

2014



GEOSÍNTESIS SC.
ESTUDIOS INTEGRALES DEL TERRITORIO



ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA BARRANCA DEL RÍO SANTIAGO

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO TERRITORIAL
ESTADO DE JALISCO
DICIEMBRE



GEOSÍNTESIS SC.
ESTUDIOS INTEGRALES DEL TERRITORIO

CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL	5
1.1 Nombre del estudio	5
1.2 Entidad federativa y municipios	5
1.3 Superficie	6
1.4 Vías de acceso	6
1.5 Nombre de las organizaciones, instituciones, organismos gubernamentales o asociaciones civiles participantes en el estudio técnico justificativo.	7
2. EVALUACIÓN AMBIENTAL	9
2.1 Características Físicas	9
2.1.1 Fisiografía y Topografía.....	9
2.1.2 Geología.....	12
2.1.3 Clima	20
2.1.4 Hidrología.....	40
2.1.5 Edafología	43
2.2 Características Biológicas	47
2.2.1 Vegetación	47
2.2.1.1 Bosque tropical caducifolio (BTC)	50
2.2.1.2 Comunidades rupícolas	56
2.2.1.4. Bosque de encino	60
2.2.1.5 Vegetación secundaria.....	64
2.2.1.6 Pastizal	66
2.2.2 Fauna.....	68
2.2.2.1 Métodos.....	70
2.2.2.2 Resultados.....	73
2.3 Razones que justifiquen el régimen de protección	84
2.3.1 Objetivo de regulación.....	84
2.3.2 Alternativas de regulación	84



2.4 Estado de conservación de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales	85
2.5 Relevancia, a nivel regional y nacional, de los ecosistemas representados en el área propuesta.	101
2.6 Antecedentes de protección del área.....	106
2.7 Ubicación respecto a las regiones prioritarias para la conservación determinadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).	107
3. DIAGNOSTICO	108
3.1.1 Historia del área	108
3.1.2 Arqueología	109
3.2 Aspectos socioeconómicos relevantes desde el punto de vista ambiental	112
3.2.1 Actividades Económicas ANP	122
3.3 Usos y aprovechamientos, actuales y potenciales de los recursos naturales.....	132
3.3.1 Uso actual	132
3.3.2 Uso potencial.....	133
3.4 Situación jurídica de la tenencia de la tierra.....	134
3.5 Litigios actualmente en proceso	135
3.6 Proyectos de investigación que se hayan realizado o que se pretendan realizar	137
3.7 Instituciones que han realizado proyectos en el área.....	138
3.8 Problemática específica que deba tomarse en cuenta.....	138
3.8.1 Contaminación de corrientes	138
3.8.2 Actividades agropecuarias.....	141
3.8.3 Aprovechamiento extractivo	142
3.8.4 Aprovechamiento cinegéticos.....	143
3.8.5 Residuos sólidos	144
3.8.6 Asentamientos y puntos de riesgo.....	144
3.9 Propuestas de líneas de investigación y que Instituciones las desarrollarán	145
3.10 Síntesis de diagnóstico	148

4. PRONOSTICO.....	155
4.1 Escenario tendencial	155
4.2 Escenario contextual	158
4.3 Escenario estratégico.....	161
5. ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO	161
5.1 Tipo o categoría de manejo.....	161
6. BIBLIOGRAFÍA.....	162
7. ANEXOS	185
7.1. Listado de flora	185
7.2. Listado de fauna	220

PARTICIPANTES

Coordinación

Armando Chávez Hernández

Medio Físico y sociodemográfico

Javier Rentería Vargas

Armando Chávez

Flora y vegetación

Viacheslav Shalisko

Fauna

Sonia Navarro Pérez

Propuesta de manejo

Carlos Vázquez Arias

Viacheslav Shalisko

Sonia Navarro Pérez

Armando Chávez Hernández

SIG y Cartografía

Carlos Vázquez Arias

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Nombre del estudio

Estudio de conectividad ecosistémica la Primavera

1.2 Entidad federativa y municipios

El ANP propuesta se localiza en la región centro Estado de Jalisco; se extiende a lo largo de una red de barrancas modeladas por el río Santiago y sus tributarios, que se extienden desde las coordenadas extremas 22^o.81 y 23^o.32 de latitud norte y 114^o.51 y 115^o.02 de longitud oeste, a lo largo de más de 127 km de cauce principal, en diez municipios: El Salto; Juanacatlán; Guadalajara; Tonalá; Zapotlanejo; Acatic; Tepatitlán de Morelos; Cuquío, Ixtlahuacán del Río y Zapopan, (Figura 1 y Figura 3):

Figura 1. Municipios involucrados

Municipio	Región	Área Municipal	ANP	%
ACATIC	ALTOS SUR	339.33	22.26	6.56
CUQUÍO	CENTRO	411.16	25.22	6.13
EL SALTO	CENTRO	81.77	0.83	1.02
GUADALAJARA	CENTRO	151.18	10.15	6.71
IXTLAHUACÁN DEL RÍO	CENTRO	652.86	62.19	9.53
JUANACATLÁN	CENTRO	135.74	2.46	1.81
TEPATITLÁN DE MORELOS	ALTOS SUR	673.30	17.37	2.58
TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA	CENTRO	481.49	0.06	0.01
TONALÁ	CENTRO	166.27	20.68	12.44
ZAPOPAN*	CENTRO	666.22	0.76	0.11
ZAPOTLANEJO	CENTRO	718.93	62.54	8.70
TOTALES		4478.25	224.51	5.01

*Al respecto de la inclusión de Zapopan se debe hacer una aclaración, este municipio tiene un decreto de protección municipal para la barranca, sin embargo aparece una pequeña porción en este cuadro, ya que los límites utilizados en el momento del estudio para Zapopan, no existían límites oficiales para el Estado, por lo que existe una pequeña diferencia. Para evitar huecos, se considera esta porción, a reserva que se realicen los ajustes pertinentes en el decreto de 2004.

1.3 Superficie

La superficie total propuesta es de 224.51 km², distribuida en los 11 municipios mencionados, con un rango altitudinal de 893.4 a 2128.5 msnm. De la superficie total de los municipios involucrados, el ANP significa poco más del 5%, siendo Tonalá el municipio que aporta mayor superficie con 12.44% y el que menos Tlajomulco de Zúñiga.

1.4 Vías de acceso

En torno al polígono de la barranca existen diferentes carreteras que eventualmente pueden servir como vías de acceso (Figura 2), la mayoría de los accesos están favorecidos por calles y avenidas de la propia ciudad de Guadalajara, cabe destacar que estas vías mencionadas llegan, en el mejor de los casos a los bordes. Los accesos hacia el interior son: el antiguo Camino Real como acceso peatonal, y el Camino a Colimilla como acceso vehicular a la Barranca. Este último fue construido principalmente para el ingreso a las tres hidroeléctricas y al Puente de Arcediano.

Figura 2. Carreteras

COMUNICA		TIPO
Zacatecas	Guadalajara	Carretera Federal
Guadalajara	Lagos de Moreno	Carretera Federal
Yahualica de González Gallo	Entr. Carr. Mex. 80 Tepatitlán	Carretera Federal
Matatlán	Entr. Carr. 125 Coyula	Carretera Estatal
Anillo Periférico Norte	Anillo Periférico Sur	Carretera Estatal
Tonalá	Entr. Carr. Mex 80 San Pedro	Carretera Estatal
Matatlán	Entr. Carr. Mex. 80 Zapotlanejo	Carretera Estatal
Anillo Periférico Norte	Anillo Periférico Sur	Carretera Estatal
Balneario Los Camachos	Entr. Carr. Mex 54	Carretera Federal
El Tempisque	Entr. Carr. Mex 54	Carretera Estatal
Atengo	Entr. Carr. 152 Matatlán	Carretera Estatal
Cuquio Ent. Carr. Mex 80	Entr. Car. Mex 54 Ixtlahuacán del Rio	Carretera Estatal
San Antonio de los Vázquez	Entr. Carr. 204	Carretera Estatal

Agua Rica - Trejos	Entr. Carr. 201 Conejos	Carretera Estatal
Mascuala	Entr. Carr. 230 Ixtlahuacán del Rio	Carretera Estatal
Mezcala	Entr. Carr. Mex. 80	Carretera Estatal
Entr. Carr. 201	Entr. Carr. Mex. 54- Libramiento Ixtla	Carretera Estatal
El Cuatro	Entr. Carr. 201	Carretera Estatal
Mex 54 d	Acatic	Carretera Estatal
Santa Rita	Entr. Carr. Mex 80 La Purisima	Carretera Estatal
Morelia - México	Entr. Carr. Mex 15 y Mex 80 D	Carretera de Cuota
Zapotlanejo	Guadalajara	Carretera de Cuota
El Tempizque	Entr. Carr. Mex 54	Carretera Estatal
San Esteban	Ent. Carr. Mex 54	Carretera Municipal

1.5 Nombre de las organizaciones, instituciones, organismos gubernamentales o asociaciones civiles participantes en el estudio técnico justificativo.

El presente trabajo es financiado con recursos federales a través de la Secretaría de medio ambiente y desarrollo territorial del Gobierno del Estado de Jalisco. No fueron involucradas otras instancias u organizaciones debido al tiempo estipulado de entrega de resultados. Es importante señalar que se tomaron en consideración los antecedentes del estudio realizado por el despacho del Arq. Francisco Pérez Arellano y asociados y por consiguiente de las personas que participaron en su momento.

Figura 3. Localización política



2. EVALUACIÓN AMBIENTAL

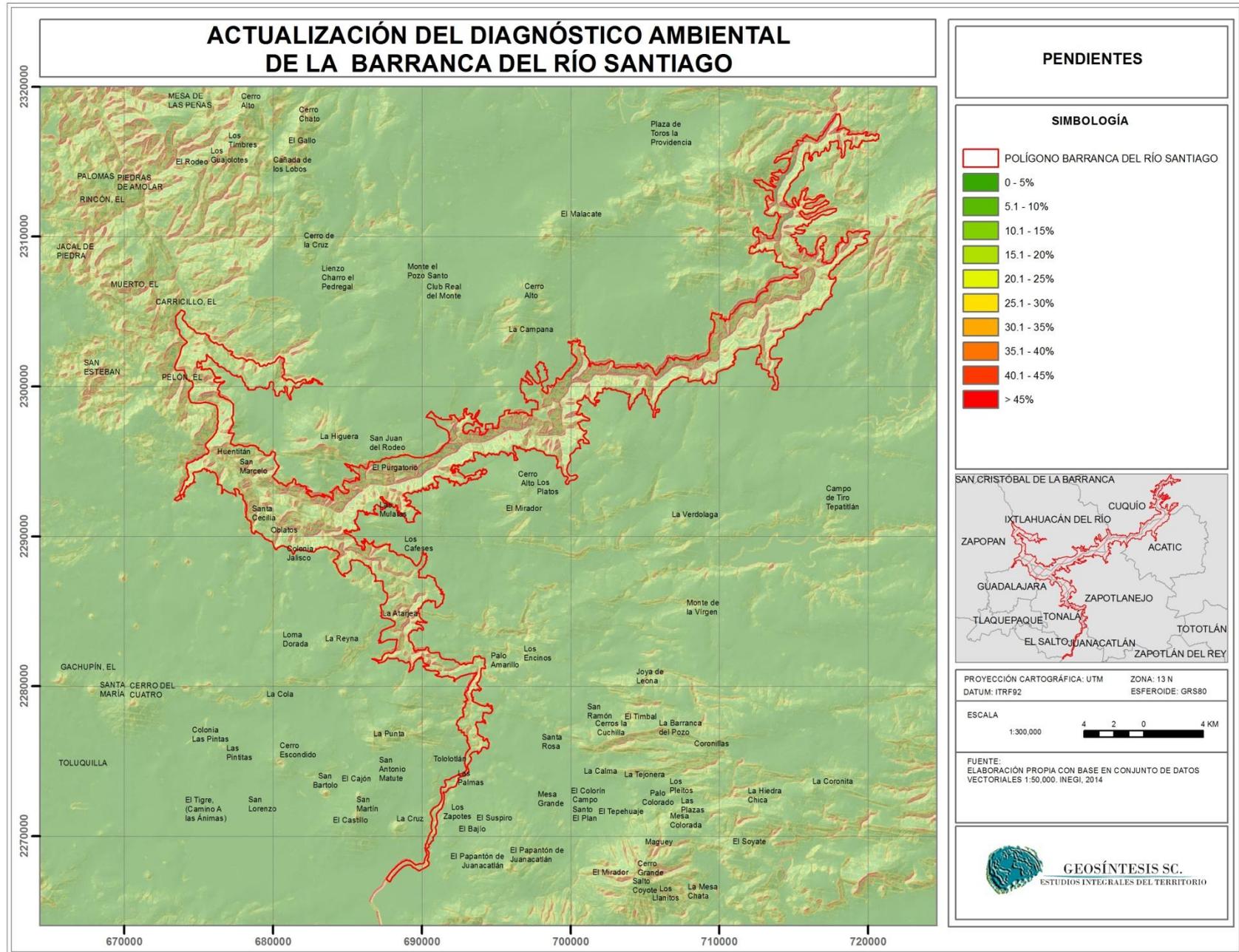
2.1 Características Físicas

2.1.1 Fisiografía y Topografía

La barranca del Río Santiago marca la frontera entre las provincias de la Sierra Madre Occidental al Norte y el Cinturón Volcánico Transversal Mexicano al sur, este y oeste (Figura 4). El contexto topográfico en el cual está inmerso el sistema de barrancas, está dominado hacia el norte por las elevaciones de la Sierra Madre Occidental, hacia el este por los altos de Jalisco, al sur por alineaciones volcánicas y los bloques elevados del sistema de pilares y fosas del Lago de Chapala y Zacoalco-Tepic los cuales escindieron las mesetas y los llanos preexistentes y, al oeste la Caldera y domos de la Sierra de la Primavera cuyo aparición es de edad muy reciente y al oeste noroeste la Sierra de Tesistán.

La diferencias de altitud en el área de la barranca delimitada para este trabajo van de los 899.5 m en su parte más baja, hasta los 2,128.5 hacia los altos de Jalisco en el sistema del Río Verde. Los relieves más prominentes del contexto topográfico antes descrito, alcanzan elevaciones importantes como Cerro Viejo que con 2,980 m es la tercera elevación del Estado; La Primavera alcanza los 2,240m, el Cerro de la Col en la Sierra de Tesistán tiene 2,200 m y el cerro de la Campana con 2,345 m ubicado hacia el extremo noreste, ya en los Altos de Jalisco. La barranca por definición presenta fuertes pendientes, 46% en promedio, los relieves marginales son variados con diferencias notables de altitud y de formas, desde superficies planas y suavemente onduladas a elevaciones con laderas disimétricas, bloques fallados, domos y conos volcánicos (Figura 5).

