
Comercio al por menor en tiendas de autoservicio y departamentales	13
Comercio al por menor de productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado	977
Comercio al por menor de artículos para el cuidado de la salud	47
Comercio al por menor de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal	82
Comercio al por menor de enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados	75
Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios	38
Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes	52
Comercio al por menor exclusivamente a través de Internet, y catálogos impresos, televisión y similares	
Transportes, Correos y Almacenamiento	
Transporte Aéreo	
Transporte por Ferrocarril	
Transporte por Agua	
Autotransporte de Carga	
Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril	
Transportes por ductos	
Transporte Turístico	
Servicios relacionados con el Transporte	1
Servicios Postales	



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

Actividad Económica	Unidades Económicas
Servicios de Paquetería y Mensajería	
Servicios de Almacenamiento	1
Información en Medios Masivos	
Edición de periódicos, revistas, libros, software y otros materiales, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión	
Industria fílmica y del video, e industria del sonido	
Radio y Televisión	
Otras Telecomunicaciones	4
Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	
Otros servicios de Información	1
Servicios Financieros y de Seguros	
Banca Central	
Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	18
Actividades bursátiles, cambiarias y de inversión financiera	5
Compañías de fianzas, seguros y pensiones	
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	
Servicios inmobiliarios	5
Servicios de Alquiler de Bienes Muebles	3
Servicios de alquiler de marcas registradas, patentes y franquicias	
Servicios profesionales, científicos y técnicos	54
Corporativos	
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	
Servicios de apoyo a los negocios	37
Manejo de desechos y servicios de remediación	1
Servicios Educativos	55
Servicios de Salud y de Asistencia Social	
Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados	68
Hospitales	7
Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud	1
Otros Servicios de Asistencia Social	6
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	
Servicios artísticos, culturales y deportivos, y otros servicios relacionados	
Museos, sitios históricos, zoológicos y similares	
Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros	19



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

Actividad Económica	Unidades Económicas
servicios recreativos	
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	
Servicios de alojamiento temporal	9
Servicios de preparación de alimentos y bebidas	243
Otros Servicios excepto actividades gubernamentales	
Servicios de reparación y mantenimiento	177
Servicios Personales	135
Asociaciones y Organizaciones	16
Hogares con empleados domésticos	
Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	
Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia	14
Organismos internacionales y extraterritoriales	

Tabla 95. Número de Unidades Económicas por Actividad, 2010.

Fuente: Elaboración propia en base al Directorio Estadístico de Nacional de Unidades Económicas 2010, INEGI.

Según los tabulados de la población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica para los municipios del Estado de Jalisco, (Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI) el municipio de Zapotlanejo la población económicamente activa representa el 42.5% de la población total (27,073 habitantes) y su distribución se presenta en la tabla 96.

Sector	Actividad	Pob. Ocupada	%
Primario	Agricultura	5,660	20.9
	Ganadería		
	Silvicultura		
	Caza		
	Pesca		
Secundario	Minería	9,265	34.22
	Extracción de Petróleo y Gas		
	Industria Manufacturera		
	Electricidad		
	Agua		
Terciario	Construcción	12,071	44.58
	Transporte		
	Gobierno		
	Comercio		
No Especificado	Otros Servicios	77	0.28

Tabla 96. Número de Unidades Económicas por Sector, 2010.

Fuente: Elaboración propia en base a los tabulados de la población ocupada y su distribución porcentual, INEGI, 2010.



Sector primario

El sector primario está organizado por la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.

Este ha experimentado en las últimas décadas un importante proceso de transformación estructural, que ha implicado una disminución de su peso relativo en el conjunto de la economía. El sector primario emplea al 20.9% de la Población Económicamente Activa (PEA), es decir, solamente 5,660 habitantes. En este sector se concentra el 22% de los ingresos totales del municipio.

La superficie total del Municipio es de 75,509.20 hectáreas, distribuidas de la siguiente manera: 16,902 has de uso agrícola, que representan el 26.28%, 42,292 has. de uso pecuario, representando el 65.77%, 700 has de superficie forestal que representa el 7.30%. El tipo de propiedad está distribuida en privada con 86% y propiedad ejidal 14%.

Producción Agrícola

En cuanto a la producción agrícola sobresalen 5 cultivos que se producen en el Municipio, en orden de importancia el maíz en grano y maíz forrajero, agave, sorgo, frijol y trigo. El maíz en grano ocupa en producción el 31° lugar estatal y en maíz forrajero el 4°. La superficie de riego sembrada en los últimos 5 años es de 440 has. Que apenas representa el 0.60% de la extensión del municipio (*tabla 97*).

La superficie sembrada en 1995 era de 15,150 has incrementándose en 2010 en 15,787 has. Con un incremento del 4.20 %

La producción agrícola representa un ingreso de \$ 241'165,180 distribuido en los diferentes cultivos más importantes.

Principales cultivos municipales de acuerdo al rendimiento por hectárea en comparación de los rendimientos promedios estatales. 65% Maíz de Grano, 39.5% de Maíz Forrajero, 4.45% del Trigo, 3.8% del Sorgo y el 1.7% del Frijol.

Sin embargo, el valor de la producción agrícola en Zapotlanejo ha presentado diversas fluctuaciones durante el periodo 2006–2010, habiendo registrado sus niveles más altos en 2006 y 2007. El valor de la producción agrícola de Zapotlanejo de 2010, representó el 0.9% del total de producción agrícola estatal, aportando su máxima participación del total estatal en 2006 con 2.1%.

Cultivo	Superficie Sembrada	Superficie Cosechada	Producción	Rendimiento	PMR	Valor Producción
	Hectáreas	Hectáreas	Ton	Ton/Ha	\$/Ton	\$
Agave	668	0	0	0	0	0
Alfalfa Verde	5	5	130	26	400.00	52,000.00
Avena Forrajera	35	35	2,062.50	59	500.00	1,031,250
Caña de Azúcar Otro	100	95	5,700.00	60	1,900.00	10,830,000



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO**

Cultivo	Superficie Sembrada	Superficie Cosechada	Producción	Rendimiento	PMR	Valor Producción
Uso						
Chía	400	400	500	1.25	19,800.00	9,900,000
Elote	20	20	160	8	2,500.00	400,000
Frijol	36.8	36.8	44.16	1.2	12,500.00	552,000
Garbanzo Forrajero	5	5	10	2	1,300.00	13,000
Maíz Forrajero	1,000	1,000	31,200.00	31.2	400.00	12,480,000
Maíz Grano	13,090.20	13,090.20	70,032.57	5.35	2,852.67	199,780,070
Noche Buena (Planta)	1.2	1.2	120,000.00	100,000.00	22.00	2,640,000
Pastos	400	400	5,200.00	13	600	3,120,000
Sorgo Grano	26	26	176.8	6.8	2,075.00	366,860
TOTAL:	15,787.20	15,114.20				241,165,180

Tabla 97. Datos históricos de cultivos cíclicos, 2010.

