

# PROGRAMA DE INVERSIÓN JIRCO

## *Anexo 2. Elementos para el diagnóstico y sistematización de la información base para el desarrollo de los programas de inversión.*

### I. Diagnóstico

Dentro del Estado de Jalisco se encuentra parte de cuatro provincias geológicas: Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Eje Neo volcánico y Sierra Madre del Sur; sobre la base de esta división se describen los aspectos geológicos de la entidad. Sin embargo una gran parte de la zona de estudio se asienta sobre la Sierra Madre del Sur y una pequeña sobre el Eje Neo Volcánico.

- Sierra Madre del Sur. Se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste, su altitud es casi constante de poco más de 2000 m en ella nacen varias corrientes que desembocan en el Océano del río Balsas, Verde y Tehuantepec. Es la provincia de mayor complejidad geológica. Podemos encontrar, rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa Norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad.
- Eje Neo Conocido también como Sierra Volcánica Transversal; junto con la Sierra Madre del Sur es una de las provincias con mayor variación de relieve y de tipos de rocas. Se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, constituyendo una ancha faja de 130 km. Inicia en la Costa Occidental en la desembocadura del río Grande Santiago a la Bahía de Banderas, continua hacia el sureste hasta encontrar el volcán de Colima para después continuar aproximadamente sobre el paralelo 19º N, hasta llegar al pico de Orizaba y al Cofre de Perote, alcanzando 880 km. de longitud. Esta cordillera es la más alta del país, puesto que algunas cimas se encuentran coronadas de nieve permanentemente. Limita a la Sierra Madre, Oriental y Occidental y del Sur determina el límite físico entre el Norte del continente y Centroamérica, así como el límite Altimétrico, orográfico y climatológico.

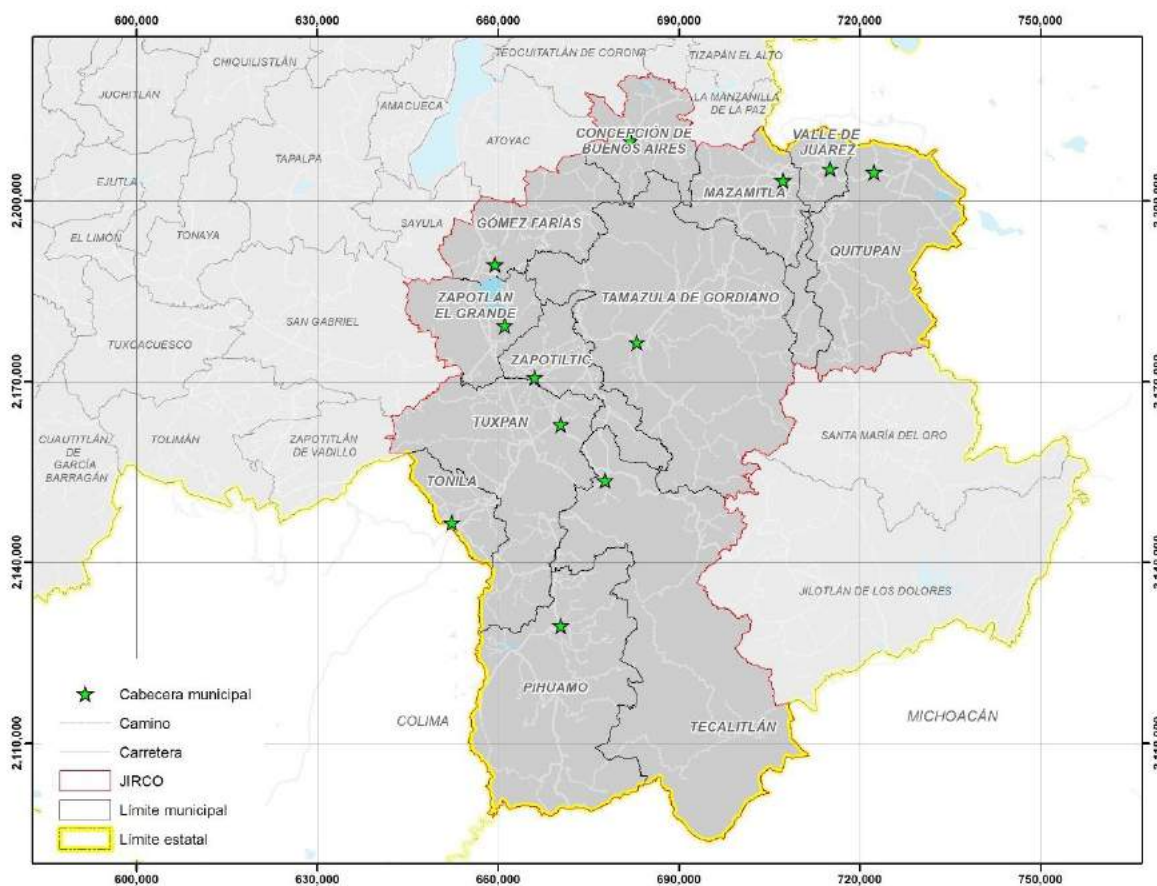
El área presenta una coincidencia de 3 importantes Regiones Hidrológicas, la RH16 Armería-Couhuayana y dentro de esta la Cuenca del Río Coahuayana que drena en ésta área una superficie de 444610.0484 ha, representando el 51.34%; comprende la parte poniente desde la cima del complejo volcánico Nevado de Colima hasta la sierra del Halo en Tecalitlán hacia el oriente y al norte las montañas altas de Concepción de Buenos Aires y Mazamitla; su cauce principal es el Río Tuxpan; por lo que en las partes altas de la porción Norte predominan los Bosques templados de Pino y Encino, al Poniente la vegetación nativa predominante es Bosque Mesófilo de Montaña, al Oriente son Bosques de Pino y Encino, al Sur son Selvas Bajas caducifolias, al centro y siguiendo el curso del Río Tuxpan abunda la agricultura de Riego; por lo que mantener la cobertura de las partes altas de esta Región Hidrológica ayuda a mantener las actividades agrícolas y asentamientos humanos establecidos cerca del cauce principal.

La Cuenca del Río Coahuayana se divide en 8 Subcuencas y la de mayor tamaño es la Subcuenca denominada Mazamitla que representa el 31% de la Cuenca.

- *Localización (municipios) y tamaño del área de intervención del Programa de Inversión (superficie).*

La cuenca del río Coahuayana que tiene una superficie total de 7,914 km<sup>2</sup>. Pasa por los estados de Jalisco, Colima y Michoacán donde más del 50 por ciento de ésta, se localiza en las regiones sur-sureste del estado de Jalisco y desemboca en el río Coahuayana en Colima.

La porción correspondiente al estado de Jalisco, que corresponde al área de intervención del Programa de Inversión comprende la delimitación territorial de la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Coahuayana, la cual contempla doce municipios del estado de Jalisco, mismos que se encuentran localizados su mayoría en la Región Sur del estado (Gómez Farías, Pihuamo, Tamazula de Gordiano, Tecalitlán, Tonila, Tuxpan, Zapotiltic y Zapotlán el Grande), y una pequeña porción en la en la región Sureste (Concepción de Buenos Aires, Mazamitla, Quitupan y Valle de Juárez).



El área presenta una coincidencia de 3 importantes Regiones Hidrológicas, la RH16 Armería-Coahuayana y dentro de esta la Cuenca del Río Coahuayana que drena en ésta área una superficie de 444610.0484 ha, representando el 51.34%; comprende la parte poniente desde la cima del complejo volcánico Nevado de Colima hasta la sierra del Halo en Tecalitlán hacia el oriente y al norte las montañas altas de Concepción de Buenos Aires y Mazamitla; su cauce principal es el Río Tuxpan; por lo que en las partes altas de la porción Norte predominan los Bosques templados de Pino y Encino, al Poniente la vegetación nativa predominante es Bosque Mesófilo de Montaña, al Oriente son Bosques

de Pino y Encino, al Sur son Selvas Bajas caducifolias, al centro y siguiendo el curso del Río Tuxpan abunda la agricultura de Riego; por lo que mantener la cobertura de las partes altas de esta Región Hidrológica ayuda a mantener las actividades agrícolas y asentamientos humanos establecidos cerca del cauce principal.

La Cuenca del Río Coahuayana se divide en 8 Subcuencas y la de mayor tamaño es la Subcuenca denominada Mazamitla que representa el 31% de la Cuenca.

### *Concepción de Buenos Aires*

El municipio de Concepción de Buenos Aires se encuentra localizado en la región Sur (o sureste) en el Estado de Jalisco, cuenta con 22 localidades y una población total de 5 221 habitantes

El clima dominante se define según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García como C(w2)(w) templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad que abarca el 61.27% de la superficie del municipio, siguiéndole el

C(w1)(w) templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media con un 34.05%, (A)C(w0)(w) semicálido subhúmedo con menor humedad con 3.10% y (A)C(w1)(w) semicálido subhúmedo de humedad media.

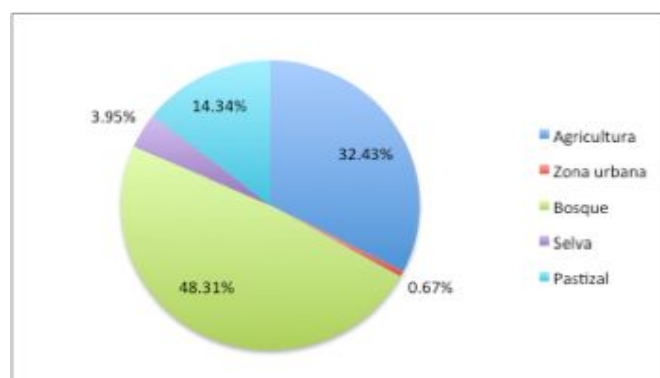
Los tipos de suelo encontrados en el área son Andosol (40.48%), Phaeozem (34.06%), Luvisol (17.41%), Lixisol (4.43%), Cambisol (2.61%), Vertisol (0.03%) y Regosol (0.01%)

El municipio de Concepción de Buenos Aires se encuentra enclavado en la Región Hidrológica Lerma-Santiago con un 63.58% de su superficie y Armería-Coahuayana con un 36.42%. Referente a las cuencas, estas abarcan el L. Chapala (63.58%) y R. Coahuayana (36.42%) , Subcuenca: L. de Sayula (57.67%), R. Tuxpan (36.42%) y L. Chapala (5.91%)

Por otro lado los cuerpos de agua perennes son: Grande, Paso Hondo, Las Trojas y Agua La Virgen, e intermitente es La Esperanza.

En cuanto a la propiedad de la tierra, el 31.29% corresponde a terrenos ejidales, lo que conlleva a que el porcentaje restante corresponde a pequeños propietarios (tabla 1).

Los usos de suelo se encuentran distribuidos tal y como se muestran en la figura 1 predominando los



bosques, seguido por la agricultura, siendo las siembras de pastos las que se llevan el tercer lugar.

Según el INEGI 2009, el 7.80% de la superficie cultivada no es apta para la agricultura, así como el 0.97% de la superficie utilizada para el aprovechamiento pecuario no es apto para este tipo de actividad.

Figura: Usos de suelos del municipio de Concepción de Buenos Aires

Ejido	Parcelada	Común	Total
Agua Caliente	312.88	764.93	1,094.53
Cerrito de la Campana	464.61	0	464.61
Concepción de Buenos Aires	3,920.39	1,189.43	5,127.06
Cruz de Tierra	98.74	87.29	186.03
El Colomo	797.17	618.5	1,427.15
La Cañada de la Bemberica	88.85	356.84	445.7
La Mona	32.3	2.94	35.25
La Villita	205.57	0	205.57
Menguaro	88.39	566.6	673.60
Paso de la Yerbabuena	915.28	0	930.48
Rancho viejo	1324.04	25.82	1,349.86
San Miguel del Valle	180.29	38.36	218.66
Santa Gertrudis	349.61	13.16	831.66
Valle Florido o Pajal	0	840.82	840.82
Varal de león	303.6	91.67	414.28

Desde el punto de vista de los funcionarios de las áreas de ecología y fomento agropecuario del municipio las principales actividades económicas son la agrícola y pecuaria, siendo el principal cultivo el aguacate, el cual en los últimos años ha aumentado la superficie sembrada, desplazando en gran parte a los cultivos de maíz de autoconsumo y forraje. Siendo la implementación de las huertas de aguacate el principal factor que causa el cambio de uso de suelo, seguido pero a pequeña escala por la producción de pastos.

Debido a la cercanía con el Estado de Michoacán, la mayoría de las parcelas sembradas con aguacate son propiedad de michoacanos, ya que éstos rentan las tierras a los locales.

A continuación se presentan los principales cultivos por municipio (OIEDRUS, 2014)

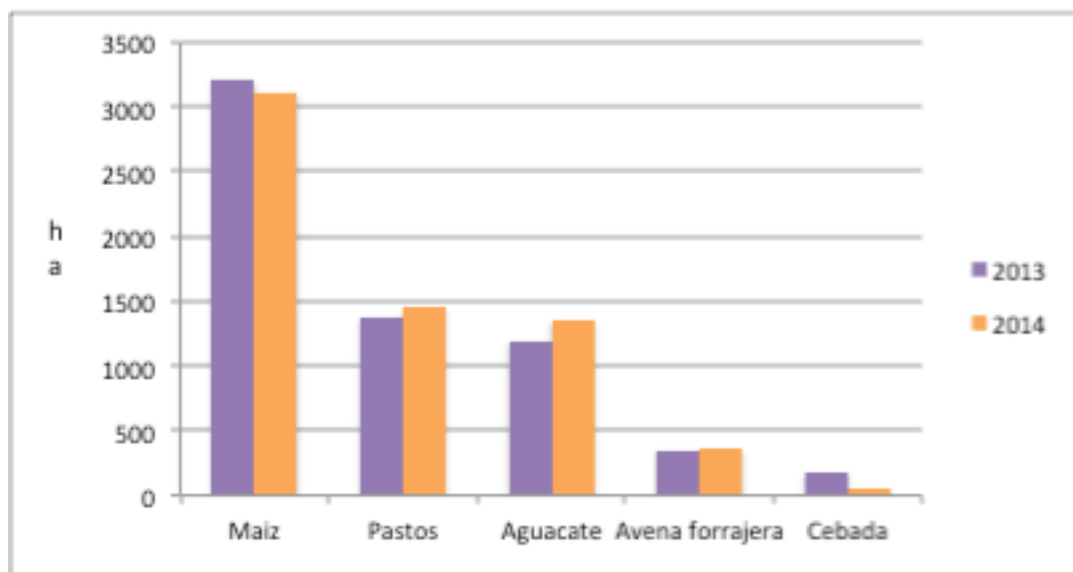


Figura: Principales cultivos del municipio de Concepción de Buenos Aires

Espece	No. Cabezas
Bovino (Carne y Leche)	18,686
Bovino para carne	15,744
Bovino para leche	2,942
Porcino	742
Ovino	620
Caprino	435
Ave (carne y huevo)	10,778
Ave para carne	8,094
Ave para huevo	2,684
Abeja	385

### Gómez Farías

El municipio de Gómez Farías se localiza en la región sur, dentro del Estado de Jalisco, con una altitud entre 1400 y 2400 msnm. Este cuenta con 13 localidades y una población total de 12720 habitantes.

Dentro del área de estudio se perciben 4 tipos de climas, siendo el Semicalido subhúmedo el que cubre una mayor área (36.69%), cuya fórmula es (A)C(w0)(w), sin embargo, también se observan los siguientes climas:

C(w2)(w) Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad que cubre 34.40%.  
 (A)C(w0)(w) Templado subhúmedo con lluvias en verano y humedad media C(w1)(w) Semicalido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media

Referente a los tipos de suelo, estos están conformados de la siguiente manera: Cambisol (46.45%), Regosol (22.99%), Andosol (11.03%), Phaeozem (8.00%), Leptosol (7.80%), Luvisol (2.02%) y Gleysol (0.01%).

El municipio se encuentra dentro de las Regiones Hidrológicas: Armería-Coahuayana (53.56%) y Lerma-Santiago (46.44%), Cuencas R. Coahuayana (53.56%) y L. Chapala (46.44%) y subcuencas R. Tuxpan (53.56%), L. de Zapotlán (31.78%) y L. de Sayula (14.66%). Los arroyos perenes dentro del área son: Arroyo Grande, Los Chinos, Paso Hondo, Piedras Negras, El Salto y La Alberca, mientras que los intermitentes son: Agua Escondida, San Jerónimo, El Derramadero y La Cruz

En cuanto a la propiedad de la tierra, el 24.23 por ciento de la superficie son terrenos ejidales, que

Ejido	Parcelada	Común	Total
Cofraía del Rosario	159.13	408.66	573
El Rodeo	397.2	1,349.59	1,746.80
Gomez Farías-San Sebastián	1,123.32	1,239.01	2,362.33
Primero de febrero antes San Nicolas	165.68	0	177.79
San Andres Ixtlán	1907.56	1,092.95	3,081.56

pertenecen a los 5 ejidos presentes en el municipio.

Según información del INEGI, el 46.6% del suelo del municipio está cubierto por bosques, seguido por pastizales, selvas y en menor escala de cultivos agrícolas (figura)

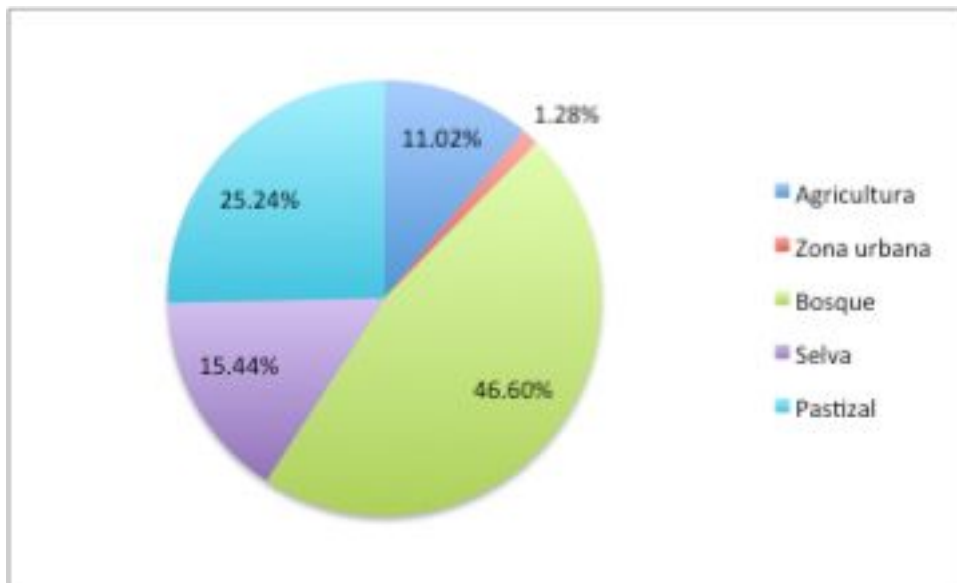


Figura : Usos de suelos del municipio de Gómez Farías

Desde el punto de vista del responsable del área de ecología, la principal actividad económica es la agricultura, siendo los cultivos de mayor importancia el maíz y sorgo, los cuales son de temporal, sin embargo, el aguacate y las berrys están tomando fuerza en el municipio.

Por otro lado, se destaca que el principal factor que promueve el cambio de uso de suelo es la agricultura, que se realiza en forma tradicional, quemando el terreno antes de la siembra. Otros ingresos que se obtienen es debido al aprovechamiento forestal de especies de pino y cedro.

Algunos conflictos sociales que se identifican en el municipio son los siguientes:  
 \*La población no saca permisos para ninguna actividad (cambio de uso de suelo, quemas, etc.)  
 \*Se desconoce quien otorgó los permisos para la instalación de los invernaderos; además de que no está regulado el manejo que se les da a los desechos químicos ni cuales son estos insumos.

A continuación se muestran datos sobre producción agrícola y ganadera, obtenidos de las bases de datos del OEIDRUS

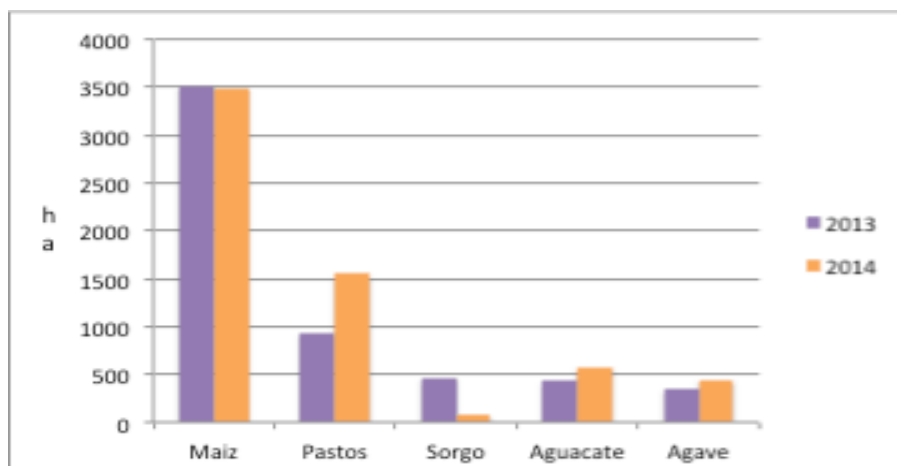


Figura: Principales cultivos del municipio de Gómez Farías

Especie	No. de Cabezas
Bovino (carne y leche)	23,968
Bovino para carne	13,131
Bovino para leche	10,837
Porcino	8,172
Ovino	1,026
Caprino	775
Ave (carne y huevo)	75,722
Ave para carne	74,808
Ave para huevo	914
Abeja	5,865

### Mazamitla

El municipio de Mazamitla se localiza en la región sur sureste del estado de Jalisco. La cabecera municipal es relativamente pequeña, ya que con sus 60 localidades apenas alcanza una población total de 11 671 habitantes

Dentro del área de estudio existen 3 tipos de climas, que tienen una temperatura entre los 16 – 20°C y una precipitación de 800 – 1 100 mm .

Los diferentes tipos de climas encontrados se enlistan a continuación, así como el porcentaje que ocupan en el territorio. C(w2)(w) Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (59.16%), (A)C(w1)(w) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media. (35.69%).

C(w1)(w) templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (5.15%)

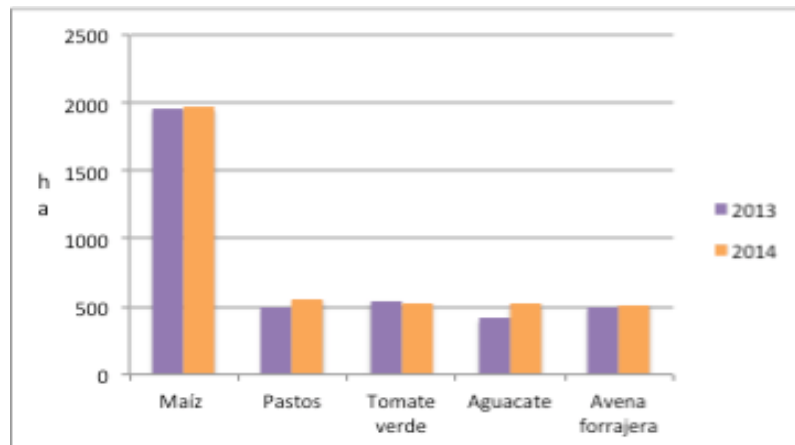
Los suelos presentes son el Andosol (54.04%), Luvisol (36.12%), Leptosol (6.83%) y Phaeozem (1.68%)

El municipio se encuentra dentro de las Regiones Hidrológicas: Armería-Coahuayana (85.72%), Lerma-Santiago (10.65%) y Balsas (3.63%); cuencas R. Coahuayana (85.72%), L. Chapala (10.65%) y R. Tepalcatepec (3.63%); y subcuencas : R. Tuxpan (85.72%), L. Chapala (10.65%) y R. Quitupan (3.63%). Contando con las corrientes de agua permanentes Los Chilares, La Minera, La Cuesta, Grande, Epenche, El Veladero y El Salto; y las intermitentes De Gómez, El Saucito, El Veladero y La Esperanza

La propiedad ejidal predomina en el municipio, ya que más de la mitad es propiedad de ejidos

Ejido	Parcelada	Común	Total
Coanico	163.95	69.35	233.30
Cofradía	229.15	188.63	428.86
Corral de Mejía	751.39	290.59	1,070.28
Corral Falso	188.24	75.30	263.54
El Amarillo	247.01	6.28	256.03
El Derramadero	0	156.36	156.36
El Durazno	80.97	0.00	80.97
El Mezcal	189.88	0.00	189.88
El Zapatero	72.62	29.33	119.75
Fnenche chico	433.4	43.86	477.26

(56.55%).



El principal uso de suelo, es el forestal, el cual está conformado en su mayoría por bosque de pino, siendo el manejo de éste la principal actividad económica (turismo y aprovechamiento forestal); seguido por la agricultura y los pastizales.

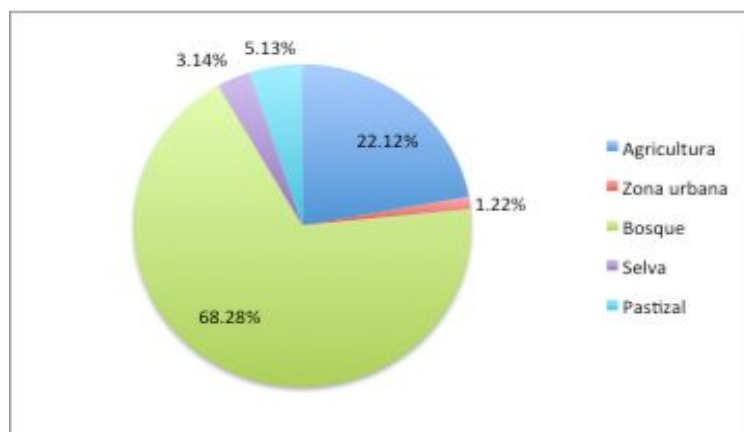


Figura: Usos de suelos del municipio de Mazamitla

En cuanto a la producción, según el personal del ayuntamiento, el principal cultivo es el maíz, este es utilizado en su mayoría como forrajero y solo un pequeño porcentaje para autoconsumo. En el caso del cultivo del aguacate, al contrario de los otros municipios, aquí solo existe un caso conocido de desmonte de bosque de pino para meter esta especie. También está tomando fuerza las siembras de fresa y zarzamoras que son cultivadas a campo abierto y en macro túneles.

A continuación se muestran los datos de producción en el municipio obtenidos del OEIDRUS

Figura: Principales cultivos del municipio de Mazamitla

*Pihuamo*



Pihuamo es un municipio del sur del estado de Jalisco que tiene una población total de 11681 habitantes 120 localidades.

Este municipio cuenta con diversos tipos de climas, predominando los cálidos y semicálidos con una temperatura que va de los 16 a los 28°C y una precipitación de 1300mm. Según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, los climas de la zona se describen de la siguiente manera.

Aw0(w) Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (49.61%), BS1(h)w(w) Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (22.21%), Aw1(w) Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (14.28%), (A)C(w2)(w) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (8.74%),

(A)C(w1)(w) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (3.37%), A(C)w1(w) Semiseco muy cálido y cálido (1.51%)  
C(w2)(w) Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (0.28%)

Los tipos de suelos que se visualizan en el territorio de este municipio son el Leptosol (41.55%), Phaeozem (19.68%), Luvisol (18.02%), Regosol (11.00%), Vertisol (4.79%), Cambisol (3.45%), Fluvisol (0.49%) y Gleysol (0.31%)

La hidrología está compuesta de la siguiente forma: Regiones Hidrológicas Armería- Coahuayana (99.96%) y Balsas (0.04%), Cuencas R. Coahuayana (99.96%) y R.Tepalcatepec (0.04%) y Subcuencas R. Ahuijullo (65.73%), R. Coahuayana (34.23%) y R. San Jerónimo (0.04%). Las orrientes de agua perennes son El Guayabo, El Tigre, Las Galeras, Barreras, El Cajón, El Naranjo y Pihuamo y las intermitentes Seco, El

Conuquillo, El Guayabito, El Limón, El Terrero, El Tule, La Gloria, La Guayabilla, La Labor, La Plomosa, La Suiza, La Trampa, Las Habillas, Los Metates, Los Mojitos, Los Terreros y Rincón de Ameales

De las 100,785ha que conforman el total de la superficie de Pihuamo, son 150,190 ha que equivalen al

Ejido	Parcelada	Común	Total
Agostadero	818.16	1,203.74	2,043.75
Agua Escondida	4,796.03	283.35	5,100.18
Barranca del Calabozo	829.01	947.67	1,809.06
Barreras	2,313.77	1,097.89	3,491.95
Belem	1967.73	0.00	1,974.18
El Encino	0.00	2,957.00	2,968.20
El Guayabo	1345.55	0.00	1,347.63
El Naranja	2,871.31	195.25	3,091.59
El Tule	756.34	0.00	756.34
El Zapote y Anexo	0.00	3,951.35	3,972.02
La Estancia	866.51	157.54	1,024.05
La Estrella	2,252.40	0.00	2,292.43
La Plomosa	849.01	0.00	890.88
Las Moras	412.15	626.68	1,038.83
Las Naranjas	6205.75	0.00	6,230.45
Ojotitancillo	1,079.10	0.00	1,083.82
Pihuamo	8,303.47	1,866.56	10,225.22
Viborillas y Huizachera	849.19	0.00	849.78

49.79% es de propiedad ejidal

En cuanto a usos del suelo, el 72% de la superficie total está conformada por vegetación nativa, como son bosques y selvas; seguido por pastizal y por último agricultura.

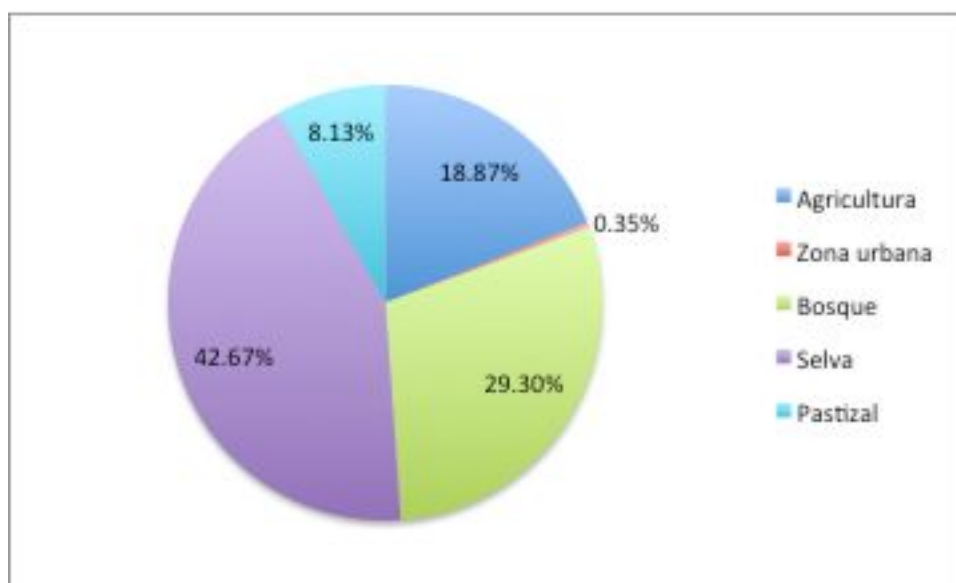


Figura: Usos de suelos del municipio de Pihuamo

Según los datos otorgados por el personal de ecología del ayuntamiento, las principales actividades económicas son la agricultura, ganadería y minería, siendo el cultivo de maíz quien encabeza la lista de mayor superficie sembrada. La actividad que es la principal responsable de los cambios de uso de suelo es la minería.

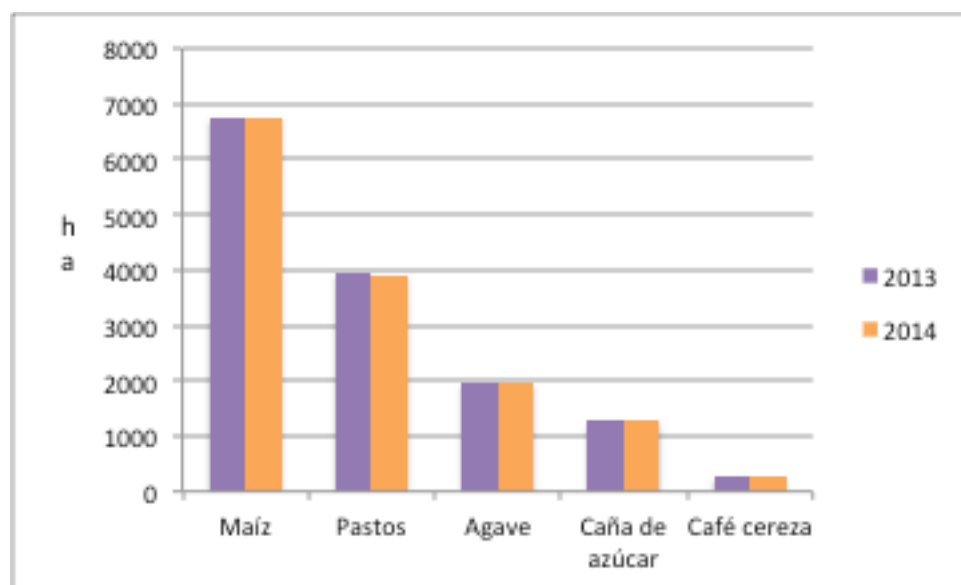


Figura: Principales cultivos del municipio de Pihuamo

### Quitupan

Según información el INEGI, el municipio cuenta con 118 localidades distribuidas a lo largo del territorio y una población total de 8 491 habitantes.