Figura 5. Pendientes



2.1.2 Geología

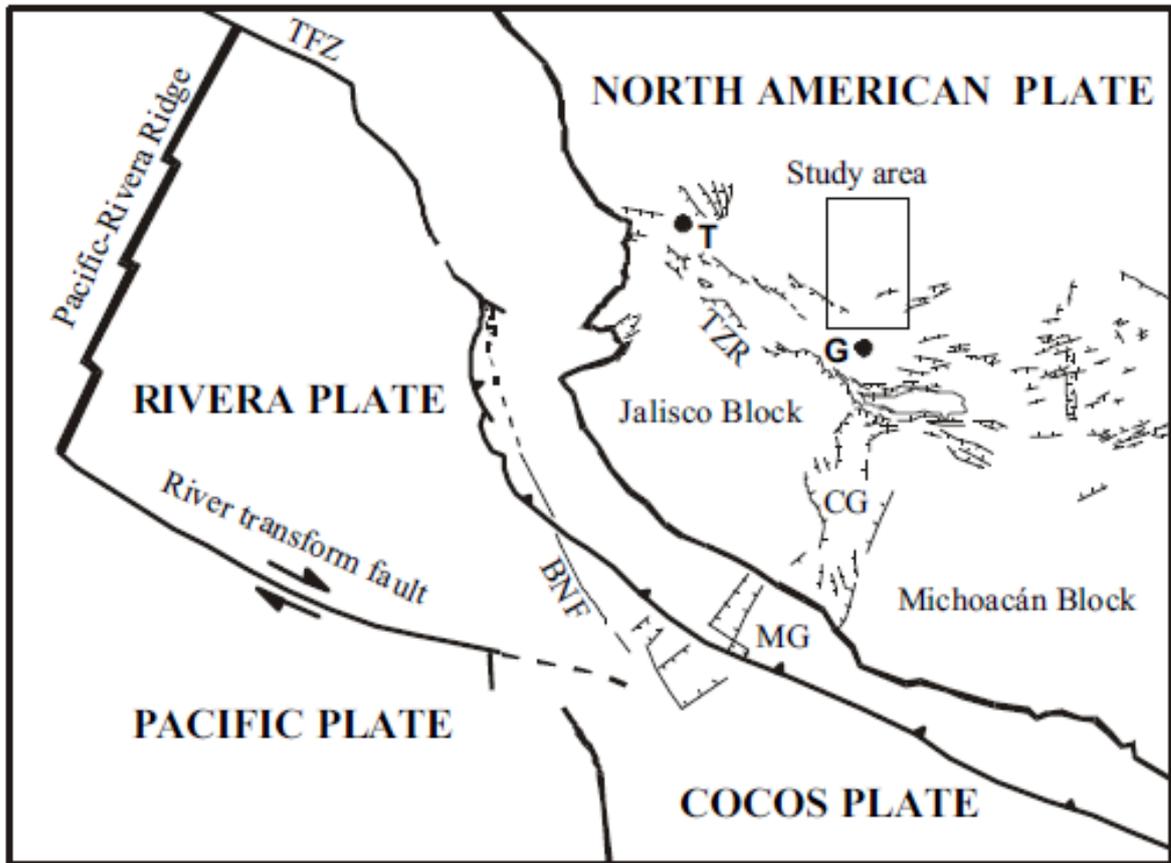
Contexto geológico- tectónico regional

La Barranca, constituye la frontera norte del llamado Bloque Jalisco (Figura 6), es parte de un sistema de fallas que ha explotado el río para labrar su cauce. El cauce sigue una falla de tipo transcurrente de movimiento lateral la cual ha controlado su trazo, favoreciendo la posibilidad de profundizar y modelara su barranca (Quintero-Legorreta, O. et al, 1992; Ferrari, L and Rosas-Elguera, J., 1999; Urrutia-Fucugauchi, J. and González-Morán, T., 2006).

Para la evolución del sistema del río Santiago ha sido importante el desarrollo del llamado paleolago de Chapala, el cual se desarrollo desde el Plioceno, a partir de ese momento se ha ido fragmentando y desecando. La fragmentación fue producida por la tectónica extensional que elevó diversos bloques serranos del entorno, así como la aparición de actividad volcánica y la consecuente formación de relieves volcánicos de diferente magnitud (Michaud, F. et al, 2000).

De particular relevancia para el desarrollo del sistema de barrancas, son los últimos 13.5 mil años, momento en que se identifican incrementos de precipitación y de nivel de los lagos del centro occidente de México, a esta conclusión se ha llegado gracias a los estudios polínicos de núcleos obtenidos en el lago Zirahuen (Lozano-García, S., Torres-Rodríguez, E., Ortega, B., Vázquez, G. and Caballero, M., 2013). Con base en lo anterior se deduce que algo similar ocurrió para los lagos locales remanentes del proceso de fragmentación ya señalado, esta situación es importante ya que el Santiago se convirtió paulatinamente en el nivel de base mediante el cual fue drenado el sistema lacustre existente entre La cienega-Chapala-llanos de Tlajomulco y los llanos actuales donde se asienta la ciudad de Guadalajara, si bien la desaparición de los sistemas lacustres no fue producto únicamente de la paulatina integración de la red hidrográfica, si no que fue un efecto combinado con el establecimiento de condiciones climáticas más secas y cálidas, proceso que aun continúa con esa tendencia (Esperanza Torres-Rodríguez et al. 2012).

Figura 6. Contexto tectónico del área de estudio.



Fuente: Tomado de Rossotti (2002).

Características de la Sierra Madre Occidental. Esta provincia inicia en los límites con Estados Unidos y se prolonga en dirección NO a SE hasta encontrarse con la Eje Neovolcánico Transversal. En este sector, se encuentra conformada por material ignimbrítico del Mioceno temprano que alcanza un espesor de 400 metros, mismo que ha sido cubierto en la porción sur por capas de coladas basálticas, producto de la actividad de la Faja Volcánica Transmexicana (FVT), identificada en el norte de San Cristóbal de la Barranca. En relación a ello, se menciona que un aspecto distintivo entre la Sierra Madre del Occidental y la FVT, es una discontinuidad volcánica o hiato volcánico que separa estas dos grandes unidades (Figura 7).

Faja Volcánica Transmexicana

De acuerdo con el conocimiento actual que se tiene sobre el origen de la FVT y su evolución, ésta manifiesta diferentes condiciones tectónicas y estructurales a lo largo y a lo ancho de todo su emplazamiento. Estas diferencias se deben al desplazamiento diferencial que existe entre las placas Norteamérica y la del Caribe, y que a su vez es afectado por la subducción de las placas de Cocos y de Rivera desde el Mioceno tardío. A pesar de que la máxima actividad tectónica e ígnea de la FVT ocurrió durante el Plio-Cuaternario y el



Reciente, el fracturamiento y fallamiento inició en el Mioceno medio, cuando la antigua dorsal del Pacífico oriental fue asimilada por el margen occidental de la placa continental, hace 13 M.a. La FVT se divide en tres sectores con características tectónicas y geológicas distintivas: poniente, centro y sur; en el sector poniente cubre desde las costas del océano Pacífico hasta la unión triple que se forma por la intersección de los rifts Colima, Chapala y Tepic.

La secuencia estratigráfica en la barranca puede tener cambios laterales rápidos, esto dificulta establecer una secuencia típica.

Con base en Rossotti (2002) citado por Valdivia, 2012, se describen, de la más antigua a la más reciente, las principales unidades estratigráficas que pertenecen tanto a la Sierra Madre Occidental como a la FVT en la región de Guadalajara (Figura 8):

1. Grupo Río Santiago: corresponde con flujos de basalto y andesita basáltica, con intercalaciones menores de tobas soldadas en la base, ceniza y lapilli y material pumicitico en la cima.
2. Grupo Guadalajara Inferior: flujos, domos y brechas de composición riolítica e ignimbritas.
3. Grupo Guadalajara Superior: compuesto de ignimbrita, basaltos con intercalaciones de material volcanoclástico y domos riolíticos y material piroclástico, lapilli y escoria basáltica.
4. Lavas máficas cubiertas por flujos de riodacita.
5. Conos cineríticos, flujos de lavas, flujos piroclásticos, pómez, diques, brechas y escoria de composición basáltica y andesítica.
6. Toba Tala: Tobas de caída libre, lapilli y flujos de ceniza, y pómez de caída.
7. Flujos de lava basáltica.
8. Domos riolíticos y flujos de lava félsica y vidrio volcánico.
9. Paquete pumicitico del Tajo y El Colli con intercalación de horizontes delgados de materiales fluviales, lacustres y en menor medida eólicos.
10. Depósitos aluviales y lacustres.

A continuación se describen brevemente las características generales de cada unidad:

Grupo Río Santiago

El grupo Río Santiago de acuerdo con el SIAPA (2002), es la unidad litológica de mayor espesor y extensión. Aflora a lo largo del cañón del río Grande de Santiago. Se compone de material volcánico máfico, integrado por coladas de basalto y andesita-basáltica e intercalaciones menores de tobas poco soldadas, en la base y flujos de ceniza, y lapilli en la cima. En este grupo están consideradas las siguientes unidades litológicas: toba San



Cristóbal (10.17 Ma), basalto San Cristóbal (11.0 a 8.5 Ma), toba Los Caballos (~ 8.0 Ma) y basalto Arroyo Mezcala (7.5 Ma). Las unidades y edades radiométricas fueron documentadas por Rossotti (et al., 2002:12).

Guadalajara Inferior

Este nombre se utilizó informalmente en los estudios realizados por el SIAPA en el 2002. Corresponde con una serie de flujos, domos y brechas de composición riolítica y en menor proporción ignimbrítica, que se exponen al norte de la Cuenca Volcánica de Atemajac. Tienen un rango de edad de entre los 7 a 5 Ma., sobreyacen en discordancia a las rocas del grupo Río Santiago y se extienden en una superficie mayor a 750 km². Representan un volumen estimado de 212 km³ de magma y están cubiertas localmente y en discordancia por la Ignimbrita San Gaspar (Rossotti et al., 2002).

Guadalajara Superior

Este nombre se utilizó por primera vez en el estudio realizado por el SIAPA (2002) para establecer una secuencia volcánica de ignimbrita, basalto y domos riolíticos así como material piroclástico y lapilli. Esta unidad estratigráfica incluye a la Ignimbrita San Gaspar (4.71 Ma), el basalto alcalino Guadalajara, basalto Mirador de Ixcatán (4.7 a 3.7 Ma), Ignimbrita Guadalajara (3.44-3.23 Ma) y los domos riolíticos del grupo Chicharrón y Jacal de Piedra (3.07–1.39 Ma).

La Ignimbrita San Gaspar fue descrita originalmente por Gilbert et al. (1985), quien reportó una edad radiométrica K/Ar de 4.71 Ma. Aflora al norte, noreste y noroeste de la cuenca de Atemajac, sobre el borde de la barranca del Santiago, la sierra de Tesistán y Monticello. Se trata de un horizonte importante, desde el punto de vista estratigráfico. Se presenta soldada, de color gris oscuro con abundantes xenolitos algunos de hasta 20 cm de diámetro, se les conoce como flammes. El centro de emisión de esta ignimbrita corresponde con una de las estructuras caldéricas que se han formado en la sierra de Tesistán. La Ignimbrita Guadalajara también fue originalmente definida y documentada por Gilbert (1985:171) quien la nombró así debido a que fue utilizada en la construcción de edificios públicos, iglesias y viviendas del centro histórico de la ciudad. Esta unidad aflora al norte y noroeste de la ciudad, particularmente en las localidades conocidas como La Experiencia, La Mesita (Sierra de Tesistán), Arroyo Hondo, Río Blanco. Es una ignimbrita fuertemente soldada y desvitrificada de color que va del café claro a gris claro, pasando por el rosa, caracterizada por contener abundantes flamme de dos composiciones distintas. Gilbert (1985:173) fechó los afloramientos de esta unidad en las localidades de Río Blanco y La Experiencia, obteniendo edades radiométricas por el método K/Ar de 3.23 ± 0.08 MA y 3.44 ± 0.1 Ma, respectivamente.

El basalto Guadalajara es un conjunto de derrames de basalto de olivino color gris oscuro a rojizo, con notables megacristales de plagioclasa de hasta 3 cm. de diámetro. Moore (et al, 1994) lo definió por primera vez aunque Gilbert (1985) ya había reportado una edad radiométrica K/Ar de entre 4.7 ± 0.1 y 3.7 ± 0.1 Ma., para esta misma unidad. El basalto Guadalajara cubre en discordancia a la Ignimbrita San Gaspar al norte y oriente de la ciudad y presenta intercalaciones de material volcanoclástico, así también se han identificado en la estratigrafía de los pozos del SIAPA, a una profundidad de entre 50 a 80 m al centro del Valle de Tesistán.

Conos cineríticos de lavas máficas

Esta unidad está representada por conos cineríticos y forma la Cadena Volcánica Sur de Guadalajara (CVSG). Se compone de conos y flujos de lava, diques, brechas y escoria de composición predominantemente basáltica. Estos materiales están expuestos en una serie de estrato-volcanes que se disponen hacia la margen sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara: cerros El Gachupín, Santa María, El Cuatro, El Tapatío, Escondido, San Martín y Papantón de Juanacatlán. Los conos presentan una dirección en sentido NO-SE desde el Río Grande de Santiago (Juanacatlán) hasta el cerro El Gachupín. Esta cadena de volcanes representa la frontera entre la Cuenca Volcánica de Atemajac y la Planicie de Toluquilla.

El nombre de la alineación de volcanes fue asignado por Luhr y Lazaar (1985) como "Southern Guadalajara Volcanic Chain". No existen dataciones radiométricas de estas rocas, pero de acuerdo con Ferrari et al. (1999) y con base a observaciones estratigráficas de campo, se estimó que este evento volcánico podría haber ocurrido durante el Pleistoceno, entre 1.5 a 0.5 Ma.

Toba Tala

El paquete está relacionado con el colapso de la caldera La Primavera. El nombre asignado es por la amplia distribución del material encontrado en las inmediaciones del poblado de Tala. Está formada por materiales piroclásticos poco consolidados a consolidados, y se encuentran distribuidos en una área de ~1,200 km² alrededor de la caldera de La Primavera, por tanto, cubren la mayor parte de las depresiones topográficas y valles circundantes a la sierra. Estos depósitos están compuestos por tobas de caída libre, lapilli y flujos de ceniza con abundantes fragmentos de pumicita; y en menor cantidad por vidrio volcánico (obsidiana) y fragmentos y bloques mayores de basalto, andesita y riolita. El material fue emitido durante las violentas e intermitentes actividades explosivas de la caldera La Primavera, hace aproximadamente 95,000 años. El paquete es de color blanco, gris y crema, dispuesto en capas bien estratificadas con algunas evidencias de estratificación cruzada. En algunos puntos la porción media del flujo se ha reportado bien



soldada. El espesor de la Toba Tala generalmente es superior a 100 m. en un radio de 3 a 5 km. alrededor del Complejo Volcánico La Primavera, en la zona del Valle de Tesistán se han registrado espesores que van desde los 50 a más de 150 m. al centro del valle.

Paquete pumicítico El Tajo-El Colli .

Este paquete por su importancia en el control de los procesos geomorfológicos actuales y del ciclo hidrológico se le dio especial atención. Esta secuencia que corona toda la columna pumítica corresponde con los eventos volcánicos más recientes en la sierra de La Primavera, están en un rango de 50,000 a 25,000 años, el emplazamiento de los piroclastos modificó drásticamente las condiciones geomorfológicas previas, particularmente se interrumpen los procesos erosivos y se inicia con un nuevo patrón superficial del agua en los valles de Atemajac y Tesistán y Toluquilla.

Depósitos aluviales y fluviales

Los depósitos aluviales se han formado durante el proceso de erosión de las estructuras volcánicas circundantes a las cuencas de Atemajac y Toluquilla. Este paquete está formado de depósitos fluviales, residuales, proluviales, gravitatorios y lacustres. Normalmente descansan en discordancia erosiva sobre materiales de la Toba Tala, en general son de poco espesor, con excepción en la cuenca Toluquilla y la parte central de Valle de Tesistán, en donde alcanzan espesores mayores.

La sedimentación de tipo continental, formada por depósitos aluviales y fluvio-aluviales, está representada por gravas y arenas gruesas formando abanicos aluviales, piedemontes, o depósitos sobre los lechos de los cauces.