SEIJAL, Sistema Estatal de Información Jalisco, en base a datos proporcionados por la Secretaría Agraria, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) 2010

Crecimiento urbano y avance de la frontera agrícola

Como se describió en el punto de migración, el crecimiento urbano en el municipio ha modificando las estructuras de uso de suelo. Algunos de estos cambios se deben a la situación de áreas agrícolas a suelo urbano, suelo forestal a suelo agrícola, abandono de suelos agrícolas provoca erosión por falta de elementos vegetales.

La expansión agrícola es responsable de los frecuentes cambios producidos en el uso de suelo, o tipo de aprovechamiento que realizan en los ecosistemas terrestres, esto se da por la demanda creciente de alimentos y fibras, por lo que aparece un proceso inevitable.

Sus consecuencias ambientales y sociales acentúan la importancia de planificar la expansión del área cultivada. Para poder ordenar el uso de suelo hay que disponer de información sobre la tasa de expansión del área agrícola y su distribución espacial.

El cambio producido de 1970 a 2010 en la categoría agrícola es de 27,343.25 Has. a 40,250.85 Has. Con un incremento de 12,907.60 Has. (*figuras 81 y 82*).



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

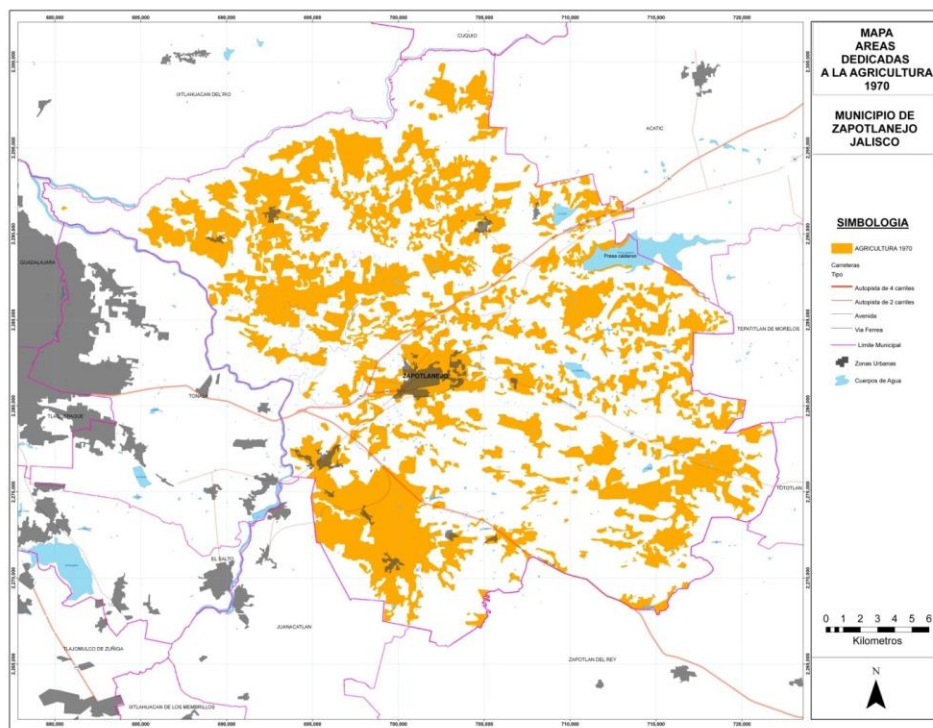


Figura 81. Mapa de Áreas dedicadas a la Agricultura en 1971.

Fuente: Elaboración propia en base a las Carta Uso de suelo del INEGI, escala 1:50 000, f13d56, f13d66, f13d67, f13d76.

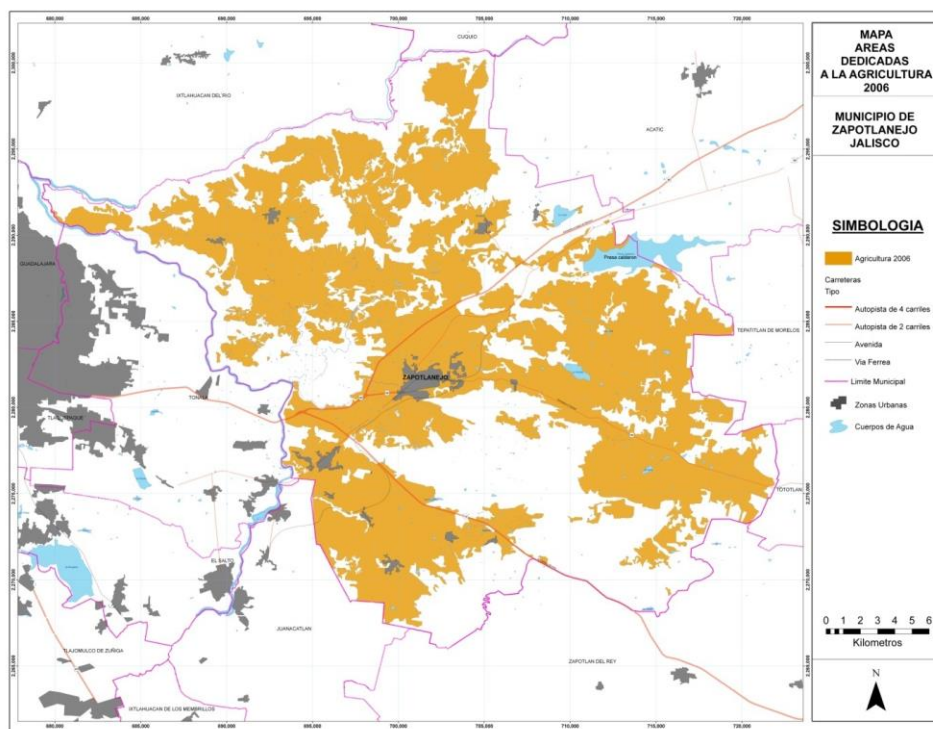


Figura 82. Mapa de Áreas dedicadas a la Agricultura en 2007.

Fuente: Elaboración propia en base a las Carta Uso de suelo del INEGI, escala 1:50 000, f13d56, f13d66, f13d67, f13d76.



Producción pecuaria

El inventario pecuario en el Municipio (*tabla 98*):

Actividad pecuaria	Número de cabezas
Absoluto de bovinos de carne	9,340 cabezas
Absoluto de bovinos de leche	78,461 cabezas
Absoluto de porcinos	54,220 cabezas
Absoluto de ovinos	4,413 cabezas
Absoluto de caprino de carne	2,502 cabezas
Absoluto de caprino de leche	1,146 cabezas
Absoluto de aves de carne	703,650 aves
Absoluto de aves de huevo	1'108,914 aves

Tabla 98. Inventario pecuario en Zapotlanejo.