El clima predominante es el Semicalido subhúmedo, que se distribuye en mas de la mitad del municipio; sin embargo, también se identifican 2 templados subhúmedos. Estos se caracterizan por tener una temperatura que oscila entre los 16 - 24o. (A)C(w1)(w) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (55.07%)

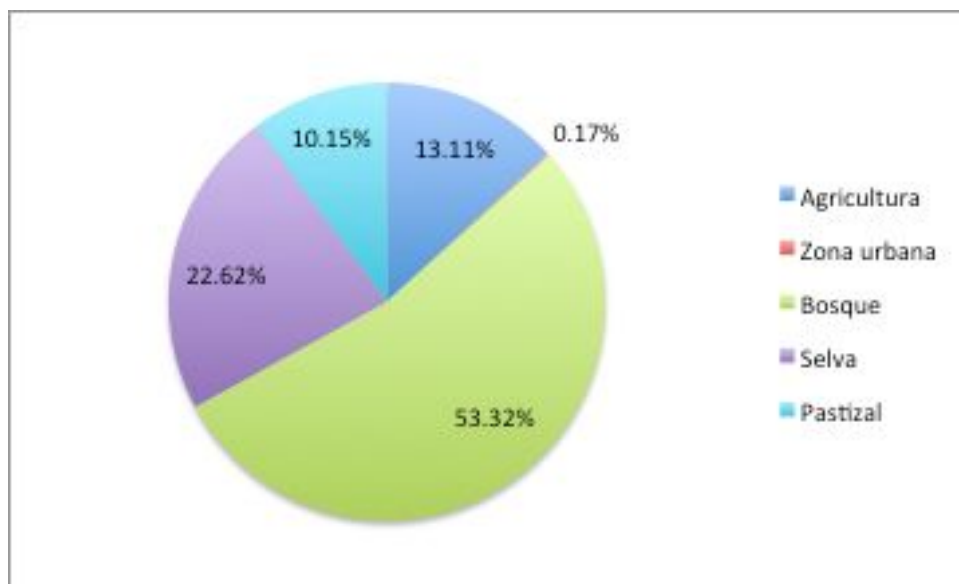
C(w2)(w)templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (29.26%), Aw1(w)Templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (9.70%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (5.97%)

Los tipos de suelo presentes en el área son Luvisol (56.79%), Cambisol (13.78%), Vertisol (13.11%), Regosol (6.13%), Andosol (4.74%), Phaeozem (3.72%) y Gleysol (0.93%)

El municipio se localiza dentro de las Regiones Hidrológicas Balsas (95.22%), Armería-Coahuayana (4.38%) y Lerma-Santiago (0.40%) Cuencas R. Tepalcatepec (95.22%), R. Coahuayana (4.38%) y L. Chapala (0.40%) y Subcuencas R. Quitupan (68.70%), R. Itzícuaru (18.26%), R. Alto Tepalcatepec (8.26%), R. Tuxpan (4.38%) y R. Sahuayo (0.40%) Corrientes de agua: Perennes: El Algodón, El Tajo y Quitupane Intermitentes: El Cuate, La Uva y De Gómez

Ejido	Total	Parcelada	Común
Benito Juarez	515.36	509.08	0.00
Cañada seca	434.62	220.00	214.62
Carranza	133.88	1.88	131.99
Chamacuero	248.27	241.99	0.00
Diego o General Lazaro Cardenas	2,418.53	1,607.55	758.24
El Cuervo	1,033.45	300.69	732.76
El Fresnal	1,004.11	0.00	1,004.11
El Laurel	2,120.08	195.82	1,922.51
La Guadalupe	335.55	211.34	121.76
La Joya	1,031.56	761.43	240.92
La Mesa	993.92	993.92	0.00
La Peña	570.04	557.97	0.00
Lagunilla	6,069.00	3,408.90	2,518.74
Plan de Cervantes	2,714.91	1,113.79	1,576.94
Poca Sangre	14.68	14.68	0.00
Puerta de Agujas	1,991.88	1,135.88	819.72
Quiringual	341.71	315.80	0.00
Quitupan	1,661.57	1,141.40	474.17
Rafael Picazo	969.90	680.02	229.21
Salitrillo	371.24	37.96	332.32
San Antonio	693.16	269.98	384.73
San Francisco	1,215.51	1,160.68	14.40
Santa Fe	238.97	238.97	0.00
Santas Marias	1,613.69	1,111.22	457.52

El 46.63% de la superficie total del territorio es propiedad agrícola, convirtiendo a este municipio en uno de los dominados por la pequeña propiedad.



Según datos de la dirección de ecología la siembra de maíz es la principal actividad económica del municipio, ya que muchos ganaderos están haciendo a un lado la cría de animales ya que el precio de venta es bajo; sin embargo, el director menciona el principal cambio de uso de suelo se debe a la implementación de pastos.

A continuación se muestran cifras sobre producción agropecuaria obtenidas de las bases de datos del OIEDRUS

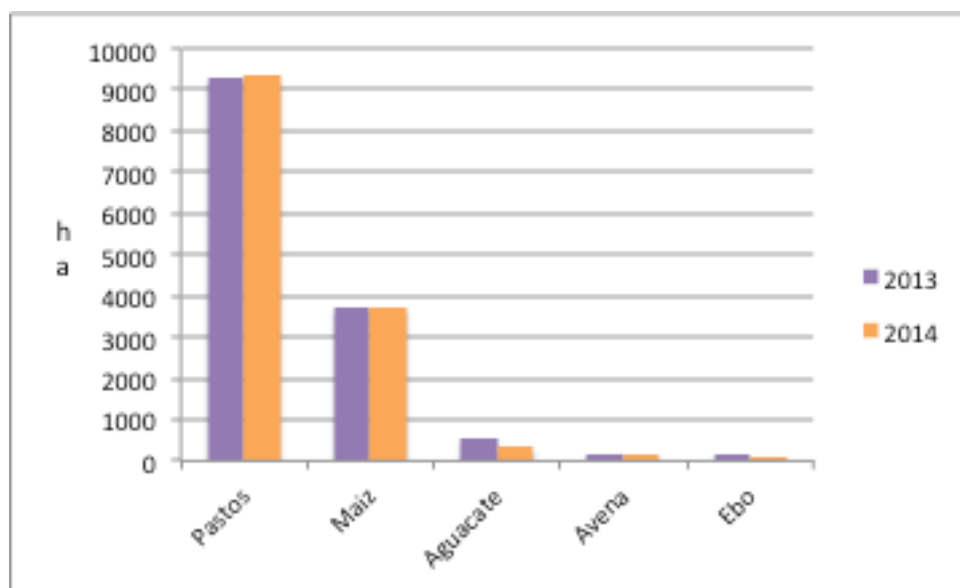


Figura: Principales cultivos del municipio de Quitupan

### *Tamazula de Gordiano*

Tamazula de Gordiano es uno de los municipios con mayor número de localidades, ya que según información del INEGI cuenta con 187 y una población total de 35 987 habitantes.

En lo referente al clima, la temperatura oscila entre los 16 – 26°C con una precipitación media anual de 800 – 1 300 mm.

Los tipos de climas encontrados son los siguientes:

(A)C(w0)(w) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (85.88%), Aw1(w) Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (5.82%), C(w2)(w) Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (5.05%), C(w1)(w) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (1.61%), Aw0(w) Templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (1.60%) (A)C(w1)(w) Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (0.04%).

Los suelos presentes en el área se mencionan a continuación Regosol (27.63%), Phaeozem (23.95%), Cambisol (16.49%), Luvisol (13.67%), Vertisol (7.89%), Leptosol (5.75%), Andosol (3.85%) y Fluvisol (0.20%)

El municipio se encuentra enclavado en las Regiones Hidrológicas Armería-Coahuilana (83.76%), Balsas (15.64%) y Lerma-Santiago (0.60%); Cuencas R. Coahuilana (83.76%), R. Tepalcatepec (15.64%) y L. Chapala (0.60%) Subcuenca: R. Tuxpan (83.76%), R. San Jerónimo (12.97%), R. Alto Tepalcatepec (2.66%), L. de Zapotlán (0.60%) y L. de Sayula (0.01%) Corrientes de Agua: Perennes: Agua La Virgen, Epenche, Contla, El Arrozal, El Aserradero, El Pitahaya, El Salto, El Veladero, La Alberca, La Cuesta, La Minera, Las Trojas, Los Chilares, Los Chinos, Maravillas, Paso Hondo, Piedras Negras, Grande, Santa Rosa, Tamazula, San Jerónimo y San Juan Intermitentes: Seco, El Aguacate, El

Saltillo, La Estancia, Las Guayabillas, Los Nogales, Los Oscuros, De Gómez, El Tejolote, Santa Ana y Tierra Sumida

Tamazula tiene registrados en el RAN 33 ejidos que cubren el 40.41% de la superficie total del municipio, por lo que la superficie restante es pequeña propiedad.

Ejido	Total	Parcelada	Común
Agua Caliente	256.08	132.09	116.56
Agua Zarca	641.40	235.25	396.32
Alberca y Encinos	2,220.82	2,179.57	0.00
Arroyo Seco y Palmita	598.12	594.97	0.00
Cantores	261.54	131.42	118.24
Cofradía y Churincio	538.90	284.22	254.67
Contla	2,043.10	2,027.28	0.00
Cuesta de San Lazaro	1,598.48	343.18	1,244.64
El Atascoso	3,541.11	2,872.89	611.70
El Portezuelo	587.97	291.15	296.82
El Tutillo	2,945.40	297.96	2,599.58
El Veladero	3,617.11	1,019.18	2,573.22
La Cieneguita y Anexos	187.74	0.00	187.74
La Garita	2,652.33	2,144.96	478.69
La Jbaya del Salto	3,339.05	1,823.10	1,501.18
La Jbaya-División Contla	590.25	532.94	0.00
La Presa	139.28	118.23	21.04
La Posa	760.73	148.27	562.58
La Sidra y Santas Marias	862.68	860.02	0.00
La Troja	439.60	439.60	0.00
Las Higueras y Los Rucios			

Cuadro: Ejidos presentes en el municipio de Tamazula de Gordiano

El 50% de la superficie del municipio está cubierta por bosque de pino asociado principalmente con encino. También se observa que la selva abarca el 26%, por lo que el terreno restante está dedicado a las actividades agropecuarias.

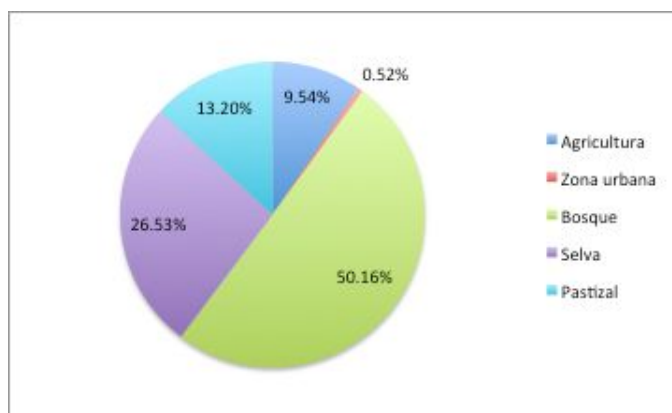


Figura: Usos de suelos del municipio de Tamazula de Gordiano

Basados en la entrevista realizada al encargado de ecología del municipio, la principal actividad económica es la producción de caña, seguido por la ganadería. Actualmente es la siembra de aguacate y maíz en laderas lo que está generando pérdida de superficie de selva. Cabe señalar que el director de

ecología es también el encargado del vivero, por lo que dentro de sus posibilidades exhorta a los ciudadanos a plantar árboles en las parcelas.

A continuación se presentan datos extraídos de las bases de datos del OIEDRUS sobre las actividades agropecuarias.

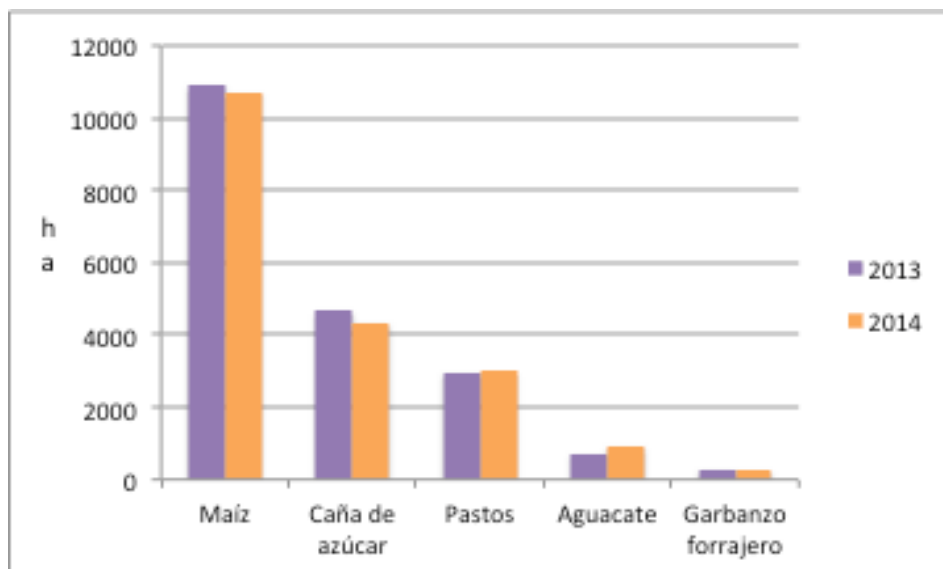


Figura: Principales cultivos del municipio de Tamazula de Gordiano

### Tecalitlán

La superficie total del municipio es de 130,191 ha, dentro de las cuales se localizan 188 localidades y una población total de 16 042 habitantes.

Existen 7 tipos deferentes de climas basados en la clasificación de Koppen modificado por Enriqueta García, en los cuales las temperaturas van entre los 14 a los 26°C con una precipitación media anual de 800 – 1 300 mm.

(A)C(w1)(w)Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (33.75%), Aw0(w) cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (26.61%), (A)C(w2)(w)semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (16.26%), C(w2)(w)templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (12.12%), Aw1(w)cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (6.98%), Aw2(w)cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (2.91%), (A)C(w0)(w)semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (1.37%).

Los tipos de suelo presentes en el área son Leptosol (28.37%), Luvisol (26.25%), Cambisol (16.23%), Phaeozem (15.77%), Regosol (10.70%) y Vertisol (2.40%)

Tecalitlán se encuentra enclavado en las Regiones Hidrológicas Armería-Coahuayana (56.25%) y Balsas (43.75%), Cuencas R. Coahuayana (56.25%) y R. Tepalcatepec (43.75%) y Subcuencas R. Ahuijulio (39.17%), R. San Jerónimo (22.29%), A. Tepalcatepec (21.46%), R. Tuxpan (12.04%) y R. Coahuayana (5.04%).

Las corrientes de agua perennes son El Aserradero, El Tigre, Las Galeras, Los Otates, Maravillas, Ahuijullo, Pihuamo y Ticuilucan y las interminterentes Seco, Batellero, El Chacal, El Chilarillo, El Coyol, El Encantado.

A pesar de que dentro de los límites de Tecalitlán hay 17 ejidos, estos solo alcanzan el 14.37% de la superficie, por lo que la pequeña propiedad predomina en el municipio.

Ejido	Total	Parcelada	Común
Barranca de los Altos	2,163.30	718.86	1,444.43
Cocoyul	4,318.56	3,097.55	1,187.91
El Aguacate	240.04	68.34	171.70
El Quelite y Cofradía	1,093.02	0.00	1,093.02
El Sapo	337.99	91.11	237.37
El Saucito	249.00	217.63	31.37
Emiliano Zapata	178.09	178.09	0.00
La Mesa	1,694.96	0.00	1,694.96
La Ordeña	248.15	200.27	47.87
La Palma Puentecitas y Campanas	390.23	0.00	390.23
La Purísima	1,427.01	709.54	703.30
Los Laureles y Anexos	233.36	86.12	146.24
Miseria y Animas	53.54	52.79	0.02
Ojotitlán	963.91	893.60	70.30
San Pedro	1,148.31	116.02	1,030.41
Santiago	389.11	304.30	84.81
Tecalitlán	3,585.29	1,187.76	2,357.23

Cuadro: Ejidos presentes en el municipio de Tecalitlán

En cuanto los usos que se le dan a la tierra, el 86% está compuesto de bosque y selvas, superficie en la que en algunos momentos del año se mete al ganado para que se alimenten de las especies presentes en las selvas; sin embargo, el 11% está destinado exclusivamente para pastos.

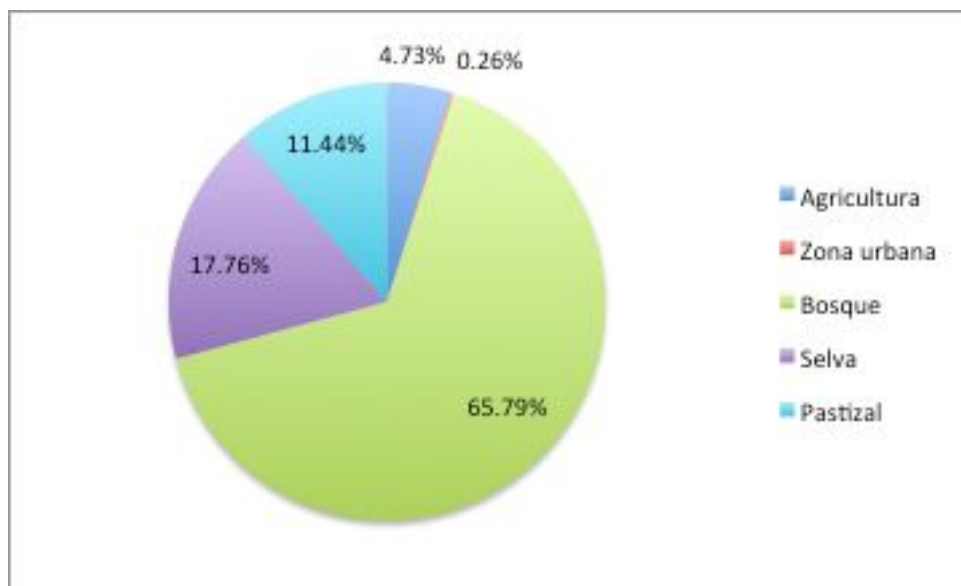


Figura: Usos de suelos del municipio de Tecalitlán



Los principales cultivos según el OIEDRUS es el maíz con aproximadamente 6500ha de siembra por año, seguido muy de cerca por pastizales. En cuanto a la actividad ganadera, la producción de ganado bovino es quien se encuentra a la cabeza.

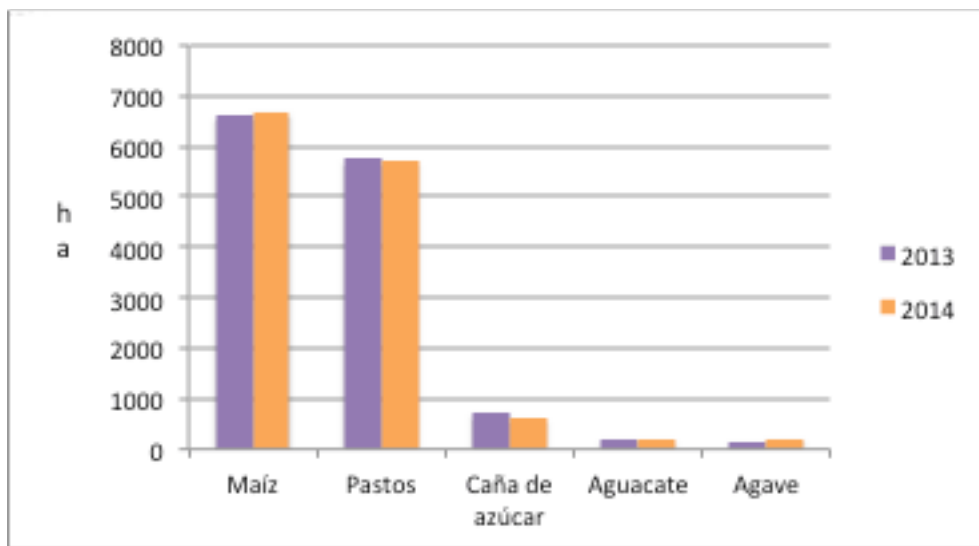


Figura: Principales cultivos del municipio de Tecalitlán

### *Tonila*

Tonila se localiza al sur del estado de Jalisco, cuyos colindantes son Zapotlán El Grande, Zapotitlán de Vadillo y Tuxpan; este municipio cuenta con 17 localidades y una población total de 7 179 habitantes.

Dentro del territorio se encuentran 7 tipos diferentes de clima, siendo los de mayor presencia los semicálidos y cálidos. Las temperaturas oscilan entre los 8– 26°C con una precipitación media anual de 1000 – 1 300 mm.

(A)C(w1)(w)Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (25.90%),  
 Aw1(w)cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (25.79%)  
 (A)C(w2)(w)cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (17.65%)  
 C(w2)semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (16.70%)  
 Aw2(w)templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (12.22%)  
 C(E)(w2)semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (1.74)

Los tipos de suelo que se localizan en el área así como el porcentaje de la superficie que abarcan son los siguientes: Cambisol (60.05%), Regosol (23.80%), Phaeozem (10.87%), Leptosol (3.28%) y Umbrisol (0.01%)

En cuanto al tema de hidrología, la totalidad de municipio se encuentra enclavada en la Región Hidrológica: Armería-Coahuayana (100%), en las cuencas R. Coahuayana (99.96%) y R. Armería (0.04%) y Subcuencas R. Coahuayana (99.96%) y R. Armería (0.04%). La corriente de agua perenne que se observa es Tuxpan y las intermitentes La Arena, La Tuna, Paso de los Bueyes, La Arena, Cachepual y Barranca del Muerto.

En cuanto al tipo de propiedad de la tierra, Tonila es el municipio con mayor propiedad privada, ya que solo el 5.73% de su superficie está dentro del régimen ejidal.

Ejido	Total	Parcelada	Común
Atenguillo	619.91	619.91	0.00
Gral. Juan Barragán N CP	3,478.16	36.77	3,414.77
La Esperanza	251.17	142.52	96.33
Loma de la Becerrera	330.94	0.00	330.94
San Marcos	4,096.96	2,854.52	1,235.84
Tenexcamilpa	569.65	561.71	0.00
Tonila	1,611.30	1,265.60	332.37
Tonilita	913.01	592.42	320.58
Villegas	1,281.75	1,126.66	115.88

Cuadro: Ejidos presentes en el municipio de Tonila

El municipio es principalmente agrícola, lo que se demuestra con la grafica presentada a continuación en donde se observa que el 41.67 % de la superficie está destinada a la agricultura, seguido por la cobertura forestal y por último el área destinada exclusivamente para el pastoreo de ganado.

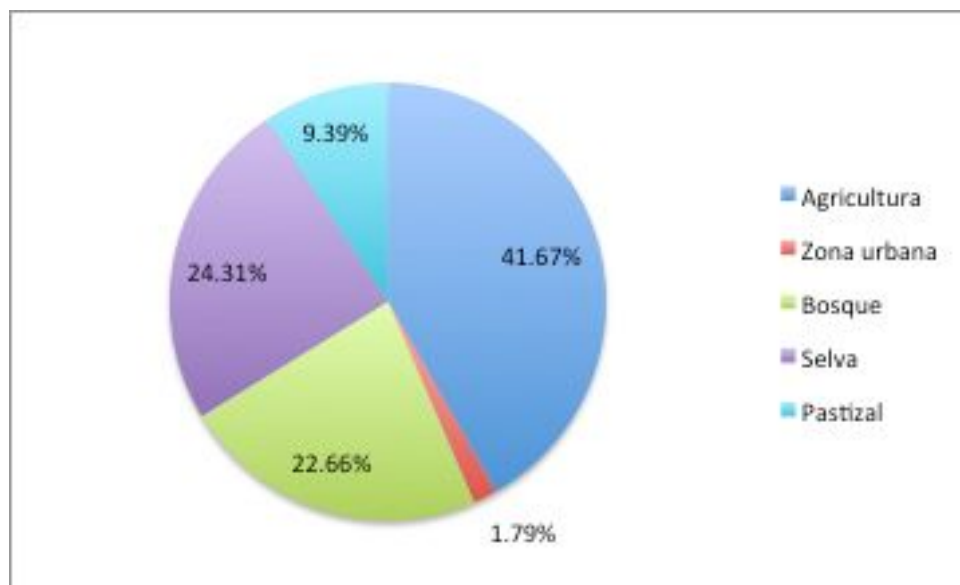


Figura: Usos de suelos del municipio de Tonila

Las principales actividades económicas del municipio son la agricultura y ganadería, destacándose los cultivos de caña de azúcar, maíz, pastos. En los últimos años se ha incorporado el cultivo del aguacate con mucha fuerza, lo que ha ocasionado la perdida de bosques, mencionó el director de fomento agropecuario.

A continuación se presentan datos de producción obtenidos de las bases de datos del OIEDRUS

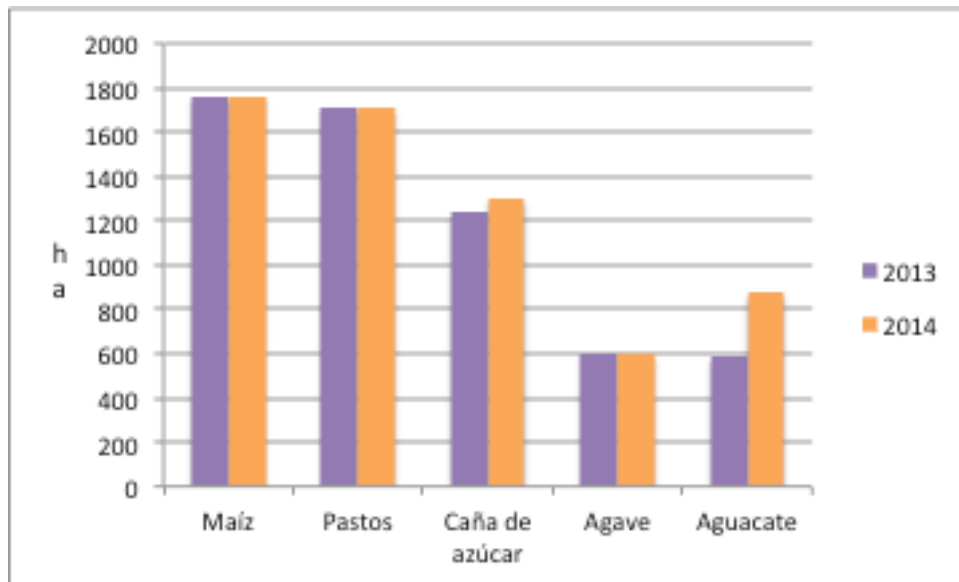


Figura: Principales cultivos del municipio de Tonila

### *Tuxpan*

Tuxpan es un municipio de cuenta dentro de su territorio con 67 localidades y una población total de 32 462 habitantes

El clima en el área es muy variado, ya que existen 7 diferentes tipos en el área; las temperaturas oscilan entre los 04 y los 26°C con una precipitación media anual que va de los 800 a los 1 300 mm.

(A)C(w0)(w) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (23.37%), (A)C(w1)(w) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (23.07%), (Aw2(w) Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (21.01%), Aw1(w) Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (13.67%), C(w2) Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (10.22%), C(E)(w2) Semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (6.86%), (A)C(w2)(w) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (1.80%)

Los tipos de suelo que se diferencian en el municipio son el Regosol (29.13%), Phaeozem (25.19%), Cambisol (21.64%), Luvisol (11.55%), Leptosol (5.59%), Arenosol (2.63%), Andosol (1.87%) y Vertisol (1.35%)

Tuxpan se encuentra enclavado en las regiones hidrológicas Lerma-Santiago (1.02%) Armería-Coahuayana (98.98%), cuencas R. Coahuayana (95.77%), R. Armería (3.21%) y L. Chapala (1.02%), subcuenca R. Coahuayana (63.73%), R. Tuxpan (32.04%), R. Armería (3.21%) y L. de Zapotlán (1.02%).

Las corrientes de agua perennes que se visualizan son la Lumbre, El Naranjo, El Plátano y Tuxpan; y las intermitentes: Atenquique, Barranca del Muerto, Cachepehual, El Bejuco, El Colomo, El Limón, El Salado Seco, El Terrero, El Tropezón, El Tule, La Citaca, Los Fierros, Los Mudos, Montelongo, Paso de los Bueyes, San Pedro, Seco y Tecalitlán .

La superficie total que abarca la propiedad ejidal es de 17,403 ha que están distribuidas en los 15 núcleos agrarios existentes en Tuxpan.

Ejido	Total	Parcelada	Común
21 de Noviembre	948.31	890.09	36.67
Atenquique	1,116.33	255.51	846.14
Buen Pais	1,939.03	1,769.42	153.02
El Agosto	1,038.86	550.68	473.00
El Platanar	771.07	552.59	218.48
Espanatica	2,238.75	1,933.16	302.22
La Higuera	4,198.32	2,160.96	1,997.02
La Jbya	123.46	117.77	5.69
Lic. Gerardo Avalos Lemus	356.88	280.24	76.63
Los Mazos	1,702.20	681.44	992.60
N.C.P.E Lazaro Cardenas	84.55	78.04	0.00
San Miguel	268.6	157.79	91.16
San Rafael de la Higuera	140.12	131.10	9.01
Santa María	254.61	221.57	33.03
Tuxpan	2,222.21	2,039.49	182.71

Cuadro: Ejidos presentes en el municipio de Tuxpan

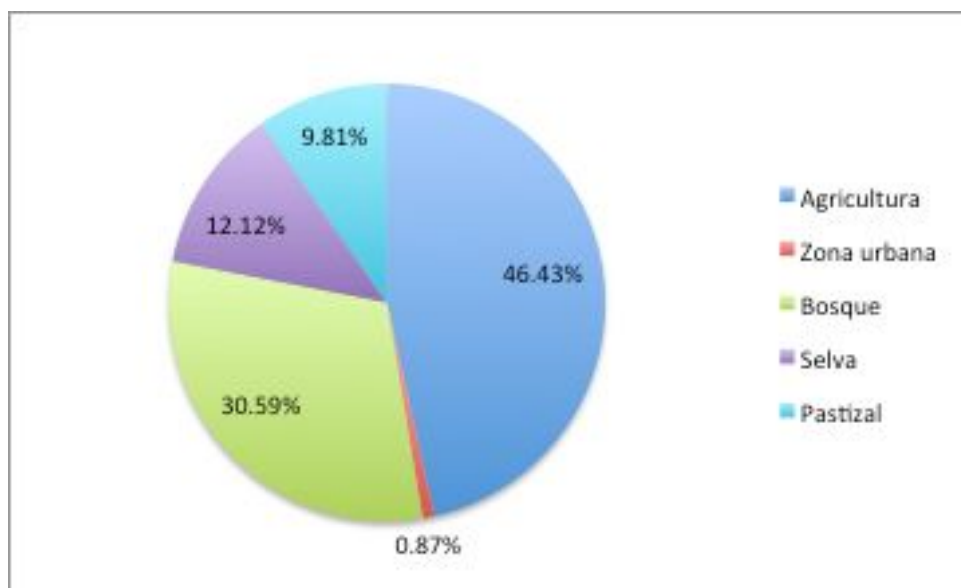


Figura: Usos de suelos del municipio de Tuxpan

El principal uso de suelo es agrícola siendo esta la actividad económica mas relevante, seguido por la ganadería y la industria del metal.

Los encargados del área de ecología del ayuntamiento, mencionaban que los principales cultivos son maíz, caña, aguacate y Berry, recalando que en su municipio no se han abierto áreas de bosques o selvas para el cultivo del aguacate, que se ha sembrado en parcelas ya establecidas.

En las gráficas que se muestran en la parte inferior, se presentan algunos datos sobre producción agropecuaria en el municipio.

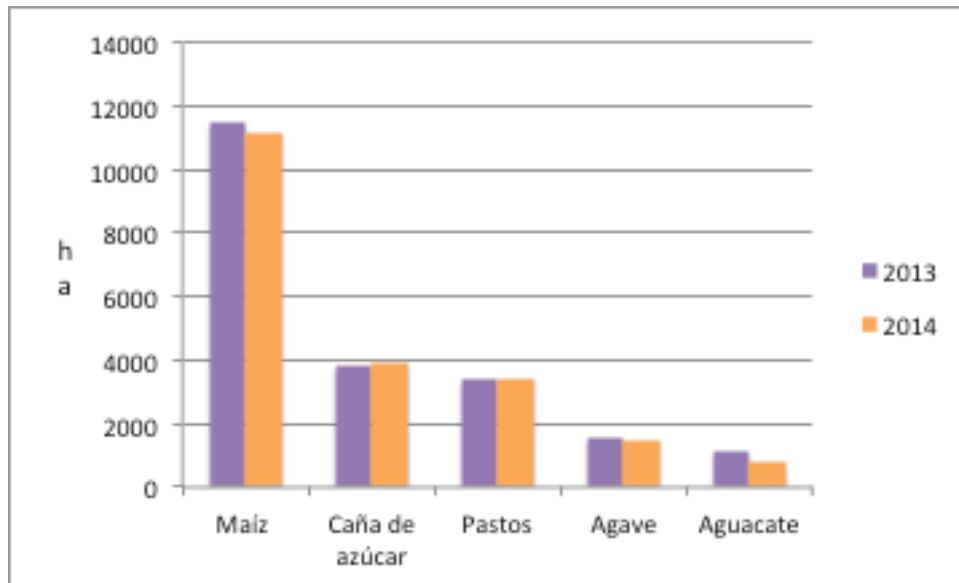


Figura: Principales cultivos del municipio de Tuxpan

### Valle de Juárez

El municipio de Valle de Juárez, tiene una población total de 5218 habitantes y cuenta con 36 localidades.

La temperatura varía entre los 16 – 24°C, mientras que la precipitación media anual va de los 800 a los 1300 mm. Los tipos de clima según la clasificación de Koopen modificado por Enriqueta García que se encuentran en el área son los siguientes:

(A)C(w1)(w) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (39.04%), C(w1)(w) Templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (36.57%), C(w2)(w) Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (22.85%), Aw1(w) Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (1.54%).

Los suelos en su mayoría son Luvisoles (59.21%), seguido por Cambisoles (23.19%), Vertisoles (14.53%), Phaeozem (0.25%) y Andosoles (0.13%)

Valle de Juárez se localiza dentro de las regiones hidrológicas Balsas (72.02%), Armería-Coahuayana (26.86%) y Lerma-Santiago (1.12%), cuencas R. Tepalcatepec (72.02%), R. Coahuayana (26.86%) y L. Chapala (1.12%), subcuenca: R. Quitupan (49.16%), R. Tuxpan (26.86%), R. Alto Tepalcatepec (22.86%) y L. Chapala (1.12%)

Las corrientes de agua Perennes son El Algodón y El Salto; y las intermitentes La Uva, El Cuate y De Gómez.

En cuanto al tipo de tenencia, este municipio se caracteriza porque el 84.5% de la superficie total de Valle de Juárez es propiedad ejidal.