Los depósitos lacustres son materiales de baja energía acumulado en depresiones o partes bajas topográficamente zonas lagunares o pantanosas y en pequeñas presas. En estos depósitos los procesos de sedimentación continental han propiciado la acumulación de espesores de limo-arcillas y en proporciones menores, de arena fina.



Figura 7. Geología

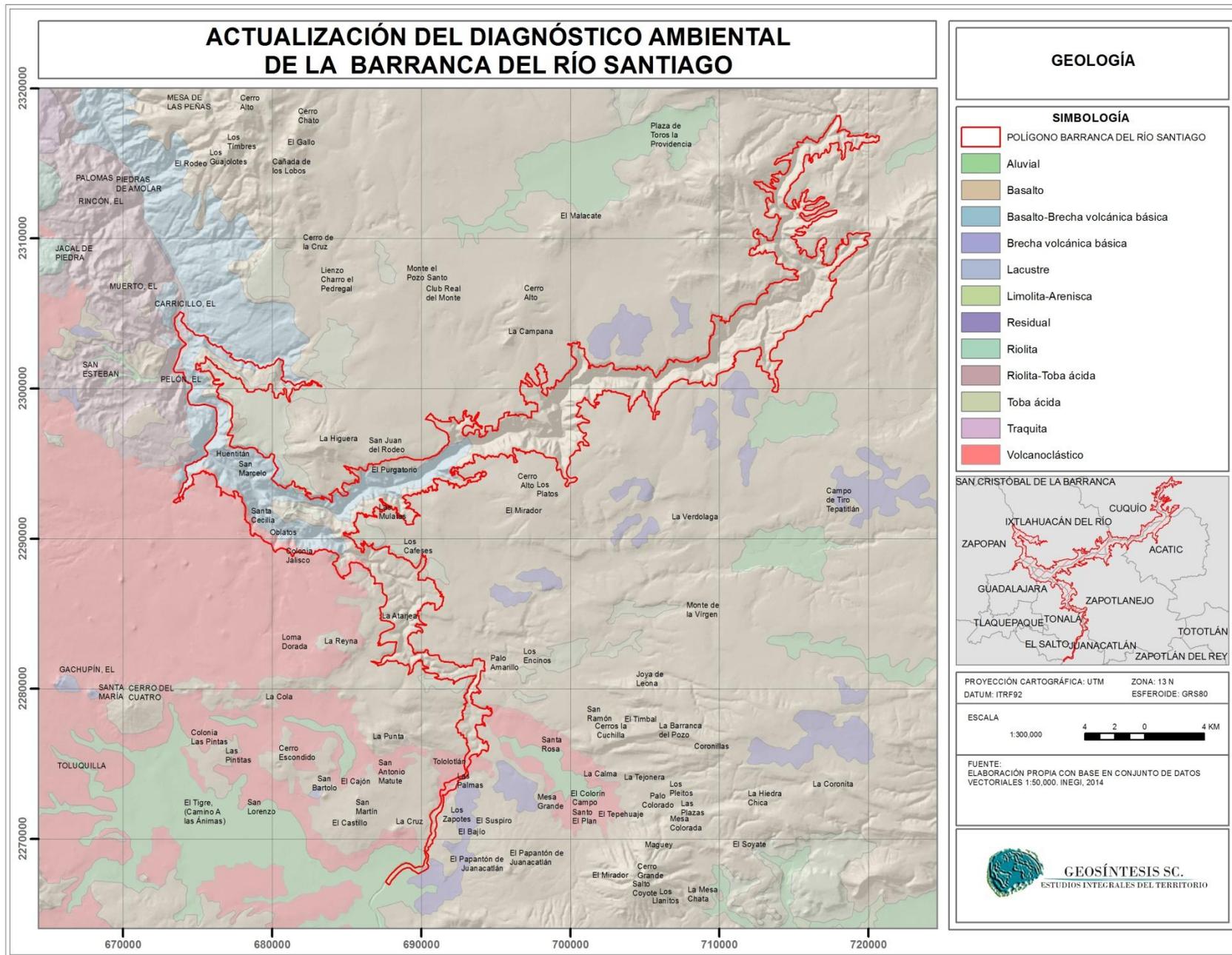
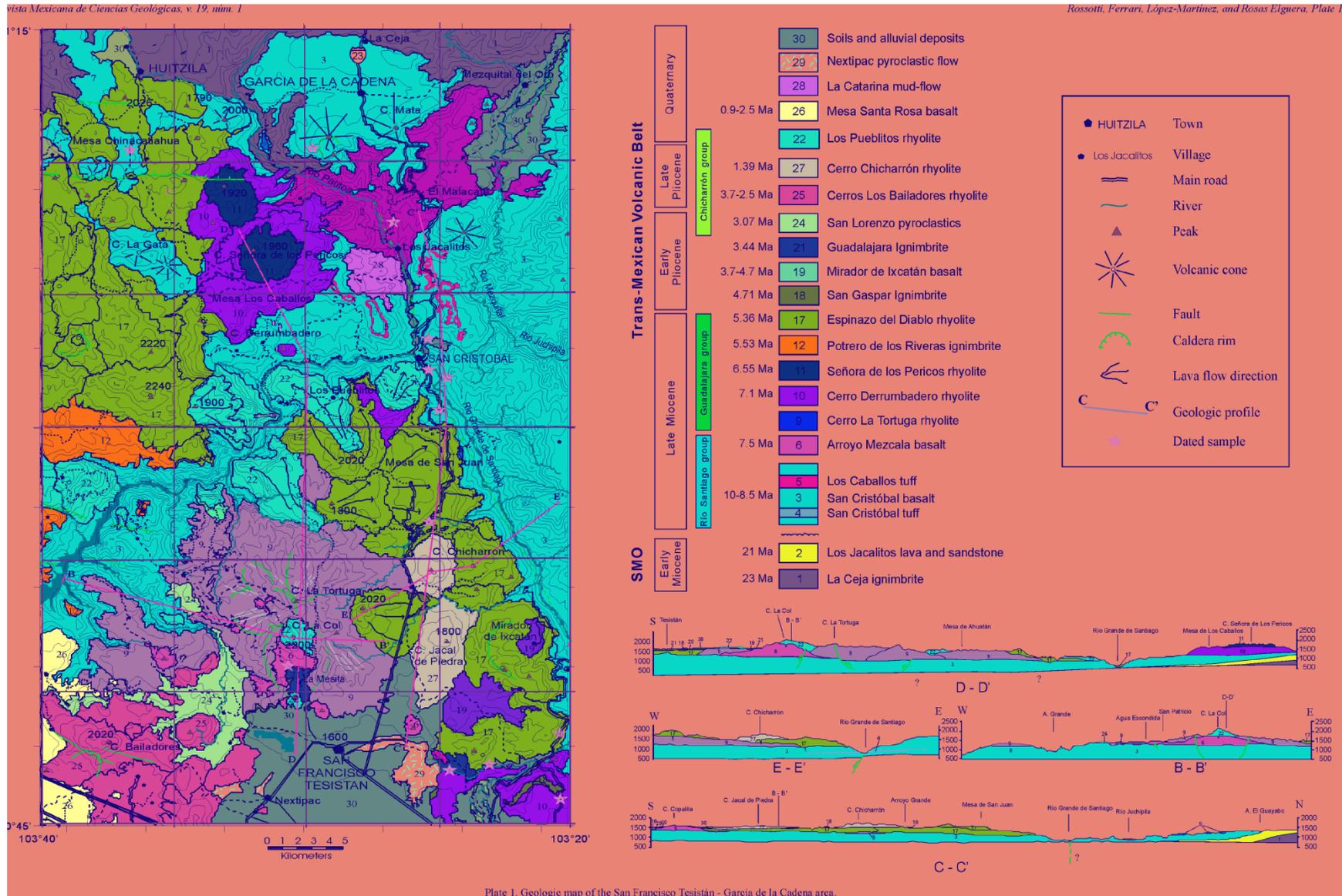


Figura 8. Mapa geológico regional de la zona de estudio



2.1.3 Clima

El área de estudio presenta una serie de climas (Figura 9) que a continuación se definen, utilizando la clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García para la República Mexicana (García, 1973).

Clima (A)C(w1)(w) indica que pertenece a los semicálidos subhúmedos; su temperatura media anual es mayor de 18 °C, la temperatura del mes más frío está entre -3 °C y 18 °C y la temperatura del mes más caliente está sobre 6.5 °C. Se dice que es un clima semicálido subhúmedo porque presenta características intermedias entre los climas cálidos y templados; esto es que la letra (A) antes de la C indica su tendencia hacia condiciones climáticas del grupo A. La (w1) representa un subtipo intermedio, en cuanto a humedad, entre el C(w0) y el C(w2) cuyo cociente de precipitación y temperatura (P/T) está comprendido entre 43.2 y 55.0. La última expresión (w) indica que su porcentaje de lluvia invernal es menor al 5%. La denominación final del clima es semicálido subhúmedo, con lluvias en verano.

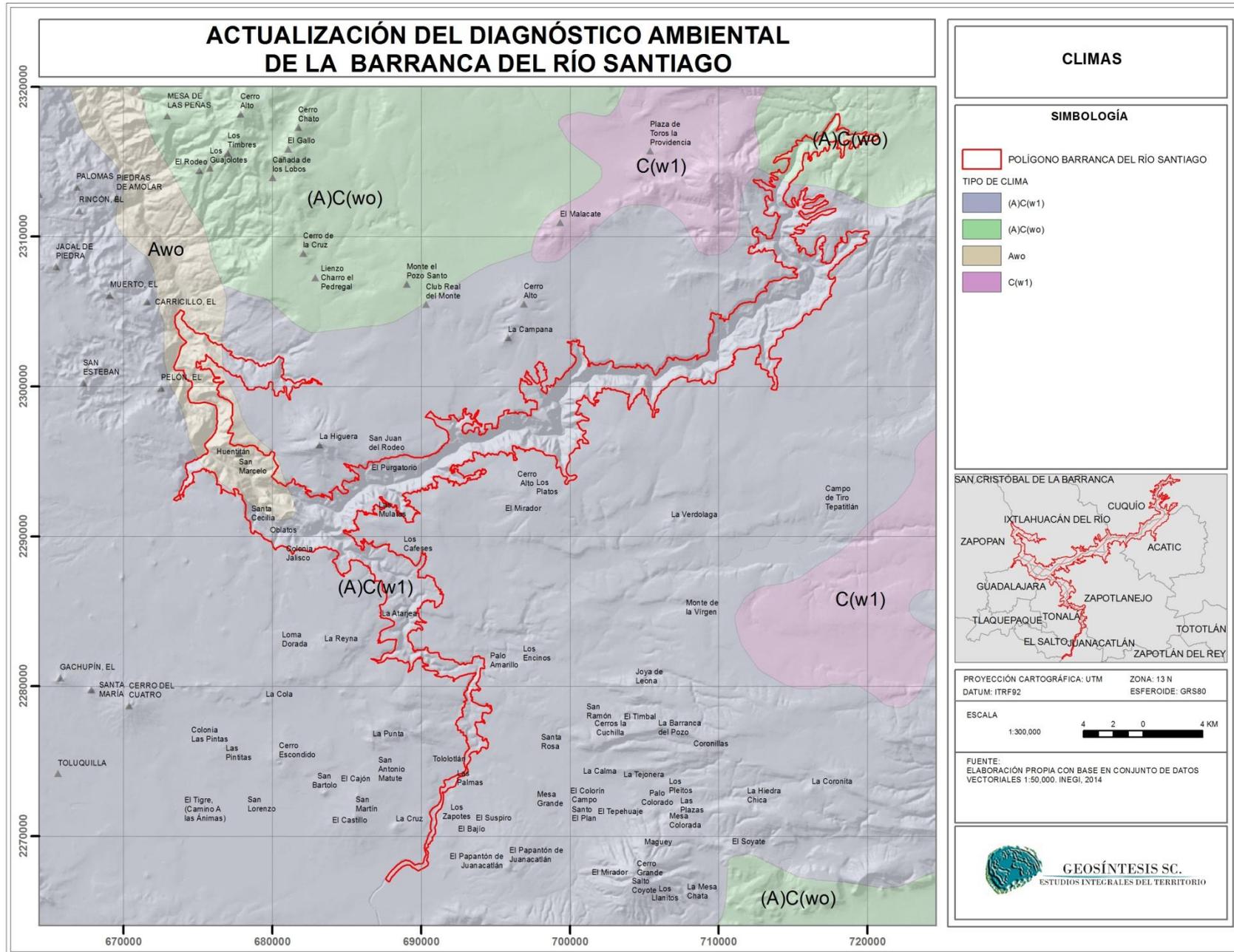
Clima (A)C(w0)(w), es del tipo semicálido subhúmedo del grupo C (Templado húmedo y subhúmedo) con una temperatura media anual mayor que 18 °C y con una temperatura del mes más frío menor a 18°C respecto a (w0) es el más seco de los subhúmedos, con lluvia invernal menor al 5% (w).

Clima Aw0(w) es de tipo cálido subhúmedo tropical, con una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; sus lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, es el más seco de los subhúmedos y porcentaje de lluvia invernal menor al 5% del total anual.

Clima C(w1)(w), pertenece a los climas templados subhúmedos con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. La w1 indica que pertenece a un subtipo intermedio, en cuanto a humedad, donde el cociente P/T está entre 43.2 y 55.0. Con lluvia invernal menor al 5% de



Figura 9. Climas



Análisis de las estaciones meteorológicas.

Dentro del área de estudio se identificaron trece estaciones meteorológicas que a continuación se mencionan.

Para cada una de las estaciones, se graficaron los valores promedios mensuales de temperatura y precipitación para los periodos correspondientes y se elaboraron sus diagramas ombrotérmicos.

ESTACIÓN	MUNICIPIO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
ATEQUIZA	CHAPALA	20.42	-103.08	1521
CALERA	TEOCALTICHE	20.47	-103.15	1840
CUQUIO	CUQUIO	20.95	-103.05	1799
GUADALAJARA(DGE)	GUADALAJARA	20.683333	-103.35	1583
GUADALAJARA(SMN)	GUADALAJARA	20.716667	103.383333	1551
IXTAHUACÁN DEL RÍO	IXTAHUACÁN DEL RÍO	20.87	-103.33	1700
LA EXPERIENCIA(DGE)	GUADALAJARA	20.716667	103.333333	1580
PRESA SANTA ROSA(CFE)	AMATITÁN	20.941944	103.705556	755
PUENTE DE ARCEDIANO(CFE)	GUADALAJARA	20.734722	103.285833	1044
TEPATITLÁN	TEPATITLÁN DE MORELOS	20.82	-102.77	1746
TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA(SMN)	TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA	20.466667	-103.45	1650
TLAQUEPAQUE(SMN)	TLAQUEPAQUE	20.633333	-103.3	NA
TOTOTLÁN	TOTOTLÁN	20.55	-102.8	1790
ZAPOPAN	ZAPOPAN	20.9	103.383333	NA

Relación precipitación-temperatura en mediciones de estaciones meteorológicas

Los gráficos presentados muestran algunos rasgos comunes que caracterizan la dinámica del clima en la región, es posible marcar con claridad. La más destacada, es la marcada temporalidad de las lluvias, se pueden definir dos tiempos, uno seco de invierno-primavera y otro húmedo de verano, se puede observar una leve tendencia a establecerse otro segundo



“máximo” de lluvias que se ubica en invierno, el cual es errático, de poco volumen pero determinante en la producción agrícola. Además, es posible observar que la humedad desciende conforme nos adentramos a posiciones más continentales hacia el noreste (Figura 11). Las temperaturas medias no muestran oscilaciones considerables, aunque en las extremas, que no están mostradas en los gráficos, si podemos afirmar que son más extremas conforme nos adentramos al continente, es decir hacia los noreste en la región del los Altos de Jalisco (Figura 10). Estos grandes rasgos son determinantes en las características, ritmos e intensidades de las actividades primarias. De ello se deriva que se pueda pasar de actividades centradas en la agricultura a ganaderas, conforme nos adentramos en los Altos de Jalisco. Además la Barranca constituye un autentico microclima que refugia a cultivos tropicales, que son signo de identidad, tal es el caso del mango y la ciruela, los cuales han ido perdiendo preeminencia y que sin embargo constituyen todo un patrimonio.