SEIJAL. Sistema Estatal de Información Jalisco, en base a datos proporcionados por el Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2005

La producción ganadera en Zapotlanejo ha mantenido una tendencia creciente durante el periodo 2006-2010, siendo el ejercicio de 2010 el año en el que se ha registrado el mayor crecimiento en el valor de la producción ganadera en el municipio. En 2010, la producción ganadera de Zapotlanejo representó el 1.9% del total de la producción ganadera estatal, siendo este el porcentaje de participación más alto que ha tenido el municipio.

Así mismo, es notable que el sector lechero haya registrado un incremento marcado en los últimos años, duplicando su producción tanto en el sentido relativo como absoluto. Se tiene estimado un rendimiento actual por vaca de 14 litros y una producción promedio de 155,000 litros, para alcanzar una producción anual de 56.5 millones de litros de leche.

Los Principales Subproductos Pecuarios son el queso, huevo, crema y yogurt; una parte es destinada al mercado local y lo demás se comercializa en la ciudad de Guadalajara. Otros productos pecuarios como carne, pollo, etc. son para autoconsumo – que se estima en un 33%. El resto se comercializa principalmente en la capital del estado y al interior del estado.

La Tecnología empleada es el uso de ordeñadoras portátiles, grandes salas de ordeña, corrales de manejo, comederos y bebederos más tecnificados.

La comercialización de los productos obtenidos en el área pecuaria es, más de dos terceras partes del volumen de la producción agrícola utilizada en el Municipio y la cuarta parte es negociada con empresas aceiteras, nixtamales y forrajeras.

Las Principales fuentes de financiamiento del sector pecuario son: Apoyo de Gobierno, SAGARPA, SEDESOL y SEDER, Financieros FIRCO, FIRA FINANCIERA RURAL. También hay privados (Banca comercial así como Empresas de Servicios).



Producción Pesquera

En el siguiente apartado se proporciona un panorama completo y objetivo del sector pesquero (acuícola) en el municipio de Zapotlanejo. Este estudio contempla la identificación de los principales puntos productores, las condiciones, inventario de bienes, los esquemas de producción predominantes, las características de su industria, entorno y tipo de mercado hacia donde se comercializa el sector. De la misma forma se analizan los esquemas de financiamiento del sector y los apoyos gubernamentales.

En Zapotlanejo las especies comercialmente explotables en los principales cuerpos de agua aptos para dicha actividad (Presa Elías González Chávez y Presa Partidas) las especies que se comercializan son: mojarra (*Diplodus annularis*), carpa (*Cyprinus carpio*) y como pesca deportiva: lobina (*Micropterus salmoides*). De la población total ocupada en alguna actividad económica en el municipio de Zapotlanejo, solo el 0.02 % se mantiene ocupada en el sector acuícola.

Ambas cooperativas se encuentran legalmente constituidas, cuentan con un Presidente, Secretario y Tesorero, así como un consejo de vigilancia, enlazado con Protección Civil y Seguridad Pública municipal.

La cooperativa Puertas de Calderón ha sido sujeto de apoyo a través de la Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER) en 2011 ingreso un proyecto el cual fue aprobado, ampliando la cocina y el restaurante de dicha cooperativa, además de una motocicleta (cuatrimoto 2011, Yamaha) y una lancha para pesca deportiva, aunado a que CONAPESCA-SAGARPA subsidia la siembra de crías.

Se han impartido cursos a las esposas de los pescadores para la elaboración de menús, tácticas de manejo, atención y presentación de platillos. Así como también asistencia técnica y capacitación, para el buen funcionamiento del Centro Ecoturístico y de Pesca Presa de Calderón.

Infraestructura Sociedad Cooperativa Puertas de Calderón de R.L.

- Área de Pescadería (desviserado)
- Área de Registro
- Terrazas (6)
- Restaurante
- Tienda de Abarrotes
- Bodega
- Baños (5)
- Área de Vigilancia
- Área de Camping
- Área Infantil
- Cancha de voleibol
- Estacionamiento

La cooperativa Hacienda Partidas no ha sido sujeto de apoyo en ninguna ocasión hasta el momento, el ayuntamiento les ha asesorado para que se organicen y puedan ingresar algún proyecto en el que se vean favorecidos.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

Las cooperativas acuícolas de municipio reportaron un valor total de captura de 125.4 toneladas de mojarra, equivalentes a un valor total de producción de \$2, 882,000.00 anuales (*tablas 99 y 100*).

Sociedad Cooperativa Puertas de Calderón de R.L.		
Especie	Ton. Capturadas / año	Valor de la Producción (miles de pesos)
Mojarra (mayoreo)	88	2,024,000
Mojarra (menudeo)	11	330,000
Total	99	2,354,000

Tabla 99. Valor de Producción Acuícola Puertas de Calderón.

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la cooperativa Puertas de Calderón.

Sociedad Cooperativa Hacienda Partidas		
Especie	Ton. Capturadas / año	Valor de la Producción (miles de pesos)
Mojarra	26.4	528,000
Total	26.4	528,000

Tabla 100. Valor de Producción Acuícola Hacienda Partidas.

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la cooperativa Hacienda Partidas.



Sector Secundario

En lo que se refiere al sector secundario, éste represento el 34.2% de la PEA ocupada, sobresaliendo las actividades del ramo de las manufacturas que absorbe al 30.18% de los ingresos totales del municipio.

Actividades Extractivas

Los materiales presentes en el subsuelo constituyen la materia prima para infinidad de productos. Las características del territorio de Zapotlanejo, definen la existencia de diversos tipos de materiales susceptibles de aprovechamiento. Los materiales geológicos que se explotan en el municipio son Cantera que es un material mineral cuyas características de formación geológica presenta grandes dimensiones, se utiliza principalmente en la construcción, esculturas, fuentes ornamentales, adoquinado, pilares entre otros. El tepetate es una capa mineral resultante de fenómenos de sedimentación que generalmente se encuentra en estratos cementados de grosor variable y se utiliza para bases de naves y terraplenado de caminos.

Estos recursos naturales del municipio actualmente se están explotando. Las principales áreas de extracción de materiales geológicos se localizan en Matatlán, San José de las Flores, La Paz, Corralillos, en La Laja y Zapotlanejo. En la parte Norte del municipio se localizan Zapotlanejo, El Durazno y Salto de Coyotes.

Adicionalmente se encuentran yacimientos de mármol, grava, arena, arcilla y piedras de construcción. Se realiza la extracción de cantera de los bancos ubicados hacia el barrio de La Ceja en la cabecera municipal. También se localizan algunas ladrilleras en el sitio y en la periferia de la cabecera municipal.

Sector Industrial y Manufacturero

Según SEIJAL, en el municipio existen 367 industrias, el 90% de ellas son pequeños talleres familiares, el 5% son pequeñas empresas, el 3% son medianas empresas y 2% son grandes empresas.