Ejido	Total	Parcelada	Común
Buenvista	77.44	77.44	0.00
Cuatro Encinos	976.32	451.89	500.44
El Pozole	322.14	265.08	53.04
El Sauco	137.98	87.79	49.71
Ojo de Agua de Mezcal	439.38	240.77	191.27
Ojo de Agua del Picacho	996.84	963.65	0.00
Paso de Piedra	1,027.34	1,025.18	0.00
Providencia	485.89	485.89	0.00
Puerto de Milpilla	172.51	167.83	0.00
Valle de Juárez	2,072.28	1,333.27	739.00

Cuadro: Ejidos presentes en el municipio de Valle de Juárez

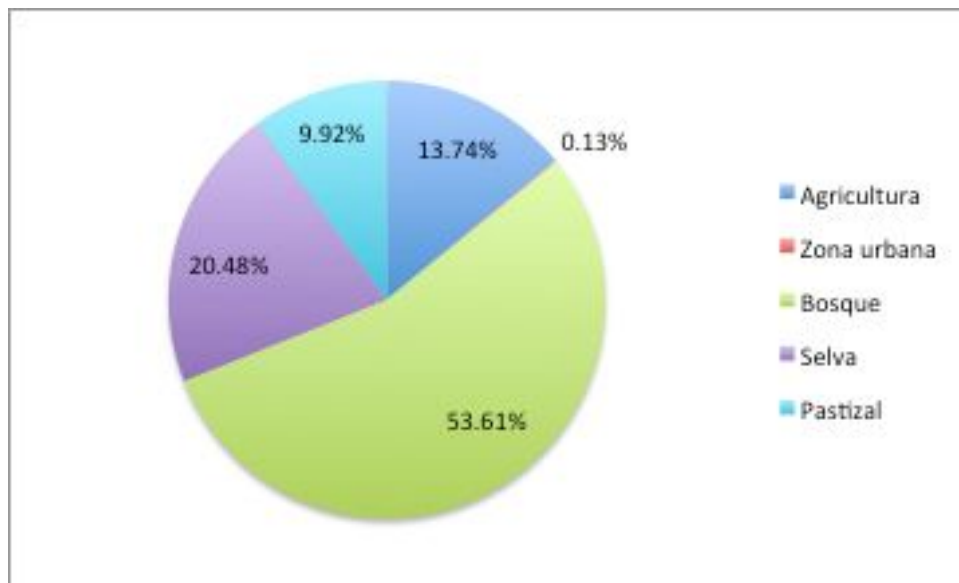


Figura: Usos de suelos del municipio de Valle de Juárez

La principal actividad económica es la ganadería, ya que el municipio es un gran productor de lácteos, sin embargo, también tienen cultivos agrícolas como maíz, avena, cebada y aguacate. Otra actividad económica pero de menor relevancia es el aprovechamiento forestal.

A continuación se muestran datos extraídos de las bases de datos del OIEDRUS

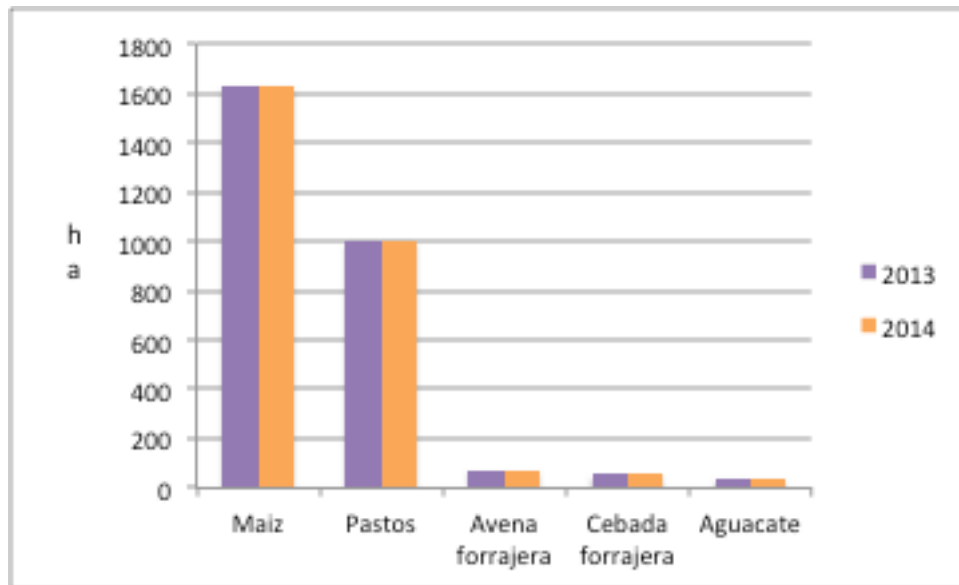


Figura: Principales cultivos del municipio de Valle de Juárez

### Zapotiltic

El municipio de Zapotiltic cuenta dentro de su territorio con 35 localidades y una población total de 27 290 habitantes. En lo referente al clima, existen tres diferentes tipos, siendo el Semicálido el de mayor influencia, con una temperatura entre los 16 – 22°C y una precipitación media anual de 800 – 1 100 mm.

(A)C(w0)(w)Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (67.36%), (A)C(w1)(w)Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (32.38%), C(w1)(w) Templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (0.26%).

Los suelos presentes en el área son Regosol (34.91%), Phaeozem (30.43%), Cambisol (15.93%), Vertisol (7.10%), Leptosol (5.85%), Luvisol (1.82%) y Arenosol (1.14%)

En lo referente a la hidrología, el municipio se localiza dentro de las regiones hidrológicas Armería-Coahuayana (99.49%) y Lerma-Santiago (0.51%), Cuencas R. Coahuayana (99.49%) y L. Chapala (0.51%), Subcuencas R. Tuxpan (99.49%) y L. Zapotlán (0.51%). Las corrientes de agua perennes son El Aserradero, La Alberca, Tamazula, Tuxpan y San Jerónimo y las intermitentes son El Pedregal, La Citada y Seco

Zapotiltic cuenta con 18 ejidos cuya superficie alcanza las 25,380 ha, que equivale al 50.98% de la superficie total del municipio.

Ejido	Total	Parcelada	Común
5 de noviembre	131.15	124.65	0.00
El Arco	172.78	79.00	83.60
El Aserradero	2,297.38	1,867.77	395.53
El Cortijo	732.84	583.94	126.20
El Guayabal	1,615.81	0.00	1,615.81
El Lindero	553.48	326.76	226.71
El Rincón	3,107.27	1,085.11	2,002.22
Ferrería de Providencia	1,490.86	355.94	1,106.51
Huescalapa	3,739.15	2,403.14	1,312.65
Las Caleras	638.96	424.61	209.36
Lo de Ovejo	851.71	798.66	0.00
Ojo de Agua y Ovejo	185.57	182.81	0.00
San José de la Tinaja	1,074.41	1,068.50	0.00
San Mames	363.82	359.62	0.00
San Rafael	1,934.90	1,929.20	0.00
Santa Gertrudis	16.58	6.12	10.45
Tasinaxtla	725.26	313.12	412.14
Zapotiltic	5,748.66	3,392.97	2,319.64

Cuadro: Ejidos presentes en el municipio de Zapotiltic

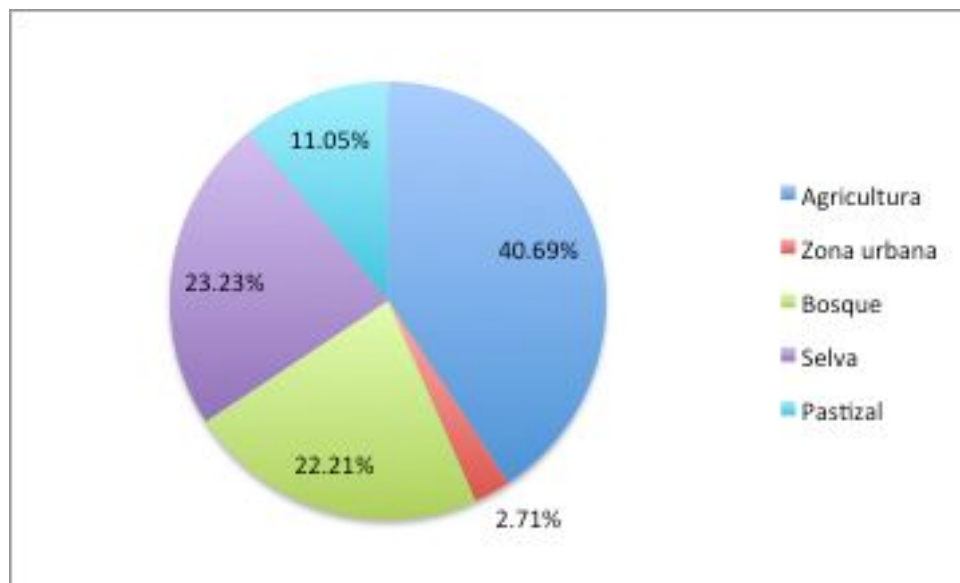


Figura: Usos de suelos del municipio de Zapotiltic



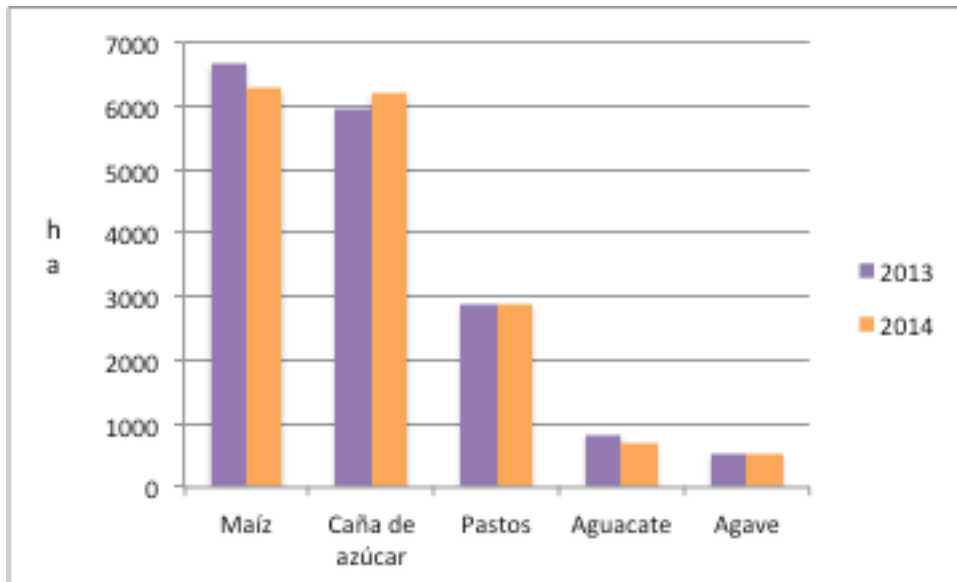


Figura: Principales cultivos del municipio de Zapotiltic

### Zapotlán El Grande

El municipio de Zapotlán El Grande se localiza en la región sur en el estado de Jalisco. Dicho municipio comprende una superficie de 295.29 km<sup>2</sup> que equivale al 0.35% de la superficie del estado y cuenta con 43 localidades.

Tiene una altitud entre los 700 y 1100 msnm, y se caracteriza por tener 4 tipos de clima según la clasificación de Koppen modificado por Enriqueta García, los cuales se definen a continuación:

(A)C(w0)(w) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad, cubriendo el 48.94% de la superficie total del municipio. (A)C(w1)(w) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media, y cubre el 34.46% de la superficie. C(w2) Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad, cubriendo el 13.35% de municipio. C(w1)(w) Templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media, abarcando una superficie de 3.25%

Los tipos de suelos encontrados en el área de estudio en orden de abundancia son: Regosol (45.48%), Cambisol (16.98%), Arenosol (14.53%), Phaeozem (10.50%), Gleysol (1.29%) y Andosol (0.60%)

En lo que respecta a la hidrología, éste se localiza dentro de las regiones hidrológicas: Lerma-Santiago (93.38%) y Armería-Coahuayana (6.62%), en las cuencas L. Chapala (93.38%), R. Coahuayana (5.60%) y R. Armería (1.02%) y en la subcuenca L. de Zapotlán (93.38%), R. Tuxpan (5.60%) y R. Tuxcacuesco (1.02%). En cuanto a las corrientes de agua las intermitentes son El Pedregal, Piedra Ancha y San Jerónimo y los perenes Zapotlán.

El tipo de propiedad predominante es la pequeña propiedad, ya que solo existen 4 ejidos en el municipio cuya superficie abarca el 33.63% del total.

Ejido	Total	Parcelada	Común
Atequizayán	786.66	757.97	28.69
Ciudad Guzman	6,545.35	3,900.01	2,352.07
La Mesa y El Fresno	2,399.54	1,598.59	63.14
Palos Verdes	199.53	194.47	5.06

Cuadro: Ejidos presentes en el municipio de Zapotlán El Grande

La principal actividad económica es la agricultura ya que un poco mas del 50% del territorio está destinado para esta actividad 35 cultivos pero los que destacan es el maíz, el aguacate y los pastos.

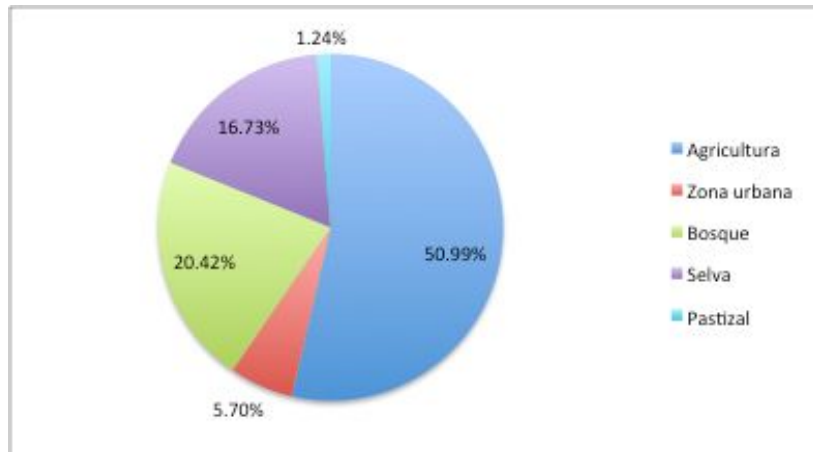


Figura: Usos de suelos del municipio de Zapotlán El Grande

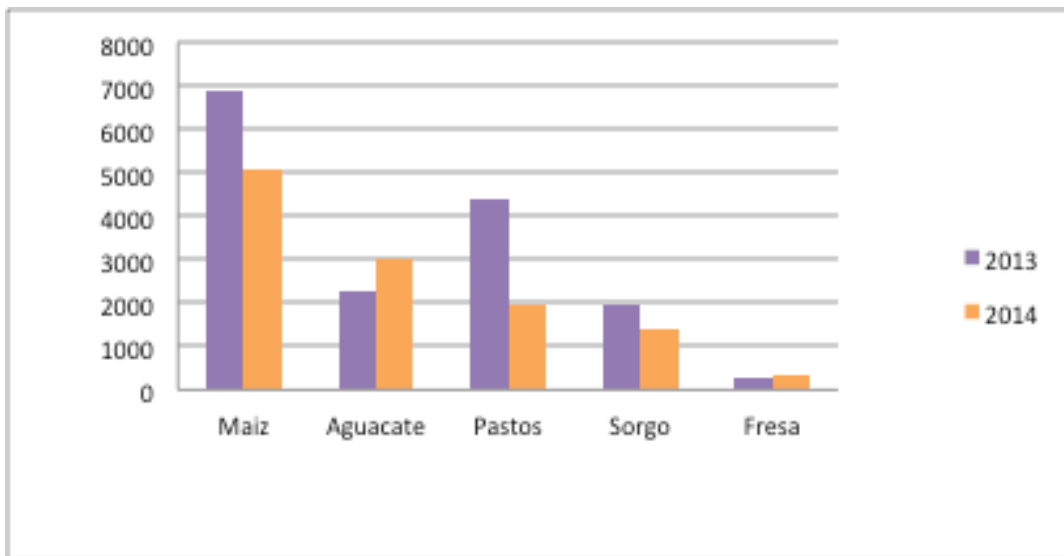


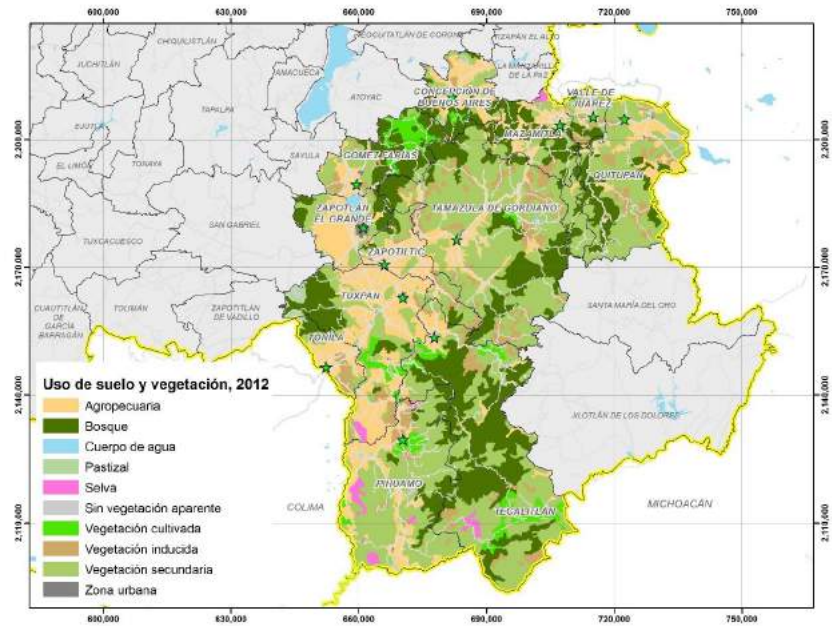
Figura: Principales cultivos del municipio de Zapotlán El Grande

- *Descripción del sitio (paisaje, tipo de vegetación, cuerpos de agua)*

De acuerdo a datos de INEGI, el 66% de la superficie del área de intervención corresponde a bosques y selvas, sin embargo, el 41% de esta superficie tiene algún tipo de perturbación, por lo que es considerada como vegetación secundaria. Estas alteraciones están relacionadas con la tala clandestina (o aprovechamientos forestales sin programa de manejo), y la ganadería extensiva. El 20% del territorio corresponde a tierras agrícolas, el resto del territorio corresponde a cuerpos de agua, pastizales y zonas urbanas.

Es de resaltar que la superficie de selva primaria en la región es casi nula, toda la concentración de selva se encuentra en fase secundaria lo que la pone en mayor riesgo de pérdida. Además la superficie agrícola corresponde a la misma superficie de selva lo cual nos indica la fuerte presión de ésta actividad sobre las superficies forestales.

<b>Tipo de cobertura</b>	<b>Has</b>	<b>%</b>
Agropecuaria	138,598.45	20.64
Bosque	161,182.07	24.01
Cuerpo de agua	2,566.36	0.38
Pastizal	1,873.48	0.28
Selva	5,530.10	0.82
Sin vegetación aparente	874.05	0.13
Vegetación cultivada	24,305.81	3.62
Vegetación inducida	50,796.61	7.57
Bosque secundario	147,953.97	22.04
Bosque primario	133,641.76	19.90
Zona urbana	4,105.93	0.61
Total general	671,428.59	100.00



En cuanto a recursos hidrológicos, encontramos que en la región están presentes tres regiones hidrológicas: Armería- Coahuayana, Balsas, y Lerma- Santiago. El 66.89% de la superficie se encuentra inmersa en la región Armería- Coahuayana, comprendida por las cuencas del R. Armeria y el R. Coahuayana, y las subcuencas de R. Armería, R. Tuxcacuesco, R. Ahuijullo, R. Coahuayana, R. Tuxpan.

La Región hidrológica Balsas y Lerma Santiago son las que ocupan el 23% y 9.56% respectivamente de la superficie.

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Superficie	%	% total
<b>ARMERÍA - COAHUAYANA</b>	<b>R. ARMERÍA</b>	R. Armería	2,226.27	0.33	66.89
		R. Tuxcacuesco	240.31	0.04	
	<b>R. COAHUAYANA</b>	R. Ahuijullo	108,568.00	16.17	
		R. Coahuayana	95,373.60	14.20	
		R. Tuxpan	242,697.00	36.15	
<b>BALSAS</b>	<b>R. TEPALCATEPEC</b>	A. Tepalcatepec	28,481.70	4.24	23.55
		R. Alto Tepalcatepec	13,832.70	2.06	
		R. Itzícuaró	28,954.00	4.31	
		R. Quitupan	39,712.70	5.91	
		R. San Jerónimo	47,148.90	7.02	

<b>LERMA SANTIAGO</b>	- <b>L. CHAPALA</b>	L. Chapala	4,787.91	0.71	9.56
		L. de Sayula	20,300.40	3.02	
		L. de Zapotlán	38,431.60	5.72	
		R. Sahuayo	672.66	0.10	

Tabla: Cuencas y subcuencas

De acuerdo con el Registro Público de los Derechos del Agua (REPDA) en la región existen 1,360 pozos de agua, distribuidos en 15 acuíferos, con un 75% de uso agrícola y un 11% de uso público urbano. El resto se distribuyen en diversos usos, uso doméstico, industrial pecuario y servicios.

Otro recurso hidrológico de relevancia en la región es La Laguna de Zapotlán, que cuenta con una superficie de 1,741 ha aproximadamente.

El total de microcuencas delimitadas por el Plan Estatal de Microcuencas de Jalisco, son 60 en la Cuenca del Río Coahuayana, de las cuales la de mayor superficie es la Microcuenca Puerto de las Blancas (4.18%), convirtiéndose en una de las Microcuencas más importantes porque en ella se construyó recientemente la Presa conocida como del “Carrizo”. En la Cuenca del Río Tepalcatepec, se han delimitado 66 microcuencas, de las cuales la de mayor tamaño es la denominada “El Regadillo” por la localidad llamada el Regadillo. Mientras que en la Cuenca Lago de Chapala, se encuentran solamente 7 microcuencas de las cuales son dos las más grandes Concepción de Buenos Aires y Citala con 36.84% y 31.55% del total de la Cuenca.

Cauces Principales.

En la JIRCO, existen dos grandes cuencas, la del Río Tepalcatepec y la del Río Coahuayana, en el primero su cauce principal comienza a la altura de Valle de Juárez a una altitud aproximada de 2250 metros sobre el nivel del mar, en la elevación mejor conocida como el cerro del Tigre, el cauce primeramente toma el nombre de Río Quitupan, llega a un valle donde se ubica la localidad de San Diego a una altitud aproximada de 1650 msnm, es decir en una distancia horizontal de 7200 metros existe un descenso de 600, por lo que la pendiente del cauce es en promedio de 8.5%. De ahí hasta su desembocadura temporal en la Presa “Constitución de Apatzingan” o de Chilatlán, donde se tiene una altitud de 550 msnm, por lo que existe un descenso de 1100 en 45500 m, generando una pendiente media del cauce del 2.5%.

La cuenca más importante es la del Río Coahuayana y su corriente principal nace en la parte Norte del área de estudio cerca de la población de la Manzanilla de la Paz a una altitud de 2300 msnm, pasando por la localidad llamada Puerta del Zapatero, hasta llegar temporalmente a la “Presa El Carrizo” o también llamada del “Tulillo”, que se encuentra a una altitud de 1250, por tanto tiene un descenso de altitud de 1050 metros en 35,000 metros horizontales por tanto la pendiente media hasta ese punto es del 3%.

Otro cauce de la misma cuenca nace cerca de la localidad llamada La Calaverna, en el paraje denominado “Puerto del Zarzamoro” a una altitud también de 2250 msnm, este cauce es también permanente y corre por la localidad de “El Corralito”, hasta llegar a una desembocadura temporal que es la “Presa de Vista Hermosa” en el paraje denominado “Piedras Negras” que se ubica a una altitud de 1641 msnm, habiendo recorrido una longitud de 29500 metros horizontales, por tanto la pendiente media del cauce es de 2.06%. Los dos cauces descritos, el que nace en La Manzanilla de la Paz y el que nace en “La Calaverna se unen a la altura de la localidad de “Las Villas”, formando al cauce principal del Río Tuxpan.

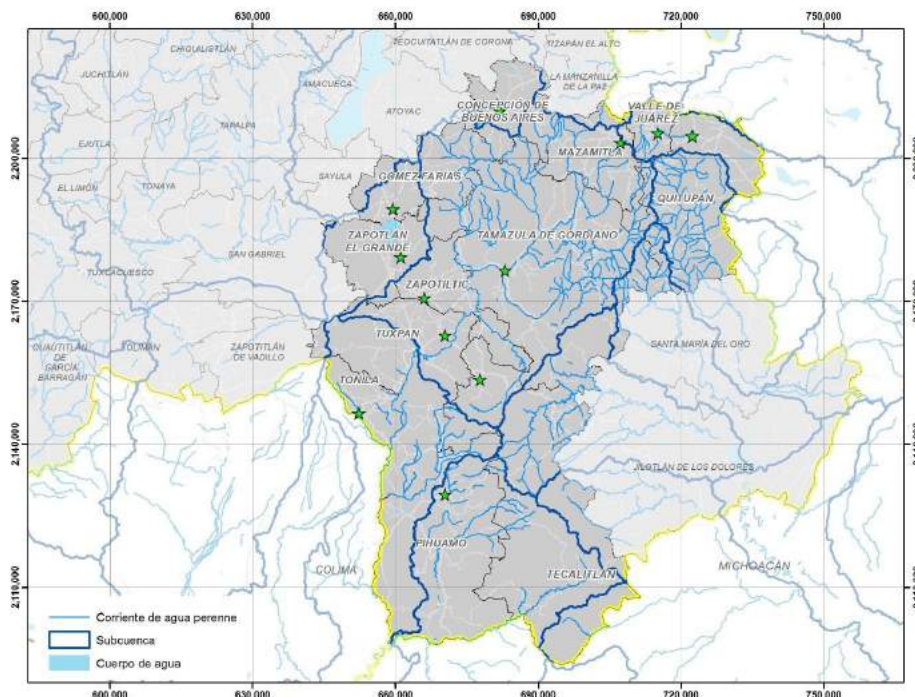
Un nuevo cauce afluente del Río Tuxpan es el que nace en el “Volcan Colima” a una altitud de 2950 msnm y pasa entre las Poblaciones de Tonila y Quesería, hasta unirse también al cauce principal a una

altitud de 602 msnm, es decir existe un descenso de 2348 metros, en una distancia horizontal de 24200 metros, por lo que la pendiente media de este cauce es de 9.7%.

En el área de estudio existen 3 elevaciones principales, El Volcán Colima con una altitud máxima de 4250 msnm, El Cerro del Tigre que tiene una altitud máxima de 2800 msnm en el punto donde coinciden los límites municipales de Mazamitla, Valle de Juárez y Quitupan; a partir de ese punto se forma una cordillera montañosa que corre en dirección SurOeste hasta llegar al tercer punto más elevado, que lo constituye el “Cerro del Halo” en el municipio de Tecalitlán; esta cordillera es el parte aguas de las Cuencas Tepalcatepec y Coahuayana.

En un paraje llamado “Puerto del Aire” en el cerro del Halo, nace un cauce a una altitud de 2470 metros y desciende hasta la Presa llamada “Barreras” en el municipio de Pihuamo, que tiene una altura sobre el Nivel del Mar de 307 metros y la longitud horizontal del cauce es de 37780 metros, por lo que la pendiente media de este cauce es de 5.72%.

Por el lado Norte del “Cerro del Halo” surge otro cauce importante a una altitud de 2500 msnm que recorre la sierra de Tecalitlán en dirección primero al Norte y después gira al Este, para pasar cerca de la población de Jilotlán y desembocar temporalmente en la “Presa “Constitución de Apatzingan” o también conocida como “Presa de Chilatan”.



En el área de estudio de la JIRCO, predomina el coeficiente de escurrimiento estimado entre 10 y 20%, pero como se observa en el siguiente mapa, este coeficiente, coincide con las áreas que sustentan vegetación secundaria, es decir la cubierta original fue alterada y esas áreas están en estado de sucesión vegetal secundaria o definitivamente se convertirán en áreas de pastizal para la ganadería, pero este uso puede agravar más los problemas de degradación del suelo y menor recarga de acuíferos, por lo que la política ambiental en esas áreas podría ser de restauración.

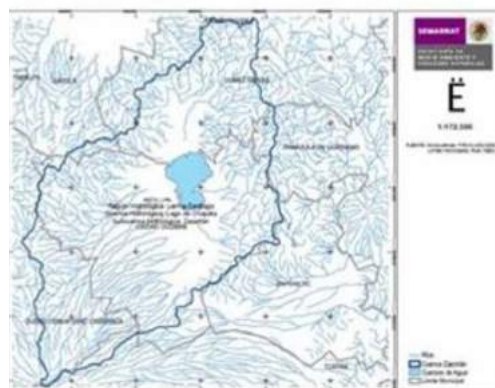
Dentro del área de estudio, solamente las subcuencas Tuxpan, San Jerónimo y Tepalcatepec se encuentran contenidas totalmente, el resto sólo algunas microcuencas, por lo que se ha analizado el comportamiento del volumen de escurrimiento en estas subcuencas a diferentes coeficientes de escurrimiento.

Para esta estimación fue necesario, calcular la probabilidad de ocurrencia de precipitaciones máximas en un periodo de retorno de 5 años, para lo cual se localizaron las estaciones meteorológicas que operan dentro de nuestra área de estudio, y se consultó la base de datos de la página de CLICOM, esta

página utiliza una base de datos de estaciones climáticas superficiales de México administrada por el Lic. Alejandro González Serratos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

El valle de la Laguna de Zapotlán, se encuentra dentro de una compleja red de escurrimiento superficial que proviene de los sistemas montañosos que le rodean. Esta red es un sistema anastomosado de arroyos de primer orden intermitentes. Los cuales conforme a las descripciones hechas sobre la estructura geomorfológica de estos, son sistemas frágiles, en las partes altas de la cuenca la estabilidad de las riberas dependen de las estructuras rocosas de la zona ribereña. De manera que los procesos erosivos pueden provocar daños a su estructura. Las alteraciones sobre la corriente, derivadas de la disminución y/o pérdida de la estabilidad de las riberas, el sistema local, provoca el incremento en el aporte de materiales finos en el substrato y su posterior acarreo a las partes bajas, alterando los procesos de sedimentación, a lo que se debe agregar que se han perdido (o disminuido) los elementos que regulan a la corriente, tales como los meandros y los rabiones, incrementando con esto las inundaciones en las zonas de la ciudades vinculadas con las áreas naturales de inundación de los cauces.

La relación que existe entre las variables que ordenan a las corrientes dentro del cauce, se reflejan en la estructura del Thalweg (Figura 14), este componente del cauce permite apreciar el efecto de la sinuosidad sobre la regulación de la corriente. En el caso de los arroyos bajo estudio, se encontró que en la parte alta de la cuenca, los cauces tienen pendientes mayores al 10%, lo que permite suponer que los cauces sean rectos, sin embargo; la presencia de rabiones con un patrón de repetición de 5 a 7 (proporción entre el ancho del cauce y la distancia promedio que separa los rabiones), hace que estos sistemas tiendan a ser más sinuosos, lo que permite que la corriente sea conducida con elementos naturales que la frenan y disminuyen los procesos erosivos. Este patrón es reforzado de manera natural por el tamaño de los materiales del substrato, los cuales se caracterizan por ser rocas medianas y grandes, que no permiten que las riberas sean erosionadas. Sin embargo; diferentes actividades humanas en la cuenca han derivado en la modificación estructural de los cauces, provocando así fuertes impactos a la dinámica hidráulica de estos cauces.



Los impactos encontrados pueden clasificarse en las siguientes categorías:

#### 1. Erosión de las riberas.

En la región los suelos se estructuran con materiales poco agregados y frágiles (arenas volcánicas), por lo mismo las riberas no deben ser descubiertas de vegetación.

Particularmente, en la zona del valle de Zapotlán, las riberas se encuentran fuertemente afectadas por la falta de vegetación herbácea que las estabilice, por lo mismo se debe implementar un programa de recuperación y protección de las riberas, a partir de la siembra de pastos en todos los cauces que se encuentran en el valle.

#### 2. Desviación de los cauces.

A manera de controlar las corrientes dentro del valle, se ha seguido la estrategia de “capturar” el agua haciendo llegar los caudales a un canal circundante. Este canal en algunas partes corresponde a un antiguo cauce de ingreso a la laguna Zapotlán. Esta práctica puede colaborar con tal regulación, sin embargo; en la mayoría de los casos se han desviado los cauces, con obras que involucran la construcción de presas, como el caso del arroyo “Los Guayabos”, en el parque ecológico “Las Peñas”

La otra estrategia ha sido la derivación de canales para forzar al agua a entrar en canales colectores. Sin embargo estas obras solo alteran los procesos de transporte de la corriente, por que esta tiene a

incrementar su área de inundación, pues el cauce tiende a modificar su tasa de ancho/profundidad. Sin embargo, estos canales colectores, tanto en su parte “natural”, como en la que ha sido construida intencionalmente, no cuentan con mecanismos que regulen la velocidad y el transporte de la corriente.

Dadas las características de los canales es necesario que en su interior se construyan rabiones con un espaciado de 17 metros entre los rabiones y meandros tanto al inicio como al final de los rabiones. En la Figura 19 se muestra el patrón de repetición de meandros en el arroyo –Salto de Cristo|. En la Figura 20, se muestra la estructura de los rabiones del arroyo –La Catarina|, este modelo de repetición de estructuras de control se debe reproducir en los cauces que han sido modificados.

3. Infraestructura urbana y suburbana inadecuada (puentes, vados, terraplenes, caminos y establecimiento de viviendas).

Entre las afectaciones más comunes a los cauces, se encuentra la inadecuada construcción de puentes. Estas obras en la mayoría de los casos, se construyen dentro de las áreas ribereñas y de inundación de los cauces.

Los mecanismos de transporte y depósito de la corriente en las zonas de valle, son alterados debido a que los puentes son estructuras que afectan los mecanismos de disipación de la corriente. En particular actúan los procesos erosivos y se desarrollan procesos de excavación sobre los soportes del puente, provocando fallas en su estructura, estos mecanismos se incrementan cuando las riberas del cauce no tienen protección vegetal con herbáceas que les confieran estabilidad.

Como una estrategia de construcción de puentes, se encuentra la instalación de tubos que permitan el paso de la corriente, estas estructuras, no permiten que el agua conserve sus mecanismos de disipación de la energía con la consecuente erosión de las mismas. En estos casos el efecto erosivo es mayor en la parte baja de la salida del paso, lo que ocurre debido a que el agua tienen un movimiento a manera de turbulencia que actúa sobre la parte más baja, pues estas estructura mal imitan a la caídas naturales de agua, tales como cascadas y escalones.

En su conjunto las obras antes citadas incrementan las posibilidades de inundación, pues no se cuenta con mecanismos de regulación de los procesos de transporte y sedimentación. Cualquier obra de mampostería que se construya dentro del cauce, se convierte en un obstáculo para la corriente alterando los procesos de disipación de la corriente. Por lo que el diseño de puentes, debe hacerse considerando los criterios de ribera máxima, a fin de encontrar aquellos puntos en los que el agua no se encontrará con la obra.

Ante la necesidad de permitir el paso en caminos que cruzan un cauce, se utilizan vados, por ser obras de bajo costo. Sin embargo estas obras afectan de manera parecida a los puentes la hidrodinámica de los cauces, por lo mismo se hace necesario modificar esta estrategia.