1. Estación Atequiza. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1969-1987)

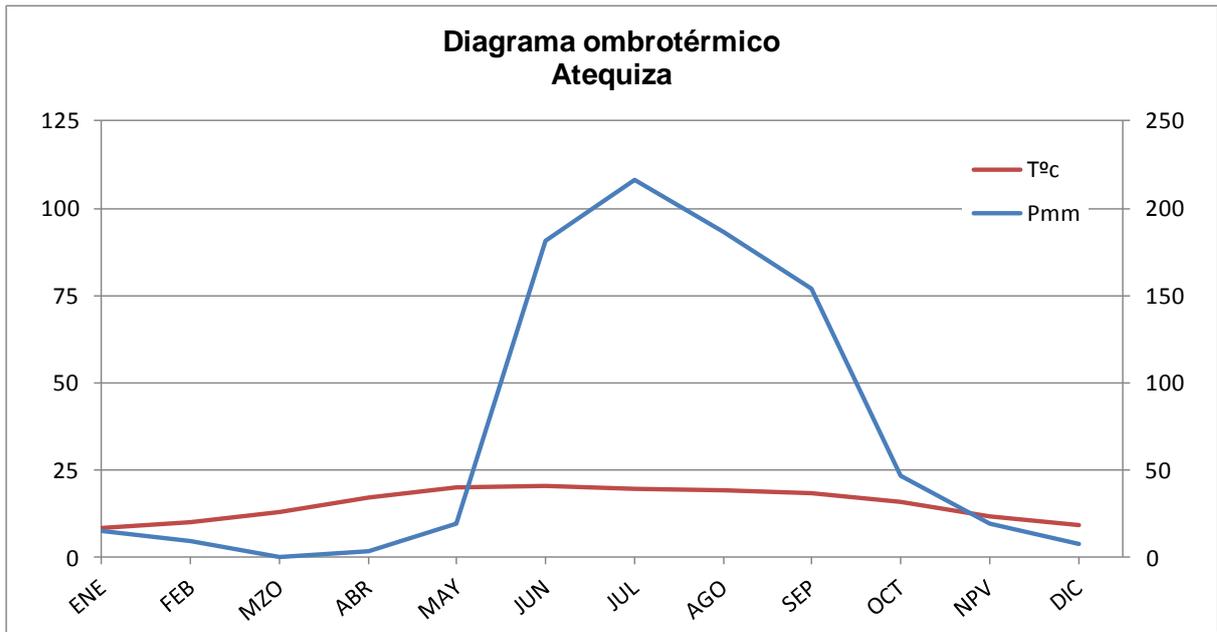
ESTACIÓN: 00014016 ATEQUIZA

LATITUD: 20.42 N.

LONGITUD: 103.08 W.

ALTURA: 1,521.0 MSNM.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	8.5	9.9	12.8	17	20.1	20.6	19.4	19	18.3	15.8	11.7	9.4	15.2
Precipitación	14.9	9.2	0.4	3.1	19.5	181.2	216.2	186.7	154.1	46.8	19.4	7.5	859



2. Estación Teocaltiche. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1961-1987)

ESTACIÓN: 00014025 TEOCALTICHE

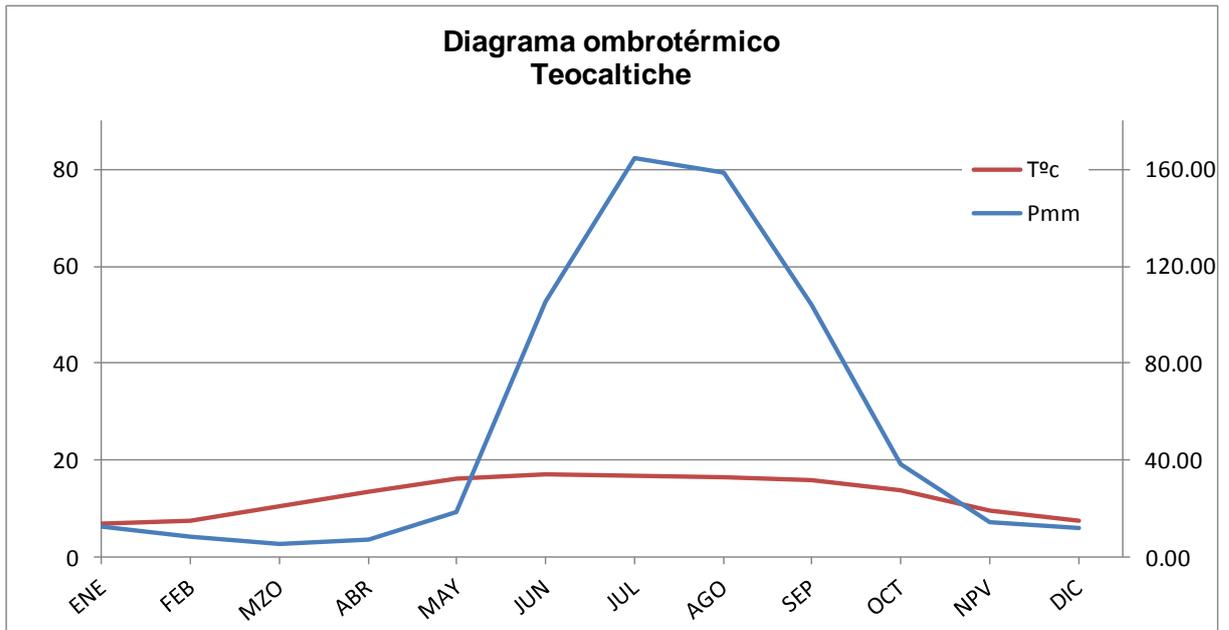
LATITUD: 20.47 N

LONGITUD: 103.15 W.

ALTURA: 1,840.0 MSNM.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	6.9	7.5	10.5	13.6	16.1	17.2	16.7	16.5	15.9	13.8	9.5	7.5	12.6
Precipitación	12.8	8.6	5.5	7.4	18.8	105.6	164.7	158.9	104.4	38.2	14.2	11.9	651





3. Estación Cuquío. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1961-1987)

ESTACIÓN: 00014039 CUQUIO

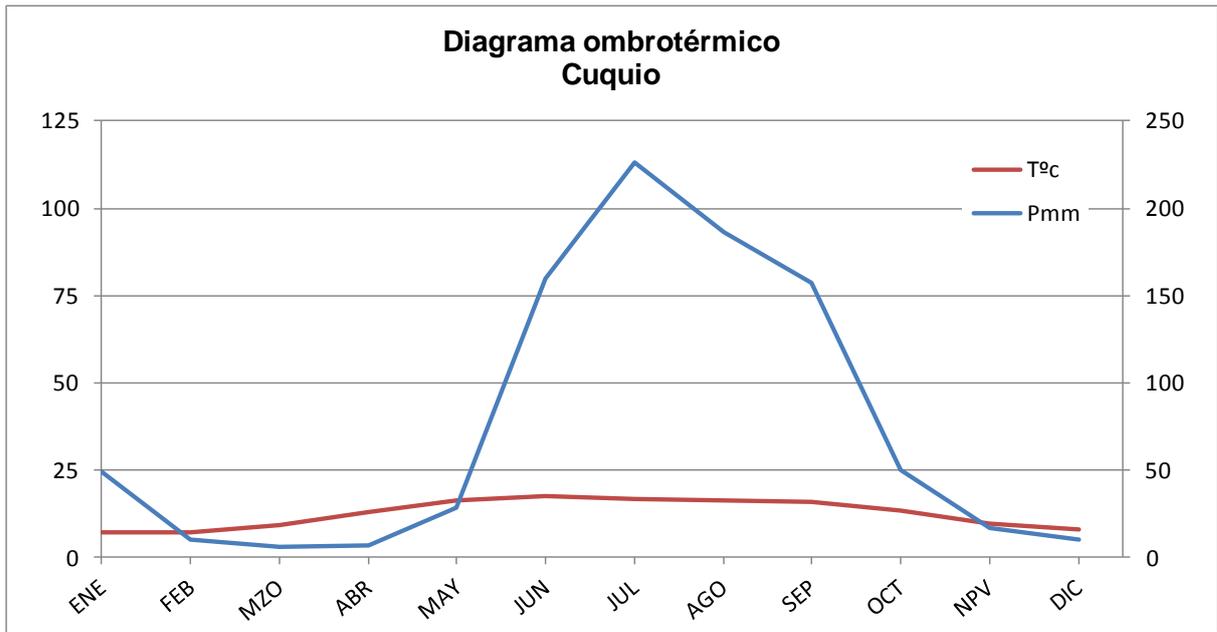
LATITUD: 20.47 N

LONGITUD: 103.05 W.

ALTURA: 1,799.0 MSNM.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	7	7.1	9.2	13.1	16.2	17.5	16.5	16.2	15.7	13.4	9.7	7.9	12.5
Precipitación	49.5	10.3	6.2	6.9	28.3	159.9	226.3	186.4	157	50.2	16.9	10.3	908.2





4. Estación Guadalajara (DGE). Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)

ESTACIÓN: 00014066 GUADALAJARA (DGE)

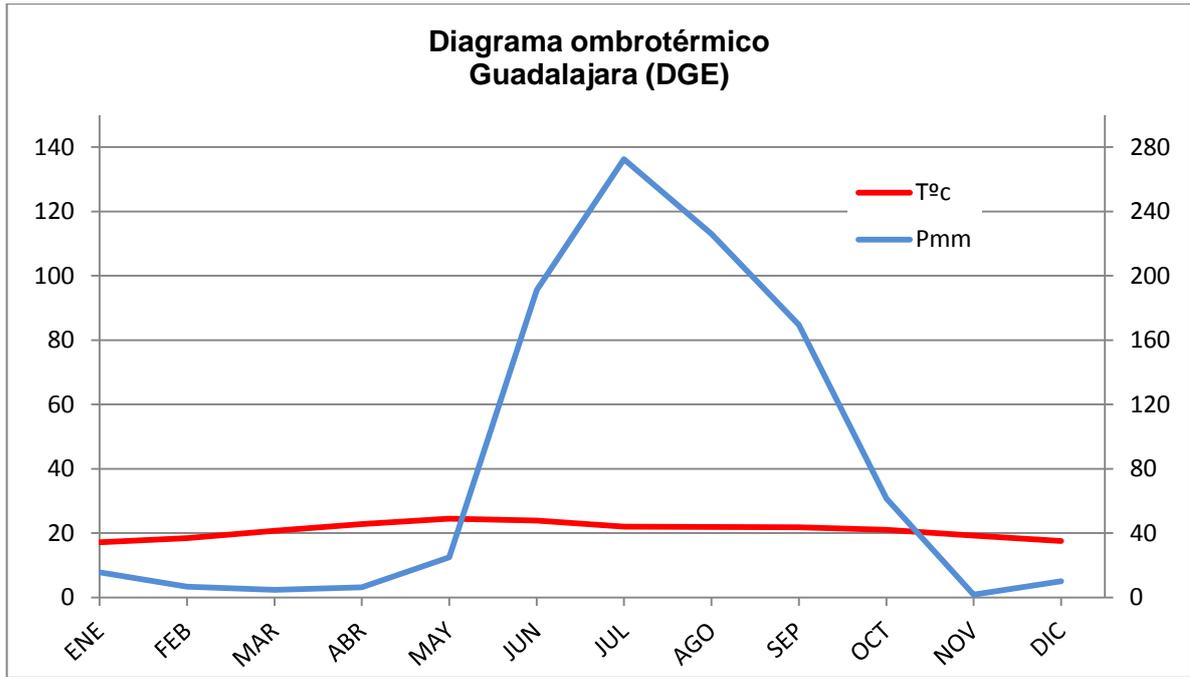
LATITUD: 20°40'35" N.

LONGITUD: 103°20'46" W.

ALTURA: 1,550.0 MSNM.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	17.1	18.4	20.7	22.8	24.5	23.9	22	21.9	21.8	21	19.2	17.5	20.9
Precipitación	15.6	6.6	4.7	6.2	24.9	191.2	272.5	226.1	169.5	61.4	1.7	10	1002.4





5. Estación Guadalajara (SMN). Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)

ESTACIÓN: 00014121 GUADALAJARA (SMN)

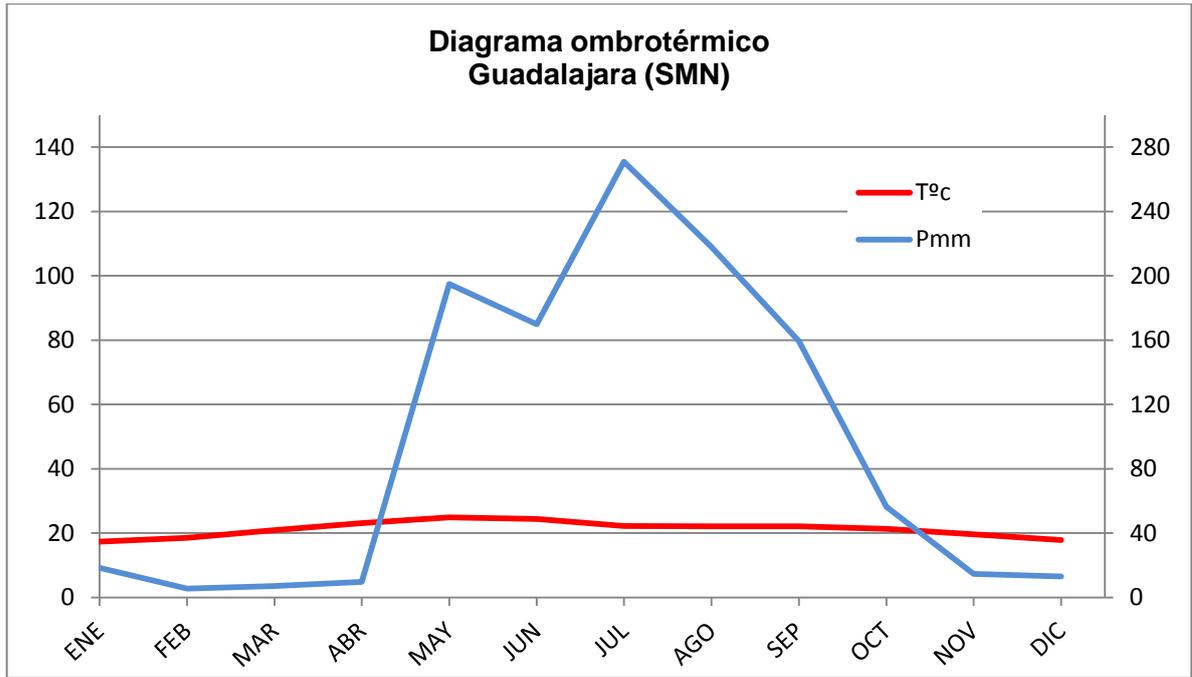
LATITUD: 20°42'00" N.