Zapotlanejo se ha distinguido en las últimas décadas por una industria textil cada vez más creciente (*tabla 101*) y ésta ha generado además un pujante comercio de prendas de vestir y de servicios (hoteles, restaurantes, etc.)

Existe una aglomeración de actividades productivas en un espacio urbano identificado. Específicamente en la parte central de la localidad, la cual abarca 33 manzanas. En dicho espacio se ubican 720 establecimientos dedicados a la fabricación y comercialización de ropa (Cota, 2004).

La mayoría ubicados en la salida a Tepatitlán. Las bodegas más grandes se encuentran al ingresar a la cabecera municipal y en la localidad de La Laja.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

Actualmente existen cinco plazas: Centro Comercial Plaza Zapotlanejo, Vesti Plaza, Vesti Centro, Galerías del Sol y una de reciente apertura. Las cuatro primeras se encuentran concentradas en un perímetro de cinco calles; la última se construyó a las afueras de la ciudad.

Las principales fuentes de financiamiento disponibles a nivel local para impulsar el desarrollo industrial son: banca comercial y apoyos gubernamentales fondo PYME, CEPE, (MICROJAL) NAFIN, FOJAL

Año	Tipo de productos
1999	Confección de blusas y pantalones para dama
1996	Confección de blusas y conjuntos para dama
1997	Confección de blusa y pantalón para dama
1991	Confección de pantalón, vestido y blusa para dama
1968	Confección de blusa camisera, blusa de punto y pantalón de vestir para dama
2000	Importadora de prendas de vestir para dama
1981	Confección de pantalón, blusa y conjunto para dama
1985	Confección de blusa, pantalón y conjunto para dama
1985	Confección de blusas, faldas y pantalones para dama
1989	Confección de falda, blusa, short y pantalón de mezclilla para toda la familia
1989	Confección de camisas lisas y de cuadro
1989	Confección de prendas para bebé y tallas extras**
1992	Confección de pantalón, blusa y conjunto para dama
1996	Confección de short y pantalón para niña y dama
1980	Confección de ropa industrial (pantalones, camisas y overoles)
1990	Confección de vestidos y conjuntos para dama
1997	Confección de pantalón para dama
1999	Confección de pantalón, blusa y chamarra para dama
1997	Confección de pantalón, falda y conjunto para niñas

Tabla 101. Fábricas de ropa en el municipio 2001.

Fuente: Encuesta Reestructuración productiva y redes en Zapotlanejo, 2001



Sector Terciario

La población del municipio tiene principalmente especialización en el sector terciario.

El sector terciario representa el 44.58% del total de la población económicamente activa. El comercio es el que más peso tiene con respecto a los demás servicios que presta el municipio. El crecimiento del comercio de 1999 al 2010 ha sido notable, sobre todo en el comercio al por menor en cuanto textiles: accesorios de vestir y calzado.

Actividades de comercio y servicios

De igual manera los establecimientos de artículos de primera necesidad han aumentado considerablemente sobre todo si se toma en cuenta que solo existe un mercado para cubrir este requerimiento para todo el municipio. Por el contrario en lo que son productos farmacéuticos y electrodomésticos prácticamente no aumento nada su comercialización.

Los censos económicos 2009, registraron que en el municipio de Zapotlanejo, los tres subsectores más importantes en la generación de valor agregado censal bruto fueron la Industria de las bebidas y del tabaco; el Comercio al por menor de productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado; y Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco, que generaron en conjunto el 77.7% del total del valor agregado censal bruto registrado en 2009 en el municipio (*tabla 102*).

El subsector de Industria de las bebidas y del tabaco, que concentró el 71.0% del valor agregado censal bruto en 2009, registró el mayor crecimiento real pasando de 21 millones 549 mil pesos en 2004 a 1,397 millones 725 mil pesos en 2009, representado un incremento de 6,386.3% durante el periodo.

Subsector	2004	2009	% Participación 2009	Variación % 2004-09
Industria de las bebidas y del tabaco	21,549	1,397,725	71.0%	6,386.3%
Comercio al por menor de productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado	72,081	66,673	3.4%	-7.5%
Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	29,016	65,485	3.3%	125.7%
Fabricación de equipo de transporte	13,251	61,928	3.1%	367.3%
Comercio al por mayor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	46,308	56,411	2.9%	21.8%
Fabricación de prendas de vestir	41,036	48,034	2.4%	17.1%
Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes	18,539	36,414	1.8%	96.4%
Servicios profesionales, científicos y técnicos	3,605	33,948	1.7%	841.7%
Servicios de preparación de alimentos y bebidas	21,047	31,717	1.6%	50.7%
Industria alimentaria	37,590	30,811	1.6%	-18.0%
Comercio al por menor de enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados	8,989	15,134	0.8%	68.4%
Otros	99,867	125,191	6.4	25.4%
Total	412,878	1,969,471	100.0%	377.0%

Tabla 102. Subsectores con mayor valor agregado censal bruto.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Zapotlanejo 2007-2009



Población económicamente activa

La Población Económicamente Activa (PEA), creció de manera importante desde la década de los noventas hasta la actualidad, ya que en términos cuantitativos pasó de 11,354 a 16,556.

Para el año 2010 la población de 12 años y más fue de 27,922 personas, mientras que la PEA fue de 16,556, es decir el 59.29% de la población total pertenecen a la PEA, mientras que 11,283 personas de 12 años y más pertenecían a la PEI, es decir el 39.83%, el resto no están especificados (0.88%) (tabla 103).

Año	Población Económicamente Activa	Población Económicamente Inactiva
	PEA	PEI
1980	11,049	10,203
1990	11,354	14,377
2000	19,859	16,926
2010	16,556	11,283

Tabla 103. Población económicamente activa e inactiva.

Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal

Para 1990 la mayor parte de la población laboraba en sector secundario, sin embargo para el año 2010 el sector terciario superó significativamente al secundario, con lo que se erigió como el sector de mayor relevancia para el municipio (figura 83).