Se requiere que los vados sean de tipo francés, estas obras son una doble silla que permite el paso de vehículos, al mismo tiempo que no afecta a la corriente y que pueden ser aprovechadas para disminuir la velocidad de la corriente. Ese tipo de vado sigue los principios de un rabión, de manera que en el sentido de la corriente no ofrece resistencia a la misma. Se construyen con roca, lo que les hace obras económicamente viables. En su diseño se requiere copiar el modelo de los rabiones naturales encontrados en los cauces. Por lo que se debe implementar un análisis estructural de los rabiones, para encontrar las dimensiones del mismo, así como del tamaño y distribución de las partículas que le conforman.

La modificación del cauce con la construcción de terraplenes con escombros, es una práctica que se encontró tanto en áreas urbanas como suburbanas, particularmente se encontraron caminos para sacar las cosechas que al llegar al cauce lo cubren con materiales frágiles y poco agregados. Estos impactos provocan un doble efecto, en el sitio donde se encuentran afectan los procesos de transporte de la corriente y aguas abajo alteran los procesos de depósito, las descargas de ribera máxima y de área de inundación de los cauces provocan que los materiales del camino sean transportados hacia las partes bajas modificando el depósito e incrementando las posibilidades de inundación. El



aprovechamiento de las riberas de los cauces para la construcción de caminos, afecta considerablemente a las riberas. En la mayoría de los caminos del Valle de Zapotlán, se pierde la estabilidad de las mismas, provocando que se modifique la hidrodinámica de los cauces, lo cual, a su vez promueve el ingreso de partículas finas al cauce y altera sensiblemente la disipación de la energía del agua, con el consecuente incremento en las posibilidades de inundación.

Como es difícil cambiar los caminos construidos, se puede mitigar su efecto si en los cauces se incrementa el establecimiento de pastos en el interior del cauce, esta estrategia permitirá recuperar la hidrodinámica en el cauce, al mismo tiempo que es necesario que no se continúe con la construcción de caminos dentro de las zonas ribereñas y de inundación, esta práctica, también incrementa la infiltración al subsuelo. El modelo de mitigación puede ser reproducido a partir de la salida del parque ecológico "Las Peñas" del arroyo "Los Guayabos". En general esta una de las mejores prácticas de protección de cauces.

En el arroyo "La Retama", se encontró la construcción de áreas habitacionales dentro del cauce. Esta práctica resume todos los impactos encontrados, por lo que los habitantes de estas áreas se encuentran en un permanente riesgo de pérdida de su patrimonio y de sus vidas mismas. En este caso las obras de mitigación y recuperación, no significan una significativa disminución del riesgo, solo se puede recurrir a programas de concienciación que favorezcan la reubicación de los mismos, a través de programas de acción intencionada que permitan la aceptación de la reubicación. Para lo mismo, los análisis geomorfológicos hechos sobre el cauce, definirán las áreas que no pueden ser ocupadas por la población.

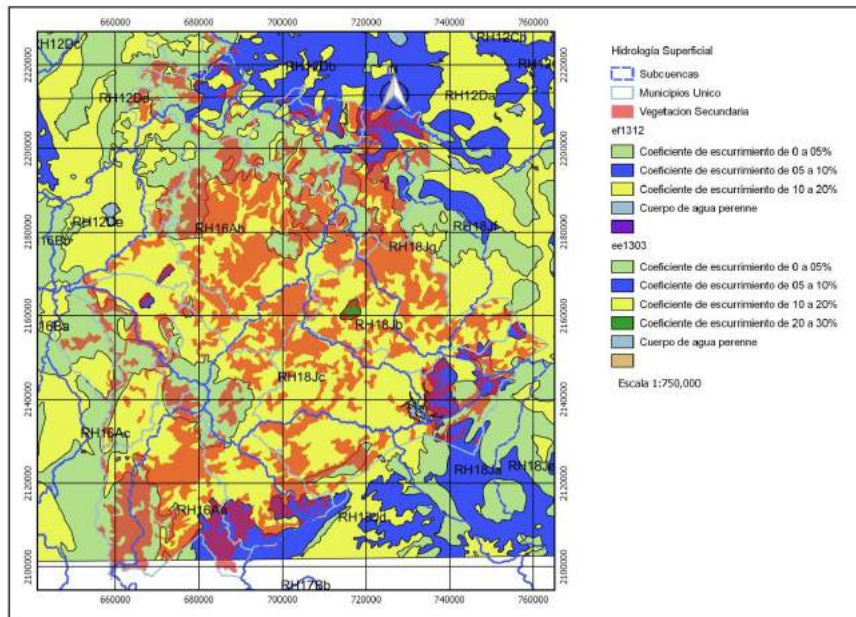
#### 4. Cambios de uso del suelo.

Además de la construcción de áreas habitacionales en los cauces, se encontraron actividades humanas que están afectando a la compleja red de escurrimientos superficiales, entre ellas es de destacar, la presencia de ladrilleras que están disminuyendo la vegetación nativa, e incrementando la pérdida del suelo. Por la naturaleza misma de la imperiosa necesidad de mantener esta actividad productiva, es necesario que se establezcan programas de recuperación de la cobertura vegetal, tanto con especies arbóreas y arbustivas, como de herbáceas, en especial en las zonas donde la cobertura vegetal es prácticamente inexistente.

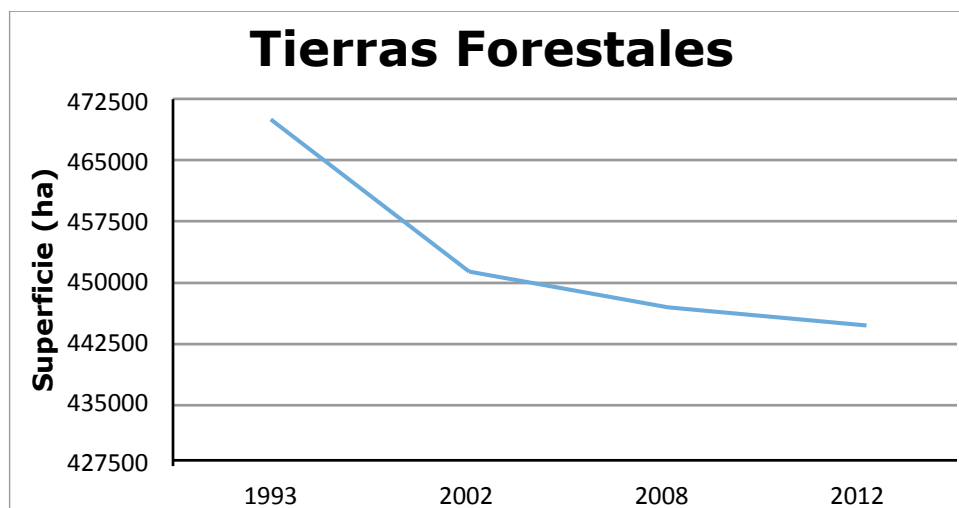
De igual forma el cultivo de especies frutales en las partes bajas de los sistemas montañosos, está provocando la pérdida de la cobertura vegetal nativa, por lo que se deben acompañar estas actividades productivas de áreas buffer de protección de los cauces, en las cuales se debe incrementar el desarrollo de pastos, pues se trata de suelos poco agregados que son frágiles, en este caso es necesario mencionar que las raíces de los árboles no protegen al suelo, pues estas tienden a ser profundas y con una estructura vertical, que poco servicio prestan en la protección del suelo.

De igual modo los cultivos de maíz y sorgo en el Valle de Zapotlán, deben dejar una zona buffer de al menos 6 metros a partir de la orilla del cauce, en aquellos sitios donde este es una incisión en el paisaje. En los casos de cauces poco profundos, se debe establecer el buffer a partir de la zona de inundación.

En su conjunto los impactos encontrados son el resultado de un mal manejo de los cauces y de la poca interpretación que se hace en ellos, al implementar obras que permitan o faciliten las actividades productivas, así como de la necesidad de aumentar los espacios disponibles para la vivienda. Estos impactos pueden ser mitigados con obras que se basan en principios geomorfológicos de los cauces y en la implementación de programas de revegetación con el uso de pastos que provean de estabilidad a las riberas de los cauces. Lo que también será significativo en la disminución de inundaciones, dentro de un área que se caracteriza por la complejidad de la red de escurrimientos superficiales. Es importante mencionar que Ciudad Guzmán, es un centro habitacional en permanente riesgo de inundación pues está construida en la confluencia de áreas de inundación de los cauces naturales que ahí ocurren.

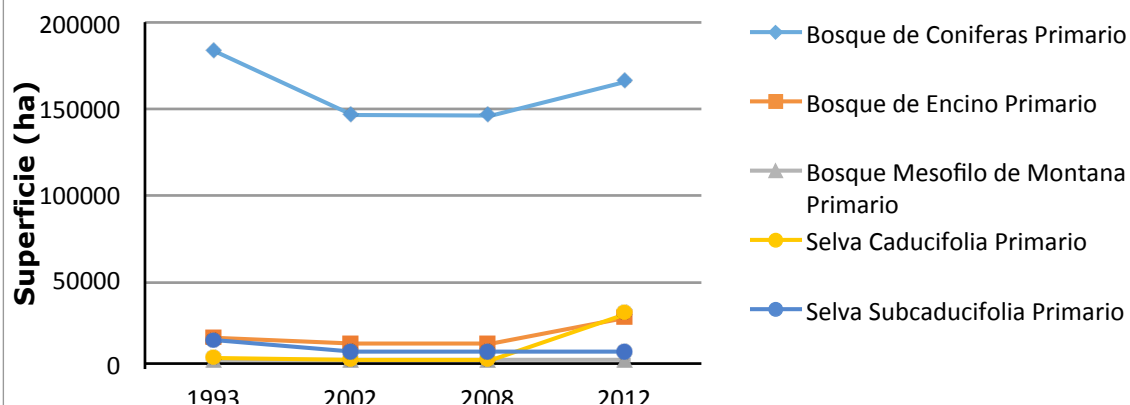


Como ya se mencionó anteriormente y de acuerdo con los datos de la serie de uso de suelo y vegetación de INEGI serie V, el 66% de los usos de suelo en la región está destinado al uso forestal y corresponden principalmente a bosques templados y selvas. En los últimos 20 años se ha perdido una superficie forestal considerable, donde la tendencia a la pérdida es mucho más marcada en la vegetación secundaria de la región, caso contrario a las asociaciones primarias en donde se ha registrado una ligera recuperación.



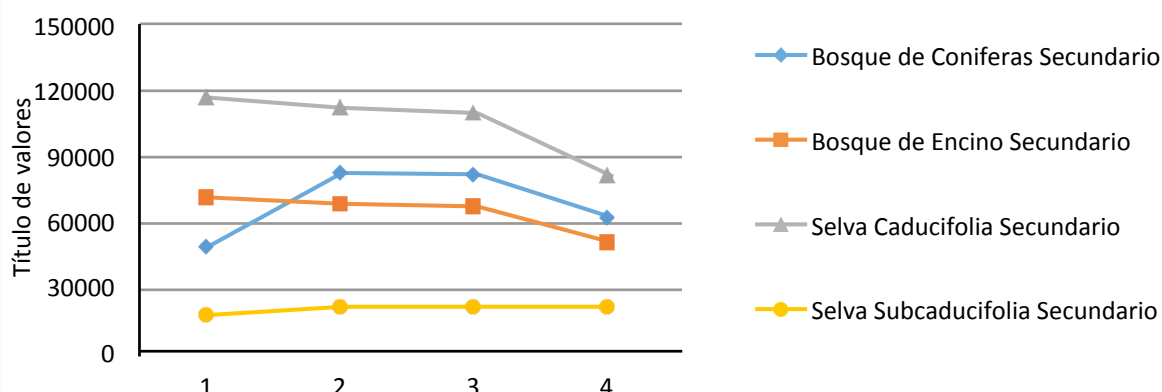
Gráfica: Comportamiento de las tierras forestales en los últimos 20 años

## Tierras Forestales Primarias



Gráfica 2 Comportamiento de las tierras forestales primarias en los últimos 20 años

## Tierras forestales secundarias



Gráfica 3 Comportamiento de las tierras forestales secundarias en los últimos 20 años

- *Población total, % hombres, %mujeres*

En la región el 55.1% de la población se encuentra en situación de pobreza, es decir 155,840 personas comparten esta situación, así mismo el 29% de la población es vulnerable por carencias sociales; el 5.7% es vulnerable por ingresos y 10% es no pobre y no vulnerable.

Es importante agregar que 8.3% de la población de la región presentó pobreza extrema, es decir 23,558 personas, y 46.7% en pobreza moderada (132,163 personas).

A excepción de Tamazula, Zapotiltic y Zapotlán, el resto de los municipios del área de intervención se encuentran por arriba del 50% de pobreza en su población, pero los que concentraron la mayor cantidad de personas en pobreza moderada son: Concepción de Buenos Aires (64%); Tonila (52%), Gómez Farías (50%) y Valle de Juárez (55%). En términos porcentuales, los municipios con mayor población en pobreza extrema son: Quitupan (16%); Tecalitlán (15%); Tuxpan (10%) y Valle de Juárez (10%).

El acceso a la seguridad social es la carencia predominante en la Región (71%) es uno de los problemas fundamentales en la entidad. En el 2010, todos los municipios la región, a excepción de Zapotlán el Grande, registraron una carencia por arriba del 60% de la población sin acceso a seguridad social.

La construcción del índice para las entidades federativas y municipios considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación: falta de acceso a la educación (población analfabeta de 15 años o más y población sin primaria completa de 15 años o más), residencia en viviendas inadecuadas (sin disponibilidad de agua entubada, sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo, con piso de tierra, sin disponibilidad de energía eléctrica y con algún nivel de hacinamiento), percepción de ingresos monetarios insuficientes (ingresos hasta 2 salarios mínimos) y residir en localidades pequeñas con menos de 5 mil habitantes.

Para esta región la mayoría de sus carencias que están por arriba de la medida estatal; en cuanto a los indicadores de educación se tiene que el 16.6% de la población es analfabeta y el 47.6% de la población de 15 años o más esta sin primaria completa.

En lo que respecta a las carencias en la vivienda, estos indicadores para la región presentan los siguientes porcentajes: sin excusado y energía eléctrica en la vivienda, el 21% y 19% respectivamente; sin servicio de agua entubada el 40%

- *Condiciones climáticas y mención de la ocurrencia de desastres naturales (tipo, frecuencia, estimación del área afectada).*

Koppen propuso agregar los climas del mundo en 5 grandes grupos climáticos que se representan con las letras A, B, C, D y E y se definen a partir de las temperaturas medias anuales. Cada clima en particular se distingue por su régimen de lluvia con letras minúsculas f, w, y s (para los grupos climáticos A, C y D) y por el tipo de vegetación con letras mayúsculas S y W (para los grupos climáticos B y E).

De acuerdo a la clasificación de W. Koppen modificada para México por E. García, la Región del río Coahuayana se tiene 4 grupos de climas: templado, semi cálido, cálido y semiseco. Predominando los climas: templado subhúmedo (73%) y cálido subhúmedo (24%).

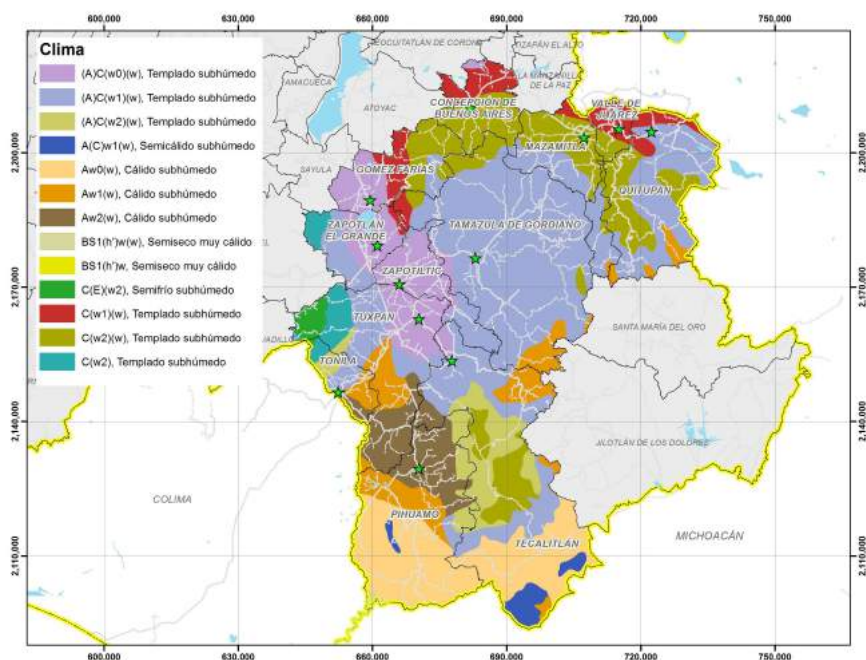
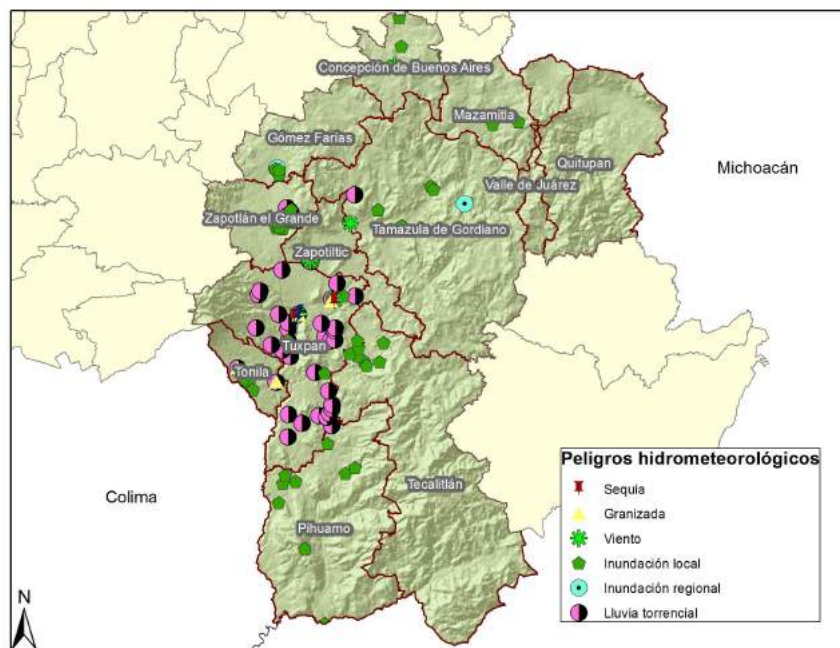


Figura. Clima

El registro de fenómenos hidrometeorológicos en la región, que puedan verse intensificados ante fenómenos del cambio climático, se limita al registro de peligros de la unidad de protección civil y bomberos, ya que ningún Municipio cuenta con Altas de Riesgos Municipal (Zapotlán el Grande tiene un el Atlas de riesgos en proceso).

Los peligros identificados para el área de intervención dentro del registro Estatal es de seis peligros: granizadas, inundaciones locales, inundaciones regionales, sequias, vientos y lluvias torrenciales. Distribuidos territorialmente de la siguiente manera:



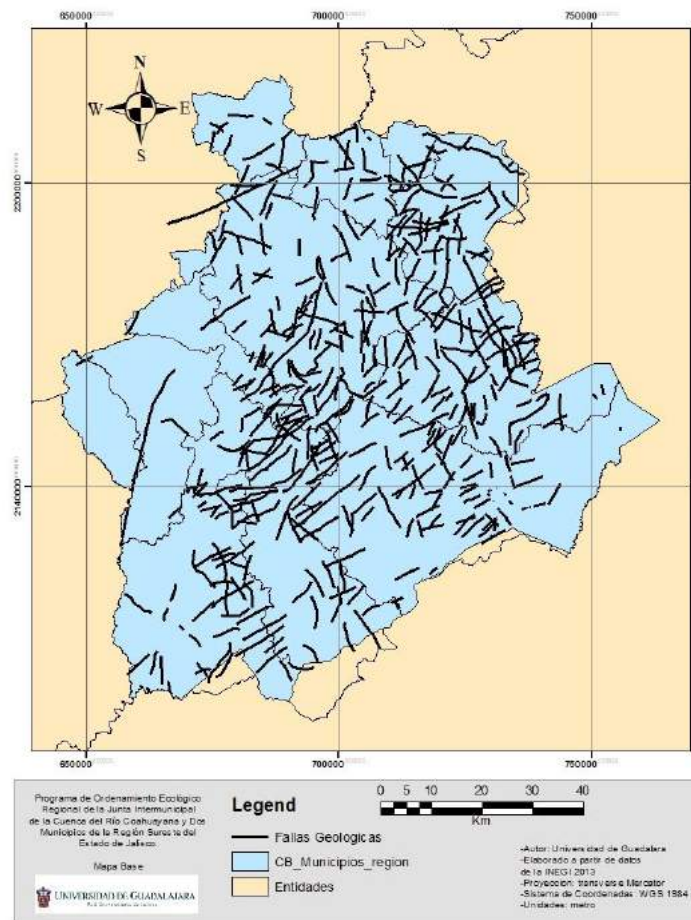
En la zona que comprende diversas amenazas, varias de ellas estas asociadas a eventos que ocurren en otros puntos del país, como es el caso de los terremotos, los cuales si bien no ha causado daños de cuantía material y humana, si han sido motivo de preocupación. Como eventos importantes en las últimas fechas se pueden citar el terremoto de 1985, así como otros más de los cuales solo se tienen registradas las fechas en que ocurrieron estos eventos. Como ya se indicó, los estragos no han sido de consideración, sin embargo, especialistas advierten del riesgo latente de que en el futuro puedan presentarse terremotos en Jalisco.

Los terremotos constituyen una de las catástrofes naturales más devastadoras y más aterradoras que existen. La Tierra, fuente y símbolo de lo constante, firme e imperecedero, es súbitamente sacudida y rota, atemorizando al hombre que encara el fenómeno con su condición de mortal y su impotencia ante las fuerzas enormes de la naturaleza.

En históricos se han manifestado un gran número de terremotos destructivos y “Jalisco es un estado de alta sismicidad y en cualquier momento se puede presentar un sismo, ya que se encuentra en el Océano Pacífico una estructura geológica que nosotros le llamamos zona de subducción, que es donde se generan el 99 por ciento de los sismos en la República Mexicana. Resaltó que en Jalisco se tienen estructuras importantes como el Río Santiago. “Es una estructura geológica, una falla geológica donde se han presentado sismos importantes como el de 1875 y 1912 donde San Cristóbal de la Barranca casi desapareció. Hubo grandes derrumbes e inclusive se mencionan hasta 20 muertos en esos sismos”.

Esto es debido a que su accidentada geografía refleja una joven actividad geológica. Así mismo, esta región se encuentra formando parte del llamado Cinturón de Fuego del Pacífico, que es la región de mayor actividad sísmica y volcánica del mundo, lo que ha originado que gran parte de la población y por ende de su infraestructura económica se vea amenazada por este tipo de fenómenos naturales. Sin

embargo, existe la posibilidad de que la población que habita en el Estado de Jalisco se encuentre afectada por otro tipo de fenómenos, como lo son: inundaciones deslizamientos de masa, deterioro de mantos freáticos (contaminación y abatimiento), entre otros.



Lo anterior hace presuponer que en todo el Estado de Jalisco, existen posibilidades de que se presenten nuevamente tanto amenazas naturales como antrópicas, que se pueden agravar, principalmente por el crecimiento anárquico y desarrollo inadecuado de actividades dentro de la zona urbana y en su periferia.

Los fenómenos naturales que podrían provocar una mayor amenaza para la población son: sismos, vulcanismo, inundaciones, movimientos de masa, agua de mala calidad y gases en el suelo.

No obstante, en la región de estudio se han manifestado sismos que han afectado a la infraestructura general de la zona urbana, esto provoca infiltraciones de agua de drenaje al acuífero. También según la división de zonas sísmicas del Servicio Meteorológico Nacional, son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y de la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. De acuerdo a la Clasificación de municipios de la República Mexicana conforme a la Regionalización Sísmica propuesta por Gutiérrez-Martínez (2000), el área de estudio se encuentra en la Zona D, lo cual nos indica que es un sitio en el que la ocurrencia de estos es muy frecuente, las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Así mismo, los mapas generados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres catalogan a esta zona con una intensidad alta de X (Rangos del I al X). El municipio de Tecalitlán y el Municipio de Tuxpan, que son los municipios de a los que influencia el proyecto que nos atañe, se clasifican dentro de esta zona. En este sentido, las edificaciones diseñadas en la región de estudio no debe sufrir daños bajo la acción de sismos menores, que resistan sismos moderados, con algunos daños económicamente reparables en elementos no estructurales y que resistan sismos intensos sin colapsar, aunque con daños estructurales importantes.

- *Existencia de especies en peligro de extinción y hábitats amenazados.*

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

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

Tabla: especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos

Algunas de las especies de mamíferos que se encuentran amenazadas de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001 (Anexo I.V) son: el Murciélago Trompudo (*Choeronycteris mexicana*) y posiblemente también el ratón (*Peromyscus maniculatus*). Por otra parte, las especies bajo protección especial en la misma norma incluyen también en el Apéndice II de CITES, la musaraña (*Sorex saussurei cristobalensis*).

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

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

En cuanto a reptiles se encuentran especies representativas como el alicante (*Pituophis deppei deppei*) es la serpiente más abundante en Jalisco, es endémica de Jalisco y Zacatecas, está considerada como amenazada en la NOM- 059-ECOL-2001, y las tortugas casquito y pecho quebrado (*Kinostemon herrerai* y *K. integrum*) que se enlistan en la NOM-059- SEMARNAT 2001 bajo protección especial.

Los anfibios son comunes a los alrededores de la laguna, la especie más abundante es la rana de patas largas (*Rana megapoda*).

La vegetación obtenida como acuática y subacuática se desarrolla a la orilla de la laguna a 1500 msnm, principalmente representada por Tular de Typha latifolia y Schoenoplectus californicu. También se puede observar vegetación flotante de Lirio (Eichhomia crassipes).

La vegetación terrestre es representada por bosque tropical caducifolio alrededor de la laguna, hacia la zona media, bosque de encino y en la zona más alta bosque de pino. Estos bosques se encuentran fragmentados por cultivos de maíz, reforestaciones de eucalipto y pastizal.

Se encuentran algunas especies consideradas como así porque se pueden extirpar fácilmente. Entre ellas cabe destacar a , ya que se encontró solo un pequeño manchón prácticamente en la zona urbana.

De las especies invasivas, sólo Eucalyptus (eucalipto) y Eichhornia (lirio acuático) representan amenazas reales e inmediatas a la diversidad de la zona, ya que ambas pueden desplazar rápidamente a la flora nativa. El resto de las malezas son plantas nativas con poco potencial agresivo.

En la cuenca endureció del Lago de Zapotlán se realizó un de la flora encontrada en la microcuenca de las cuales se destacan 5 por estar en la NOM.

FAMILIA	GENERO ESPECIE	Distr/Gener	NOM MALEZA MASIVA
Burseraceae	Bursera	R E	P A/Endémica
Cupressaceae	Cupressus		Pr
Poaceae	Zea		Pr
Rubiaceae	Bouvardia		P
Tiliaceae	Tilia		

Tabla. Especies del Inventario florístico que aparecen en la NOM

- *Existencia de Áreas Naturales Protegidas (ANP).*

En el área de estudio se encuentran 2 áreas naturales protegidas, 1 federal, una estatal, además de 2 áreas municipales propuestas que aún se encuentran en consulta.

#### *Parque nacional "Volcán Nevado de Colima"*

La zona, decretada parque nacional en 1936, cuenta con una extensión de 22 200 ha y alberga al Nevado de Colima y al Volcán de Fuego, este decreto fue modificado en 1940 con un cambio en el tamaño original de la superficie decretada. Su administración, se concretó a acciones de protección limitadas a cargo de diferentes dependencias del gobierno federal, hasta que en 1997 se transfirió a los gobiernos de Jalisco y Colima la administración del Área, mediante la celebración de los Acuerdos de Coordinación del 28 de enero y 8 de noviembre de 1997.

Su objetivo es la protección de las montañas culminantes del territorio nacional, como es el caso del Área del Nevado de Colima, que constituye un verdadero museo vivo de la flora y la fauna de la comarca. Por su situación inmediata a centros de población de importancia, se requiere conservarlo para que se expresen plenamente sus funciones de protección y regulación del clima y del ciclo



hidrológico, de importancia para los núcleos de población como Colima, Ciudad Guzmán y Tonila. Además existe un gran potencial para el desarrollo del turismo, con el beneficio económico para la población local.

El Parque contiene una amplia extensión de paisaje alpino donde medra el zacatonal amacollado en combinación con el bosque de *Pinus hartwegii*. Este ecosistema casi único de los picos de gran elevación del Eje Neovolcánico Transversal es relictivo en las montañas del Complejo Volcánico de Colima y corre el riesgo de desaparecer debido al aumento de las temperaturas locales como consecuencia de calentamiento global. En estos ecosistemas se encuentran ambientes azonales que reservan especies endémicas únicas de zonas heladas y de gran humedad, el aumento de las temperaturas cambia las condiciones favorables de vida de estos organismos y los hace vulnerables a plagas y enfermedades. Es además una de las pocas áreas del país en donde crece *Abies flinckii* una especie considerada sujeta a protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

Por su ubicación geográfica es posible observar el paso de las selvas tropicales a los bosques templados y las zonas semiáridas, así como la presencia de comunidades bióticas únicas como el bosque mesófilo de montaña, que está formado por especies de plantas que representan un relictivo de la flora del Terciario del hemisferio norte, mezcladas con especies de los trópicos del Nuevo Mundo (Rzedowski, 1978; Jardel et al., 1993). Estas condiciones únicas y notables se observan en muy pocos lugares del mundo, como el Himalaya o Indonesia. En la región del Parque muchas especies de plantas y animales encuentran su límite de distribución geográfica hacia el norte o el sur del continente.

El área natural protegida Volcán Nevado de Colima funciona como corredor faunístico que conecta con la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, resalta también su importancia en el renglón de la protección de especies de fauna silvestre. A pesar de la constante modificación del hábitat la zona conserva especies con alguna categoría de riesgo por lo que son importantes para la conservación. Se reconocen al menos 23 especies de aves y 19 de mamíferos, por solo mencionar a las especies de vertebrados mayores (ver anexos). Por estos antecedentes, la CONABIO integró el Área del Nevado de Colima y Volcán de Fuego como Área de importancia para la Conservación de las Aves AiCA número C37 y como Región Terrestre Prioritaria número 64. 6.

La captación e infiltración del agua tanto pluvial como de deshielo, que beneficia a las poblaciones de las partes bajas y posibilita la agricultura y la ganadería en las comunidades colindantes, es uno de los servicios ambientales más significativos que presta el Parque. Dado el papel fundamental de “fábrica de agua” que cumplen las altas montañas del Parque, éstas fueron consideradas en el “Programa de Manejo Sustentable de Ecosistemas de Montaña” de la CONAFOR (Gobierno Federal), dentro del Programa Nacional las 60 montañas prioritarias de México.

#### *Parque Estatal “Bosque Mesófilo Nevado de Colima”*

Es un área natural protegida de competencia estatal, decretada en 2009 cuenta con una superficie de 7,213.04 hectáreas ubicadas en los municipios de San Gabriel, Tuxpan, Zapotitlán de Vadillo y Zapotlán El Grande, todos del Estado de Jalisco.

El área natural protegida fue creada para la protección y conservación de los bosques de neblina, ya que se determinó es necesario poner más atención en su conservación pues son ecosistemas muy vulnerables. Los bosques mesófilos ecosistemas muy diversos, en México se ha considerado que hacia 1970 cubría aproximadamente el 1% del territorio nacional; actualmente se calcula que sólo queda el 0.1% de la superficie de 1970. Este tipo de vegetación es sumamente sensible a todo tipo de

perturbaciones, los incendios afectan claramente sus etapas sucesionales, por ello en los volcanes se encuentra en franco retroceso con peligro de desaparecer (Jardel, 1991), y por lo tanto su riqueza biótica con ellos.

Esta área natural está conformada por 4 polígonos totales, pero solo uno, el correspondiente a la barranca de Atenquique – Loma alta, se encuentra dentro del área de estudio, abarcando una superficie de 419 has.

La conservación de este tipo de vegetación debe contemplar las asociaciones vegetales aledañas, por esto es necesario considerar todas las formaciones vegetales presentes: Bosque de Pino-Encino las especies de esta formación presentan una importante propagación en el área, su distribución altitudinal es amplia, desde los 1500 m hasta más de 3000 m, contribuyen de este modo, el diseño de interesantes matices paisajísticos. Bosque Mesófilo de Montaña, su mejor estado lo encontramos entre 1620 y 2310 m de altura en áreas protegidas de los vientos y con menos radiación solar, frecuentemente cubiertas por nubes; es decir, requiere de una elevada humedad. Bosque de Oyamel, presenta una distribución relacionada a las disponibilidades hídricas, en áreas protegidas a la radiación y el viento. Se encuentra comúnmente entre los 2900 y 3500 msnm. Bosque de Aile, es una formación que marca el contacto entre el bosque de pino hartwegii y el de oyamel, aquí se mezclan especies de los dos pero con predominio de *Alnus firmifolia* al que se debe su nombre. Se suele encontrar alrededor de los 3000 msnm. Bosque de *Pinus hartwegii*, se puede encontrar individuos de *Cupressus Lindley* (cedro) que fue introducido con fines de reforestación y *Alnus firmifolia* hacia su límite interior. Se desarrolla entre 3200 a 3800 msnm pero alcanza su mejor desarrollo en torno a los 3550 msnm y Zacatonal, se desarrolla a los 3600 a 3800 msnm.

Además Existen 2 áreas propuestas:

EL municipio está impulsado la propuesta de dos áreas naturales protegidas a nivel municipal: “Los Ocotillos” y “Las Peñas”. El parque ecológico Las Peñas se encuentra al oriente de Ciudad Guzmán, su principal atractivo son las piedras monumentales nombradas como “Los Compadres”, los antiguos vestigios de una molino de harina de trigo del Siglo XVIII, elevación desde la cual se observa todo el valle de Zapotlán y el Nevado de El Colima. Los Ocotillos se ubican en esta misma elevación rocosa, unos metros al sur de la localidad. Ambos bosques forman parte de la Sierra del Tigre.

Tanto Las Peñas como Los Ocotillos se encuentra en la zona urbana de Ciudad Guzmán, a diferencia del Parque Nacional Nevado de El Colima, que se ubica en el área rural de esta localidad.

En el área de interés también se encuentra la Laguna de Zapotlán que se designó sitio RAMSAR por los criterios 2, 4 y 5.

El criterio 2 indica que un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas, para este sitio se registran como especies amenazadas de acuerdo con la NOM-059- SEMARNAT-2001: pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi*); la garza norteña de tular (*Botaurus lentiginosus*); el murciélago trompudo (*Choeronycteris mexicana*); el halcón mexicano (*Falco mexicanus*), también en el Apéndice II de CITES; el falso coralillo (*Lampropeltis triangulum*); la culebra chirriadora común (*Masticophis flagellum*); la culebra sorda mexicana (*Pituophis deppei*); y posiblemente también el ratón (*Peromyscus maniculatus*).