LONGITUD: 103°23'00" W.

ALTURA: 1,567.0 MSNM.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	17.3	18.5	20.9	23.1	24.9	24.4	22.2	22.1	22.1	21.3	19.6	17.8	21.2
Precipitación	18.4	5.4	7	9.6	195	169.9	270.9	217.9	159.4	56.3	14.6	13	961.9

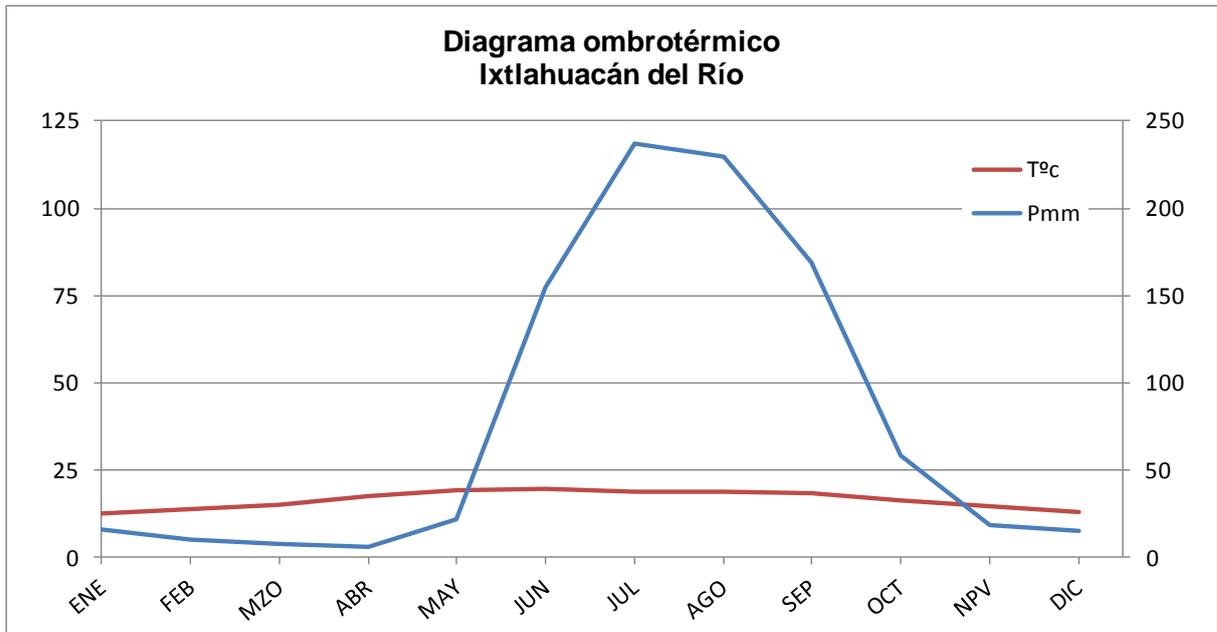




6. Estación Ixtlahucán del Río. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1961-1987)

ESTACIÓN: 00014025 IXTLAHUACÁN DEL RÍO
 LATITUD: 20.87 N
 LONGITUD: 103.33 W.
 ALTURA: 1,700.0 MSNM.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	12.7	13.6	15.2	17.7	19.3	19.4	18.6	18.7	18.2	16.4	14.6	12.8	16.4
Precipitación	16	10	7.5	6.1	22	155	236.8	229.5	168.5	58.7	18.3	14.9	943.3



7. Estación La Experiencia. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)

ESTACIÓN: 00014329 LA EXPERIENCIA

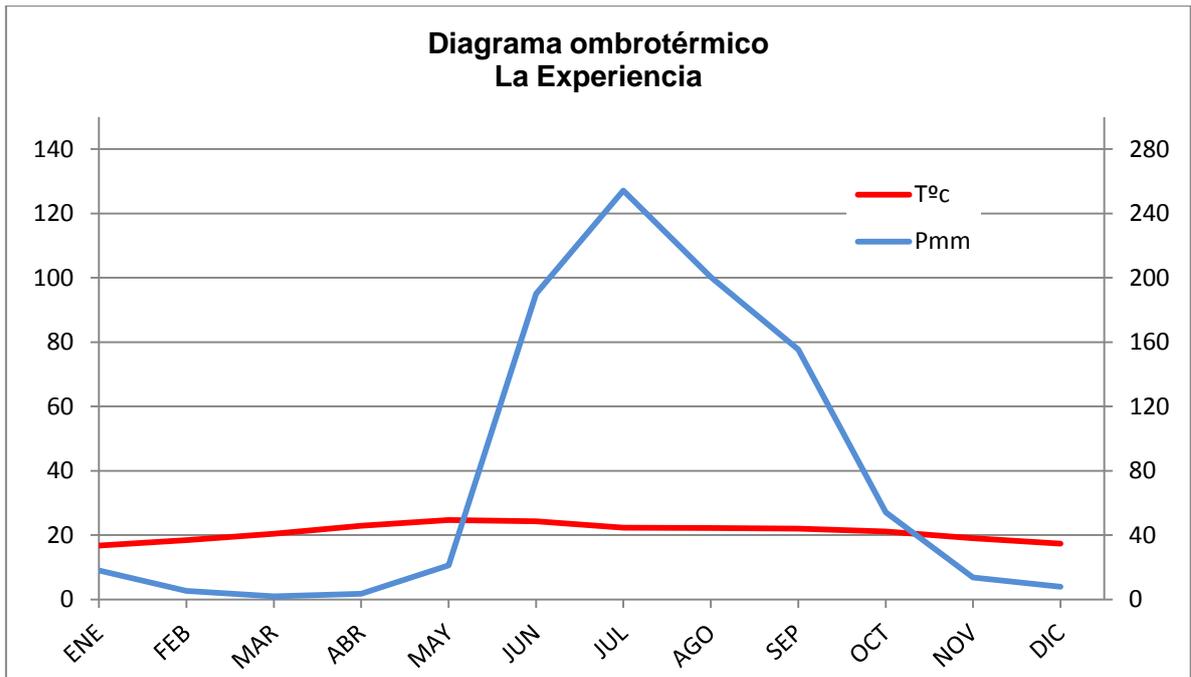
LATITUD: 20°40'13" N.

LONGITUD: 103°17'09" W.

ALTURA: 1,550.0 MSNM.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	16.7	18.4	20.4	22.9	24.7	24.3	22.3	22.2	22	21.1	19	17.3	20.9
Precipitación	17.9	5.2	2	3.5	21.2	190.1	254.3	200.5	155.4	54.2	13.7	7.9	925.9





8. Estación Presa Santa Rosa (CFE). Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)

ESTACIÓN: 00014162 PRESA SANTA ROSA (CFE)

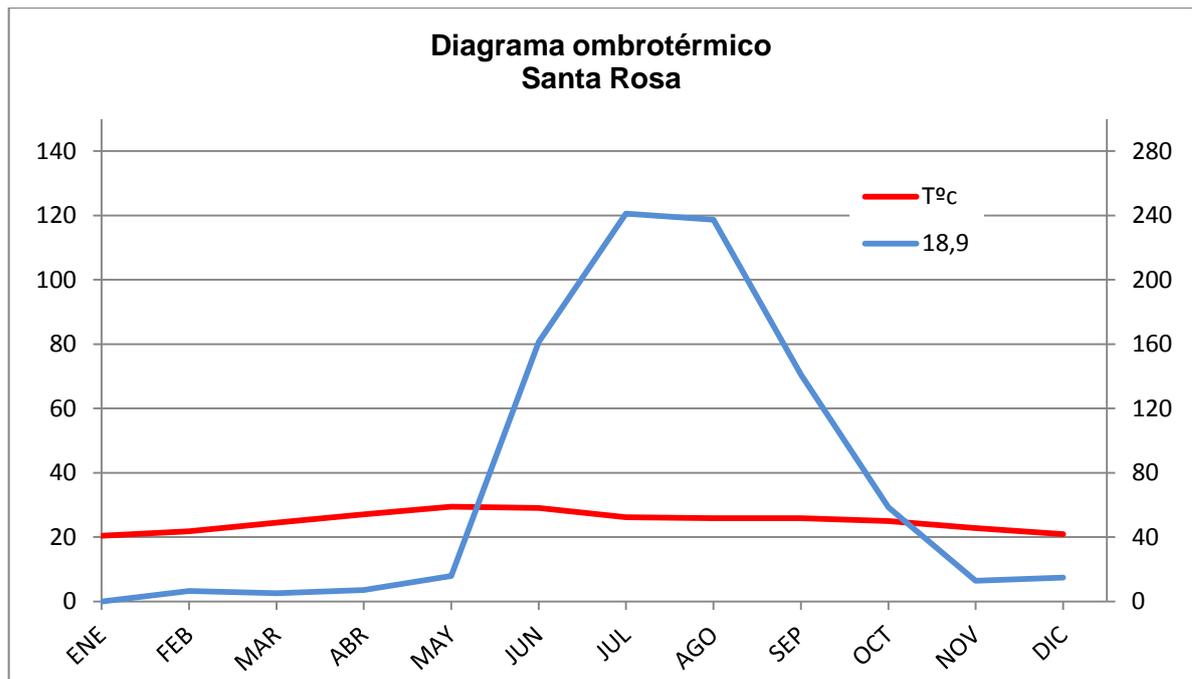
LATITUD: 20°53'31" N.

LONGITUD: 103°40'20" W.

ALTURA: 790.0 MSNM.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	20.4	21.8	24.5	27.1	29.4	29.1	26.2	25.9	25.9	25	22.8	20.9	24.9
Precipitación	18,9	6.5	5	7.1	15.8	161.3	241.1	237.4	141	58.6	12.9	14.8	920.4





9. Estación Puente Arcediano (CFE). Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)

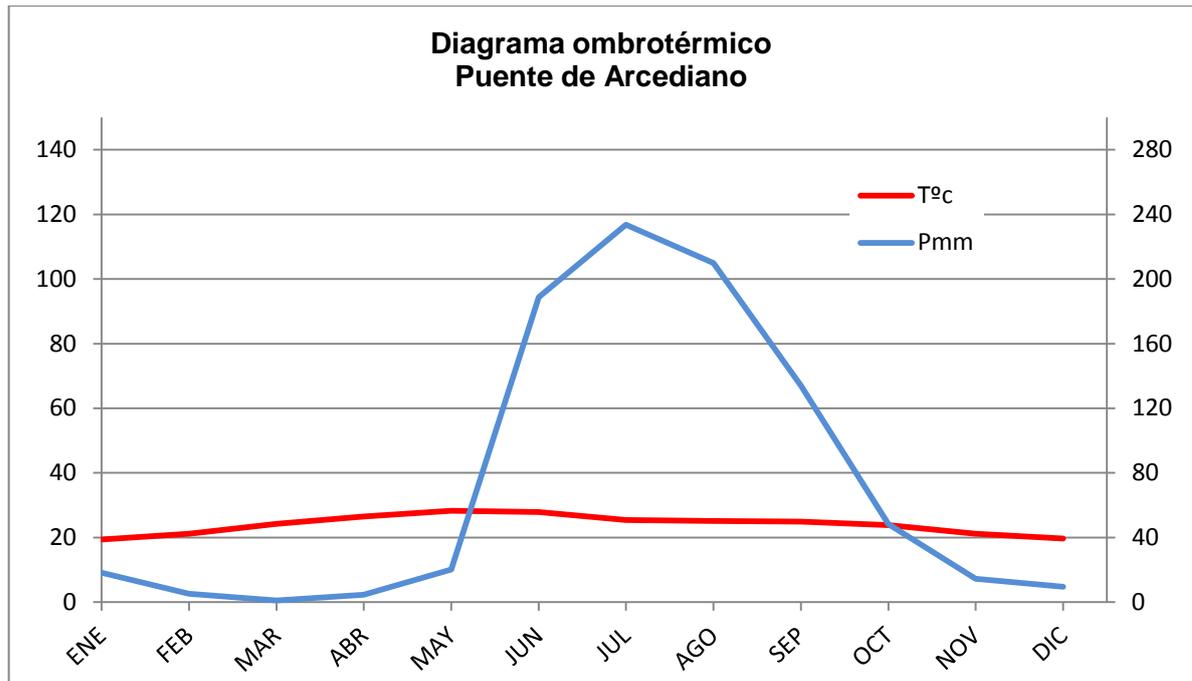
ESTACIÓN: 00014115 PUENTE ARCEDIANO (CFE)

LATITUD: 20°44'05" N.

LONGITUD: 103°17'09" W.

ALTURA: 1,015.0 MSNM.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	19.4	21.2	24.2	26.5	28.3	27.9	25.4	25.1	24.9	23.8	21.2	19.7	24
Precipitación	18.2	5.1	1.1	4.5	20.1	188.8	233.7	210	134	48.3	14.5	9.5	887.8



10. Estación Tepatitlán. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1961-1987)

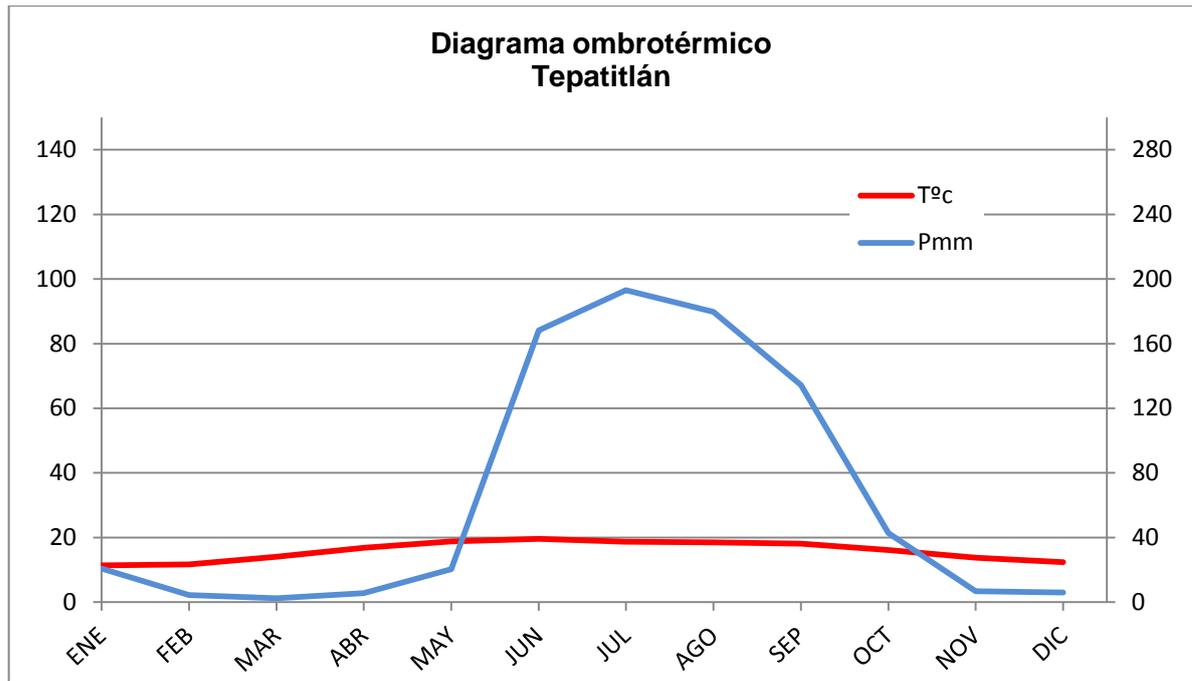
ESTACIÓN: 00014147 TEPATITLÁN

LATITUD: 20.82 N

LONGITUD: 102.77 W.