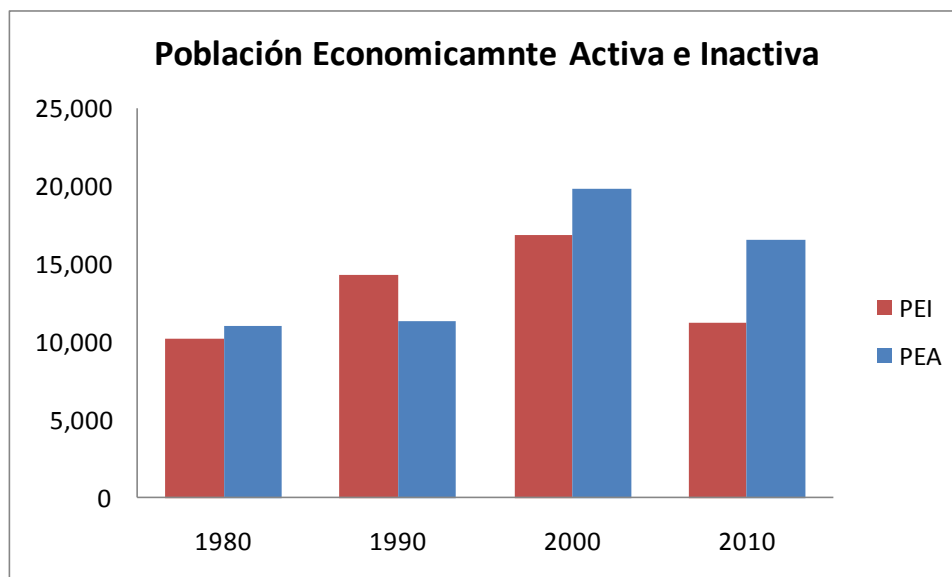


Figura 83. Población económicamente activa e inactiva.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL
MUNICIPIO DE ZAPOTLANEJO, JALISCO

Con respecto al comportamiento de la población en los sectores primario, secundario y terciario, en relación del año 1990 al 2000. La población en los sectores tanto secundario como terciario, se duplicó, siendo ambos con 38 % de la PEA, en cambio en 1990 representaba el 33 % y 28 %. Demostrando un importante crecimiento de las actividades económicas del sector terciario (*tablas 104 y 105*).

Población	Porcentaje
PEA del total de población municipal	45.53%.
Población ocupada	15,789.
la población ocupada en el sector primario	20.90%
población ocupada en el sector secundario	34.22%
población ocupada en el sector terciario	44.58%
población que recibe no más de 2 salarios mínimos como ingreso	64.81%
población que recibe más de 5 salarios mínimos como ingreso	6.22%

Tabla 104. Porcentaje de la población económicamente activa.

Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal

Sector	Personas			Porcentaje respecto a la PEA total		
Año	1990	2,000	2010	1990	2000	2010
Primario	3,499	4,181	3,340	30.81	21.05	20.90
Secundario	3,799	7,618	5,469	33.45	38.36	34.22
Terciario	3,260	7,677	7,125	28.71	38.66	44.58
Población desocupada	276	107	573	2.43	0.54	3.46
No especificado	522	276	48	4.6	1.38	0.29

Tabla 105. Población por sectores.

Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal

Organización Social

La participación de la sociedad a nivel local se lleva a cabo a través de consejos y organismos de participación ciudadana que operan bajo una diversidad de objetivos de carácter económico, social y político. Las principales organizaciones sociales que operan a nivel municipal son: comités vecinales de obra, un consejo de planeación y desarrollo municipal, un consejo municipal de desarrollo rural, uniones de comerciantes, asociaciones de pequeños propietarios, comisionados ejidales, clubes deportivos, asociaciones asistenciales, asociaciones ganaderas, cámara de comercio, cámara de la industria del vestir, asociaciones políticas, asociaciones religiosas, sindicales, educativos y de salud (*tabla 106*).

En los últimos años la mayoría de estas organizaciones han sido tomadas en cuenta en el quehacer público por parte de las autoridades municipales. En la actualidad la participación social juega un papel importante en el desarrollo municipal, por ello será necesario articular e integrar los esfuerzos que realizan las diferentes instituciones públicas y privadas del municipio en aras de mejorar las condiciones de vida de la población.



A continuación se presentan las asociaciones civiles presentes en el municipio de Zapotlanejo:

Organizaciones de la Sociedad Civil en Zapotlanejo, Jalisco
Club Deportivo Zapotlanejo A.C.
Asociación de Personas de Merito Excepcional A.C.
Patronato Cultural Zapotlanejo, A.C
Caritas de Zapotlanejo, A.C.
Casa Hogar Madre Naty A.C.
Centro de Día para el Adulto Mayor A.C.
Banco de Alimentos A.C.
Unión de Productores Rurales A.C.
Unión de Porcicultores de Zapotlanejo, A.C.
Asociación Ganadera Local General El Barzón del Mpio de Zapotlanejo, A.C.
Asociación de Apicultores A.C.
Cámara de Comercio de Zapotlanejo A.C.
Unión de Comerciantes Industriales A.C.
Unión de Comerciantes del Vestido A.C.
Unión de Maestros A.C.
Cruz Roja Mexicana A.C.
Grupo de Radio Auxilio Protección Civil A.C.
Grupo La Paz de Alcohólicos Anónimos, A.C.
Alcohólicos Anónimos, A.C.
Grupo Santa fe de Alcohólicos Anónimos, A.C.
Grupo Matatlán de Alcohólicos Anónimos, A.C.
15 Distrito de Alcohólicos Anónimos A.C.
Asociación Nacional de Protección y Fomento de Fauna y Pesca A.C.
Asociación de Criadores de Ovinos PK A.C.
Asociación de Usuarios de La Presa la Joya A.C.
Grupo de Usuarios del Canal de Zapotlanejo, A.C.
Movimiento Familiar Cristiano, A.C.
Cursillos, A.C.
Adoradores, A.C.
Renovación, A.C.

Tabla 106. Asociaciones de la Sociedad Civil, presentes en el Municipio de Zapotlanejo, Jalisco.

Índice de Urbanización

El municipio de Zapotlanejo, Jalisco cuenta con una superficie total de 74,691.25 has, conforme al Programa Municipal de Desarrollo Urbano. En el cual sobresalen 15 localidades, por su mayor peso poblacional incluyendo la cabecera municipal, las cuales se presentan en la tabla 107:

Por lo tanto el índice de urbanización conforme a la información en cuadros anteriores y al programa antes mencionado, el área urbana del municipio de Zapotlanejo de manera distribuida es de 6,047.88 has, lo cual corresponde al 8.12%.



Principales localidades urbanizadas en Zapotlanejo	
Localidad	Superficie (Has)
Colimilla	107.89
Corralillos	155.98
Cuchillas	102.05
La Joya Chica	97.74
La Laja	500.61
Matatlán	186.65
La Mezquitera	51.98
La Mora	86.85
La Paz	128.6
Pueblos de la Barranca	332.64
La Purísima	131.35
San José de las Flores	183.27
Santa fe	378.16
El Saucillo de Maldonado	37.5
Zapotlanejo	3,566.61
Total	6,047.88

Tabla 107. Localidades urbanizadas en Zapotlanejo, Jalisco.

Organizaciones Políticas

La organización política es la expresión institucional de una ideología o de un estado de conciencia del pueblo en torno a determinados asuntos públicos de interés general. Esta se caracteriza por su capacidad de influir en el seno de la sociedad política.

Toda organización política es producto de una realidad histórico-social, y se expresa a través de elementos subjetivos o inmateriales y objetivos o materiales, donde los primeros constituyen factores estructurales ya sea humano o programático, mientras que los segundos implican elementos instrumentales, como los asuntos de carácter orgánico y normativo.