## Criterios para la Identificación de Humedales de Importancia Internacional

### Grupo A de los Criterios – Sitios que comprenden tipos de humedales representativos, raros o únicos

Criterio 1: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si contiene un ejemplo representativo, raro o único de un tipo de humedal natural o casi natural hallado dentro de la región biogeográfica apropiada

### Grupo B de los Criterios – Sitios de importancia internacional para conservar la diversidad biológica

Criterios basados en especies y comunidades ecológicas	Criterio 2: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas.
	Criterio 3: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta poblaciones de especies vegetales y/o animales importantes para mantener la diversidad biológica de una región biogeográfica determinada.
	Criterio 4: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico, o les ofrece refugio cuando prevalecen condiciones adversas.
Criterios específicos basados en aves acuáticas	Criterio 5: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular una población de 20.000 o más aves acuáticas.
	Criterio 6: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular el 1% de los individuos de una población de una especie o subespecie de aves acuáticas.
Criterios específicos en base a peces	Criterio 7: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta una proporción significativa de las subespecies, especies o familias de peces autóctonas, etapas del ciclo biológico, interacciones de especies y/o poblaciones que son representativas de los beneficios y/o los valores de los humedales y contribuye de esa manera a la diversidad biológica del mundo

	Criterio 8: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si es una fuente de alimentación importante para peces, es una zona de desove, un área de desarrollo y crecimiento y/o una ruta migratoria de la que dependen las existencias de peces dentro o fuera del humedal.
Criterios específicos basados en otros taxones	Criterio 9: Un humedal deberá considerarse de importancia internacional si sustenta habitualmente el 1% de los individuos de la población de una especie o subespecie dependiente de los humedales que sea una especie animal no aviaria.

Tabla. Criterios para identificación de humedales

Por otra parte, las especies bajo protección especial en la misma norma incluyen: el aguililla aura (*Buteo albonotatus*), también en el Apéndice II de CITES; la víbora de cascabel (*Crotalus basiliscus*); la tortuga común (*Kinosternon integrum*); la cigüeña americana (*Mycteria americana*); el aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*), también en el Apéndice II de CITES; el rascón de agua (*Rallus limicola*); la lagartija de collar (*Sceloporus grammicus*); la musaraña (*Sorex saussurei cristobalensis*); el zambullidor menor (*Tachybaptus dominicus*); y la tortuga gravada (*Trachemys scripta*). De acuerdo con estudios realizados en la zona se tiene registro de la rana de patas grandes (*Rana megapoda*), especie endémica de importancia ecológica y económica considerada vulnerable en la Lista Roja de la UICN y bajo protección especial en la NOM- 059-SEMARNAT-2001. Por tanto, un total de 9 especies de aves presentes en este sitio se encuentran en la legislación Mexicana, de las cuales 6 están sujetas a protección especial y 3 se consideran amenazadas.

En el Apéndice III de CITES se encuentran el pato golondrino (*Anas acuta*), la garza ganadera (*Bulbucus ibis*), el garzón blanco (*Casmerodius albus*), y el coatí (*Nasua narica*); mientras que el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) se encuentra en el Apéndice II.

Finalmente, dentro de las especies de flora *Zinowiewia concinnia* se considera en peligro, mientras que *Gentiana spathacea* y *Comarostaphylis discolor* se encuentran bajo protección especial en la NOM-059- SEMARNAT-2001.

Los criterios 4 establece que un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico, o les ofrece refugio cuando prevalecen condiciones adversas, y el 5 Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular una población de 20.000 o más aves acuáticas.

En la laguna en promedio se mantiene una población aproximada de 25,000 aves, principalmente en invierno (17 especies son residentes invernales), aunque los conteos de aves han llegado a superar los 32,000 individuos en el pasado. De acuerdo con Amparan (2002), destacan la presencia de la garza ganadera (*Bulbucus ibis*), el garzón blanco (*Casmerodius albus*), la gallareta (*Fullica americana*), la garza dedos dorados (*Egretta thula*), la gallareta frentiroja (*Gallinula chloropus*), el cormorán oliváceo (*Phalacrocorax olivaceus*), la garza nocturna coroninegra (*Nycticorax nycticorax*), y el ibis negro (*Plegadis chihi*). Las aves son el grupo de vertebrados de mayor representatividad en el humedal en virtud de que la Laguna de Zapotlán ofrece refugio, abrigo, alimentación y protección a una gran cantidad de ellas.



Figura: Áreas naturales Protegidas en la región del Río Coahuayana

En el área de interés se encuentra una porción sur de la región prioritaria hidrológica Chapala-Cajititlán- Sayula, en el sur de Tecalitlán s tiene una pequeñísima porción de la región hidrológica del Río Coalcomán y Nexpa.

La región terrestre prioritaria de Manatlán- Volcán de Colima abarca una porción de Tuxpan y Tonila, y la región terrestre Sierra de Coalcomán una porción de Tecalitlán.



Figura: Regiones Prioritarias en el área de la Costa Sur

- *Características del uso del suelo (tipos y distribución en el área de intervención).*

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre (abarca el primer metro de profundidad), en la cual ocurren cambios (físicos y químicos) que se pueden identificar a simple vista, tocar, medir y analizar en laboratorios, pero también se puede definir como el sustrato sobre el cual se desarrolla la vida vegetal y animal. Además, el suelo protege el medio ambiente, ya que actúa como filtro y transformador de contaminantes producidos sobre todo por el hombre.

Sin embargo el uso del suelo está fuertemente determinado por su ubicación y por sus características intrínsecas, las cuales dependen a su vez del origen geológico y forma del material que lo constituye.

A finales del siglo XIX el geógrafo Ruso Dokuchaev inicia formalmente el estudio del suelo, por lo que es considerado pionero en la Clasificación del suelo; en México la cartografía de suelos, elaborada principalmente por INEGI y las instituciones que le precedieron, primero basada en la Leyenda del Mapa Mundial de Suelos (FAO-UNESCO, 1968), pero de 2002-2007 se ha ido actualizando la Cartografía Serie II a escala 1:250,000, usando la WRB (1998) adecuado por INEGI, 2000; este es un sistema de referencia mundial que se ha utilizado a partir del 1994, llamado Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB, por sus siglas en inglés); la clasificación realizada bajo este sistema hace especial énfasis en los levantamientos de campo y laboratorio.

En el área de la JIRCO, coinciden las subprovincias fisiográficas denominadas Chapala, Cordillera Costera del Sur, Depresión del Tepalcatepec y Volcanes de Colima, así mismo las provincias biogeográficas llamadas Costa del Pacífico, Depresión del Balsas y Eje Neovolcánico, considerando además que se trata de un área a ordenar con una superficie muy amplia, presenta una gran diversidad de relieve, climas, ecosistemas y por su puesto de tipos de suelo.

Para conocer los tipos de suelo del área del POER de la JIRCO, se ha utilizado la capa vectorial de clasificación de suelos serie II, publicada por el INEGI, así como los datos vectoriales de los perfiles de suelos y como apoyo el anexo de fotografías de estos perfiles también de INEGI. Una vez identificados los tipos de suelos del área de interés, se realizaron recorridos de campo para ver su uso y su problemática relacionada a este uso.

Existen 32 grupos de suelos del Sistema de clasificación WRB (2006) que se identifican por medio de una clave. Cada Grupo de Suelos de Referencia (GSR) de la WRB se puede caracterizar más detalladamente por medio de un conjunto de calificadores designados como grupo I o prefijos y grupo II o sufijos con una definición única, que se agrega al nombre del GSR, permitiendo una clasificación más precisa de los perfiles de suelo. (Reyes, 2013).

Los calificadores grupo I comprenden aquellos típicamente asociados con GSR (en orden de su importancia) y de integrados a otros GSR (en el orden de la clave). Todos los demás calificadores se listan como grupo II.

Es decir la WRB comprende dos grados de detalle categórico: primero, la Base Referencial, limitada sólo al primer nivel y que tiene 32 GSR; y segundo, el Sistema de Clasificación WRB, que consiste de combinaciones de un conjunto de calificadores grupo I y grupo II con una definición única y agregados al nombre del GSR, permitiendo la caracterización y clasificación muy precisas de los perfiles de suelos individuales.

Clasificación y distribución de los suelos.

De acuerdo con el POER para nuestro, se trabaja sólo con el Grupo de Suelos de Referencia (GSR), debido a que según el Sistema de clasificación de la WRB, en el área de la JIRCO existen 225 clases de suelos:

Clase de la WRB	Superficie	% del área	GSR
ANdy+ANum+LVcrdy/2	1859.57312	0.21476049	Andosol
ANdy+LPdy/2	942.595436	0.10885953	Andosol
ANdyhum+ANdy/2	22444.1634	2.59205706	Andosol
ANdyo+LVcrdy/2	2675.04087	0.30893816	Andosol
ANlep+ANumlep/2	1476.64178	0.17053608	Andosol
ANskp+ANskpum+LVcrskp/2R	19.6062922	0.00226431	Andosol
ANum+ANdy/2	5490.02578	0.63403834	Andosol
ANum+ANdy+UMha/2	781.266766	0.09022782	Andosol
ANum+LVcrdy/2	3225.28324	0.37248518	Andosol
ANum+RGdy+LPdyli/1	658.107623	0.07600428	Andosol
ARsow+ANphmo+CMeuskp/1r	2787.23223	0.32189505	Arenosol
CMcr+LPeuli/2	1522.08299	0.17578405	Cambisol
CMcrdy+ANdy/2	4326.69817	0.49968664	Cambisol
CMcrlen+ANlen/2	4411.23166	0.50944934	Cambisol
CMcrllep+ANDylep/2	568.66187	0.06567427	Cambisol
CMcrllep+LPeuli+RGeulep/3	299.616127	0.03460241	Cambisol
CMcrskp+LVcrskp/3R	1556.43643	0.1797515	Cambisol
CMdysten+ANlen+CMvrlen/2	2959.8337	0.34182864	Cambisol
CMdylep+RGdylep/1	718.898666	0.08302499	Cambisol
CMdylep+RGdylep+LPdyli/2	10124.1293	1.16922696	Cambisol
CMdyskp+CMdyhhu+LVdyskp/2R	15789.7418	1.82354366	Cambisol
CMeu/2	556.349917	0.06425237	Cambisol
CMeu+RGeu/1	9956.8697	1.14991029	Cambisol
CMeu+VRpe/2	762.468168	0.08805679	Cambisol
CMeucr+RGeu/2	1022.3536	0.11807073	Cambisol
CMeulen+RGeulen/2	663.093439	0.07658009	Cambisol
CMeulep+LVcrllep+LPeuli/2	8657.02452	0.99979229	Cambisol
CMeuskp/2R	792.697123	0.09154791	Cambisol
CMeuskp+ANmovi+ARtf/1R	3124.63974	0.36086195	Cambisol
CMeuskp+LPeuli/1R	3330.32295	0.38461612	Cambisol
CMeuskp+LPeuli/2R	257.144148	0.02969736	Cambisol
CMeuskp+LVskp/1R	945.781337	0.10922747	Cambisol
CMeuskp+PHskp/1R	1877.27148	0.21680446	Cambisol
CMeuskp+RGeuskp/2r	267.859025	0.03093481	Cambisol
CMeuskp+RGeuskp+LPeuli/1R	4562.9924	0.52697606	Cambisol
CMeuskp+RGeuskp+PHskp/1R	14416.7359	1.66497639	Cambisol
CMeuskp+VRcrskp/1R	1565.86484	0.18084038	Cambisol
CMeuskp+VRpeskp+LPeuli/2R	3846.3676	0.44421367	Cambisol
CMrolep+PHlep+RGeulep/2	21284.3294	2.45810883	Cambisol
CMskpca+FLeuskp+RGskpca/2R	6406.76591	0.73991187	Cambisol
CMskpca+LPeuli/3R	748.874878	0.08648691	Cambisol
CMskplen+RGeuskp/2R	554.50915	0.06403978	Cambisol
CMvrllep+LVcrllep/3	1693.1898	0.19554503	Cambisol
FLeu+PHha/2	1146.64995	0.13242561	Fluvisol
FLeu+RGeu/1	1210.15973	0.1397603	Fluvisol



Clase de la WRB	Superficie	% del área	GSR
FLeu+VRpe/1	269.720454	0.03114978	Fluvisol
FLeuskp+LPeuli/1R	335.792236	0.03878036	Fluvisol
GLmo+VRcr/3	342.299912	0.03953192	Gleysol
GLvr+VRcr/3	603.457576	0.06969279	Gleysol
LPcali+RGcalep+LVcrlep/2	5561.09233	0.64224576	Leptosol
LPcarz/2	216.91424	0.02505124	Leptosol
LPdyli+RGdy/1	628.666053	0.0726041	Leptosol
LPeu/2	4540.82132	0.52441554	Leptosol
LPeu+LPmo/2	1596.38746	0.18436541	Leptosol
LPeuli/1	227.611649	0.02628667	Leptosol
LPeuli+CMeucr+RGeu/2	6430.91794	0.74270116	Leptosol
LPeuli+LPrz/2	4300.82407	0.49669846	Leptosol
LPeuli+LPrz/3	2430.80149	0.28073117	Leptosol
LPeuli+LPrz+PHha/2	5967.85522	0.68922245	Leptosol
LPeuli+LPrz+RGcalep/2	2800.53911	0.32343185	Leptosol
LPeuli+PHha+RGeu/2	11875.437	1.37148398	Leptosol
LPeuli+PHha+VRcr/2	474.884563	0.05484401	Leptosol
LPeuli+RGcalep+LVcrlep/2	956.734402	0.11049243	Leptosol
LPeuli+RGeu/1	2076.91234	0.23986081	Leptosol
LPeuli+RGeu/2	626.360029	0.07233778	Leptosol
LPeuli+RGeu+CMeu/2	3204.50076	0.37008503	Leptosol
LPeuli+RGeulep+CMeu/2	44.4742602	0.00513629	Leptosol
LPeuli+RGeusk+CMeucr/2	5773.52364	0.66677926	Leptosol
LPeulir+LPmo/2	948.809353	0.10957717	Leptosol
LPeulir+RGeulep/2	1601.60744	0.18496826	Leptosol
LPeusk+LPmo+RGeulep/2	42.8183267	0.00494505	Leptosol
LPeuvr+LVcrlep+CMeuvr/2	5953.56385	0.68757195	Leptosol
LPhurz+PHcalep/2	7348.55151	0.84867787	Leptosol
LPmo+PHlep+RGeulep/2	9726.022	1.12324989	Leptosol
LPmo+RGeulep+LPeuli/2	1879.19054	0.21702609	Leptosol
LPrz+LPeuli/2	1326.57168	0.15320462	Leptosol
LPrz+LPeuli/3	9866.83729	1.13951253	Leptosol
LPrz+LVvrlep+CMcrlep/3	808.351971	0.09335587	Leptosol
LPrz+VRpeskp+LPeuli/3R	1023.56776	0.11821096	Leptosol
LPrzsk+LPeuli/2R	9560.489	1.10413263	Leptosol
LPskli+LPmosk/2R	2670.0863	0.30836596	Leptosol
LVcr+LPeuli/3	786.511831	0.09083357	Luvisol
LVcr+VRcr+PHha/2R	1781.61927	0.20575767	Luvisol
LVcrdy+ANdy/2	378.882919	0.04375686	Luvisol
LVcrdy+ANdy/3	2056.78269	0.23753606	Luvisol
LVcrdy+ANdy+CMcrdy/2	7309.2077	0.84413409	Luvisol
LVcrdy+ANhu/2	1150.38733	0.13285724	Luvisol
LVcrdy+ANhu/3	1291.09536	0.14910749	Luvisol
LVcrlen+CMcrlen+RGdylen/2	4676.92584	0.54013413	Luvisol
LVcrlen+CMeulen/2	7820.83025	0.90322094	Luvisol
LVcrlen+LPeuli+RGeulep/3	9.7268565	0.00112335	Luvisol

Clase de la WRB	Superficie	% del área	GSR
LVcrlen+LVvrlen+VRpelen/3	56.1372241	0.00648324	Luvisol
LVcrlen+RGeulen+ANlen/3	1386.23725	0.16009534	Luvisol
LVcrllep+CMcrllep+LPeuli/2	10773.1807	1.24418535	Luvisol
LVcrllep+LPeuli/3	1889.56077	0.21822374	Luvisol
LVcrllep+LPeuli+RGeulep/2	1321.99326	0.15267586	Luvisol
LVcrllep+LPrz/3	1133.63367	0.13092237	Luvisol
LVcrllep+LVaplep+LPeuli/2	19129.7536	2.20927873	Luvisol
LVcrllep+LVvrlep+LPeuli/3	1122.1926	0.12960106	Luvisol
LVcrskp+CMcrskp/3R	3929.32465	0.45379431	Luvisol
LVcrskp+LPdyli/3R	4061.13209	0.46901664	Luvisol
LVcrskp+LPeuli/3R	460.969483	0.05323697	Luvisol
LVcrskp+LPeuli+CMcrskp/3R	1832.89092	0.21167899	Luvisol
LVcrskp+LVskpvr/3R	740.109638	0.08547462	Luvisol
LVdyhu+ANDy+CMcrdy/3	2603.14191	0.30063461	Luvisol
LVdylem+LVcrdy/3	29101.0617	3.3608565	Luvisol
LVdylep+CMvrlep/3	4268.11779	0.49292124	Luvisol
LVdyskp+VRcrskp+PHlep/2R	818.032177	0.09447383	Luvisol
LVdyskp+VRcrskp+PHskp/2R	1288.97938	0.14886312	Luvisol
LVllen+VRlep/2r	920.113206	0.10626308	Luvisol
LVpfvr+VRcr/3	1041.45278	0.12027648	Luvisol
LVskn+ANeusk/3	3274.86059	0.37821082	Luvisol
LVskn+ANhu/3	4191.16368	0.48403388	Luvisol
LVskpap+VRlen+LPha/3R	60.0842488	0.00693908	Luvisol
LVskplen+CMcrskp/3R	11019.8923	1.27267786	Luvisol
LVskplen+CMcrskp+LPeuli/3R	1500.53857	0.1732959	Luvisol
LVskpvr+LVcrskp/3R	532.474006	0.06149496	Luvisol
LVvr/3	4885.75958	0.56425216	Luvisol
LVvrlen+VRpelen/2	186.090355	0.02149141	Luvisol
LVvrlep+VRlep/2R	2280.39519	0.26336087	Luvisol
LXllap+ANDy/2r	809.796619	0.09352271	Lixisol
LXllap+ANDy+LVcrskp/2r	2686.17222	0.31022371	Lixisol
LXllap+VRlen/2r	973.826455	0.11246638	Lixisol
PHcalep+LPrz+LVcrllep/2	289.116064	0.03338976	Phaeozem
PHcalep+LPrz+PHlep/2	1448.59785	0.16729732	Phaeozem
PHcalep+RGeulep+LPrz/2	2427.44023	0.28034298	Phaeozem
PHha+LVskpap+VRlen/2	4646.38581	0.53660709	Phaeozem
PHha+LVskpap+VRlen/2r	1402.85273	0.16201425	Phaeozem
PHha+PHlw/2	41.8685021	0.00483536	Phaeozem
PHha+RGeu/2	599.167138	0.0691973	Phaeozem
PHlen+FLeu/3	702.175958	0.0810937	Phaeozem
PHlen+RGeulen/2	1514.35904	0.17489202	Phaeozem
PHlep/2	136.767895	0.01579521	Phaeozem
PHlep+CMeulep+RGeulep/2	15026.6238	1.73541182	Phaeozem
PHlep+LPeuli/2	7588.65421	0.87640713	Phaeozem
PHlep+LPeuli/3	2116.66535	0.24445186	Phaeozem
PHlep+LPeuli+CMeulep/2	2658.1568	0.30698824	Phaeozem

Clase de la WRB	Superficie	% del área	GSR
PHlep+LPeuli+RGeulep/2	7338.39225	0.84750459	Phaeozem
PHlep+LPmo+RGeulep/2	12199.3101	1.40888779	Phaeozem
PHlep+RGeulep/3	634.004738	0.07322066	Phaeozem
PHlep+RGeulep+LPmo/2	40242.9811	4.64762717	Phaeozem
PHlep+VRcrlep+LPeuli/2	922.106238	0.10649325	Phaeozem
PHlep+VRcrlep+RGeulep/2	1258.62474	0.14535749	Phaeozem
PHlep+VRmzpe/2	2.578852	0.00029783	Phaeozem
PHlep+VRpelep/2	355.0175	0.04100066	Phaeozem
PHlv/2	6141.39725	0.70926467	Phaeozem
PHskp+LPeuli/2R	861.767208	0.09952475	Phaeozem
PHskp+LVllen/3r	2082.34459	0.24048818	Phaeozem
PHskp+VRlep/3r	1736.21343	0.20051379	Phaeozem
PHskp+VRpeskp/2R	3287.07418	0.37962136	Phaeozem
PHskplen+RGeuskp+CMeuskp/2r	6292.86273	0.72675729	Phaeozem
PHvrlep+VRsklep/3R	109.253945	0.01261764	Phaeozem
PHvrlep+VRsklep+LVllen/3r	34.9071565	0.0040314	Phaeozem
RGcalep+LPeuli/1	1496.05368	0.17277795	Regosol
RGdy/2	670.315162	0.07741412	Regosol
RGdy+LPdyli/1	961.699356	0.11106583	Regosol
RGdysten+CMdysten+LPdyli/1	1904.23146	0.21991805	Regosol
RGdylep+CMdylep/2	740.292589	0.08549575	Regosol
RGdylep+CMdylep+LPdyli/2	12339.1842	1.42504173	Regosol
RGdylep+LPdyli/2	0.79379519	9.1675E-05	Regosol
RGdylep+LVdylep/2	957.895061	0.11062647	Regosol
RGdylep+RGdytf/1	6619.91732	0.76452854	Regosol
RGeu+AReu+RGeulep/1	4928.85635	0.56922937	Regosol
RGeu+FLeu/1	2671.69938	0.30855226	Regosol
RGeu+LPeuli/2	9111.16941	1.05224109	Regosol
RGeu+PHha/2	414.817159	0.04790688	Regosol
RGeuh+CMeu/1	11840.2145	1.36741615	Regosol
RGeulen/1	6485.07733	0.74895599	Regosol
RGeulen+CMeucr/2	1319.70866	0.15241201	Regosol
RGeulen+CMeulen+LPmo/2	11083.2168	1.27999114	Regosol
RGeulep/1	209.734039	0.024222	Regosol
RGeulep+ARtf/1	3458.2267	0.39938762	Regosol
RGeulep+CMcrlep/2	1621.52426	0.18726844	Regosol
RGeulep+CMeulep/1	2411.36507	0.27848647	Regosol
RGeulep+CMeulep/2	1602.06997	0.18502168	Regosol
RGeulep+CMeulep+LPeuli/2	5045.25033	0.58267161	Regosol
RGeulep+LPeu/1	771.191692	0.08906426	Regosol
RGeulep+LPeu+PHlen/1	80042.6116	9.24405216	Regosol
RGeulep+LPeuli/1	1041.5896	0.12029228	Regosol
RGeulep+LPeuli+CMeulep/2	1299.61452	0.15009136	Regosol
RGeulep+LPeuli+LPmo/2	5777.61356	0.6672516	Regosol
RGeulep+LPeuli+LPmo/3	15883.8969	1.83441754	Regosol
RGeulep+LPeuli+LVcrlep/2	1622.42223	0.18737214	Regosol

Clase de la WRB	Superficie	% del área	GSR
RGeulep+LVcrlep+LPeuli/3	461.327155	0.05327828	Regosol
RGeulep+PHlep/2	6891.24846	0.79586434	Regosol
RGeulep+PHlep+LPeuli/1	4094.04289	0.47281748	Regosol
RGeulep+PHlep+LPeuli/2	593.022324	0.06848764	Regosol
RGeulep+VRcrlep/2	2519.56309	0.29098217	Regosol
RGeuskp+CMcrskp/1R	972.571208	0.11232141	Regosol
RGeuskp+LPeuli/1r	947.881073	0.10946997	Regosol
RGskplen+CMeuskp/1r	4243.62503	0.49009259	Regosol
RGskplen+CMeuskp+LVcrskp/1r	6107.54544	0.70535515	Regosol
RGskplen+LVcrskp/3R	1352.83809	0.1562381	Regosol
SIN CLAVE	5472.81615	0.63205081	Otros
UMlep+ANDyskp+LPdyl/2R	1.45196875	0.00016769	Umbrisol
UMskn+RGdy/2R	0.3566691	4.1191E-05	Umbrisol
VRcaskp+PHskp+LPeuli/3R	25698.6907	2.96791961	Vertisol
VRcr/3	1162.15486	0.13421626	Vertisol
VRcr+CMeucr/3	627.869362	0.07251209	Vertisol
VRcrlep+LPeuli/3	1200.97693	0.13869979	Vertisol
VRcrlep+PHlep+LPeuli/2	260.115371	0.0300405	Vertisol
VRcrlep+PHlep+LPeuli/3	1869.09268	0.2158599	Vertisol
VRcrms/3	2187.41944	0.25262318	Vertisol
VRcrskp+RGeuskp/3r	924.624288	0.10678406	Vertisol
VRhulen+LVskpap/3r	2843.38155	0.32837968	Vertisol
VRlen+PHlep+LPha/3r	2601.73358	0.30047197	Vertisol
VRmsskp/3R	252.105381	0.02911543	Vertisol
VRmzpe/3R	432.265924	0.04992202	Vertisol
VRmzskp+PHskp/3R	1224.31539	0.14139513	Vertisol
VRpe/3	4520.90041	0.52211489	Vertisol
VRpe+FLeu/3	1774.82693	0.20497323	Vertisol
VRpe+PHha/3	3172.32028	0.36636853	Vertisol
VRpelep+LPeuli/3	1045.33282	0.12072459	Vertisol
VRpelep+LPeuli+RGeulep/3	137.284624	0.01585488	Vertisol
VRpelep+LVcrlep/3	917.280128	0.10593589	Vertisol
VRpelep+PHlep/3	4273.83768	0.49358183	Vertisol
VRpelep+PHlep+LPeuli/3	7382.90557	0.85264539	Vertisol
VRpeskp/3R	6173.86238	0.71301404	Vertisol
VRpeskp+LPeuli+PHlep/3R	5842.73425	0.67477234	Vertisol
VRpeskp+RGeuskp/3R	425.340907	0.04912225	Vertisol
VRpeskp+VRpelen/3R	48.1993459	0.0055665	Vertisol
VRpesow/3	839.655342	0.09697107	Vertisol
VRskplen+PHsklep+VRpems/3r	5.6475644	0.00065223	Vertisol
VRskplen+VRmzskp+GLmo/3R	63.3646998	0.00731793	Vertisol
VRsoszw/3	14.6387345	0.00169061	Vertisol
		100	

Regosol.

Los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico.

Material parental: material no consolidado de grano fino.

Ambiente: Todas las zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas. Los Regosoles son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas.

Desarrollo del perfil: Sin horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo, e.g. debido a la aridez.

Los Regosoles en áreas de desierto tienen mínimo significado agrícola. Los Regosoles con 500– 1 000 mm/year de lluvia necesitan riego para una producción satisfactoria de cultivos. La baja capacidad de retención de humedad de estos suelos obliga a aplicaciones frecuentes de agua de riego; el riego por goteo o chorritos resuelve el problema pero raramente es econ

ómico. Cuando la lluvia excede 750 mm/año, todo el perfil es llevado a su capacidad de retención de agua al principio de la estación húmeda; la mejora de las prácticas de cultivo de secano puede ser una mejor inversión que la instalación de facilidades de riego costosas. Muchos Regosoles se usan para pastoreo extensivo. De acuerdo a estas clases el Grupo de suelos más abundante es el Regosol que cubre el 25.69% de toda el área. Este tipo de suelo se encuentra mayormente distribuido en los municipios de Jilotlán de los Dolores, Santa María de Oro y Tamazula; el tipo de vegetación que está presente con mayor abundancia en este suelo es Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, le Pastizales inducidos que sustituyeron el algún tiempo a la Selva Baja Caducifolia y en menor proporción se practica la agricultura de temporal anual que también está muy asociada a los pastizales inducidos.

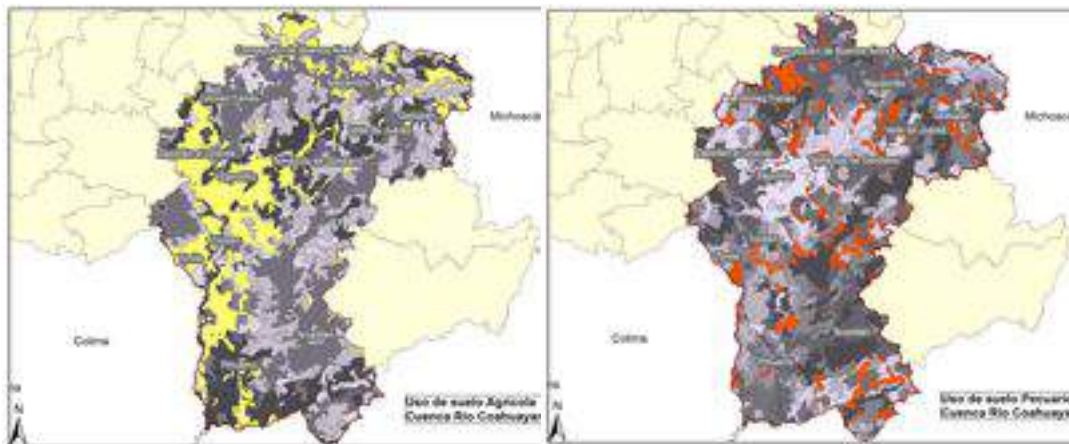
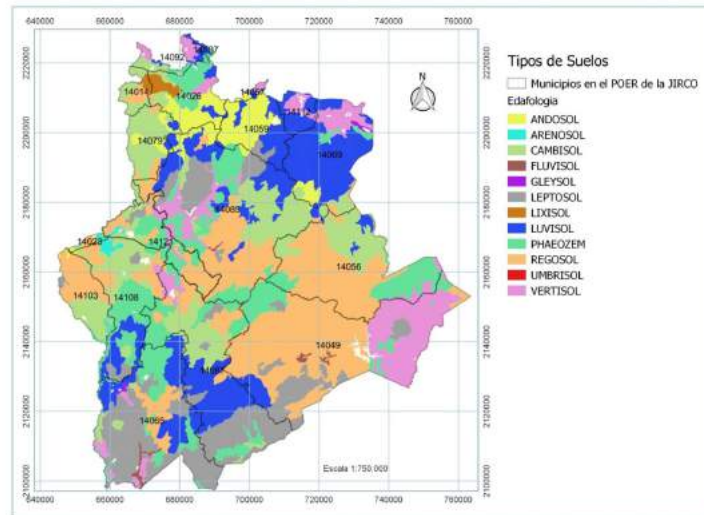


Figura: Uso de suelo Agrícola

Figura: Uso de suelo Pecuario



## Luvisol.

Los Luvisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial árgico. Los Luvisoles tienen arcillas de alta actividad en todo el horizonte árgico y alta saturación con bases a ciertas profundidades.

### Descripción

Connotación: Suelos con una diferenciación pedogenética de arcilla (especialmente migración de arcilla) entre un suelo superficial con menor y un subsuelo con mayor contenido de arcilla, arcillas de alta actividad y una alta saturación con bases a alguna profundidad; del latín luere, lavar.

Material parental: Una amplia variedad de materiales no consolidados incluyendo till glaciario, y depósitos eólicos, aluviales y coluviales.

Ambiente: Principalmente tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas (e.g. Mediterráneas) con estación seca y húmeda marcadas.

Desarrollo del perfil: Diferenciación pedogenética del contenido de arcilla con un bajo contenido en el suelo superficial y un contenido mayor en el subsuelo sin lixiviación marcada de cationes básicos o meteorización avanzada de arcillas de alta actividad; los Luvisoles muy lixiviados pueden tener un horizonte eluvial álbico entre el horizonte superficial y el horizonte subsuperficial árgico, pero no tienen las lenguas albelúvicas de los Albeluvisoles.

### Manejo y uso de Luvisoles

La mayoría de los Luvisoles son suelos fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas. Los Luvisoles con alto contenido de limo son susceptibles al deterioro de la estructura cuando se labran mojados con maquinaria pesada. Los Luvisoles en pendientes fuertes requieren medidas de control de la erosión.

Los horizontes eluviales de algunos Luvisoles están tan empobrecidos que se forma una estructura laminar desfavorable. En algunos lugares, el subsuelo denso ocasiona condiciones reductoras temporarias con un patrón de color stágnico. Estas son las razones por las que los Luvisoles truncados en muchas instancias son mejores suelos agrícolas que los suelos originales no erosionados.

Los Luvisoles en la zona templada se cultivan ampliamente con granos pequeños, remolacha azucarera y forraje; en áreas en pendiente, se usan para huertos, forestales y/o pastoreo.

Este tipo de suelo es el segundo más abundante en área del POER de la JIRCO, representa un 16.52% de toda el área, distribuyéndose mayormente en los municipios de parte central de Quitupan, Este de Mazamitla, Norte y Este de Tamazula, Centro Sur de Tecalitlán, Este de Pihuamo y Sur de Tuxpan; Este suelo sustenta los Bosques de Pino-Encino, Bosque de Pino, Vegetación secundaria de Bosque de Pino-Encino, pastizal inducido y en los municipio de Pihuamo y Tuxpan sustenta agricultura de anual de temporal y semipermanente.

### Cambisol

Los Cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos.

### Descripción

Connotación: Suelos con por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato; del italiano cambiare, cambiar.

Material parental: Materiales de textura media a fina derivados de un amplio rango de rocas. Desarrollo del perfil: Los Cambisoles se caracterizan por meteorización ligera a moderada del material parental y por ausencia de cantidades apreciables de arcilla aluvial, materia orgánica, compuestos de Al y/o Fe. Los Cambisols también abarcan suelos que no cumplen una o más características de diagnóstico de otros GSR, incluyendo los altamente meteorizados.

Ambiente: Terrenos llanos a montañosos en todos los climas; amplio rango de tipo de vegetación

### Manejo y uso de Cambisoles

Los Cambisoles generalmente constituyen buenas tierras agrícolas y se usan intensivamente.

Los Cambisoles con alta saturación con bases en la zona templada están entre los suelos más productivos de la tierra. Los Cambisoles más ácidos, aunque menos fértiles, se usan para agricultura mixta y como tierras de pastoreo y forestales. Los Cambisoles en pendientes escarpadas es mejor conservarlos bajo bosque; esto es particularmente válido para los Cambisoles de zonas montañosas.