ALTURA: 1,746.0 MSNM.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	11.4	11.7	14	16.8	18.8	19.6	18.7	18.5	18.1	16.1	13.7	12.4	15.8
Precipitación	20.9	9.4	3.4	7.2	34.8	169.6	261.2	208.9	152.8	42.9	15.3	8.1	934.5



11. Estación Tlajomulco de Zúñiga (SMN). Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)

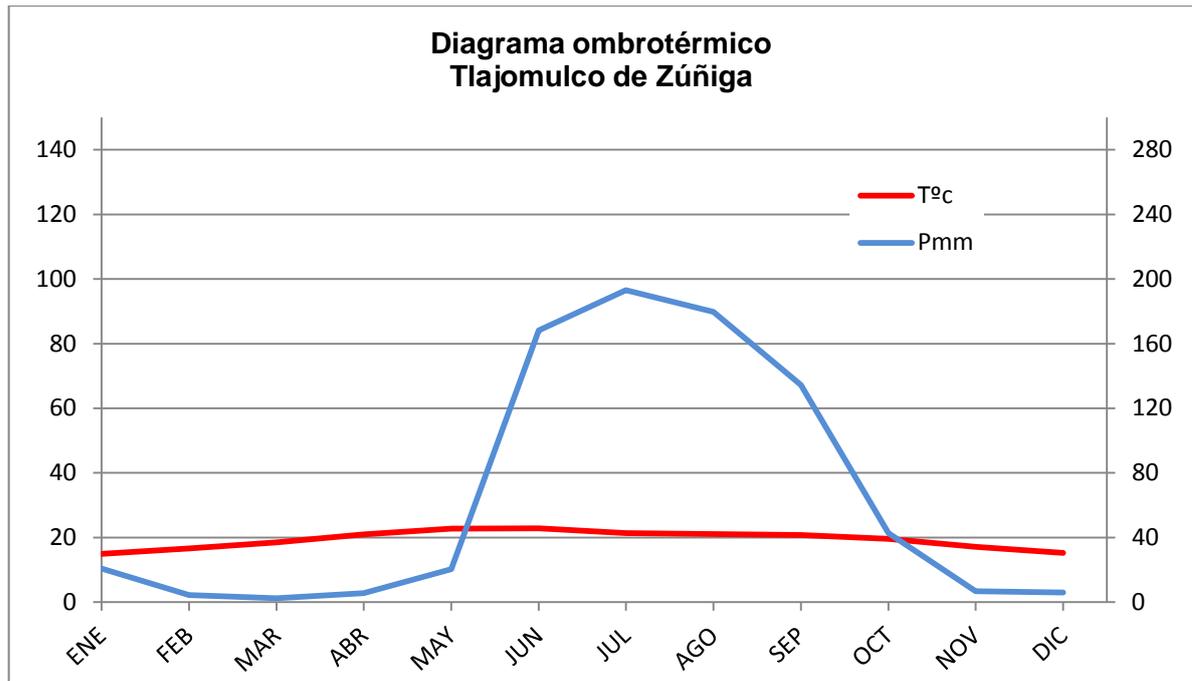
ESTACIÓN: 00014294 TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA

LATITUD: 20°28'22" N.

LONGITUD: 103°26'48" W.

ALTURA: 1,560.0 MSNM.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	14.9	16.6	18.5	21	22.7	22.8	21.4	21.1	20.8	19.6	17.1	15.2	19.3
Precipitación	20.8	4.4	2.3	5.6	20.3	168.3	193.1	179.7	134.4	42.7	6.7	6	784.3



12. Estación Tlaquepaque (SMN). Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)

ESTACIÓN: 00014132 TLAQUEPAQUE

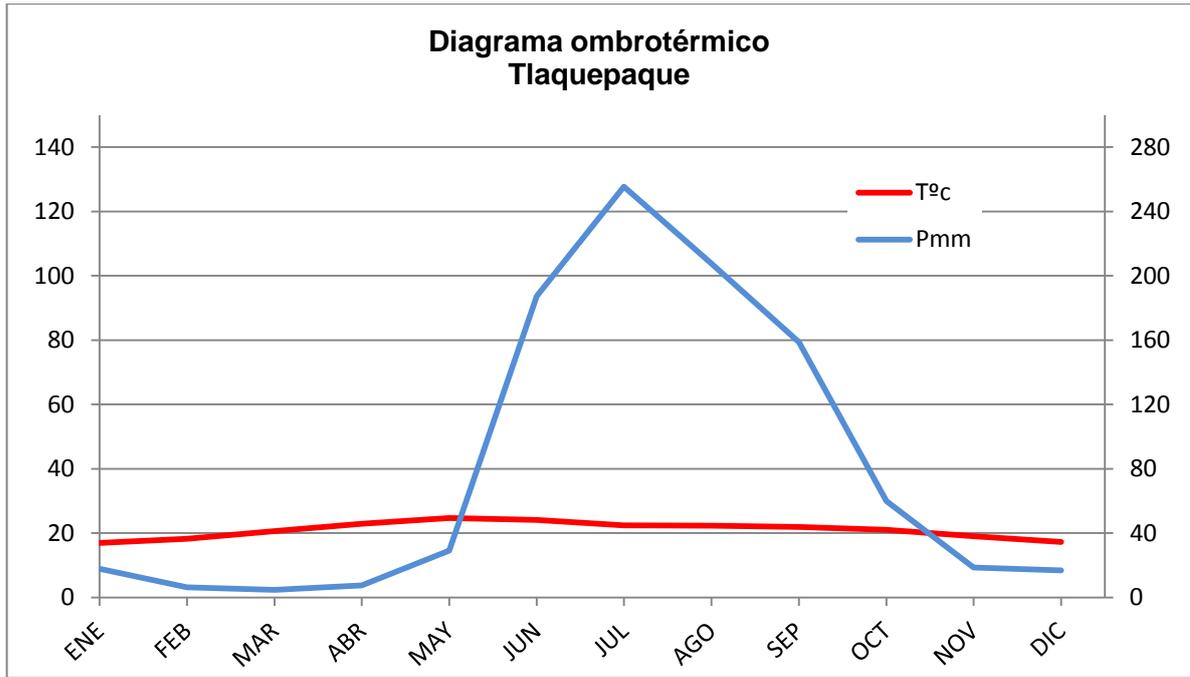
LATITUD: 20°38'18" N.

LONGITUD: 103°18'38" W

ALTURA: 1,540.0 MSNM.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	16.9	18.2	20.6	22.9	24.7	24.1	22.4	22.3	21.9	21	19	17.2	20.9
Precipitación	17.8	6.2	4.7	7.4	29.2	187.4	255.5	207.6	158.8	59.9	18.6	16.9	970





13. Estación Tototlán. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1961-1987)

ESTACIÓN: 00014154 TOTOTLÁN

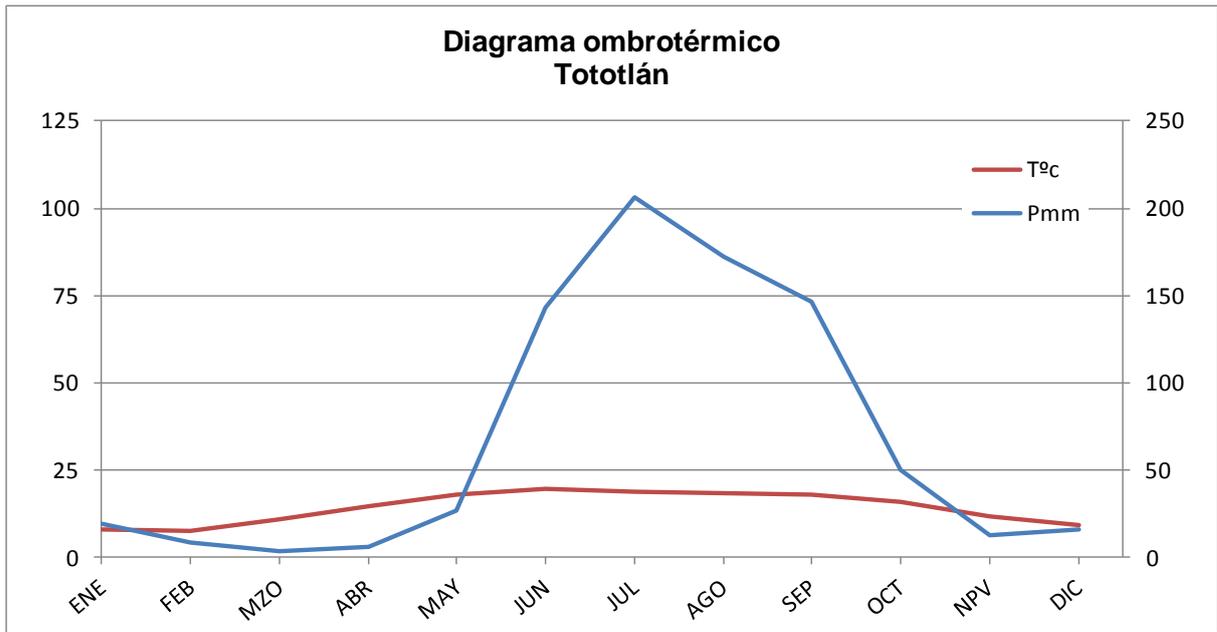
LATITUD: 20.55 N

LONGITUD: 102.80 W.

ALTURA: 1,790.0 MSNM.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	7.8	7.6	10.8	14.6	17.9	19.7	18.9	18.5	17.8	15.8	11.5	9.2	14.2
Precipitación	19.3	8.2	3.1	5.9	26.7	142.9	206.3	172.1	146.5	49.7	12.5	15.6	808.8





14. Estación Zapopan. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)

ESTACIÓN: 00014169 ZAPOPAN

LATITUD: 20°43'13" N.

LONGITUD: 103°23'31" W.

ALTURA: 1,560.0 MSNM.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	16.8	18.4	20.4	22.6	24.2	23.6	21.8	21.8	21.7	20.7	18.7	17	20.6
Precipitación	15.1	10	4.5	4.2	23	195.5	264.1	217.8	163.8	60.4	13.5	12.1	984



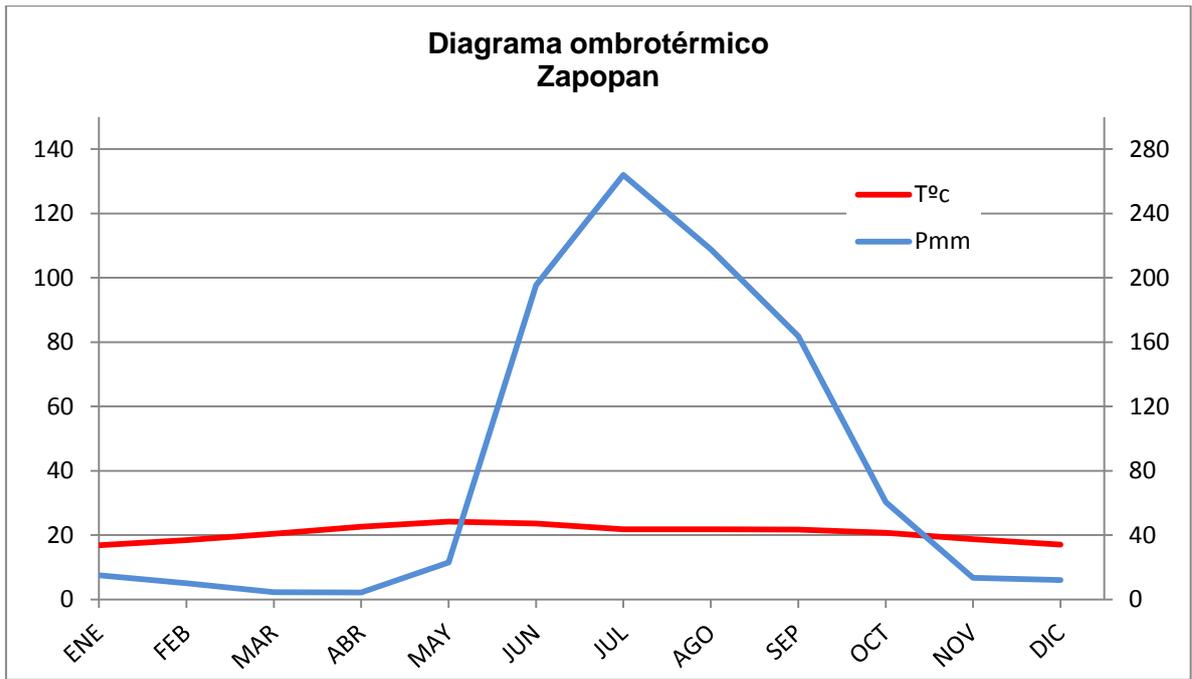
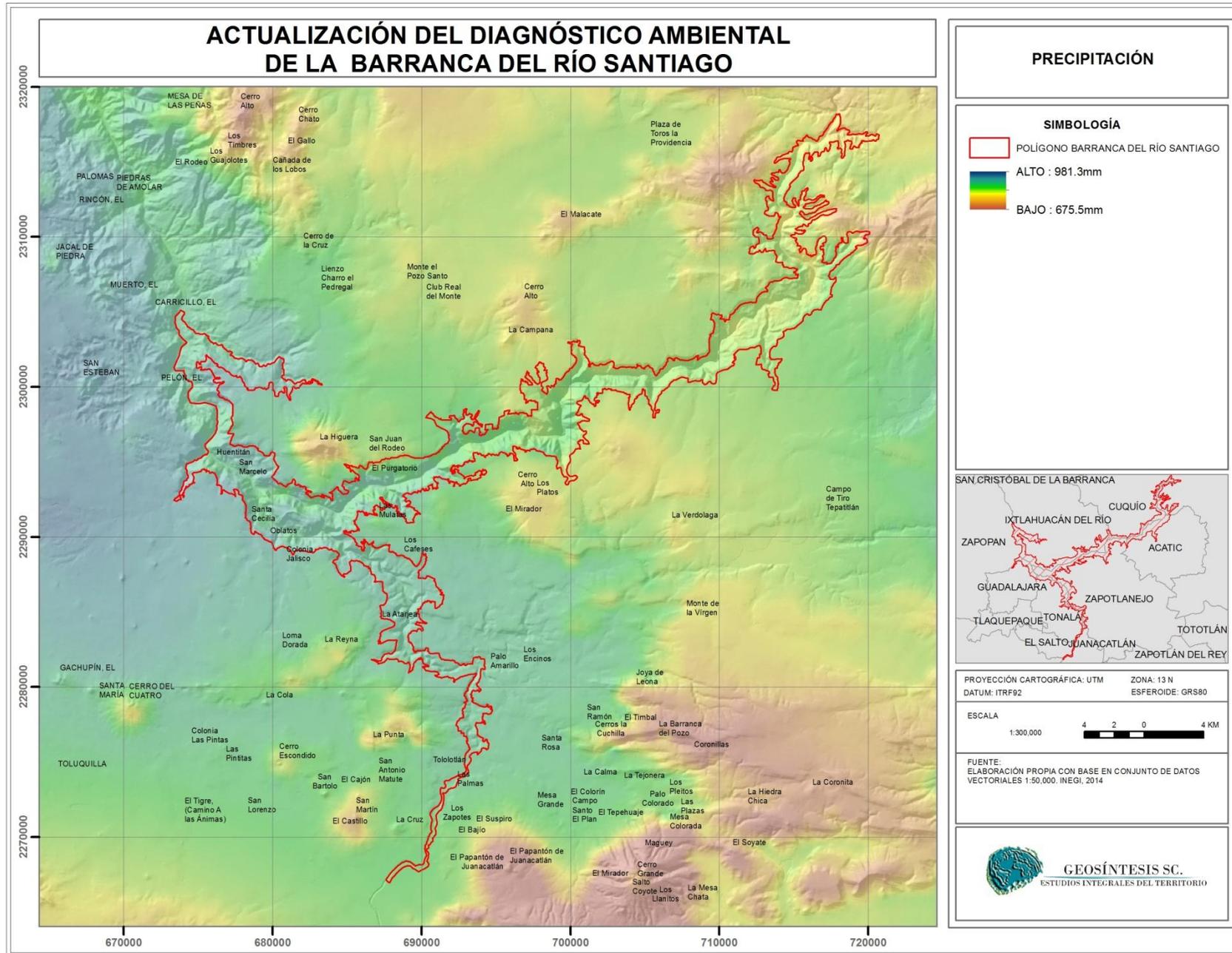


Figura 11. Distribución de la precipitación en el área de estudio.