En el municipio de Zapotlanejo, se tiene presencia de un Comité Municipal por el Partido Revolucionario Institucional, así como un sindicato por el mismo partido de la Confederación revolucionaria de obreros y campesinos (CROC) y otro más por parte de la Confederación de trabajadores de México (CTM).

Por parte del Partido Acción Nacional en el municipio de Zapotlanejo se cuenta con un Comité directivo municipal, así como también por el Partido de la Revolución Democrática.



Riesgo por Calamidades antropogénicas

Por Químicos; Estos fenómenos son efecto de las actividades humanas y de los procesos propios del desarrollo tecnológico aplicado a la industria, que conlleva al uso amplio y variado de energía y de subsustancias de materiales volátiles y flamables susceptibles de provocar incendios y explosiones, ya sea por fuga de gas, explosión que cause graves daños humanos y materiales, fuga de combustible, incendios que originen otra explosión y otra lamentable secuela de pérdidas. Esta probabilidad se concentra en las industrias de nuestro municipio las cuales utilizan gran cantidad de químicos para su proceso productivo, pudiendo producirse algún derrame de sustancias tóxicas que den lugar al desastre, (tal es el caso de las industrias cromadoras, armadoras, gaseras).

Otra calamidad que se pudiera presentar en Zapotlanejo de carácter antropogénico de tipo socio-organizativo los cuales son originadas por las actividades de las crecientes concentraciones humanas, así como del mal funcionamiento de algún sistema propuesto por el hombre, y que en cualquier parte del territorio se puede presentar debido a:

- La concentración masiva de personas, por índole religioso
- Por mítines
- Por eventos artísticos
- Por comercios
- En el servicio del transporte público
- Interrupción del servicio público de alcantarillado y drenaje
- Interrupción del servicio público eléctrico
- Interrupción del servicio público carretero vial, y
- Interrupción del servicio público médico-asistencial.



I.5. MARCO JURÍDICO

Se presenta una relación de los instrumentos legales federales, estatales y municipales que tienen injerencia en el proceso de instrumentación del ordenamiento ecológico.

Instrumentos legales federales

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículos 4, 25, 26, 27, 73, 115 y 124.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). (Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma publicada DOF 23-02-2005)
 - Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico
 - Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas
 - Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental
- Ley de Aguas Nacionales (Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992. Última reforma publicada DOF 29-04-2004)
 - Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (12-I-1994)
- Ley Forestal (22-XII-1992). Decreto por el que se reforma el artículo 7 de la Ley Forestal. (31-XI- 2001.)
 - Reglamento de la Ley Forestal (25-IX-1998)
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003)
- Ley General de Vida Silvestre (Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada DOF 10-01-2002)
- Ley Agraria (Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de febrero de 1992. Última reforma publicada DOF 09-07-1993)
- Ley General de Asentamientos Humanos (21-VII-1993).
- Ley Federal del Turismo. 29-05-2000 (06-06-00 Decreto por el que se reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley Federal de Turismo)



- Reglamento de la Ley Federal de Turismo
- Plan Nacional de Desarrollo 2000 – 2006

De todas las leyes antes descritas cabe darle mayor énfasis a lo mencionado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, a Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y a la Ley de Planeación, mismas que se citan puntualmente:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

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

En el Artículo 73º se faculta al Congreso de la Unión para expedir leyes que promuevan la concurrencia de los tres órdenes de gobierno en materia de asentamientos humanos y aspectos ambientales.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

8o.- Corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

VIII.- La formulación y expedición de los programas de ordenamiento ecológico local del territorio a que se refiere el artículo 20 BIS 4 de esta Ley, en los términos en ella previstos, así como el control y la vigilancia del uso y cambio de uso del suelo, establecidos en dichos programas;

Ordenamiento Ecológico del Territorio

Denominación de la Sección reformada DOF 13-12-1996

Artículo 19.- En la formulación del ordenamiento ecológico se deberán considerar los siguientes criterios:

Párrafo reformado DOF 13-12-1996



I.- La naturaleza y características de los ecosistemas existentes en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

II. La vocación de cada zona o región, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes;

III. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales;

IV. El equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales;

Fracción reformada DOF 12-02-2007

V. El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y demás obras o actividades, y

Fracción reformada DOF 13-12-1996, 12-02-2007

VI.- Las modalidades que de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan las áreas naturales protegidas, así como las demás disposiciones previstas en el programa de manejo respectivo, en su caso.

Fracción adicionada DOF 12-02-2007

Artículo 19 BIS.- El ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, se llevará a cabo a través de los programas de ordenamiento ecológico:

I.- General del Territorio;

II.- Regionales;

III.- Locales, y

IV.- Marinos.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 20.- El programa de ordenamiento ecológico general del territorio será formulado por la Secretaría, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática y tendrá por objeto determinar:

I.- La regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, a partir del diagnóstico de las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollen y, de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes, y



II.- Los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

Artículo 20 BIS.- La formulación, expedición, ejecución y evaluación del ordenamiento ecológico general del territorio se llevará a cabo de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Planeación. Asimismo, la Secretaría deberá promover la participación de grupos y organizaciones sociales y empresariales, instituciones académicas y de investigación, y demás personas interesadas, de acuerdo con lo establecido en esta Ley, así como en las demás disposiciones que resulten aplicables.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

Artículo 20 BIS 1.- La Secretaría deberá apoyar técnicamente la formulación y ejecución de los programas de ordenamiento ecológico regional y local, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley.

Las entidades federativas y los municipios podrán participar en las consultas y emitir las recomendaciones que estimen pertinentes para la formulación de los programas de ordenamiento ecológico general del territorio y de ordenamiento ecológico marino.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

Artículo 20 BIS 4.- Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales, y en su caso del Distrito Federal, de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, y tendrán por objeto:

I.- 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;

II.- 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

III.- 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.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

Artículo 20 BIS 5.- Los procedimientos bajo los cuales serán formulados, aprobados, expedidos, evaluados y modificados los programas de ordenamiento ecológico local, serán determinados en las leyes estatales o del Distrito Federal en la materia, conforme a las siguientes bases:



I.- Existirá congruencia entre los programas de ordenamiento ecológico marino, en su caso, y general del territorio y regional, con los programas de ordenamiento ecológico local;

II.- Los programas de ordenamiento ecológico local cubrirán una extensión geográfica cuyas dimensiones permitan regular el uso del suelo, de conformidad con lo previsto en esta Ley;

III.- Las previsiones contenidas en los programas de ordenamiento ecológico local del territorio, mediante las cuales se regulen los usos del suelo, se referirán únicamente a las áreas localizadas fuera de los límites de los centros de población. Cuando en dichas áreas se pretenda la ampliación de un centro de población o la realización de proyectos de desarrollo urbano, se estará a lo que establezca el programa de ordenamiento ecológico respectivo, el cual sólo podrá modificarse mediante el procedimiento que establezca la legislación local en la materia;

IV.- Las autoridades locales harán compatibles el ordenamiento ecológico del territorio y la ordenación y regulación de los asentamientos humanos, incorporando las previsiones correspondientes en los programas de ordenamiento ecológico local, así como en los planes o programas de desarrollo urbano que resulten aplicables.