Los Cambisoles en planicies aluviales bajo riego en la zona seca se usan intensivamente para producción de cultivos alimenticios y aceiteros. Los Cambisoles en terrenos ondulados o con colinas (principalmente coluviales) se cultivan con una variedad de cultivos anuales y perennes o se usan como tierras de pastoreo.

Los Cambisoles en los trópicos húmedos son típicamente pobres en nutrientes pero todavía son más ricos que los Acrisols o Ferralsoles asociados y tienen una mayor CIC. Los Cambisoles con influencia

del agua freática en planicies aluviales son suelos altamente productivos para arroz inundado (paddy soils).

Este tipo de suelo ocupa el tercer lugar en presencia en el área de la JIRCO, con un 14.96% de la superficie total; se distribuye en las zonas templadas de Santa María del Oro, Tamazula, Tuxpan, Tonila, Tecalitlán, Zapotiltic y Norte de Concepción de Buenos Aires; es un suelo con una gran variedad de usos, sustenta principalmente bosques Pino-Encino, Bosques de Pino, pero también ampliamente en las zonas de transición de los bosques templados hacia las selvas bajas caducifolias, por lo que ocupa grandes extensiones de Vegetación secundaria de Bosque de Pino-encino, pastizales inducidos y agricultura de temporal anual y semipermanente. En Tuxpan, Zapotiltic y Tonila es el suelo que sustenta la mayor superficie cultivada de Caña de azúcar.

### Phaeozem

Los Phaeozems acomodan suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental. Los Phaeozems son muy parecidos a Chernozems y Kastanozems pero están más intensamente lixiviados. Consecuentemente, tienen horizonte superficial oscuro, rico en humus que, en comparación con Chernozems y Kastanozems, son menos ricos en bases. Los Phaeozems pueden o no tener carbonatos secundarios pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo.

### Descripción

Connotación: Suelos oscuros ricos en materia orgánica; del griego phaios, oscuro, y ruso zemlja, tierra.

Material parental: Materiales no consolidados, predominantemente básicos, eólicos (loess), till glaciario y otros.

Ambiente: Cálido a fresco (e.g. tierras altas tropicales) regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque.

Desarrollo del perfil: Un horizonte mólico (más fino y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre horizonte subsuperficial cámbico o árgico.

### Manejo y uso de Phaeozems

Los Phaeozems son suelos porosos, fértiles y son excelentes tierras agrícolas. La erosión eólica e hídrica son peligrosos serios.

El Phaeozem, también cubre aproximadamente el 14.33% del área de estudio y sustenta básicamente vegetación secundaria de Encino-Pino y de Selva Baja Caducifolia; estas áreas no son de alto valor para la producción maderable por tanto la tendencia es cambiar el uso del suelo a agricultura de temporal y pastizal inducido, de tal manera que en el municipio de Concepción de Buenos Aires sustenta amplias superficies de cultivo de maíz de temporal en terrenos de pendientes suaves. En el municipio de Tuxpan sostiene un bosque de Quercus resinosa en las cercanías de la localidad la Higuera y en las partes bajas de esa misma región se practica agricultura de temporal para producir maíz, este suelo también se distribuye en las partes bajas de las montañas templadas de Pihuamo donde se tienen extensas superficies de pastizales inducidos, de igual manera se le encuentra en las zonas de transición de bosque de encino y selva bajas caducifolias en el municipio de Jilotlán donde actualmente



los terrenos están cubiertos de pastizales inducidos de *Andropogon gayanus* (pasto llanero) al igual que la parte Sureste del municipio de Santa María del Oro.

## Leptosol

Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. La roca continua en la superficie se considera no suelo en muchos sistemas de clasificación de suelos.

## Descripción

Connotación: Suelos someros; del griego leptos, fino.

Material parental: Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina.

Ambiente: Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada.

Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas

## Manejo y uso de Leptosoles

Los Leptosoles son un recurso potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestal.

Los Leptosoles que están en zonas templadas están principalmente bajo bosque caducifolio mixto mientras que los Leptosoles ácidos comúnmente están bajo bosque de coníferas. La erosión es la mayor amenaza en las áreas de Leptosol, particularmente en regiones montañosas de zonas templadas donde la alta presión de población (turismo), la sobreexplotación y creciente contaminación ambiental llevan al deterioro de bosques y amenazan grandes áreas de Leptosoles vulnerables. Los Leptosoles en pendientes de colinas generalmente son más fértiles que sus contrapartes en tierras más llanas. Uno o unos pocos buenos cultivos podrían tal vez producirse en tales pendientes pero al precio de erosión severa. Las pendientes pronunciadas con suelos someros y pedregosos pueden transformarse en tierras cultivables a través del aterrazado, remoción manual de piedras y su utilización como frentes de terrazas. La agroforestación (una combinación o rotación de cultivos arables y árboles bajo control estricto) parece promisorio pero está todavía en una etapa muy experimental. El drenaje interno excesivo y la poca profundidad de muchos Leptosoles, puede causar sequía aún en ambientes húmedos.

En el área de la JIRCO, este tipo de suelo se distribuye mayormente en la porción Sur en los municipios de Pihuamo, donde predomina la Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subcaducifolia, en Tecalitlán y Jilotlán se coincide con la Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, pero también Norte de la Población de Tamazula, hasta la parte Oeste de la población de Contla y al Noreste de la localidad de la Garita, donde la Selva Baja Caducifolia ha cedido terreno a los pastizales inducidos. Este Suelo ocupa el 12.99% de la superficie del área de estudio.

## Vertisol

Los Vertisoles son suelos muy arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre en la mayoría de los años. El nombre Vertisoles (del latín *vertere*, dar vuelta) se refiere al reciclado interno constante del material de suelo. Nombres comunes locales para muchos Vertisoles son: suelos negros.

## Descripción

Connotación: Suelos pesados arcillosos, que se mezclan; del latín *vertere*, dar vuelta.

Material parental: Sedimentos que contienen elevada proporción de arcillas expandibles, o arcillas expandibles producidas por neoformación a partir de meteorización de rocas.

Ambiente: Depresiones y áreas llanas a onduladas, principalmente en climas tropicales, subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con una alternancia clara de estación seca y húmeda. La vegetación climax es sabana, pastizal natural y/o bosque.

Desarrollo del perfil: La expansión y contracción alternada de arcillas expandibles resulta en grietas profundas en la estación seca, y formación de slickensides y agregados estructurales cuneiformes en el suelo subsuperficial. El microrelieve gilgai es peculiar de los Vertisoles aunque no se encuentra comúnmente.

## Manejo y uso de Vertisoles

Grandes áreas de Vertisoles en los trópicos semiáridos están todavía sin utilizar o sólo se usan para pastoreo extensivo, cortar madera, quemar carbón y similares. Estos suelos tienen considerable potencial agrícola, pero el manejo adecuado es una precondición para la producción sostenida. La fertilidad química comparativamente buena y su ocurrencia en planicies llanas extensas donde puede considerarse la recuperación y el laboreo mecánico son ventajas de los Vertisoles. Las características físicas del suelo y, notablemente, su difícil manejo del agua causan problemas. Los edificios y otras estructuras están en riesgo sobre Vertisoles, y los ingenieros tienen que tomar precauciones especiales para evitar daños.

Los usos agrícolas de los Vertisoles van desde muy extensivos (pastoreo, recolección de leña, y quema de carbón) a través de producción de cultivos post-estación lluviosa en minifundios (mijo, sorgo, algodón y garbanzos) hasta agricultura bajo riego en pequeña escala (arroz) y gran escala (algodón, trigo, cebada, sorgo, garbanzos, lino, noug o semilla de Níger [*Guizotia abyssinica*] y caña de azúcar). El algodón se sabe que se desempeña bien en Vertisoles, según se asegura, porque el algodón tiene un sistema radicular vertical que no se daña severamente por el agrietamiento del suelo. Los cultivos forestales generalmente son menos exitosos porque las raíces de los árboles encuentran difícil establecerse en el subsuelo y se dañan cuando el suelo se expande y se contrae. Las prácticas de manejo para producción de cultivos deberían dirigirse primariamente al control del agua en combinación con conservación o mejora de la fertilidad del suelo.

Las propiedades físicas y el régimen de humedad del suelo de los Vertisoles representan serias restricciones de manejo. La textura del suelo pesada y el predominio de minerales de arcilla expandibles resulta en rango de humedad del suelo restringido entre stress hídrico y exceso de agua. La labranza se obstaculiza por la adhesividad cuando el suelo está mojado y dureza cuando está seco. La susceptibilidad de los Vertisoles al anegamiento puede ser el único factor más importante que reduce el período de crecimiento real. El exceso de agua en la estación lluviosa debe almacenarse para su uso post-estación lluviosa (cosecha de agua) en Vertisoles con velocidad de infiltración muy lenta.

Una compensación por la característica de expansión-contracción es el fenómeno de selfmulching que es común en muchos Vertisoles. Los terrones grandes producidos por las labores primarias se rompen con el secado gradual en agregados finos, los que proporcionan una cama de siembra pasable con un esfuerzo mínimo. Por la misma razón, la erosión en cárcavas en los Vertisoles sobrepastoreados, raramente es severa porque las paredes de las cárcavas rápidamente asumen un pequeño ángulo de reposo, que permite que el pasto se restablezca más fácilmente.

En el área del POER, este suelo cubre el 8.99% del total de la superficie, en el municipio de Tamazula se encuentra a ambos lados del Río, distribuyéndose desde la Garita hacia el Oeste hasta Vista Hermosa y al Sureste hasta la localidad de la Sidra. En Tecalitlán está presente desde la Población de Tecalitlán, pasando por la Purisma, Santiago y llegando hasta el Río Tuxpan, en toda esta región señalada sustenta cultivos de caña y maíz de alto rendimiento; En Quitupan se distribuye en el valle que está entre las poblaciones de Quitupan, San Diego y Carrillo Puerto, donde se cultiva maíz, avena para forraje y pastos cultivados. La mayor superficie con este tipo de suelo se localiza en la parte Este del municipio de Jilotlán; en los alrededores de la localidad de las lomas se cultivan amplias extensiones de sorgo y maíz, así mismo entre las localidades de Corongoros, Chilatan y 18 de Marzo cubre amplias extensiones en torno a la presa localmente conocida como presa de Chilatan, donde se tienen cultivos de sorgo forrajero y maíz de riego, pero también es una parte importante como productora de limón.

### Andosol

Los Andosoles acomodan a los suelos que se desarrollan en eyecciones o vidrios volcánicos bajo casi cualquier clima (excepto bajo condiciones climáticas hiperáridas). Sin embargo, los Andosoles también pueden desarrollarse en otros materiales ricos en silicatos bajo meteorización ácida en climas húmedo y perhúmedo. Muchos Andosoles pertenecen a: Kuroboku (Japón); Andisoles (Estados Unidos de Norteamérica); Andosoles y Vitrisols (Francia); y suelos sobre ceniza volcánica, en la región del POER, se les conoce localmente como "TOPURE".

### Descripción

Connotación: Típicamente, suelos negros de paisajes volcánicos; del japonés an, negro, y do, suelo.

Material parental: Vidrios y eyecciones volcánicas (principalmente ceniza, pero también tufa, pómez y otros) u otro material rico en silicato.

Ambiente: Ondulado a montañoso, húmedo, y regiones árticas a tropicales con un amplio rango de tipo de vegetación.

Desarrollo del perfil: La meteorización rápida de vidrios o eyecciones volcánicas resulta en la acumulación de complejos órgano-minerales estables o minerales de bajo grado de ordenamiento como alofano, imogolita y ferrihidrita. La meteorización ácida de otro material rico en silicato en climas húmedo y perhúmedo también lleva a la formación de complejos órgano- minerales estables.

### Manejo y uso de Andosoles

Los Andosoles tienen un alto potencial para la producción agrícola, pero muchos de ellos no se usan hasta su capacidad. Los Andosoles generalmente son suelos, particularmente los Andosoles en ceniza volcánica intermedia o básica y no expuestos a lavado excesivo. La fuerte fijación de fósforo de los Andosoles (causada por Al y Fe libres) es un problema. Las medidas de mejora para reducir este efecto incluyen la aplicación de calcáreo, sílice, material orgánico, y fertilización fosfatada.

Los Andosoles son fáciles de cultivar y tienen buenas propiedades de enraizamiento y almacenamiento de agua. Los Andosoles fuertemente hidratados son difíciles de labrar por su baja capacidad de carga y adhesividad.

Los Andosoles se cultivan con una variedad amplia de cultivos incluyendo caña de azúcar, batata (tolerante a bajo nivel de fósforo), té, vegetales, trigo y cultivos hortícolas. Los Andosoles en pendientes pronunciadas tal vez se mantienen mejor bajo bosque.

Este tipo de suelo cubre más de la mitad del municipio de Mazamitla en su porción NorOeste, abarca desde la cabecera municipal de Mazamitla, hasta Puerta del Zapatero al SurOeste, abarca el valle de Epenche-La Huevera, así corre una amplia franja que se interna al municipio de Concepción de Buenos Aires y cruza hasta el valle de la localidad de el Corralito en el municipio de Gómez Farías. En el municipio de Quitupan cubre una amplia zona en el SurOeste del municipio, que se distribuye desde la localidad de el Carrizalillo hasta la localidad de el Montoso. En el área del POER cubre el 4.57% de la superficie.

Este tipo de suelo soporta Bosques de Pino, Pino-Encino de alta producción, en áreas abiertas a la agricultura ha sido muy común el cultivo de Tomate verde, Papa, maíz de temporal y huertas de Durazno y más recientemente se han extendido las huertas de Aguacate, hasta invadir el bosque.

### Lixisol

Los Lixisoles comprenden suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) llevando a un horizonte árgico en el subsuelo.

### Descripción

Connotación: Suelos con diferenciación pedogenética de arcilla (especialmente migración de arcilla) entre el suelo superficial con menor y el subsuelo con mayor contenido de arcilla, arcillas de baja actividad y saturación con bases en alguna profundidad; del latín lixivia, sustancias lavadas.

Material parental: En una variedad amplia de materiales parentales, principalmente en materiales de textura fina no consolidados, fuertemente meteorizados químicamente.

Ambiente: Regiones con clima tropical, subtropical o templado cálido con una estación seca pronunciada, principalmente en antiguas superficies de erosión o depósito. Muchos Lixisoles se supone que son suelos poligenéticos con características formadas bajo un clima más húmedo en el pasado.

Desarrollo del perfil: Diferenciación pedogenética del contenido de arcilla con un contenido menor en el suelo superficial y un mayor contenido en el subsuelo, meteorización avanzada sin una lixiviación marcada de cationes básicos.

### Manejo y uso de Lixisoles

Las áreas con Lixisoles que todavía están bajo sabana natural o vegetación forestal abierta son muy utilizados para pastoreo de bajo volumen. La preservación del suelo superficial con su tan importante materia orgánica es de máxima importancia. El suelo superficial degradado tiene baja estabilidad de agregados y es proclive a la disgregación y/o erosión cuando expuesto directamente al impacto de la gota de lluvia. La labranza de suelos mojados o el uso de maquinaria excesivamente pesada compacta el suelo y causa serio deterioro de la estructura.

Medidas de control de labranzas y erosión tales como terrazas, labores en contorno, cobertura con rastrojo y uso de cultivos de cubierta ayudan a conservar el suelo. El bajo nivel absoluto de nutrientes para las plantas y la baja retención de cationes de los Lixisoles hacen que la aplicación recurrente de fertilizantes y/o calcáreo sean una precondición para el cultivo continuo. Los Lixisoles deteriorados química o físicamente se regeneran muy lentamente cuando no se los reclama activamente.

Deben preferirse los cultivos perennes a los anuales, particularmente en tierras en pendiente. La producción de cultivos de tubérculo (casava y papa dulce) o maní incrementa el peligro de deterioro y

erosión del suelo. La rotación de cultivos anuales con pasturas mejoradas ha sido recomendada para mantener o mejorar el contenido de materia orgánica del suelo.

Este suelo se distribuye en la porción NorOeste del municipio de Concepción de Buenos Aires y llega hasta las cercanías de la población de Teocuitatlán, en el crecen bosques abiertos de Pino y Pino-Encino con especies de *Pinus devoniana*, *Quercus glaucoides*, *Quercus castanea*, con un estrato arbustivo abundante de *Mimosa biuncifera*, *Verbesina sphaerocephala*, estos suelos son susceptibles a perder la capa superficial ante la pérdida de vegetación o el sobrepastoreo.

## Fluvisol

Los Fluvisoles acomodan suelos azonales genéticamente jóvenes, en depósitos aluviales. El nombre Fluvisoles puede ser confuso en el sentido de que estos suelos no están confinados sólo a los sedimentos de ríos (latín *fluvi*, río); también pueden ocurrir en depósitos lacustres y marinos.

### Descripción

Connotación: Suelos desarrollados en depósitos aluviales; del latín *fluvi*, río.

Material parental: Predominantemente depósitos recientes, fluviales, lacustres y marinos.

Ambiente: Planicies aluviales, abanicos de ríos, valles y marismas costeras en todos los continentes y en todas las zonas climáticas; muchos Fluvisoles bajo condiciones naturales se inundan periódicamente.

Desarrollo del perfil: Perfiles con evidencia de estratificación; débil diferenciación de horizontes pero puede haber presente un horizonte superficial diferente. Los rasgos redoximórficos son comunes, en particular en la parte inferior del perfil.

### Manejo y uso de Fluvisoles

La buena fertilidad natural de la mayoría de los Fluvisoles y sitios atractivos para vivir en albardones de ríos o en partes altas de paisajes marinos, fueron reconocidos desde tiempos prehistóricos. Posteriormente, las grandes civilizaciones se desarrollaron en paisajes de ríos y en planicies marinas.

El cultivo de arroz inundado está muy difundido en Fluvisoles tropicales con riego y drenaje satisfactorios. Las tierras para inundar deben estar secas por lo menos durante unas pocas semanas cada año para evitar que el potencial redox del suelo se vuelva tan bajo que aparezcan problemas nutricionales (Fe o H<sub>2</sub>S). Un período seco también estimula la actividad microbiana y promueve la mineralización de materia orgánica. Muchos cultivos de secano se producen también en Fluvisoles, normalmente con algún tipo de control de agua.

El Fluvisol ocupa sólo el 0.34% del área del POER, y está muy localizado, en Pihuamo se confina a la presa de agua que está en la localidad de Barreras; mientras que el resto de este suelo se ubica en la parte central de Jilotlán, donde el agua tiende a permanecer estancada y se puede observar desde la carretera que comunica a Jilotlán con Tepalcatepec; en estos últimos sitios en Jilotlán, se cultiva sorgo o maíz y después de las cosechas de los granos, sí hay disponibilidad de agua se siembra garbanzo.

## Arenosol

Los Arenosoles comprenden suelos arenosos, incluyendo tanto suelos desarrollados en arenas residuales después de la meteorización in situ de sedimentos o rocas ricos en cuarzo, y suelos desarrollados en arenas recién depositadas tales como dunas en desiertos y tierras de playas.

#### Descripción

Connotación: Suelos arenosos; del latín arena, arena.

Material parental: No consolidado, en algunos lugares materiales translocados, calcáreos, de textura arenosa; ocurren áreas relativamente pequeñas de Arenosoles sobre rocas silíceas extremadamente meteorizadas.

Ambiente: Desde árido hasta húmedo y perhúmedo, y desde extremadamente frío hasta extremadamente cálido; las geofomas varían desde dunas recientes, cordones de playa, y planicies a plateaus muy antiguos arenosos; la vegetación varía desde vegetación de desierto hasta dispersa (principalmente herbácea) hasta bosque ligero.

Desarrollo del perfil: En la zona seca hay poco o ningún desarrollo de perfil. Los Arenosoles en los trópicos perhúmedos tienden a desarrollar horizontes eluviales albicados gruesos (con un horizonte spódico por debajo de 200 m de la superficie del suelo) mientras la mayoría de los Arenosoles de la zona templada húmeda muestran signos de alteración o transporte de humus, Fe o arcilla, pero demasiado débil para ser de diagnóstico.

#### Manejo y uso de Arenosoles

Los Arenosoles ocurren en ambientes ampliamente diferentes, y por consiguiente así varían las posibilidades de usarlos para la agricultura. La característica que todos los Arenosoles tienen en común es su textura gruesa, que explica su generalmente alta permeabilidad y baja capacidad de almacenar agua y nutrientes. Por otro lado, los Arenosoles ofrecen facilidad de labranza enraizamiento y cosecha de cultivos de raíz y tubérculos.

Los Arenosoles en la zona templada húmeda y subhúmeda tienen limitaciones similares a los de la zona seca, sólo que la sequía es una restricción menos seria. En algunas instancias, e.g. en horticultura, el bajo almacenamiento de agua de los Arenosoles se considera ventajoso porque los suelos se calientan más temprano en la estación. En los sistemas mixtos de cultivo (que son mucho más comunes) con cereales, cultivos forrajeros y pasturas, se aplica riego suplementario durante los períodos secos. Una gran parte de los Arenosoles de zona templada están bajo bosque, ya sea producción forestal o rodales naturales en reservas naturales manejadas cuidadosamente.

Los suelos arenosoles ocupan sólo el 0.32% del área del POER y se localizan al Norte del municipio de Tuxpan y una pequeña parte al NorOeste del municipio de Zapotiltic; las localidades que se ubican en este tipo de suelo es Las Canoas y el Fresno que ya pertenece al municipio de Zapotlán el Grande. Estos suelos están dedicados al cultivo de maíz de temporal y actualmente en ellos se establecen huertas de aguacate, por su alta permeabilidad.

#### Gleysol

Los Gleysols son suelos de humedales que, a menos que sean drenados, están saturados con agua freática por períodos suficientemente largos para desarrollar un característico patrón de color gléyico. Este patrón está esencialmente hecho de colores rojizos, parduzcos o amarillentos en la cara de los agregados y/o en la capa o capas superficiales del suelo, en combinación con colores grisáceos/azulados en el interior de agregados y/o más profundo en el suelo.

## Descripción

Connotación: Suelos con signos claros de influencia del agua freática; del ruso gley, masa lodosa.

Material parental: Un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente fluviales, marinos y lacustres del Pleistoceno u Holoceno, con mineralogía básica a ácida.

Ambiente: Áreas deprimidas y posiciones bajas del paisaje con agua freática somera.

Desarrollo del perfil: Evidencia de procesos de reducción con segregación de compuestos de Fe dentro de 50 cm de la superficie del suelo.

## Manejo y uso de Gleysoles

El principal obstáculo para la utilización de los Gleysoles es la necesidad de instalar un sistema de drenaje para bajar la capa de agua freática. Los Gleysoles drenados adecuadamente pueden usarse para cultivos arables, producción lechera y horticultura. La estructura del suelo será destruida por un largo tiempo si los suelos son laboreados cuando están muy mojados. En consecuencia los Gleysoles en áreas deprimidas con posibilidades no satisfactorias de bajar la capa de agua freática se mantienen mejor bajo una cubierta permanente de pastos o bosque de pantano. El encalado de los Gleysoles drenados que son altos en materia orgánica y/o de pH bajo, crea un hábitat mejor para micro- y meso-organismo y mejora la velocidad de descomposición de la materia orgánica del suelo (y la provisión de nutrientes para las plantas).

Los Gleysoles pueden ponerse bajo cultivos forestales sólo después de bajar la capa de agua freática con canales de drenaje profundos.

Este suelo ocupa solamente el 0.109% del área total considerada, y se localiza en dos sitios muy localizados, el primero cercano a la localidad de "La Estrella", y el otro en una zona fangosa anexa a la Laguna la Guadalupe, cerca de la Localidad "La Guadalupe" en el municipio de Quitupan, en ambos casos se practica la agricultura de riego anual, donde se siembra maíz, avena, pero también pastos para forraje.

Degradación del suelo significa el cambio de una o más de sus propiedades a condiciones inferiores a las originales, por medio de procesos físicos, químicos y/o biológicos. En términos generales la degradación del suelo provoca alteraciones en el nivel de fertilidad del suelo y consecuentemente en su capacidad de sostener una agricultura productiva. (L. do Prado Wildner y M. da Veiga)

Según Bertoni y Lombardi Neto (1985) las tierras agrícolas se vuelven gradualmente menos productivas por cuatro razones principales: Degradación de la estructura del suelo; Disminución de la materia orgánica; Pérdida del suelo; y Pérdida de nutrientes.

Otra definición aceptada en México y adoptada por CONAFOR, es que la degradación del suelo se refiere a los procesos naturales o inducidos por las actividades humanas que provocan la disminución de su productividad biológica o de su biodiversidad, así como de su capacidad actual o futura para sostener la vida.

Este fenómeno ocurre como resultado de múltiples factores ambientales y socioeconómicos, entre ellos la topografía, el clima, los sistemas de producción y tenencia de la tierra, las políticas públicas y los mercados; pero en la mayoría de los casos lo que más influye es la remoción de la cubierta vegetal para realizar cambios de uso del suelo con fines agropecuarios como uso nuevo más frecuente.

Los cambios de uso del suelo en suelos frágiles, en pendientes moderadas a fuertes, con apertura de caminos, modificación de los patrones naturales de las escorrentías, aplicación constante de herbicidas con escasas o nulas prácticas de conservación de suelos ha acelerado los procesos de degradación en muchas áreas que hace pocos años eran bosques productivos de madera y servicios ambientales.

Es evidente que en los nuevos usos del suelo, las prácticas agrícolas inapropiadas son las que contribuyen a acelerar la pérdida de suelo.

- *Listado de comunidades y ejidos, así como régimen de tenencia de la tierra de los predios que integran el área de intervención.*

Para la Iniciativa de Reducción de emisiones solo se contemplará a los ejidos con superficies mayores a 100 hectáreas, por lo tanto en la Región Río Coahuayana se pondrá énfasis en 146 ejidos con superficies forestales.

Nombre del APDT/ Programa de Inversión													
JIRCO													
Rangos de superficies de Bosques y	Concepción de Buenos Aires	Gómez Farías	Mazamitla	Pihuamo	Quitupan	Tamazula de Gordiano	Tecalitlán	Tonila	Tuxpan	Valle de Juárez	Zapotitlán	Zapotlán el Grande	Total general
Numero de ejidos y comunidades con bosques y selvas													
< 100 ha	5	0	2	1	1	2	2	3	3	3	3	1	26
100-200 ha	1	0	6	0	3	5	2	0	2	1	2	0	22
200-500 ha	1	2	6	3	6	7	5	2	4	1	4	0	41
500-1000 ha	3	0	2	5	8	8	3	0	2	2	1	1	35
> 1000	1	2	1	8	5	13	4	2	3	1	6	2	48
<b>Total general</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>35</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>172</b>

Tabla. Ejidos por municipio con superficie forestal de acuerdo a los rangos establecidos para la IRE

La propiedad privada en la región se distribuye en 3050 predios que albergan una superficie forestal de 192,037 ha aproximadamente, sin embargo el 80% (2466) de estos predios son menores a 100 ha. Deberán identificarse entre los predios de tamaño regular cuales tienen propietarios residentes para poder incluirlos en la IRE.



- *Principales actividades económicas de la región e incluir población económicamente activa (PEA).*

En lo que se refiere a usos de suelo productivos se encuentra es aproximadamente 21% del uso de suelo en su mayoría dedicado al uso agrícola 20.6 %. Siendo el cambio de uso de suelo forestal a agrícola la mayor presión sobre los recursos forestales en la región.

En la región, el principal producto agrícola es el maíz grano, con un valor de la producción de 974 millones 903 mil pesos al año 2013, le sigue la producción de caña de azúcar con 658 millones 684 mil pesos y el aguacate con 524 millones 081 mil pesos.

“Es importante destacar que la producción de aguacate se ha incrementado en los últimos años, de acuerdo a la Asociación de Productores y Exportadores de Aguacate del Estado de Jalisco (APEAJAL) que señala: “ Uno de los productos agroalimentarios que mayor crecimiento presentan en el estado de Jalisco es el aguacate, sobre todo en la Región Sur y Sureste, donde en los últimos años la siembra ha crecido exponencialmente, de 2009 a 2012 pasó de 5,402 hectáreas sembradas a 11,043, que significa un crecimiento de 104% en cuatro años, y la producción ha crecido de 15,381 toneladas en el 2009 a 40,845 toneladas en el 2012, lo que significa un crecimiento de 165.6%. El valor de la producción para el 2009 fue de un poco más de 189 millones, mientras en el 2012 llegó a 494 millones de pesos, con un incremento de 161%. En este mismo sentido, para el 2013 el valor de la producción de aguacate de Jalisco superó los 884 millones de pesos, con un crecimiento del 78.9% respecto del año 2012.”

Según información proporcionada por los propios productores de aguacate, una huerta en producción presenta los siguientes contrastes: mientras que en Michoacán, estado de reconocida fama mundial como productor de aguacate, sus cosechas alcanzan las ocho toneladas por hectárea; en la zona sur de Jalisco oscila entre las 16 y 17 toneladas por hectárea en las huertas en plena madurez.”

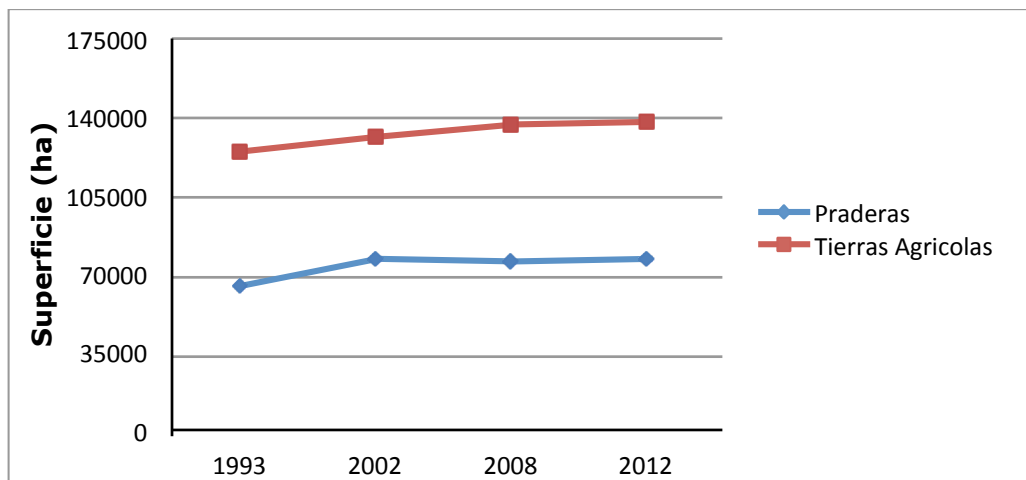
Este crecimiento ha estado acompañado por el adecuado equipamiento de las huertas que, en un 80%, cuentan con sistemas de riego, se tienen 8 municipios declarados libres de barrenadores del aguacatero, Zapotlán El Grande, Gómez Farías, Sayula, Mazamitla, Concepción de Buenos Aires, La Manzanilla de La Paz, Zapotiltic y Tapalpa. Los rendimientos son crecientes, ya que un 50% de las huertas están en desarrollo y 50% en producción (madurez), lo que se traduce en una producción anual de más de 50,000 toneladas, y que en los próximos años, cuando las huertas estén en plena producción se puede llegar a 100,000 toneladas al año, a partir de 2018, de aguacate Hass de primera calidad.”

Por otra parte la región sur destaca en el cultivo de berries concentrada en el municipio de Zapotlán el grande 21, 000 toneladas de frambuesa con valor de 97, 650 (miles de pesos).

Respecto a la producción pecuaria, la carne de ave representa el 36.8% de la producción total estatal, en seguida se ubica la carne de porcino y en tercero la de caprino con el 26.1 y 19.7%, respectivamente. A nivel nacional, la región no aporta porcentajes significativos en este rubro de producción.

En cuanto al volumen de producción de otros productos pecuarios de la región, destaca la cera en greña, ya que representa el 51.6% de la producción del estado y la miel con el 50.5% de la producción estatal.

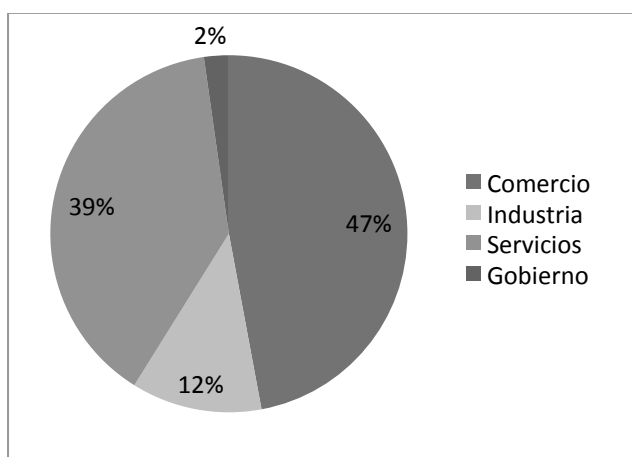
Al hacer un análisis sobre el comportamiento de esta cobertura pecuaria con el paso de los años y de acuerdo con las Series de Uso de Suelo y vegetación del INEGI (serie I a V). Se puede observar una ligera tendencia constante al incremento en las superficies agrícolas de 1993 al 2008 y una desaceleración esta tenencia en los últimos años, en cuanto a las áreas pecuarias o dedicadas a pastizales estas se incrementaron de 1993 al 2002 pero después de esto las superficies se han mantenido constantes.



Gráfica 4 Crecimiento de la superficie de pastizales y tierras agrícolas en la Costa Sur en los últimos 20 años

En 2010 el área de intervención, contó con una población total de 258,774 personas, de las cuales 112,140 (39.28%) conforman la Población Económicamente Activa (PEA); esta cifra se ubicó muy por debajo del promedio estatal (55.8%). Dentro de la PEA se encuentra la Población Ocupada (PO) que representó 37.5% (107,191 personas) en la región, también por debajo del promedio estatal.

Conforme a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, la región cuenta con 14,146 unidades económicas a octubre de 2013, la mayoría de estas concentradas en los municipios de Tamazula de Gordiano, Tuxpan, Zapotiltic y Zapotlán el Grande, y su distribución por sectores revela un predominio de unidades económicas dedicadas al comercio, siendo estas 46% del total de las empresas en la región.



Gráfica 5 Actividades Económicas Región Río Coahuayana

Otra fuente de ingresos en la región es el cultivo de estupefacientes, esto puede atribuirse a la falta de oportunidades e inversión en la región que detone fuentes de trabajo con salarios dignos, estas actividades han marcado una descomposición social en diversas comunidades, donde ya no es posible transitar libremente, y la percepción social de inseguridad es cada vez mayor en la región.