2.1.4 Hidrología

A manera de marco conceptual, se presentan a continuación las definiciones del INEGI para los distintos niveles jerárquicos de carácter hidrológico para la República Mexicana. Esto con la finalidad de comprender mejor las características de las unidades descritas.

Región Hidrográfica.- Área delimitada por una divisoria que agrupa por lo menos dos cuencas hidrográficas, cuyas aguas fluyen a un cauce principal. La cobertura nacional asciende a 37 divisiones las cuales se denotan por el prefijo "RH" y los números del "01" al "37". En este caso el área se ubica dentro de la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago.

Cuenca Hidrográfica.- Superficie delimitada por una divisoria cuyas aguas fluyen hacia una corriente principal o cuerpo de agua; constituye una subdivisión de la región hidrográfica. La clave se compone de los dos dígitos de la región hidrográfica y una letra mayúscula de la "A" a la "Z". La cuenca relacionada con el ANP propuesta son: Santiago (RH12E) y Verde (RH12I).

Subcuenca Hidrográfica.- Área considerada como una subdivisión de la cuenca hidrográfica que presenta características particulares de escurrimiento y extensión. Su clave es el resultado de la concatenación de la clave de la región hidrográfica, más la clave de la cuenca y una letra minúscula de la "a" a la "z" (Figura 12). El área delimitada para este propuesta contiene en forma parcial áreas de las subcuencas: Río Tepatitlán (RH12Id), Río Verde (RH12Ic), Río La Laja (RH12Ef), Río Corona (RH12Eb), Río Caderón (RH12Eg), Presa Santa Rosa (RH12Ec) y Río Gigantes (RH12Eh).

Con respecto a los aprovechamientos de agua subterránea, se han considerado sólo aquellas que se encuentran dentro del área de estudio ya que existen un sinnúmero de aprovechamientos en su vecindad debido a la existencia de la ciudad de Guadalajara e importantes áreas agrícolas y pecuarias (Figura 13). Con base en el Registro Público de Aprovechamientos de Aguas Subterráneas (REPDA) se cuenta con 24 pozos con un volumen anual concesionado de 1716.7 m³ de los cuales más del 95% se emplea en actividades agropecuarias, el resto para abastecimiento de localidades pequeñas.



Figura 12. Cuencas y Subcuencas hidrográficas.

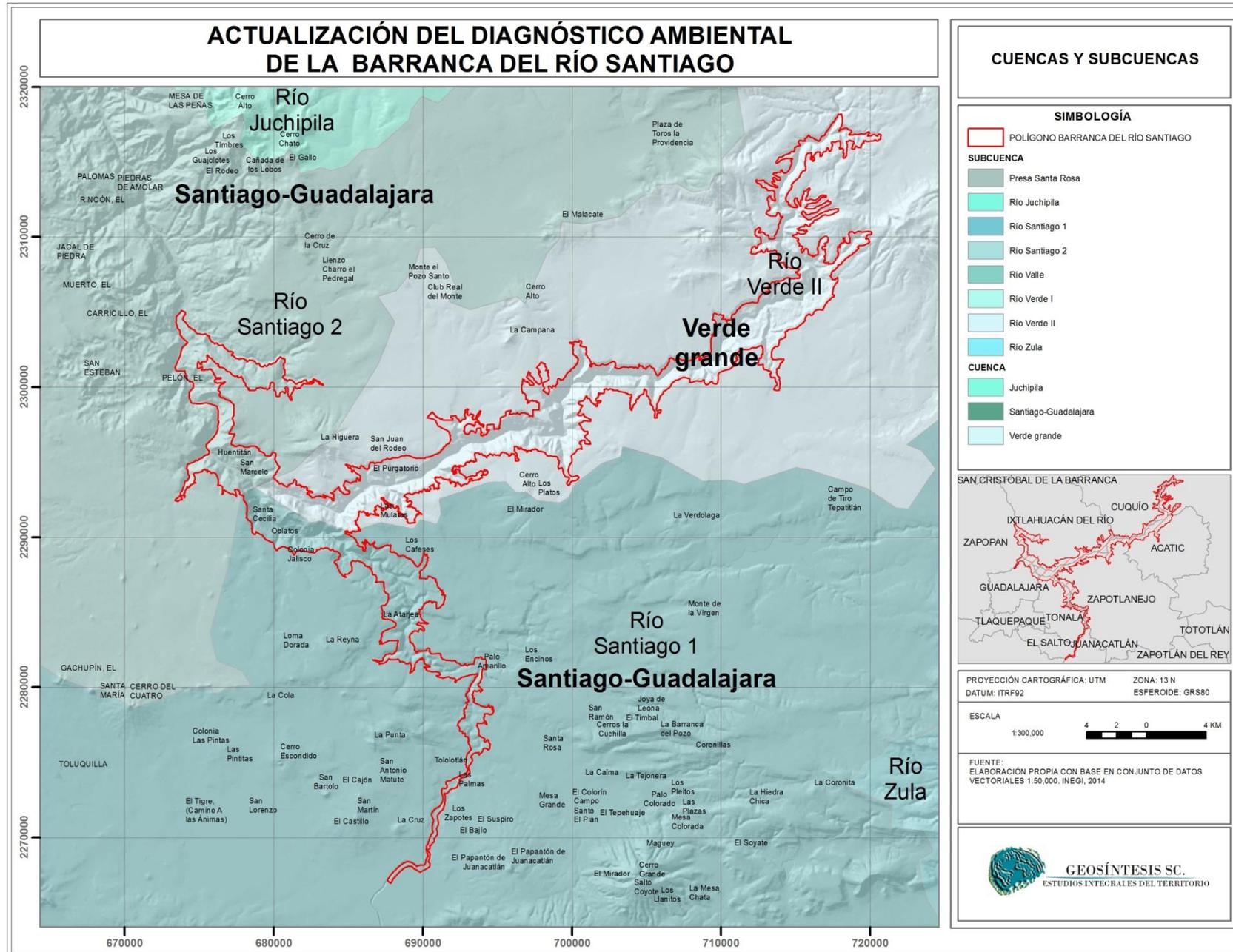
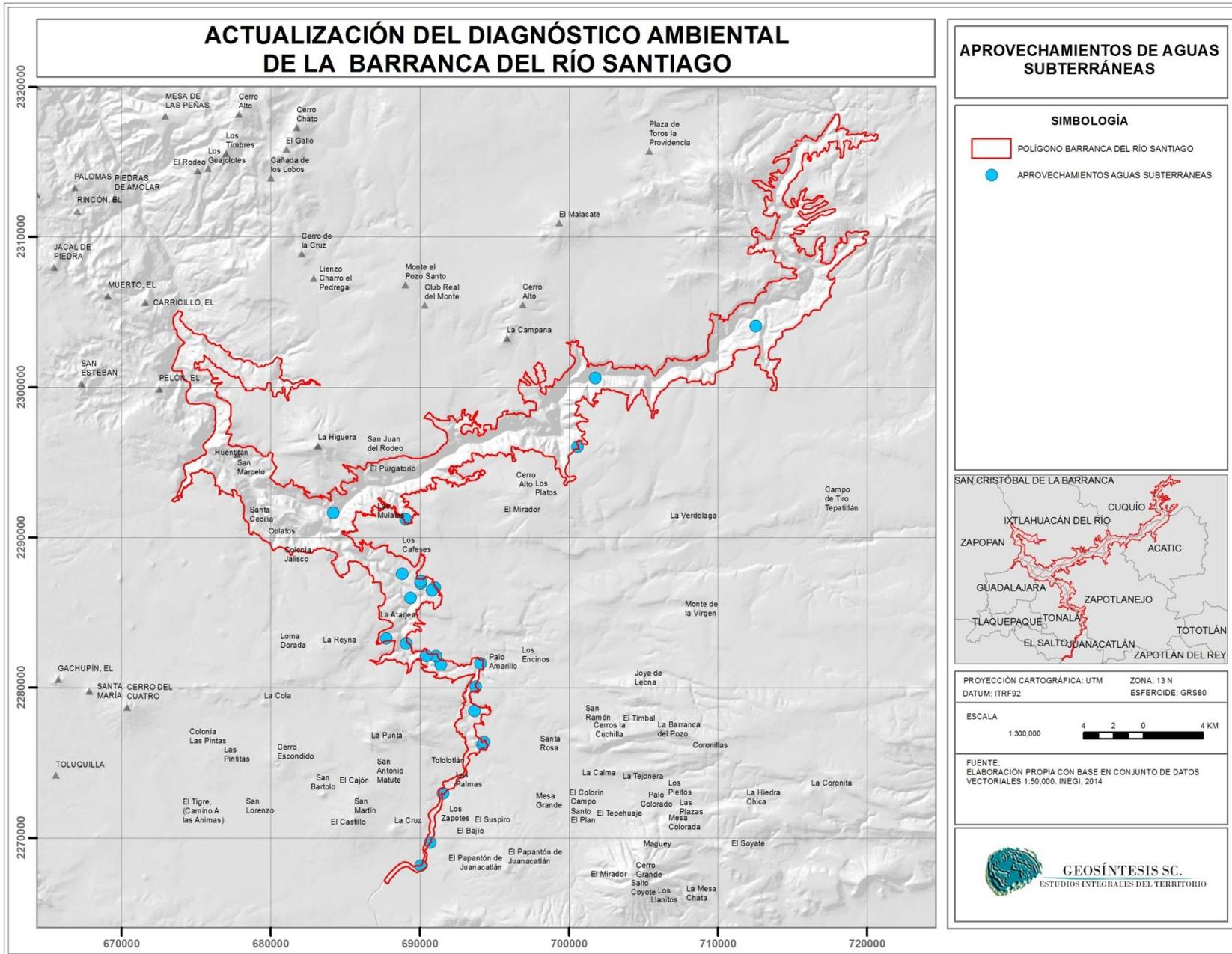


Figura 13. Aprovechamiento de aguas subterráneas.



2.1.5 Edafología

Los suelos predominantes en el área de las Barrancas son los litosoles, esto debido a que en las paredes de las barrancas aflora la roca y, estas superficies son predominantes. Los suelos identificados se clasifican con base en FAO y se utiliza la cartografía de INEGI (Figura 15), los porcentajes en el área se encuentran en la siguiente tabla:

Figura 14. Tipos de suelo

Suelos		
	Área Km²	%
Cambisol	6.03	2.71%
Feozem	33.55	15.08%
Fluvisol	1.73	0.78%
Litosol	149.21	67.04%
Luvisol	17.89	8.03%
Planosol	1.6	0.72%
Regosol	5.63	2.53%
Vertisol	6.14	2.76%
Área Urbana	0.8	0.36%
	222.55	100.00%



Cambisol: Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas.

Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

Feozem: El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.

Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una gran variedad de cultivos de secano y regadío así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

Fluvisol: Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos.

Litosol: Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lomeríos y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variables dependiendo de otros factores ambientales.

El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua.

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.

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 glacial, y depósitos eólicos, aluviales y coluviales.

Planosol: Son suelos generalmente desarrollados en relieves planos que en alguna parte del año se inundan en su superficie. Son medianamente profundos en su mayoría, entre 50 y 100 cm, y se encuentran principalmente en los climas templados y semiáridos de nuestro país. Las regiones donde se han registrado con mayor frecuencia son los Altos de Jalisco, llanuras de Ojuelos-Aguascalientes, los valles zacatecanos y algunas porciones de las planicies tarahumaras. Su vegetación natural es de pastizal o matorral. Se caracterizan por presentar debajo de la capa más superficial, una capa infértil y relativamente delgada de un material claro que generalmente es menos arcilloso que las capas tanto que lo cubren como las capas que la subyacen. Debajo de esta capa se presenta un subsuelo muy arcilloso, o bien, roca o tepetate, todos impermeables.

En el centro norte de México, se utilizan con rendimientos moderados en la ganadería de bovinos, ovinos y caprinos. Su rendimiento agrícola depende de la subunidad de Planosol que se trate. Son muy susceptibles a la erosión, sobre todo en las capas superficiales.

Regosol: Los Regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros. En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas

(Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Material parental: material no consolidado de grano fino.

Vertisol: Los Vertisoles 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.

2.2 Características Biológicas

2.2.1 Vegetación

El medio ambiente puede ser visto como un espacio de interacción entre los elementos abióticos, bióticos y antrópicos. Este espacio, cuenta con una dimensión geográfica y una dimensión temporal. Los ecosistemas aparecen como las estructuras dinámicas en este espacio, presentando una evolución intrínseca, y una capacidad de interacción con los factores externos (disturbios). La fase de "clímax" en la evolución de los ecosistemas se caracteriza por la presencia de un equilibrio dinámico con el ambiente, el cual está condicionado por una combinación de factores físicos. Siendo estructuras dinámicas, los ecosistemas no siempre se encuentran en un estado de equilibrio, en muchos casos se alejan en mayor o menor grado de su "clímax", en función de la intensidad y frecuencia de diversos disturbios. La secuencia de fases que llega a tener un ecosistema en la evolución desde el momento del disturbio mayor hasta su "clímax" se conoce como sucesión, y su carácter particular depende del tipo de ecosistema, permanencia de los disturbios, entre otros parámetros.