Asimismo, los programas de ordenamiento ecológico local preverán los mecanismos de coordinación, entre las distintas autoridades involucradas, en la formulación y ejecución de los programas;

V.- Cuando un programa de ordenamiento ecológico local incluya un área natural protegida, competencia de la Federación, o parte de ella, el programa será elaborado y aprobado en forma conjunta por la Secretaría y los Gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios, según corresponda;

VI.- Los programas de ordenamiento ecológico local regularán los usos del suelo, incluyendo a ejidos, comunidades y pequeñas propiedades, expresando las motivaciones que lo justifiquen;

VII.- Para la elaboración de los programas de ordenamiento ecológico local, las leyes en la materia establecerán los mecanismos que garanticen la participación de los particulares, los grupos y organizaciones sociales, empresariales y demás interesados. Dichos mecanismos incluirán, por lo menos, procedimientos de difusión y consulta pública de los programas respectivos.

Las leyes locales en la materia, establecerán las formas y los procedimientos para que los particulares participen en la ejecución, vigilancia y evaluación de los programas de ordenamiento ecológico a que se refiere este precepto, y

VIII.- El Gobierno Federal podrá participar en la consulta a que se refiere la fracción anterior y emitirá las recomendaciones que estime pertinentes.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos

Denominación de la Sección reformada DOF 13-12-1996



Artículo 23.- Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:

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

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

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

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

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

VI.- Las autoridades de la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del medio ambiente y con un desarrollo urbano sustentable;

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

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

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

Artículo reformado DOF 13-12-1996



Instrumentos legales estatales

- Constitución Política del Estado de Jalisco en los artículos: 4, 15, 35, 50, 80 y 87
- Plan Estatal de Desarrollo 2001 – 2007.
- Plan de Desarrollo Regional. Región 12 Centro.
- Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Jalisco.

Las leyes Estatales se presentan en la tabla 108:

Ley	Fecha de Publicación en el Diario Oficial de la Federación	Fecha de Última Reforma
Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios	20 de diciembre de 2000	12 de octubre de 2004
Ley de Desarrollo Social para el Estado de Jalisco	25 de diciembre de 2004	Sin reporte, empieza vigencia el 23 de febrero de 2005
Ley de Fomento y Desarrollo Pecuario del estado de Jalisco	24 de junio de 2003	22 de noviembre de 2004
Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Jalisco	20 de julio de 2004	Sin reformas
Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco	11 de julio de 1993	19 de noviembre de 2002
Ley de Obra Pública del Estado de Jalisco	7 de febrero de 2004	Sin reformas
Ley del Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público del Estado de Jalisco	20 de enero de 1998	14 de octubre de 2004
Ley de Promoción Turística del Estado de Jalisco	28 de mayo de 2002	18 de enero de 2005
Ley de Promoción y Desarrollo artesanal del Estado de Jalisco	19 de marzo de 2002	24 de abril de 2002
Ley del Consejo Económico y Social del Estado de Jalisco para el Desarrollo y la Comunidad	16 de septiembre de 2004	Sin reformas
Ley de Patrimonio Cultural del Estado de Jalisco y sus Municipios	20 de enero de 1998	18 de marzo de 1999
Ley de Protección Civil del Estado	10 de julio de 1993	09 de agosto de 2004
Ley del Gobierno y la Administración Pública Municipal del Estado del Jalisco	05 de octubre de 2000	09 de junio de 2004
Ley de Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios	05 de agosto de 2000	03 de noviembre de 2003
Ley estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente	03 de febrero de 2005	06 de junio de 1989

Tabla 108. Leyes Estatales.



Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

CAPÍTULO I

Normas preliminares

Artículo 1°. La presente ley es de orden público y de interés social, y tiene por objeto regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y el patrimonio cultural en el estado de Jalisco, en el ámbito de competencia de los gobiernos estatal y municipales, con la finalidad de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del estado y establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Artículo 2°. Se considera de utilidad pública:

I. El ordenamiento ecológico del territorio del estado, en los casos previstos por esta ley, y las demás aplicables;

Artículo 5°. Compete al gobierno del estado y a los gobiernos municipales, en la esfera de competencia local, conforme a la distribución de atribuciones que se establece en la presente ley, y lo que disponga otros ordenamientos, así como los convenios de coordinación que al efecto se firmen:

IX. El ordenamiento ecológico del estado y de los municipios, a través de los instrumentos regulados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la presente ley y en las demás disposiciones aplicables, así como, mediante la promoción de las actividades económicas, o en su caso, la reorientación de las inversiones;

Artículo 6°. Corresponde a la Secretaría las siguientes atribuciones:

VII. Elaborar el ordenamiento ecológico regional del estado, en las escalas necesarias para la planeación estatal y municipal del uso sustentable del territorio en las diferentes regiones de la entidad, en coordinación con la federación y los gobiernos municipales, en sus respectivas esferas de competencia, y asegurarse que los ordenamientos ecológicos locales que al efecto expidan los gobiernos municipales, sean congruentes con el ordenamiento ecológico regional del estado;

Artículo 8°. Corresponde a los gobiernos municipales directamente, o por delegación, a través de los organismos o dependencias que para tal efecto designen sus titulares, en el ámbito de su competencia, de manera general, las atribuciones que se establecen en el artículo 5º de la presente ley, coordinadamente con la Secretaría y, de manera exclusiva, las siguientes:

II. Expedir el ordenamiento ecológico del territorio municipal, en congruencia con los ordenamientos general del territorio y regional del estado, que al efecto elaboren la federación y la Secretaría



CAPÍTULO VI

De los instrumentos de la política ambiental

SECCIÓN PRIMERA

De la planeación ambiental

Artículo 10°. Para cumplir con los objetivos de la conservación permanente del equilibrio de los ecosistemas, se observarán las siguientes estrategias generales en la planeación del desarrollo del estado, de conformidad con esta ley y las demás disposiciones aplicables:

I. Estrategia de desarrollo sustentable: Que comprende planificar con base en el ordenamiento ecológico del territorio, realizado a escalas que permitan la planificación municipal, la conversión de los sistemas productivos esquilmanes a sustentables, la transformación limpia de la materia prima, y el reciclaje de energía basada en el aprovechamiento sustentable de los residuos y ahorro energético;

III. Estrategia de protección ambiental permanente: A través del rescate de la calidad de vida, rehabilitando, restaurando y preservando los ecosistemas, promoviendo la salud ambiental, previniendo, controlando y atenuando la contaminación, la recuperación de habitabilidad, estableciendo modelos de desarrollo urbano con criterios ambientales, el fortalecimiento permanente de la gestión ambiental, promoviendo la educación ambiental en todos los niveles y gestionando la investigación aplicada, en primera instancia, a la solución de problemas ambientales puntuales en el estado.