- *Agentes de la deforestación y degradación (revisión de documentos científicos, publicaciones y mapas, base de datos existentes).*

De acuerdo con los datos proporcionados por el proyecto México- Noruega, en el periodo de 2002 a 2012, se registró una deforestación de 7,561 hectáreas y solo se registró una recuperación de 902 ha por lo que la deforestación neta registrada en el periodo fue de 6,659 hectáreas. Se perdieron en total 4,365 ha de tierras forestales para dar paso a praderas, las pérdidas más representativas se dieron sobre las asociaciones secundarias de selvas, que cambiaron en 2,888 has a pradera, el otro cambio importante fue la pérdida de 3,196 ha de tierras forestales para convertirse en tierra agrícolas de las cuales 1654 ha correspondieron a superficies de bosques templados secundarios, con estos resultados podemos inferir existe una fuerte presión en la región sobre las área forestales en fases secundarias para cambio de uso de suelo a pastizal y agrícola.

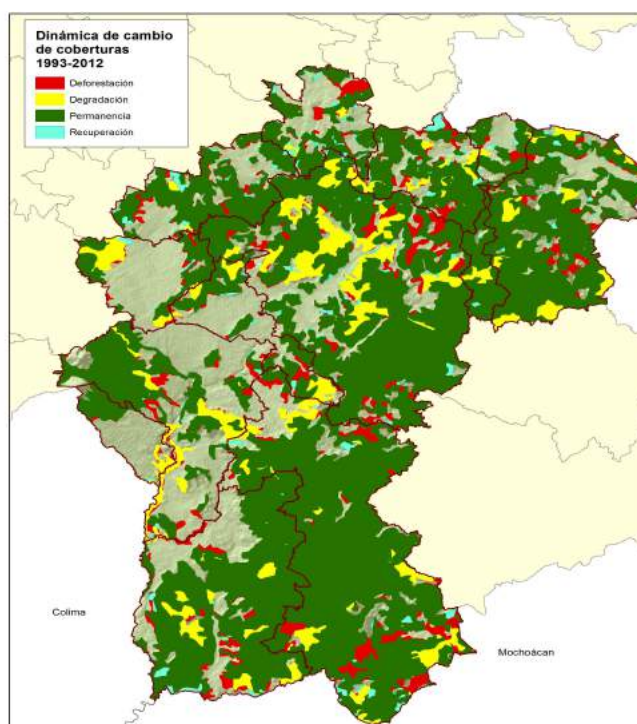


Figura: Dinámica de cambio de coberturas en la Costa Sur 1993-2012

De acuerdo con lo publicado en el Plan de Acción Climática Regional, esta deforestación para el 2010 represento un total de 17,781 Ton CO<sub>2</sub>eq emitidas, y se contaba con un reservorio de carbono de 27,560 Ton de CO<sub>2</sub> eq.

#### *Causas directas de deforestación y degradación forestal*

En el área de intervención de Jalisco la mayor superficie forestal (60%) se encuentra distribuida en los ejidos y comunidades y el resto (40 %), corresponde a propietarios particulares. Y es en estas

áreas donde se está presentando en mayores proporciones la degradación y deforestación de las superficies forestales en el área ATREDD+.

### *Deforestación.*

Por lo anterior, se definen como las principales causas de deforestación las siguientes:

- Cambio de uso de suelo
  - De forestal a praderas con fines ganaderos. Esta causa en el área de intervención no es tan marcada como en otras regiones, y se inclina más hacia las superficies de encinares, la mayor pérdida de superficie forestal se presentó en el periodo de 1993 al 2002, y esto está directamente relacionado con la crisis del 94-95, que dio a la ganadería de carne un nuevo impulso (Graf 2005). La recuperación de esas áreas no se ha dado a la fecha.
  - De forestal a agrícola Esta Región tiene una fuerte presión agrícola, sobre todo en el municipio de Zapotlán El Grande, Gómez Farías, Mazamitla, Concepción de Buenos Aires, Zapotiltic debido a estar considerados idóneos para el cultivo de aguacate al estar libre del barrenador, además de ser sitios donde se ha impulsado el cultivo de berries.
- Crecimiento urbano por infraestructura. El impulso a la producción agrícola tanto de berries como de aguacate ha impulsado el crecimiento de áreas para el empaclado y procesamiento de estos productos.
- Minería a cielo abierto, es una actividad de reciente reactivación, con impactos directos o indirectos sobre las áreas forestales y cuencas, generando principalmente degradación con fragmentación del bosque, pérdida de suelo, contaminación de cuerpos de agua y alteración de la calidad del paisaje.

### *Degradación*

Degradación bajo el concepto de REDD+ se refiere a las pérdidas continuas del stock forestal, que pueden ocurrir en cualquier tipo de bosque, ya sea primario o secundario. La velocidad a la que se observa que el bosque primario se convierte en bosque secundario puede, por lo tanto, ser un indicador de la zona que ha sido objeto de las actividades causantes de la degradación en el pasado. (Skutsch, et al 2013)

Sin embargo, es importante aclarar que, la degradación forestal es un concepto complejo que sobrepasa la pérdida o ganancia de biomasa. En realidad, la degradación forestal se debería estudiar en términos de los componentes y procesos ecosistémicos. La acumulación o pérdida de biomasa es solo uno de dichos componentes y procesos. Idealmente se debería desarrollar una serie de indicadores que nos permitieran evaluar si los procesos, interacciones y componentes de los ecosistemas forestales se mantienen o las actividades humanas los interrumpen de manera que ocurra lo que podemos categorizar como degradación (Jardel et al 2012).

La degradación en la el área ATEREDD+ se identifica en tres dimensiones la primera como parte del uso diario por parte de los moradores para la subsistencia como pueden ser la extracción de leña, y algunos no maderables para auto consumo. Otra es el uso de los recursos de manera ilegal con fines comerciales y de mercado. Y la última, las malas prácticas en los aprovechamientos legales y falta de cultura forestal.

Teniendo entonces que las principales causas identificadas en la región son:

- Extracción de madera para combustible (leña), postes y otros usos locales, es una práctica común en las familias campesinas, misma que genera reducción de la biomasa, impactos sobre poblaciones particulares de especies, cambios en la composición y estructura de la vegetación.
- Prácticas de manejo forestal inadecuadas, que derivan en reducción de la biomasa, cambios en la estructura y composición de la vegetación, esto debido a que no se realizan actividades complementarias, no se da seguimiento a los instrumentos de planeación; se realizan aprovechamientos maderables inadecuados o con prácticas deficientes. Un ejemplo sería cuando se realiza un aprovechamiento forestal pero se deja todo el residuo en ese lugar, el cual funciona como combustible para los incendios.
- Control y vigilancia deficiente en materia de sanidad forestal, que deriva en que las áreas sin manejo forestal o dedicadas a la conservación no tienen el control o vigilancia con respecto a plagas forestales. Mismas que causan deterioro en la superficie forestal.
- Tala ilegal y cultivos ilegales, merecen ser consideradas no solo como causas de degradación forestal, sino también, como factores que influyen en la descomposición y en los conflictos sociales y que llegan a representar un obstáculo para la puesta en marcha de proyectos de aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y de conservación de las áreas silvestres. Como se menciona, la tala ilegal puede considerarse tanto un agente de deforestación en áreas con mucha presión sobre los recursos, y como una actividad que causa degradación donde se maneja a baja escala, en el caso de los cultivos ilegales, estos se han expandido y si bien no causan deforestación, la quema que se practica para la preparación del cultivo o para borrar sus rastros es una de las causas más importantes de incendios forestales (Balcázar 2011) y por tanto de degradación forestal.
- Ganadería extensiva y sobrepastoreo, esta es una de las dos principales causas de degradación en el área de atención. Es el sobrepastoreo, sobre todo de ganado bovino, el que afecta la regeneración o rebrote de especies, debido a la forma en que se ha manejado el ganado en la región. Quizá la presión ganadera en esta región sobre los recursos forestales está siendo subestimada, pues esta región presenta poca superficie de pastizales sin embargo su contribución a la producción estatal pecuaria es mayor a aquellas regiones con mucha más superficie de pastizal.
- Incendios Forestales frecuentes, especialmente en ecosistemas sensibles al fuego (bosque mesófilo, selvas bajas y medias) propician cambios en la composición y estructura de la vegetación, degradación de suelos. Si los claros provocados con el incendio no son ocupados por otro uso de suelo la vegetación se regenera naturalmente, por lo tanto el incendio solo causa degradación, pero si el espacio es ocupado por otra actividad se considera un incendio de desmonte que da paso a un cambio de uso de suelo. Es importante resaltar que los incendios solo pueden considerarse como una causa de degradación cuando afectan ecosistemas sensibles al fuego o se rompen los ciclos o regímenes naturales del fuego en los ecosistemas que dependen de éste para mantener el equilibrio, por ejemplo en los bosques de pino donde los incendios son cíclicos y contribuyen a la salud del ecosistema.

A continuación a manera de resumen se presenta un cuadro con las principales causas de deforestación y degradación forestal y sus principales impactos observados sobre los ecosistemas forestales: 0 sin impacto, 1 bajo, 2 medio, 3 alto y 4 muy alto

	<b>Deforestación</b>		<b>Degradación</b>	
Causa	Efectos	IMP	Efectos	IMP
Ganadería extensiva en bosques y principalmente en selvas	No provoca cambio de cobertura forestal, pero a largo plazo la degradación generada hace más sencillo el cambio de uso de suelo	0	En condiciones de sobrepastoreo reducción de biomasa del sotobosque, daño al renuevo y degradación de suelos.	3
			Cambios en composición y estructura de la vegetación.	
Conversión de tierras forestales a pastizales	Conversión de selva baja, bosque de encino y matorrales (incluso áreas de cultivo) a pastizales inducidos. Esta acción es menor en la región	3	Fragmentación de bosque. Degradación de suelos.	3
			Incendios causados por quemas de desmonte.	
Conversión de tierras forestales a tierras agrícolas	Conversión de superficies forestales a coamiles o tierras de renta	4	Fragmentación de bosque. Degradación de suelos.	4
			Incendios causados por quemas de desmonte.	
Agricultura de ladera		2	Fragmentación de bosque. Degradación de suelos por sobreexplotación o abandono del ciclo de barbecho, uso de agroquímicos y sobre quema. Incendios causados por quemas de cultivos.	2
Tala ilegal con fines comerciales	Conversión de selva baja, bosque de encino y matorrales a áreas de cultivo  Perdida de superficies de bosque templado principalmente	2	Reducción de biomasa y densidad de cobertura de copas.	3
Extracción	No provoca cambios de	1	Impacto sobre poblaciones de las	3

comercial de madera autorizada pero con prácticas de manejo deficientes y sobreexplotación del recurso	cobertura forestal, pero la degradación de las que genera puede conducir a su remplazo por pastizales.		especies explotadas.	
			Cambios en composición y estructura de la vegetación. Disminución de las existencias de madera (cantidad, calidad y valor).	
			Reducción de biomasa y densidad de la cobertura de copas.	
			Disminución de las existencias de madera (cantidad, calidad y valor).	
			Eliminación de rodales maduros y componentes de hábitat.	
Fragmentación por caminos.				
Extracción de madera para leña combustible, postes y otros usos locales	No provoca cambios en la cobertura forestal.	0	Reducción de biomasa y densidad de cobertura de copas.	2
Urbanización por desarrollo turístico	Conversión de coberturas forestales (actualmente a pequeña escala, con mayor presión sobre suelos agrícolas que forestales).	1	Impacto sobre poblaciones de las especies explotadas.	3
			Cambios en composición y estructura de la vegetación. Disminución de las existencias de madera (cantidad, calidad y valor).	
			Fragmentación de bosque (en áreas residenciales vecinas o dentro de áreas boscosas).	
Medidas fitozoosanitarias	No provoca cambios en la cobertura forestal a corto	1	Acumulación de basura en áreas vecinas a centros de población.	2

deficientes, falta de vigilancia y manejo de bosques enfermos	plazo. Pero de no atenderse podría llegar a afectar rodales completos,		Desviación de agua para uso urbano y desecación que afecta a vegetación de ribera y humedales.	
			Reducción de la productividad de los bosques, la calidad ecológica.	
			Cambios en composición y estructura de la vegetación	
Incendios forestales en ecosistemas sensibles al fuego: bosque mesófilo de montaña, selva mediana subcaducifolia y selva baja caducifolia.	El aumento de la frecuencia de incendios provoca la degradación de la cobertura forestal lo que puede dar paso a cambios de uso de suelo.	1	Reducción de la cobertura de copas y biomasa.	3
			Cambios en estructura y composición de especies. Aumento de la vulnerabilidad a nuevos incendios.	
			Reemplazo por otros tipos de vegetación favorecidos por el fuego.	

Tabla 7 Causas de la degradación y deforestación en el área ATEREDD+ y sus impactos

### *Causas Subyacentes de la deforestación y degradación forestal*

Estas causas implican las dinámicas de la región o la influencia de factores externos incentivan la deforestación y degradación forestal. Como puede ser desde una política macroeconómica, hasta la corrupción dentro de un sistema de financiamiento a nivel local. Para la región se identifican las siguientes causas subyacentes.

- Falta de empleo y de impulso a la economía local, el desarrollo económico está focalizado en las áreas urbanas de las cabeceras municipales no existen impunidades, innovación e impulso en los sectores productivos en áreas rurales.
- Poca vigilancia, existen leyes pero hay desconocimiento y falta de aplicación y sanciones para los que incumplan.
- Falta de seguimiento de programas y políticas públicas, mal enfoque de políticas públicas y no se focalizan las áreas de mayor necesidad; exceso de normatividad y demasiada burocracia.
- Falta organización comunitaria con visión a aprovechamiento sustentable. La organización comunitaria es el pilar para que cualquier proyecto productivo de frutos a nivel comunitario, la falta de organización deriva en proyectos trancos, mal manejo de recursos económicos,



sobreexplotación de recursos forestales, entre otros, es necesario fomentar y fortalecer la organización comunitaria para lograr los objetivos de cualquier programa.

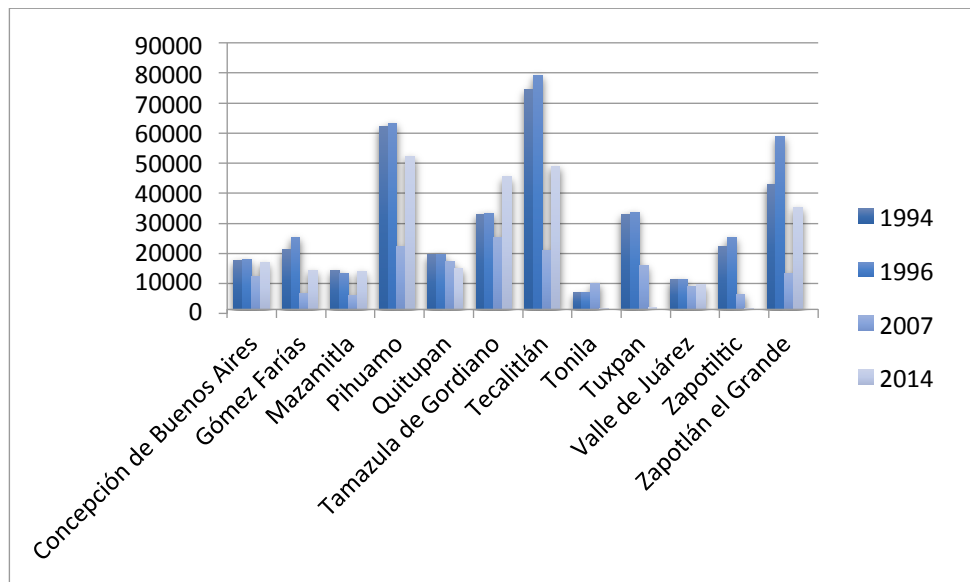
- Cambio de uso de suelo por infraestructura, crecimiento de las zonas urbanas. La centralización en las políticas públicas, genera que la falta de sensibilización de los tomadores de decisiones, siempre den un mayor peso a la construcción de infraestructura para “el desarrollo” que al cuidado de los recursos naturales, como proveedores de servicios ambientales y sustento.
- Políticas públicas, mal enfocadas y mal aplicadas, existe diversas políticas públicas, programas de apoyo e incentivos, que no se enfocan donde se necesitan y falta unificar visión de las dependencias de gobierno; falta supervisión institucional en campo, pues se dan problemas de impunidad; falta seguimiento y vigilancia.
- Causas asociadas a la gobernanza territorial son otro factor que influye en los procesos de deforestación, como pueden ser la invasión de tierras, desacuerdos de uso comunal, la falta de claridad catastral, atrasos administrativos y la transposición de linderos entre otras (Jardel Peláez, 1999).

### *Dinámicas*

#### *Deforestación y degradación por ganadería bovina extensiva*

La ganadería, introducida en la región desde el siglo XVI, ha tenido un impacto importante en la dinámica del uso del suelo (Bussink 1995, IMECBIO 2000, Louette et al. 2001). La forma en que se ha manejado el ganado en la región está basada en el apacentamiento en agostaderos cerriles durante la mayor parte del año y en los rastrojos o terrenos agrícolas en barbecho después de la cosecha, durante la temporada seca (Graf 1993, Louette et al. 2001). El establecimiento de pastizales inducidos o cultivados, que sirven como reservas de forraje, parece ser una práctica que solo se generalizó a mediados del siglo XX (inducida por programas gubernamentales de fomento a la ganadería), de modo que la actividad ganadera probablemente no fue una causa importante de deforestación en el pasado, pero sí, una causa de impacto sobre la composición y estructura de la vegetación. (CIGA /UdeG 2012).

Para 1993 la ganadería en la región se encontraba fuertemente desarrollada llegando a concentrar 347,746 cabezas, después se dio una desaceleración en la producción, para 2007 se tenían 151,494. Sin embargo, la actividad ha tenido un nuevo repunte y actualmente se estima que entre los 12 municipios de la región existen en total 243,963 de cabezas de ganado vacuno. Cabe resaltar que la mayor concentración se encuentra en los municipios de Pihuamo, Tamazula, Tecalitlán y Zapotlán.



Gráfica: Cabeza de ganado bovino por municipio en la Región del Río Coahuayana

	AÑOS					
	1994	1996	1997	1998	2007	2014
Área de intervención	Cabezas de ganado	Cabezas de ganado	Cabezas de ganado	Cabezas de ganado	Cabezas de ganado	Cabezas de ganado
Río Coahuayana	347,746.00	377,475.00	364,470	311,841	151,494.00	243,963.00

Tabla: Cabezas de ganado bovino, para la Región Río Coahuayana. Fuente: SIAP/OEIDUS

Aún existe una superficie forestal considerable y es importante señalar que una buena parte de las selvas y bosques son utilizados por el ganado durante la temporada de lluvias. Si tomamos la superficie total de selvas y encinares de la zona y la dividimos entre el N<sup>o</sup> total de cabezas nos da una superficie de 0.88 ha /UAB a nivel regional, lo que nos indica la presión existente sobre los bosques tropicales en la región ya que los índices de agostadero en la mayor parte de la superficie van de 5 a 14 ha / UAB. (Fuente cotecoca). Esta relación área-unidad animal, adecuada para mantener una explotación ganadera en forma económica y productiva permanente, sin deteriorar el recurso natural; en la Región del Río Coahuayana es baja lo que deriva en el sobre pastoreo de encinares y selvas el continuo deterioro de las mismas.

### *Deforestación por agricultura*

La agricultura ha sido históricamente un factor importante en la conversión de los bosques y selvas; prácticamente todos los suelos con potencial agrícola de la región fueron desmontados en el pasado. Principalmente en la porción correspondiente al distrito de Rego de Tomatlán para el establecimiento de cultivos perennes de frutales principalmente. En muchos lugares se ha observado incluso la conversión de área agrícola a pastizales o selvas secundarias, lo cual puede asociarse a los bajos rendimientos de la productividad agrícola de temporal y al deterioro de los términos de intercambio de los productos respecto a los insumos agrícolas. (CIGA /UdeG 2012)

En los últimos 25 años se ha observado una transformación de los sistemas tradicionales de agricultura de ladera hacia prácticas de cultivo más extensivas, con la reducción o eliminación del

periodo de barbecho y el incremento del uso de agroquímicos (Jardel 1992, IMECBIO 2000, INE 2000). Los rendimientos agrícolas no solo no han aumentado, sino que se ha incrementado la degradación de suelos. La degradación de los suelos con el abandono del ciclo de barbecho y su efecto en la disminución de la productividad de la agricultura de temporal ha sido considerada como un factor que induce a la deforestación, pero los datos obtenidos indican que la mayor parte de la conversión de terrenos a la agricultura de temporal ha ocurrido sobre las selvas secundarias arbustivas y algunos pastizales (terrenos que estaban en barbecho o antiguas parcelas agrícolas que habían sido abandonadas) más que sobre los bosques y selvas primarias. Dada la baja rentabilidad de la agricultura de temporal, en muchos lugares la actividad solo se ha mantenido gracias al subsidio de PROCAMPO. (CIGA /UdeG 2012)

Si bien el mayor impacto por la actividad agrícola se generó entre 1950 y 1980, en la actualidad se observan cambios en los patrones de cultivo que potencialmente podrían agudizar el problema de deforestación, tal es el caso del creciente desarrollo de plantaciones de aguacate y berries en la región, la cual se ha expandido para abastecer a demanda de exportación. Estas plantaciones se están estableciendo principalmente en las praderas o áreas agrícolas, desplazando los pastos y los cultivos a nuevas áreas de bosque que se abren al cultivo o directamente sobre áreas forestales degradadas que van cambiando paulatinamente.

#### *Degradación relacionada al aprovechamiento de recursos forestales*

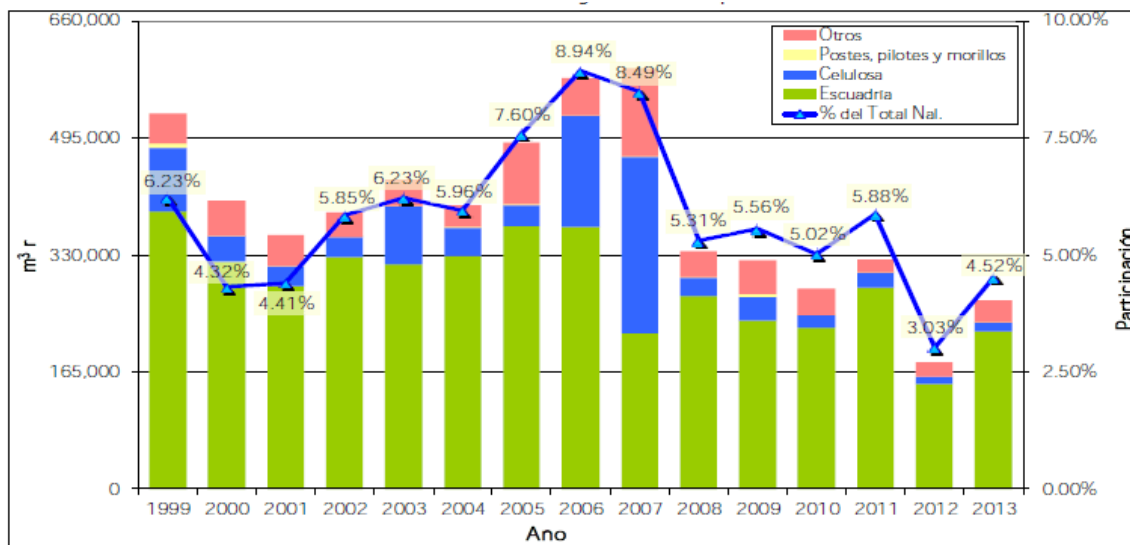
En cuanto al aprovechamiento de los bosques pueden diferenciarse tres modalidades: la recolección de plantas silvestres leña y materiales de construcción para autoconsumo local o comercialización a pequeña escala, la producción comercial legal de madera para aserrío, dendroenergía y celulósicos y la tala ilegal comercial para aserrío y producción de carbón.

La actividad forestal comercial ha sido importante en la región, en cuanto al volumen de extracción de madera, el número de aserraderos que operaron y el movimiento de población que ocasionó. La producción comercial de madera se expandió a principios de los años 1940 con la apertura de carreteras y repuntó entre las décadas de 1960 y 1980, que fue el periodo de auge de esta actividad (Jardel 1991, 1998). Esta actividad, se ha concentrado en los bosques de las zonas templadas y principalmente en los bosques de pino; no constituyó una causa de deforestación pero si de alteración de la estructura, composición y dinámica de los bosques, generando impactos ambientales significativos, y ha sido además un factor de conflicto social por la apropiación privada de los recursos forestales de las comunidades agrarias (Jardel et al. 1989, Jardel 1998).

#### *Aprovechamiento comercial de madera*

El aprovechamiento de madera no ha sido una causa de pérdida de cobertura forestal en la región, pero sí, en muchos casos, de degradación (JARDEL, 1998). La producción comercial de madera para aserrío y celulósicos se ha concentrado en los bosques de coníferas, especialmente en bosques de pino y pino-encino, y en menor grado en bosques de encino de zonas templado- húmedas. La mayor parte de la superficie de estos bosques ha estado bajo aprovechamiento forestal en algún momento desde la década de 1940. Aunque las áreas sujetas a la explotación comercial de madera mantienen su cobertura boscosa, esta actividad ha tenido efectos importantes sobre la composición y estructura de la vegetación (Jardel 1991, 1998). La degradación de bosques bajo manejo se ha reflejado en una disminución en la productividad de las masas forestales, que ha repercutido en la disminución continua de la producción de madera, reportando los volúmenes más bajos de los últimos años. Esto

es muy relevante si consideramos que a región de la ATREDD+ de las cuencas costeras de Jalisco concentra la mayor parte de la producción forestal, tanto de pino y encino como de maderas preciosas.



Gráfica: Producción Forestal Maderable y su Participación Porcentual 1999-2013.

Las causas que generan este problema son diversas entre las que destacan: la aplicación de sistemas silvícolas no adaptados a las condiciones de las masas forestales; la deficiente asistencia técnica en la elaboración de los programas de manejo y en la implementación de las practicas silvícolas y; la ejecución deficiente de los programas de manejo. A esto se suma el hecho de que una gran parte de los predios bajo manejo son explotados por empresas que compran la madera en pie, donde los dueños de los bosques por lo general tienen un control muy deficiente sobre el proceso de extracción de la madera.

#### *Aprovechamiento de recursos forestales no maderables, postes y leña combustible*

La recolección de plantas silvestres o partes de éstas (como leña combustible, palma, otate, heno, frutos y flores, cortezas y raíces de diversas especies con usos alimenticios, medicinales o artesanales), la fabricación de carbón y de artesanías, y la producción de postes para cercados, son actividades que para las familias campesinas más pobres han representado una fuente de ingreso durante períodos considerables del año (Graf 1993, Benz et al. 2000, Rosales-Adame and Bussink 2001). La recolección de plantas silvestres, tanto en selvas y bosques como en terrenos en barbecho, puede generar presión sobre las especies utilizadas pero no ha sido una causa de deforestación; al contrario, representa una forma potencial de valoración de las áreas forestales y un incentivo para su conservación.

Sin embargo, el aprovechamiento de los Productos Forestales No Maderables (PFNM) enfrenta limitaciones significativas: su distribución natural dificulta el aprovechamiento intensivo, pues no existe el conocimiento suficiente sobre las técnicas de manejo, caracterización biológica, distribución e incluso, sobre sus existencias. Actualmente su comercio se hace de manera informal e irregular, sirviendo sólo como errático complemento al ingreso de las personas que habitan donde se generan estos productos, caracterizadas por la alta marginación (CONAFOR 2013). La mayoría de estos productos son obtenidos mediante la recolección, muchas veces sin contar con permisos de aprovechamiento, generando beneficios de carácter precario y estacional, aunque para algunos sectores de la población representan la única fuente de ingresos

### *Aprovechamiento ilegal de la madera con fines comerciales*

No obstante la existencia de aprovechamientos autorizados, en la zona existe un fuerte tráfico de madera ilegal. Por otra parte en estos municipios no existe una cultura forestal arraigada ya que las personas que colonizaron el área, han valorizado los bosques a través del ganado y la agricultura. Aun donde se llevan a cabo aprovechamientos autorizados es común observar el establecimiento de nuevas praderas o el pastoreo extensivo en áreas de corta. Por otra parte, la existencias de un hatu tan importante genera una gran demanda de postería para el establecimiento y mantenimiento de cercos en los terrenos forestales y en los agostaderos. El aprovechamiento de postería se realiza sin control y en algunos casos programas de apoyo a la ganadería al financiar el establecimiento de cercos en apoyo a la ganadería, incentivan su aprovechamiento.

La falta de organización de los ejidos y comunidades forestales, los altos costos de transacción para la obtención de los permisos de aprovechamiento, los problemas de mercado ante la importación de madera por la pérdida de competitividad del sector, los altos costos de producción legal de la madera, la falta de capacidad operativa de las autoridades ambientales en la vigilancia forestal y el aumento del narcotráfico son factores indirectos que han favorecido la tala ilegal.

### *Incendios forestales*

Otro de los factores más importantes que genera un deterioro constante de los bosques en la región son los incendios forestales, afectando principalmente bosques de coníferas y encinares. Al igual que otras regiones las causas que provocan los incendios en esta zona son de carácter antropogénico, tales como la quema intencional de sotobosque para estimular el crecimiento de pastos para la ganadería, quema de coamiles para el cultivo de estupefacientes, descuidos en la realización de quemas agrícolas, fogatas realizadas por paseantes y por colillas de cigarro (CONAFOR/SEMADET).

El fuego es un factor importante que contribuye a la deforestación y degradación principalmente en selvas bajas y medianas. (Skutsch et al 2013). De acuerdo con datos de CONAFOR y SEMADET, de 2011 a 2014 se presentaron un total de 980 incendios en la ATEREDD+, 449 tuvieron su origen en quemas agrícolas, 167 por fogatas, 106 en problemas de tenencia de la tierra, 76 fueron intencionales, 66 por colillas de cigarro, los demás fueron causados por diversos factores desde causas naturales, limpieas de derecho de vía, hasta cazadores furtivos. La mayoría de los incendios s representan en el primer semestre del año, esto coincide con las épocas para preparar las tierras para cultivos y la época de estiaje, que hace más propensa la propagación de incendios. En la región Coahuayana en el 2013 se presentó la mayor incidencia con 194 incendios.

<b>Área de Atención</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Región Río Coahuayana	158	124	194	79

Tabla: Número de incendios presentes por junta intermunicipal en el área de ATEREDD+

### *Asentamientos humanos e infraestructura*

El cambio de uso del suelo debido a la urbanización, ha ocurrido principalmente sobre terrenos agrícolas, pero algunas áreas forestales pueden ser atractivas para la especulación inmobiliaria y desarrollos residenciales, como ha ocurrido en otras partes del país. La construcción de

infraestructura de carreteras y caminos rurales no es causa directa de la deforestación pero si ha contribuido a la fragmentación de hábitats forestales y a la degradación de hábitats acuáticos, e indirectamente favorece cambios de uso del suelo y la explotación clandestina de madera y otros recursos forestales al comunicar áreas boscosas que antes estaban aisladas (CIGA /UdeG 2012)

Las cabeceras municipales y las comunidades de estos municipios carecen de reservas regulares que permitan absorber el crecimiento poblacional. Esta situación provoca que se presenten invasiones sobre terrenos ejidales con los consiguientes problemas sociales y ambientales. Generalmente estos asentamientos son irregulares y se instalan de forma precaria, desordenada, y en terrenos de alto riesgo sin servicios ni equipamiento necesario para sus pobladores. De esta manera, la población de menores ingresos es vulnerable a desastres naturales como desbordamientos de ríos y desplazamientos de tierra.

### Minería

La minería es en algunos municipios de la región una actividad arraigada, en algunos casos se dejó de practica y es actualmente una actividad en reactivación, en esta actividad la pérdida de la cubierta forestal dependerá de la densidad de los sitios mineros, las explotaciones restringen los desmontes a los yacimientos seleccionados y a una zona adyacente que se destinara al almacenamiento y en el caso de las grandes operaciones a vivienda y otra infraestructura. El impacto acumulado en ciertas regiones donde esta actividad se le está presentando con un fuerte impulso como es en la región Autlán puede generar pérdidas considerables.

EL servicio Geológico Mexicano cuenta con el registro de 9 minas y bancos de materia activos en la región, esos están distribuidos todos los municipios pero principalmente en Zapotiltic y Tuxpan.

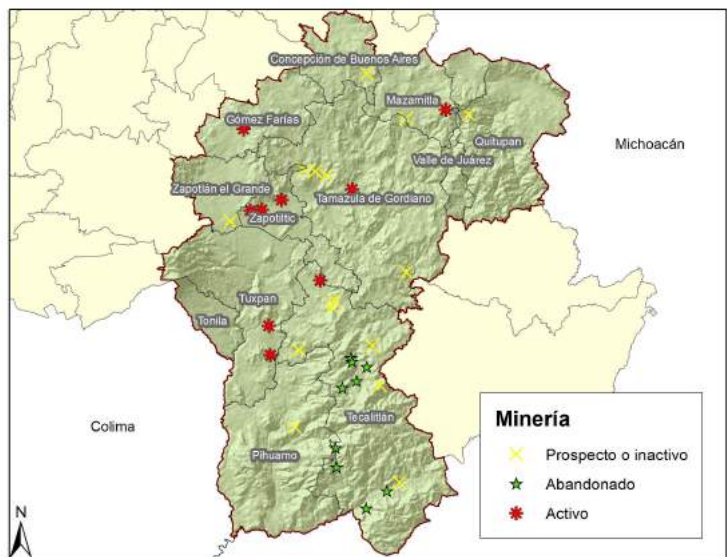


Figura: Minas y bancos de material en la region Río Coahuayana

<b>Dinámica</b>	<b>Municipio</b>	<b>Factores ambientales</b>	<b>Factores socio-económicos</b>	<b>Factores difusos</b>
-----------------	------------------	-----------------------------	----------------------------------	-------------------------

<p>Degradación de bosques y mayormente selvas por ganadería extensiva</p>	<p>Tamazula Zapotlán Tuxpan Pihuamo Tecalitlán</p>	<p>Aptitud de la selvas para uso forrajero, debido a la presencia de especies palatales</p>	<p>Incentivos gubernamentales a la actividad ganadera Percepción de riqueza por posesión de ganado Fala de cultura forestal que genera malas prácticas en el manejo de agostaderos</p>	<p>Mejor rentabilidad a corto plazo que cultivos Carencia de capacitación y asistencia para implementación de buenas prácticas en el manejo ganadero Organización social eficiente</p>
<p>Deforestación de bosques y selvas para establecimiento de pastizales</p>	<p>Tamazula Zapotlán Tuxpan Pihuamo Tecalitlán</p>		<p>Carencia de opciones productivas alternativas Incentivos gubernamentales a la actividad ganadera</p>	<p>Mejor rentabilidad a corto plazo que cultivos Falta de asistencia técnica para establecimiento de sistemas productivos sustentables</p>
<p>Deforestación por apertura de áreas de cultivo de ladera</p>	<p>Zapotlán El Grande, Gómez Farías, Mazamitla, Concepción de Buenos Aires, Zapotiltic</p>		<p>Marginación y pobreza Falta de opciones productivas Cultura campesina</p>	<p>Desarticulación de programas gubernamentales</p>

<p>Degradación por extracción de madera y productos no maderables para autoconsumo</p>	<p>Todos</p>	<p>Ecosistemas ricos en especies</p>	<p>Carencia de oportunidades de empleo y alternativas productivas Demanda de postería para vivienda Necesidades económicas</p>	<p>Programas de mejora de vivienda insuficientes Programas de combate a la pobreza enfocados en disminuir el rezago en infraestructura y servicios y no en la generación de ingresos</p>
<p>Degradación por extracción de madera bajo esquemas de manejo forestal</p>	<p>Todos</p>	<p>Ecosistemas con potencial maderable</p>	<p>Prácticas de manejo inapropiadas Sobreexplotación de los recursos Falta de cultura forestal Bajo acceso a financiamiento para tecnificación y certificación forestal</p>	<p>Corrupción en los procesos de autorización de los permisos forestales</p>



<p>Degradación por incendios forestales</p>	<p>Todos</p>		<p>Falta de opciones productivas que generan quemas clandestinas para el establecimiento o de cultivos legales o ilegales, o para propiciar el rebrote de pastos para el ganado Propietarios no residentes y aislamiento de terrenos que propician el mal uso de los recursos Descuido de paseantes o turistas</p>	<p>Esquemas inadecuados de campañas de prevención y combate de incendios Carencia de oferta institucional en el desarrollo agropecuario que desincentiven el uso del fuego</p>
<p>Deforestación y degradación para el establecimiento de asentamientos humanos e infraestructura</p>	<p>Zapotlán El Grande, Gómez Farías, Mazamitla, Concepción de Buenos Aires, Zapotiltic</p>		<p>Necesidad de vivienda e infraestructura productiva por creciente desarrollo de la agroindustria transporte de mercarías o para acceso a nuevas comunidades, o desarrollos turísticos Mejorar la vías de comunicación para incentivar las actividades de</p>	<p>Mayor peso y valor a los bienes materiales tangibles y el desarrollo económico y productivo, que a los productos y servicios que brindan los bosques y selvas y la conservación de los recursos naturales.</p>

			comercio	
--	--	--	----------	--

Tabla: Dinámicas y causas subyacentes de la degradación y deforestación en las ATEREDD+

*Mapeo de actores clave para el Desarrollo Rural Sustentable (DRS).*

- *Inversiones Previas en la Región*

La Región del Río Coahuayana forma parte de las cuencas costeras de la ATEREDD+, superficie que conforma el área objetivo de la IRE. En las cuencas costeras de Jalisco se han venido fortaleciendo en los últimos años las capacidades de los pobladores para implementar las acciones REDD+, razón por la cual se ha canalizado en ellas serie de inversiones de la CONAFOR y otros organismos aliados con el fin de fomentar su desarrollo pero sobre todo buscando la aplicación de los preceptos de REDD+.