SECCIÓN TERCERA

Del ordenamiento ecológico

Artículo 15. El ordenamiento ecológico regional del estado será formulado por la Secretaría, considerando las diferentes regiones del territorio estatal, en escalas que permitan a los gobiernos municipales, la elaboración y expedición de los ordenamientos locales, así como de sus planes de desarrollo, atendiendo las condiciones ambientales actualizadas y exactas de su superficie.

Artículo 16. La elaboración de los ordenamientos ecológicos regionales y locales, se sustentará en los siguientes criterios:

I. La naturaleza y características de cada ecosistema, dentro de la regionalización ambiental del estado;

II. La vocación de cada zona o región, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes;

III. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas, por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas, o de otras actividades humanas o fenómenos naturales;



IV. El equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales;

V. El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, obras o actividades agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios;

VI. La capacidad de amortiguamiento de los ecosistemas; y

VII. La fragilidad ambiental de los ecosistemas.

Artículo 17. La formulación, expedición, ejecución, evaluación y actualización, en su caso, del ordenamiento ecológico regional del estado, así como de los ordenamientos locales, se realizará de conformidad con las disposiciones reglamentarias que al efecto se expidan y las demás aplicables.

Artículo 18. Terminados los trabajos de elaboración de los ordenamientos ecológicos regional del estado o locales, estos deberán ser sometidos a consulta pública, previo a su declaratoria y expedición correspondientes. Los criterios emanados de los mismos serán obligatorios a partir del día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial del Estado.

Artículo 19. Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo anterior, la Secretaría y los gobiernos municipales deberán promover, en el ámbito de sus respectivas competencias, la participación de grupos y organizaciones sociales y empresariales, instituciones académicas y de investigación y demás personas interesadas, de conformidad con lo establecido en esta ley, así como en las demás disposiciones aplicables.

Artículo 20. Los ordenamientos ecológicos regionales del estado y locales serán considerados en la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, de la localización de la actividad productiva secundaria y de los asentamientos humanos, conforme a las siguientes bases:

I. En cuanto al aprovechamiento de los recursos naturales, los ordenamientos ecológicos serán considerados en:

a). La realización de obras públicas y privadas que impliquen el aprovechamiento de recursos naturales; y

b). El otorgamiento de asignaciones, concesiones, autorizaciones o permisos para el uso, explotación y aprovechamiento de aguas concesionadas por la federación;

II. En cuanto a la localización de la actividad productiva secundaria y de los servicios, los ordenamientos ecológicos serán considerados en:

a). La realización de obras públicas o privadas susceptibles de influir en la localización de las actividades productivas;

b). El financiamiento a las actividades económicas para inducir su adecuada localización y, en su caso, su reubicación; y



c). Las autorizaciones para la construcción y operación de plantas o establecimientos industriales, comerciales o de servicios; y

III. En lo que se refiere a los asentamientos humanos, los ordenamientos ecológicos serán considerados en:

a). La fundación de nuevos centros de población;

b). La creación de reservas territoriales y la determinación de los usos, provisiones y destinos del suelo urbano; y

c). La ordenación urbana del territorio, y los programas de los gobiernos federal, estatal y municipales para infraestructura, equipamiento urbano y vivienda.

SECCIÓN QUINTA

De la regulación ambiental de los asentamientos humanos

Artículo 22. La regulación ambiental de los asentamientos humanos, consistirá en el conjunto de normas, disposiciones y medidas de desarrollo urbano y vivienda que promueva el gobierno del estado y las que dicten los gobiernos municipales, para mantener, mejorar y restaurar el equilibrio de los asentamientos con los elementos naturales, y asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

La regulación ambiental de los asentamientos humanos, deberá de estar acorde con la política ambiental, para lo cual, se instrumentará a través de los ordenamientos ecológicos locales, disposiciones de desarrollo urbano y los planes parciales de desarrollo de los municipios, así como los demás instrumentos que procedan.

Artículo 23. Para la regulación ambiental de los asentamientos humanos, las dependencias y entidades de la administración pública, deberán, además de observar las disposiciones en materia de desarrollo urbano, los siguientes criterios generales:

I. La política ambiental en los asentamientos humanos requiere, para ser eficaz, de una estrecha vinculación con la planeación urbana y su aplicación. Para lo cual, los planes parciales y programas de desarrollo urbano deberán elaborarse atendiendo los lineamientos, disposiciones y estrategias que se encuentren contenidos en los ordenamientos ecológicos locales y demás instrumento que al efecto se expidan;

II. Se debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever y dirigir las tendencias de crecimiento de los asentamientos humanos, para mantener una relación suficiente entre la base de los recursos naturales existentes y la población, cuidando de los factores ambientales que son parte integrante de la calidad de vida. Para lo cual, la determinación de los usos del suelo, deberá de efectuarse en función de los ordenamientos ecológicos locales que al efecto se expidan;



III. En el entorno construido por el hombre, es indispensable fortalecer las previsiones de carácter ambiental, para proteger y mejorar la calidad de vida de la población y la capacidad de amortiguamiento de los ecosistemas; y

IV. En la elaboración y aplicación de los programas de desarrollo urbano y planes parciales municipales, se deberán establecer mecanismos de rescate, rehabilitación y mejoramiento de la calidad de vida de la población, principalmente en las zonas de mayor impacto ambiental.

Artículo 24. Los criterios generales y locales de regulación ambiental de los asentamientos humanos serán considerados en:

- I. La formulación y aplicación de políticas estatales y municipales de desarrollo urbano y vivienda;
- II. Los programas sectoriales de desarrollo urbano y vivienda que realicen el estado y sus municipios; y
- III. Las normas de diseño, tecnología de construcción, uso y aprovechamiento de vivienda, y en las de desarrollo urbano, que expidan las dependencias del Poder Ejecutivo del Estado.

Artículo 25. En los programas de desarrollo urbano, se incorporarán los siguientes criterios ambientales:

- I. Las disposiciones que establece la presente ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente;
- II. La observancia de los ordenamientos ecológicos regional del estado y locales;
- III. El cuidado de la proporción que debe existir entre las áreas verdes y las edificaciones destinadas a la habitación, los servicios y, en general, otras actividades;
- IV. La vivienda que se construya en las zonas de expansión de los asentamientos humanos, deberá guardar una relación adecuada con los elementos naturales de esas zonas, y considerar una superficie de áreas verdes proporcional a la densidad poblacional; y
- V. La vivienda que se construya en los asentamientos humanos deberá incorporar criterios de protección al ambiente, tanto en sus diseños como en las tecnologías aplicadas, para mejorar la calidad de vida de la población.

Instrumentos legales municipales

- Plan de Desarrollo Municipal 2007 – 2009; y su reglamentación interna
- Programa Municipal de Desarrollo Urbano 2007 – 2009, Zapotlanejo Jalisco