Además de estas inversiones de CONAFOR, el Estado y la federación convergen una serie de recursos que de ser canalizados al mismo objetivo puedan detonar esa sinergia de las inversiones públicas y privadas que permia el desarrollo de la región y asegurar la conservación de su capital natural.

Siglas	Dependencia	Apoyos	Inversión 2014	%
--------	-------------	--------	----------------	---

<b>Dependencias federales</b>			
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal	PRONAFOR, PSA, PECCJ Fondos concurrentes.	\$23,732,817
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	PROCOCODES	
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.	PROGAN, ReCría, ProAgro Productivo	\$93,482,885.2
<b>Dependencias estatales</b>			
SEDECO	Secretaría de Desarrollo Económico	Apoyo a emprendedores y empleo	\$5,163,681
SEDER	Secretaría de Desarrollo Rural	Diversos programas de apoyo a productores agropecuarios	\$7,217,071
SEDIS	Secretaría de Desarrollo e Integración Social	Seguridad alimentaria Apoyo a organizaciones de la sociedad civil	\$2,040,909
SEMADET	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Soporte a las Juntas Intermunicipales y ANP	\$10,958,656
SIOP	Secretaría de Infraestructura y Obra Pública	Infraestructura	\$4,291,217
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 146,887,236</b>

Tabla: Inversiones en la Región Río Coahuayana 2014.

La Inversión de la CONAFOR se realiza en la región en el marco de dos estrategias claves , 1) la de reactivación de la producción forestal, que integra la conservación de la biodiversidad en bosques bajo manejo y 2) la estrategia REDD+ a través de acciones tempranas en 5 estados de la Republica entre ellas la costa de Jalisco . Los programas principales son los correspondientes al PRONAFOR: el Programa Nacional de PSA, el programa de silvicultura comunitaria, el programa de desarrollo forestal y el programa de cadenas productivas

EL PSA en la Región Coahuayana se encuentra vigente en 8 ejidos, distribuidos de la siguiente manera en los municipios:

Municipios	Ejidos
Pihuamo	1
Tamazula de Gordiano	1
Zapotiltic	5
Zapotlán el Grande	1
Total general	8

Tabla: Ejidos con PSA vigente en la Región Río Coahuayana

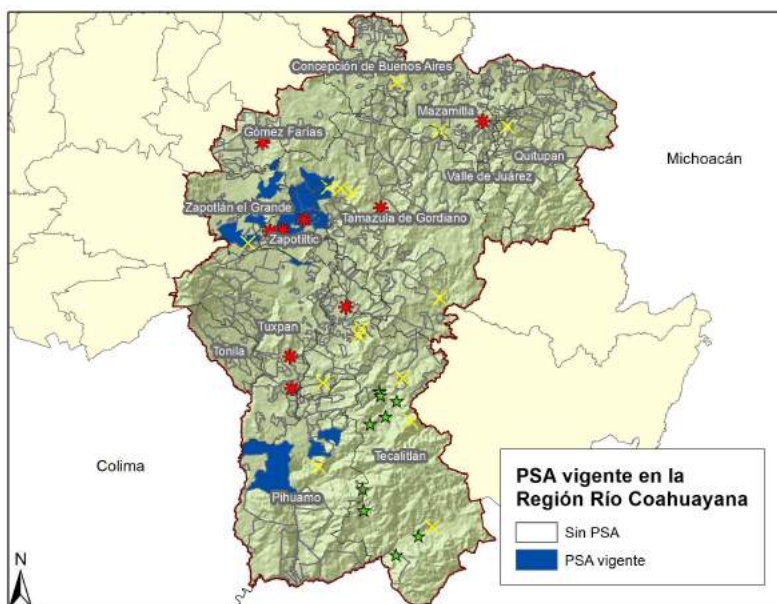


Figura: Ejidos y comunidades con PSA vigente en Región Río Coahuayana

En cuanto a los apoyos de desarrollo forestal, se tiene 65 ejidos con programas de manejo forestal vigentes, de los cuales solo 22 han recibido apoyos de la gerencia de desarrollo forestal.

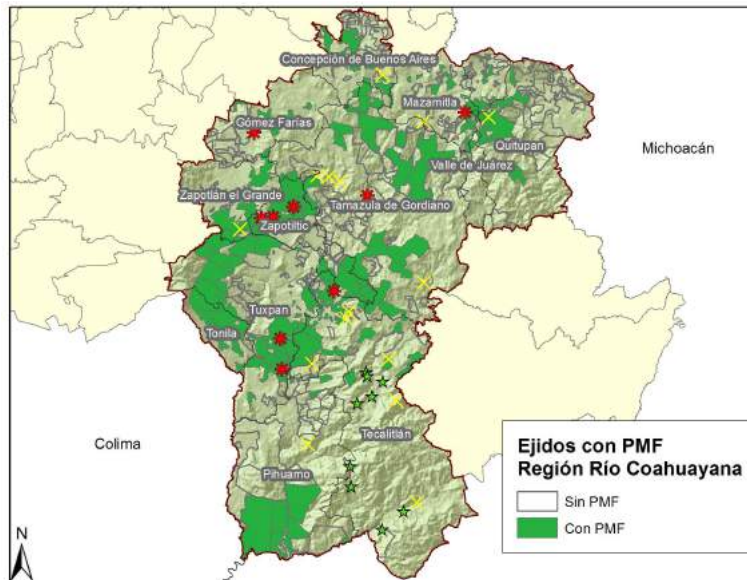


Figura: Ejidos y comunidades con PMF en la Región Río Coahuayana

Otra fuente de inversión en la Costa Sur son los apoyos de la Gerencia de Silvicultura Comunitaria, que son apoyos de fortalecimiento para los ejidos y comunidades, y detonan una serie de buenas prácticas y mejoras continuas en diversos procesos productivos, en la región se tiene registro de 29 ejidos apoyados en los últimos 5 años.

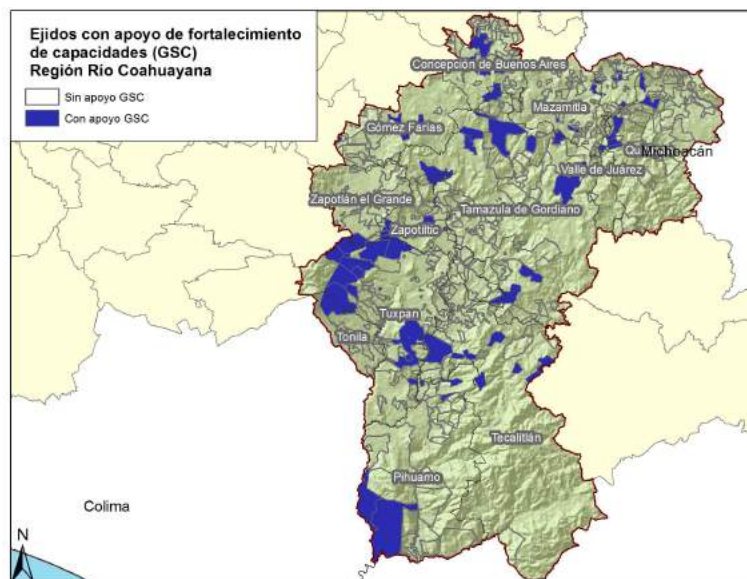


Figura: Ejidos y comunidades con apoyos de la GSC en la Región Río Coahuayana

Además existe inversión específica para generar instrumentos de planeación a nivel agrario, estas inversiones corresponden a los apoyos para a elaboración de los OTC y del PPredial. En la región existen 7 ejidos con OTC, uno en Mazamitla, Pihuamo, Quitupan y Zapotlán respectivamente y 3 en Zapotiltic. Con respecto al Ppredial, la región cuenta con 17 ejidos con este instrumento; Concepción de Buenos Aires, Gómez Farías, Mazamitla, Pihuamo, Quitupan, Tonila con uno respectivamente, Tuxpan y Zapotiltic con dos cada uno y Tecalitlán con 3 y Tamazula con 4. Solo 4 ejidos cuentan con ambos instrumentos de planeación.

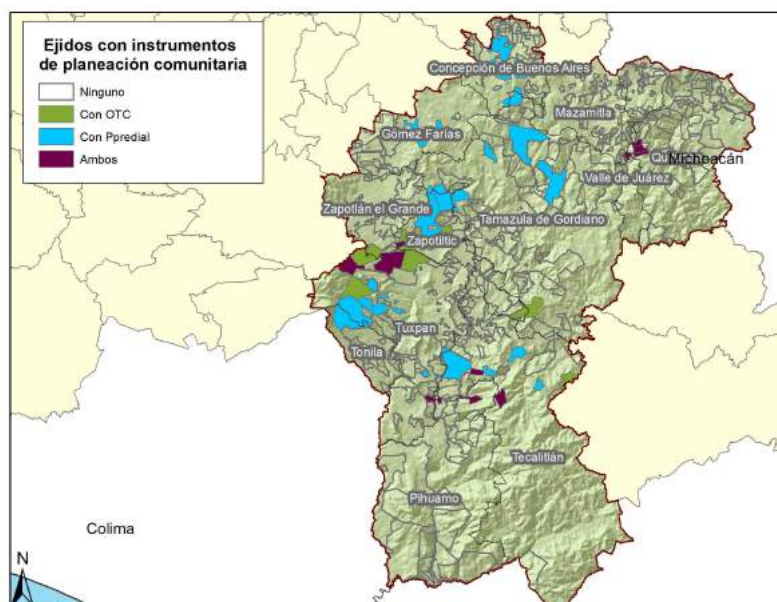


Figura: Ejidos y comunidades con apoyos de planeación en la Región Río Coahuayana

### *Definición de Actividades del Programa de Inversión*

- *Inversiones Iniciales (primera etapa)*

Como inversiones iniciales se consideran dos tipos de actividades:

- Actividades apoyadas por subsidios de distintos sectores para hacer frente a las causas de deforestación particulares de la región:*

#### SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES.

Con la finalidad de mejorar de la productividad ganadera, incrementar de los ingresos de las personas que habitan los bosques, restaurar de manera integral, complementaria y/o focalizada las áreas degradadas, y reducir las emisiones de Gases de efecto invernadero, se propone el desarrollo de esta actividad en la Región, principalmente en Ejidos y comunidades que cuenten con PSA vigente y presenten selvas y latifoleadas en fase secundaria.

El contar con PSA es un requisito para este apoyo debido a que los recursos para el establecimiento de los sistemas agrosilvopstoriles provienen de SAGARPA y estos generalmente piden una inversión o contraparte de inversión, por lo que el pago anual del PSA proporciona solvencia para el pago de las contrapartes o los créditos necesarios para el establecimiento de estos sistemas.

En la Región Río Coahuayana se encuentran 38 ejidos con estas condiciones, el 78% de la superficie secundaria se encentra en un ejido entre las 500 a 1000 ha el l resto se distribuyen entre los 100 y 1000 ha. Como son tan pocos ejidos quizá todos ellos deban entrar en la IRE.

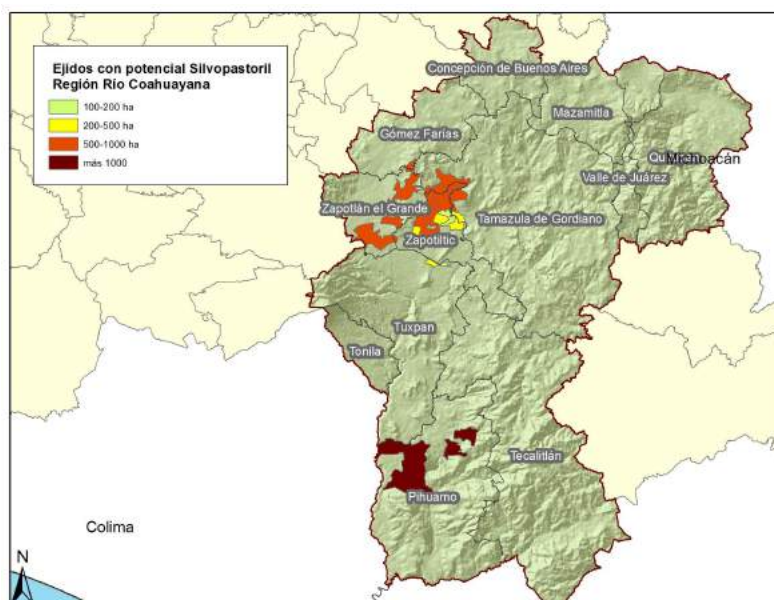


Figura: Ejidos y comunidades con potencial de apoyo de sistemas Silvopastoriles

Rango	Municipios				Total general	Superficie	%
	Pihuamo	Tamazula de Gordiano	Zapotiltic	Zapotlán el Grande			
	Ejidoss con PSA y superficies de selva y latifoliadas secundarias						
100-200	0	0	1	0	1	149.13	2
200-500	0	0	2	0	2	629.29	8
500-1000	0	1	2	1	4	2,951.2	40
>1000	1	0	0	0	1	3,731.0	50
Total general	1	1	5	1	8	7,460.7	100

Tabla: Ejidos y comunidades con potencial de apoyo de sistemas Agrosilvopastoriles

Con respecto a la propiedad privada, no se encuentra ninguna con las características antes descritas.

#### PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

En la región existen 60 ejidos con superficie de selvas y latifoliadas en fase primaria sin contar con este beneficio, incorpóralos a el PSA les permitirá en un futuro continuar con el modelo de inversión propuesto.

Teniendo en cuenta que lo ejidos y comunidades con superficies menores a 100 ha, no serán elegibles en eta primera etapa, se tienen un total de 45 ejidos con superficie potencial de PSA, en total se tienen 19,164.64 ha potenciales tomando en cuenta que el apoyo máximo es de 1000 ha. Deberá planearse como se irán haciendo las inversiones de PSA con el tiempo así como la reincorporación de los programas que se vayan venciendo.

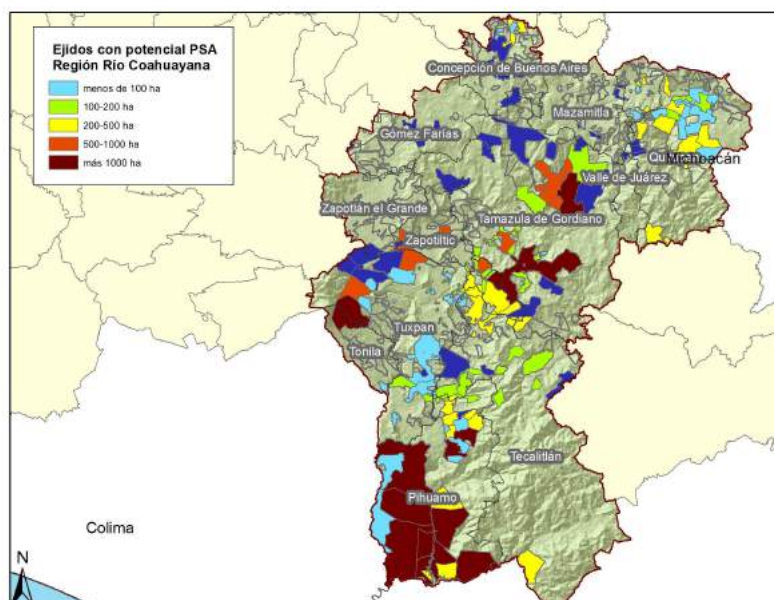


Figura: Ejidos y comunidades con potencial de apoyo PSA

	Concepción de Buenos Aires	Pihuamo	Quitupan	Tamazula de Gordiano	Tecalitlán	Tonila	Tuxpan	Valle de Juárez	Zapotitlán			
Rangos (ha)	Ejidos y comunidades con Selvas y latifoliadas primarias, sin PSA									Total general	Superficie	Potencial PSA
< 100	1	3	4	1	1		4	1		15	457	0
100-200		1	1	8	4		2		1	17	2,473	2,473
200-500	1	5	4		2			1	2	15	4,881	4,881
500-1000				3					1	4	2,811	2,811
>1000		6		2		1				9	17,954	9,000
Total general	2	15	9	14	7	1	6	2	4	60	28,575	19,165

Tabla 12. Ejidos con potencial de apoyo PSA

Para este apoyo también existe superficie particular susceptible de ser apoyada, en total se encuentran 81 predios con las características necesarias, sin embargo 78 son menores de 100 has por lo que estos no se consideran para el apoyo, solo hay 2 predios entre las 100 y 200 has, dos en Tecalitlán y uno en Tuxpan, por lo que deberá considerarse la aplicación de este componente en propiedad privada.



## MANEJO FORESTAL

En esta región el potencial de inversión más fuerte se localiza en los Bosques Templados que aún no cuentan con PMF, de modo que esa inversión se pueda canalizar en generar aprovechamientos maderables bajo estándares internacionales y de esta manera fomentar la conservación al disminuir la tala clandestina. En la región se identifican 45 ejidos que cumplen con el criterio de selección.

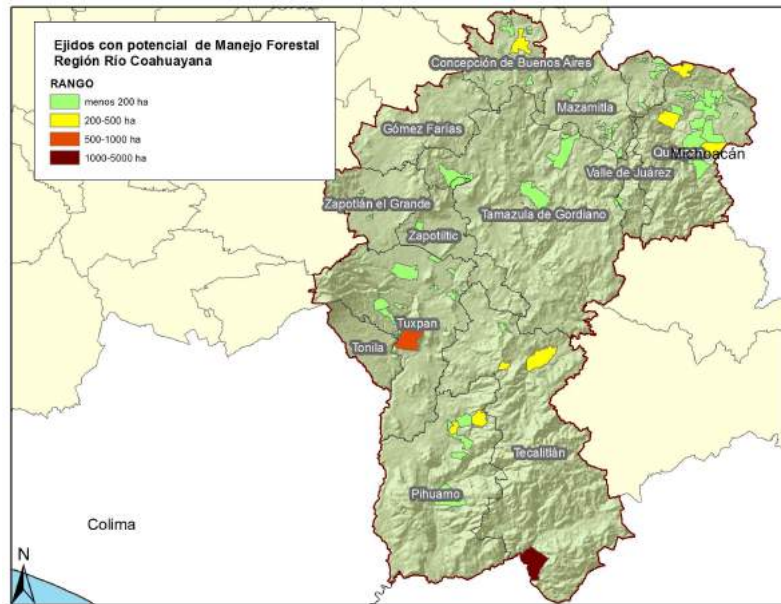


Figura: Ejidos con potencial de apoyo de Manejo Forestal

	Municipios											Total general	Superficie
	Concepción de Buenos Aires	Mazamitla	Pihuamo	Quitupan	Tamazula de Gordiano	Tecalitlán	Tuxpan	Valle de Juárez	Zapotiltic	Zapotlán el Grande			
Rango Superficie (ha)	Ejidos con bosques templados primarios, con potencial de Manejo Forestal												
<200	5	6	2	7	3	1	4	5	2	1	36	1414.7583	
200-500	1		1	3		1					6	1993.2419	
500-1000							1			1	2	1134.2105	
1000-5000						1					1	1239.3938	
Total general	6	6	3	10	3	3	5	5	2	2	45	5781.6045	

Tabla: Numero de ejidos con potencial de inversión en Manejo Forestal por Municipio

En cuanto a la Propiedad privada, existe 831 predios que cumplen con las características para esta inversión, sin embargo la mayoría (98%) son predios de menos de 200 ha existen solo 11 ente los 200 y 500 ha.

### *Definición de Actividades del Programa de Inversión*

El Programa de Inversión define un conjunto de actividades para hacer frente a las causas de la deforestación y degradación forestal, por lo que debe incluir actividades de distintos sectores, tanto productivas como de conservación, que permitan el desarrollo del área de intervención y el uso adecuado de sus recursos naturales. Entre estas pueden incluir, pero no limitarse a acciones de aprovechamiento forestal sustentable, actividades agropecuarias sustentables, actividades de producción sustentable, entre otras.

Asimismo, el Programa de Inversión podría incluir acciones para fortalecer la gestión local e incrementar la coordinación interinstitucional con el fin de articular programas que contribuyan a atender las causas de la deforestación y degradación forestal en el área de intervención.

Los Programas de Inversión consideran la implementación de actividades de dos etapas. Las de primera etapa o inversiones iniciales son actividades apoyadas por subsidios de diferentes sectores y actividades complementarias. Las de segunda etapa representan actividades adicionales, nuevas o mejoradas, que hagan frente a la deforestación y degradación forestal, que no sean consideradas en programas de subsidios y que contribuyan a asegurar la permanencia y evitar desplazamientos de emisiones.

#### *1. Inversiones Iniciales (primera etapa)*

Como inversiones iniciales se consideran dos tipos de actividades:

*a) Actividades apoyadas por subsidios de distintos sectores para hacer frente a las causas de deforestación particulares de la región:*

Para promover la coordinación de las actividades apoyadas con programas de subsidio de diferentes sectores, al iniciar esta etapa se deberá desarrollar, o ajustar cuando ya existan, el Programa Predial de Desarrollo Integral (P-Predial) y el Ordenamiento Territorial Comunitario (OTC). Aunque el Programa Predial tiene una validez de plan de apoyo para las actividades indicadas ante la CONAFOR puede incluir proyectos dirigidos a otras instituciones de gobierno, y aunque éste no sirva para una gestión automática de estos otros apoyos, sí funciona para dar una claridad de las etapas que se requieren para llegar al manejo integrado del territorio ya que se establecen las herramientas, actividades e instancias para llevar a cabo el P-Predial. Además, durante el proceso anual de desarrollo de estos instrumentos de planeación se debe buscar el involucramiento de quienes no tienen derechos de propiedad y de mujeres que realizan proyectos productivos en el área de intervención.

A continuación se indica, para cada actividad, el municipio donde se implementará y la superficie que será atendida.

Actividad genérica	Programa(s) de subsidio (Dependencia)	Estado	Municipios	Superficie a atender (ha)
Sistemas Silvopastoriles Intensivos	<p>Reglas de Operación 2016: Sistemas Silvopastoriles SEDER</p> <p>Programa de Productividad Rural: Componente de Infraestructura Productiva para el Aprovechamiento Sustentable de Suelo y Agua SAGARPA</p> <p>Programa de Fomento Agropecuario: Componente de Sustentabilidad Pecuaria/Mantenimiento y Reconversión de Praderas y Agostaderos SAGARPA</p> <p>PROGAN Productivo</p>	Jalisco	Tamazula Pihuamo	708
Ordenamiento Territorial	<p>Programa de ordenamiento ecológico territorial local,</p> <p>Programa de ordenamiento ecológico territorial regional SEMARNAT</p>	Jalisco	<p>Gómez Farías</p> <p>Mazamitla</p> <p>Concepción de Buenos Aires</p> <p>Tamazula de Gordiano</p> <p>Tecalitlán</p> <p>Tonila</p> <p>Tuxpán</p> <p>Pihuamo</p> <p>Zapotiltic</p> <p>Zapotlán</p> <p>Quitupan</p> <p>Valle de Juárez</p>	671,428
Mejora del sistema	PRONAFOR:	Jalisco	Gómez Farías	3,640

de producción de milpa	Restauración focalizada Conservación y restauración de suelos CONAFOR		Mazamitla Concepción de Buenos Aires Tamazula de Gordiano Tecalitlán Tonila Tuxpán Pihuamo Zapotiltic Zapotlán Quitupan Valle de Juárez	
	PROMAF SAGARPA			
Manejo forestal sustentable	PRONAFOR: Componente Estudios y Proyectos CONAFOR	Jalisco	Mazamitla Tecalitlán Tonila Pihuamo Zapotiltic Zapotlán el Grande Quitupan Valle de Juárez	5,861
	PRONAFOR: Componente Silvicultura, Abasto y Transformación CONAFOR		Gómez Farías Mazamitla Concepción de Buenos Aires Tamazula de Gordiano Tecalitlán Tonila Tuxpán Pihuamo Zapotiltic Zapotlán Quitupan Valle de Juárez	NA
				NA
			NA	NA
			Gómez Farías Mazamitla Concepción de Buenos Aires Tamazula de Gordiano Tecalitlán	NA

			Tonila Tuxpán Pihuamo Zapotiltic Zapotlán Quitupan Valle de Juárez	
Manejo de Vida Silvestre	PRONAFOR: Componente estudios y proyectos: apoyo Estudio técnico para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables CONAFOR		Gómez Farías Mazamitla Concepción de Buenos Aires Tamazula de Gordiano Tecalitlán Tonila Tuxpán Pihuamo Zapotiltic Zapotlán Quitupan Valle de Juárez	NA
Pago por servicios ambientales	PRONAFOR: Servicios Ambientales CONAFOR  Programas Especiales: Cuencas Costeras CONAFOR	Jalisco	Pihuamo Tamazula Tonila	7,341.00
Fortalecimiento de los procesos de transformación y comercialización	PRONAFOR: Silvicultura, Abasto y Transformación	Jalisco	Gómez Farías Mazamitla Concepción de Buenos Aires Tamazula de Gordiano Tecalitlán Tonila Tuxpán Pihuamo Zapotiltic Zapotlán Quitupan Valle de Juárez	NA
			Gómez Farías Mazamitla Concepción de Buenos Aires Tamazula de Gordiano Tecalitlán Tonila Tuxpán Pihuamo Zapotiltic Zapotlán Quitupan	NA

			Valle de Juárez	
Proyectos productivos con mujeres y jóvenes avocados	Programa de fortalecimiento del tejido social para el desarrollo de proyectos productivos SEDIS	Jalisco	General	NA
Fortalecimiento de la organización comunitaria	PRONAFOR: Componente Gobernanza y Desarrollo de Capacidades		General	NA
			General	NA
			General	NA
Ordenamiento Territorial Comunitario	PRONAFOR: Componente de Gobernanza y Desarrollo de Capacidades CONAFOR	Jalisco	Gómez Farías Mazamitla Concepción de Buenos Aires Tamazula de Gordiano Tecalitlán Tonila Tuxpán Pihuamo Zapotiltic Zapotlán Quitupan Valle de Juárez	NA
Ppredial			Gómez Farías Mazamitla Concepción de Buenos Aires Tamazula de Gordiano Tecalitlán Tonila Tuxpán Pihuamo Zapotiltic Zapotlán Quitupan Valle de Juárez	NA

***b) Actividades Complementarias:***

Se refiere a las actividades que tienen como objetivo habilitar las condiciones para la implementación efectiva de subsidios y actividades adicionales, nuevas o mejoradas que hacen frente a la deforestación y degradación forestal (segunda etapa). La inversión dirigida a este tipo de actividades entra bajo la lógica de apoyar la implementación de actividades dirigidas a los beneficiarios.

<b>Actividades complementarias</b>	<b>Programa(s) de posible subsidio (Dependencia)</b>	<b>Estado</b>	<b>Localización</b>
Fortalecimiento de capacidades de productores	SEDER	Jalisco	Gómez Farías Mazamitla Concepción de Buenos Aires Tamazula de Gordiano Tecalitlán Tonila Tuxpán Pihuamo Zapotiltic Zapotlán Quitupan Valle de Juárez
Fortalecimiento de capacidades de asesores técnicos	SEDER	Jalisco	
Investigación para mejora de sistemas y mejoramiento genético	FIPRODEFO	Jalisco	
Asesoría y acompañamiento técnico para tener acceso a créditos del programa de Proyectos Silvopastoriles de FIRA (Gobierno del Estado - FIRA)	Gobierno del Estado-FIRA	Jalisco	
Establecimiento de centros de transferencia para el estabulado de ganado, para la finalización y comercialización del ganado a precio justo	SEDER	Jalisco	
Organización de productores en cooperativas, para acceso a mejores créditos y la comercialización eficiente	SEDER	Jalisco	

Establecimiento de viveros propios para la producción de plantas forrajeras y bancos de proteína	FIPRODEFO	Jalisco	
Elaboración de abonos orgánicos, para mantenimiento de plantaciones	SEMADET	Jalisco	
Determinación de áreas elegibles para el establecimiento de cultivos de aguacate y agave, que sean adoptados por SEDER y SAGARPA	Consultor	Jalisco	
Delimitación de áreas para la minería, áreas de amortiguamiento y medidas de mitigación	Consultor, SEMARNAT	Jalisco	
Implementación de POER existentes	Gobierno Estatal y Local	Jalisco	



Aplicación de la normativa vigente a quien incumpla con lo establecido en el ordenamiento ecológico territorial	SEDER, SEMADET, PROFEPA, SEMARNAT	Jalisco	
Ajustes a las reglas de operación de CONAFOR para que incluya a el estado de Jalisco y el área de cuencas costeras en el concepto de sistemas agroforestales, y los conceptos de restauración	CONAFOR	Jalisco	
Fortalecimiento de capacidades a prestadores de servicios técnicos forestales	SEDER	Jalisco	
Asegurar la participación de las instituciones involucradas de los tres niveles de gobierno	Gobierno Federal, Gobierno Estatal, Gobierno municipal	Jalisco	
Fortalecimiento empresarial comunitario	SEDER, CONAFOR	Jalisco	
Impulsar la ordenación forestal para potenciar la productividad de los bosques y conservar la biodiversidad	CONAFOR	Jalisco	
Mejorar la rentabilidad económica de las empresas forestales	Gobierno Federal	Jalisco	
Fortalecimiento de capacidades a prestadores de servicios técnicos forestales	SEDER	Jalisco	

Fortalecimiento de capacidades a prestadores de servicios técnicos forestales	SEDER	Jalisco	
Impulsar la ordenación forestal para potenciar la productividad de los bosques y conservar la biodiversidad	CONAFOR	Jalisco	
		Jalisco	
		Jalisco	
Fomentar la organización de mujeres en áreas rurales	SEDIS	Jalisco	
Capacitar a mujeres en áreas rurales en el manejo de recursos naturales y el aprovechamiento sustentable		Jalisco	
		Jalisco	
		Jalisco	
		Jalisco	

Es importante mencionar que tanto las actividades apoyadas a través de subsidios como las complementarias que se definan en este Diagnóstico, serán retomadas por el Agente Público de Desarrollo Territorial en su trabajo con las comunidades durante el proceso participativo del Programa de Inversión. Se podrán incluir otras actividades apoyadas por subsidios o complementarias si los ejidos y comunidades lo consideran relevante.

## 2. Inversiones adicionales que contribuyan a asegurar la permanencia y evitar el desplazamiento de emisiones (segunda etapa)

Las actividades de segunda etapa del Programa de Inversión representan acciones nuevas o versiones mejoradas de actividades apoyadas por programas de subsidio. También podrán ser prácticas tradicionales que se implementen en condiciones novedosas.

Las actividades de esta etapa contribuirán a asegurar la permanencia, evitar el desplazamiento de emisiones, a aumentar la productividad y a promover el desarrollo a nivel local y son aquellas que no reciben financiamiento o no son atendidas bajo ningún concepto de apoyo de programas de subsidio.

En el diagnóstico se incluirán propuestas de este tipo de actividades en base a la dinámica y necesidades de la región, sin embargo, durante el proceso de participativo para el Programa de Inversión el APDT será el encargado de retomar las propuestas y opiniones de los ejidos y comunidades sobre este tipo de actividades.

A continuación se incluyen algunas de estas actividades:

Actividades adicionales	Programa(s) de posible subsidio (Dependencia)	Estado	Localización
Fortalecimiento y vigilancia de la legislación forestal		Jalisco	Gómez Farías Mazamitla Concepción de Buenos Aires Tamazula de Gordiano Tecalitlán Tonila Tuxpán Pihuamo Zapotiltic Zapotlán Quitupan Valle de Juárez
Rotación de agostaderos (potreros)		Jalisco	
Control biológico		Jalisco	
Puestos de control forestal		Jalisco	
Transferencia de tecnología		Jalisco	
Regulación de la producción de aguacate		Jalisco	
Normatividad de motosierras		Jalisco	
Difusión de programas		Jalisco	
Guardabosques		Jalisco	

Policía forestal		Jalisco	
Mantenimiento de torres de vigilancia		Jalisco	
Educación ambiental (señalización y capacitación)		Jalisco	
Brigadas voluntarias		Jalisco	
Difusión de la NOM-015-SEMARNAT		Jalisco	
Regularización del turismo en áreas forestales		Jalisco	
Fomentar la relación entre Propietarios de la tierra y el Gobierno		Jalisco	