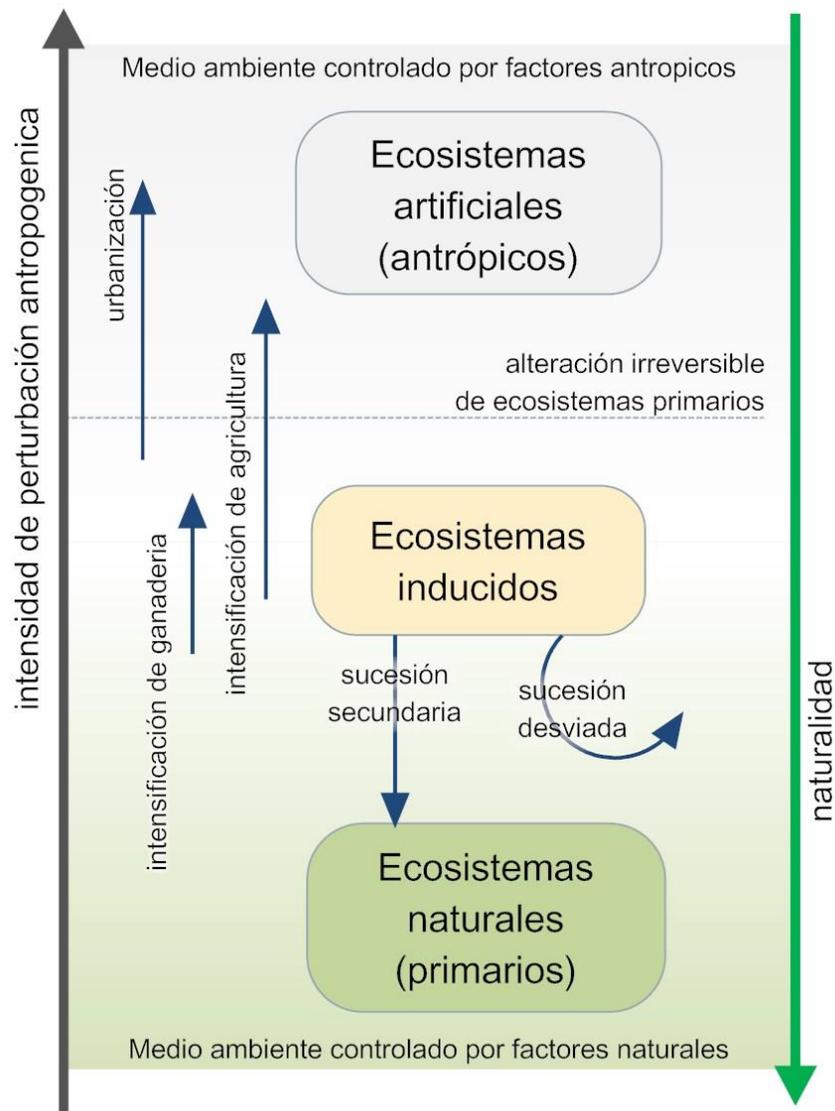
Los sistemas de clasificación de los ecosistemas toman en consideración los aspectos físicos y bióticos del medio ambiente, tales como condiciones climáticas, orográficas; el estado de su equilibrio dinámico; el carácter y presencia del componente de vegetación. La vegetación, en muchos casos, es determinante para el estado de los ecosistemas terrestres, ya que los productores primarios que la conforman no solo actúan como fuente inicial de materia orgánica para las cadenas tróficas de herbívoros y

detrítivos, si no que determinan la estructura tridimensional del hábitat¹ para los organismos que participan en la composición del ecosistema.

La clasificación de los ecosistemas terrestres en el presente trabajo, toman en cuenta el carácter de afectación del medio ambiente por factores antropogénicos, tal como fue propuesto por Hobbs et al. (2009) y Ellis y Ramankutty (2008) en el análisis a nivel de biomas. En este sentido, se reconocen ecosistemas terrestres con poca alteración por actividad humana (ecosistemas *naturales* o de *hábitat natural*), y ecosistemas antrópicos, profundamente definidos por la actividad humana (ecosistemas *artificiales*, o de *hábitat artificial*). Una forma de transición entre estos dos polos de clasificación son los ecosistemas *inducidos* por la actividad humana o ecosistemas de *hábitat inducido*, que mantienen vínculos de sucesión con la vegetación primaria (Figura 16).

Figura 16. Los ecosistemas naturales, inducidos y artificiales con gradiente de intensidad de perturbación antropogénica. Eje vertical de lado izquierdo representa el gradiente de perturbación, el eje vertical de lado derecho representa un gradiente inverso de naturalidad.

¹ El término “hábitat” en ecología y biogeografía se entiende como la suma de condiciones ambientales de un sitio determinado, que es ocupado por un organismo, población o comunidad (Morrone y Escalante 2009). El concepto de hábitat es muy general (la variedad de usos de este concepto esta descrita en Begon et al. 2006), en el presente documento su uso es más relacionado con el nivel de comunidades, que con las especies. Se habla de los ecosistemas agrupados por el tipo de hábitat predominante en ellos – hábitat para las plantas, los animales y otros tipos de organismos vivos que participan en la construcción de los ecosistemas.



En el caso de la clasificación de los principales tipos de ecosistemas terrestres de México, los sistemas ofrecidos en los trabajos clásicos de Leopold (1950), Miranda y Hernández (1963), Rzedowski (1978) están enfocados al análisis de la vegetación en su estado natural, o vegetación primaria. En consecuencia, los mapas de vegetación incluidos en dichos trabajos de Leopold y Rzedowski representan una distribución hipotética de los ecosistemas terrestres, en condiciones previas a la afectación humana; son reconstrucciones de vegetación potencial (Sánchez-Colon et al. 2008). Sin embargo, objetivamente, la clasificación de los ecosistemas terrestres y acuáticos del país no puede ser restringida únicamente a la vegetación primaria. La contribución de superficies con presencia de vegetación natural (en diferentes grados de conservación) llega a 72.5% de todo el territorio del país en 2002 (INEGI 2005), el restante 27.5% pertenece a "otras

coberturas", que incluyen terrenos agrícolas, urbanos, ganaderos y otras coberturas de tipo antrópico (Sánchez-Colon et al. 2008).

En el presente estudio, en el área de las Barrancas del Río Santiago y del Río Verde, se identificó y analizó la presencia de cuatro tipos de vegetación primaria (de hábitat natural): bosque tropical caducifolio; bosque de encino; bosque de galería y vegetación rupícola; además se describieron dos tipos de vegetación inducida (de hábitat inducido): matorral inducido y pastizal inducido.

2.2.1.1 Bosque tropical caducifolio (BTC)

El bosque tropical caducifolio (BTC, sinónimos: selva baja caducifolia, bosque tropical deciduo) es un ecosistema primario de afinidad tropical predominante en las laderas de la barranca del Río Santiago y Río Verde en toda la extensión del área de estudio (Figura 17). El **bosque espinoso** (BEsp, sinónimos: selva baja espinosa caducifolia o perennifolia) es otro tipo de vegetación de afinidad tropical presente en el área de estudio en forma de parches incrustados en la continuidad de la cubierta de BTC (Las condiciones climáticas apropiadas para los BTC y BEsp en el área de estudio se observan en el rango de altitud de los 900 m.s.n.m. en el fondo de la Barranca del Río Santiago hasta los 1600 m.s.n.m. en las faldas de los principales cerros, y de carácter excepcional hasta una altitud de 1700 m.s.n.m. (en las laderas de la Barranca del Río Verde). Estas condiciones se clasifican como clima semicálido subhúmedo-seco, con un régimen de lluvias en verano. Para que exista el BTC se requiere la presencia de temporada seca, que en caso del área de estudio es de aproximadamente 7 meses, mientras que la precipitación media anual se encuentra entre los 700 y 1000 mm. La temperatura media anual adecuada para la presencia de estos ecosistemas está entre los 22° y 24°C, sin ocurrencia de heladas. La ausencia de temperaturas bajo 0°C en la variabilidad climática, es un factor determinante en la distribución de la vegetación tropical, ya que las especies arbóreas que la constituyen no están adaptadas a tolerar las heladas. La presencia de heladas marca la línea de separación entre el bosque tropical caducifolio y la vegetación clímax del clima templado, particularmente el bosque de *Quercus*.

Figura 18). En el presente estudio el BEsp es tratado como parte integral de la comunidad de los bosques secos tropicales, aunque presenta ciertas diferencias florísticas y fisionómicas con respecto al BTC, subrayados en el trabajo de Rzedowski (1978). Tanto el BTC, como el BEsp son ecosistemas de clímax, corresponden a las etapas finales de sucesión vegetal. En el caso de BTC, es el estado de clímax definido principalmente por

condiciones climáticas, mientras que para el caso de BEsp, además, es importante la contribución del componente edáfico específico. Las clasificaciones de uso de suelo y vegetación desarrollados con los datos de percepción remota no siempre permiten discriminar los parches de BTC y BEsp, ya que las firmas espectrales de estas dos comunidades son similares. Es por esto que en los estudios de vegetación de la Barranca de Río Santiago el BTC y BEsp frecuentemente se agrupan bajo una sola categoría, en este sentido, se siguió esta simplificación en el presente estudio.

El bosque tropical caducifolio primario es un ecosistema definido por vegetación arbórea de un único estrato, con una altura de dosel de 4 hasta 10 m. Los árboles que constituyen el bosque son de especies caducifolias, con troncos ramificados cerca de la base. La mayoría de las especies arbóreas pierden sus hojas suaves de tonos claros durante la temporada seca en invierno y en primavera, y florecen en la misma época. Las especies de árboles cuentan con hojas compuestas, de pequeño tamaño, o con hojas enteras pubescentes y/o ásperas; y es común la presencia de exudados resinosos o laticíferos y de cortezas exfoliantes. Además de los árboles en el bosque tropical caducifolio existen abundantes arbustos, suculentas, bejucos, trepadoras leñosas y herbáceas y epífitos pequeños.

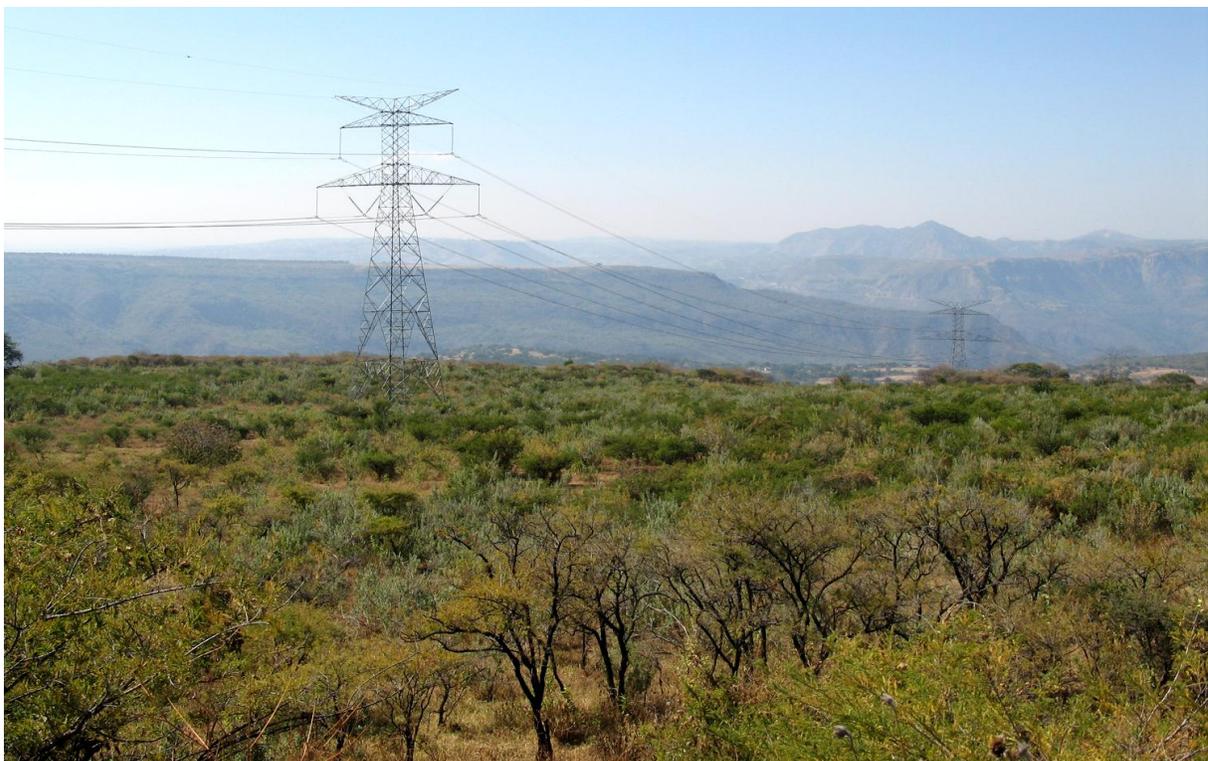
Aunque el bosque espinoso primario es un ecosistema similar al BTC en apariencia, su estrato arbóreo es típicamente de menor estatura (hasta 6 m en el área de estudio), y es dominado por las especies armadas con espinas. Los árboles son tanto perennifolios como caducifolios, principalmente con hojas compuestas. El estrato arbustivo por lo general está bien desarrollado. Las trepadoras leñosas son muy escasas, en cambio las epífitas pequeñas de tipo xerófilo son abundantes.

Figura 17. Vista del bosque tropical caducifolio en La Barranca del Río Santiago, en cercanía a la desembocadura del Río Verde. Foto tomada en inicio de la temporada de lluvias. (Fotografía V. Shalisko).



Las condiciones climáticas apropiadas para los BTC y BEsp en el área de estudio se observan en el rango de altitud de los 900 m.s.n.m. en el fondo de la Barranca del Río Santiago hasta los 1600 m.s.n.m. en las faldas de los principales cerros, y de carácter excepcional hasta una altitud de 1700 m.s.n.m. (en las laderas de la Barranca del Río Verde). Estas condiciones se clasifican como clima semicálido subhúmedo-seco, con un régimen de lluvias en verano. Para que exista el BTC se requiere la presencia de temporada seca, que en caso del área de estudio es de aproximadamente 7 meses, mientras que la precipitación media anual se encuentra entre los 700 y 1000 mm. La temperatura media anual adecuada para la presencia de estos ecosistemas está entre los 22° y 24°C, sin ocurrencia de heladas. La ausencia de temperaturas bajo 0°C en la variabilidad climática, es un factor determinante en la distribución de la vegetación tropical, ya que las especies arbóreas que la constituyen no están adaptadas a tolerar las heladas. La presencia de heladas marca la línea de separación entre el bosque tropical caducifolio y la vegetación clímax del clima templado, particularmente el bosque de *Quercus*.

Figura 18. Vista del bosque espinoso en el municipio Ixtlahuacán del Río en la orilla de la Barranca del Río Santiago. (Fotografía V. Shalisko).



Las características de los suelos, las pendientes y el carácter de escurrimiento del agua, son de no menor importancia que las condiciones climáticas. En el caso del BTC, que crece en las laderas inclinadas, los suelos suelen ser someros, rocosos y con fuerte drenaje superficial. De hecho, las condiciones de pronunciada inclinación del terreno son propensas para la conservación del bosque tropical caducifolio en la Barranca del Río Santiago, donde el mejor grado de conservación se observa entre las cotas de los 1200 y 1400 m.s.n.m. (Acevedo-Rosas et al. 2008). A diferencia, el bosque espinoso es un ecosistema que se forma en los terrenos de poca pendiente, donde se desarrollan los suelos profundos, que pueden ser aluviales y con drenaje deficiente (Challenger 1998). En consecuencia, el BEsp es un tipo de vegetación cuya presencia es definida no sólo por las condiciones climáticas, sino también por las edáficas, y en menor grado por el régimen de disturbios naturales y/o antropogénicos. La afinidad del bosque espinoso con los terrenos con poca pendiente y suelos profundos explica su mayor vulnerabilidad y prácticamente su extinción en el área de estudio, donde todas las superficies con dichas características fueron utilizadas para prácticas agropecuarias, antes de formar parte de la ciudad.

La composición florística del bosque tropical caducifolio incluye representantes de las familias Fabaceae, Burseraceae, Bombacaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae como componentes principales del estrato arbóreo. Entre las especies arbóreas más representativas para este tipo de vegetación en las Barrancas del Río Santiago y del Río Verde se puede mencionar *Amphyterigium adstringens* [cuachalalate], *Am. molle*, *Annona longiflora* [anona del cerro], *An. reticulata*, *Bocconia arborea* [chicalote], *Bursera bipinnata* [copal chino], *B. copalifera* [copalillo], *B. fagaroides* [papelillo], *B. grandiflora* [papelillo de hojas grandes], *B. multijuga* [papelillo amarillo], *B. kerberi*, *B. penicillata* [copal], *B. persimilis*, *Caesalpinia pulcherrima* [tabachin enano], *Casimiroa edulis* [zapote blanco], *Capparis indica* [laurel], *Ceiba aesculifolia* [pochote], *Cnidoscopus* sp. [quemadora], *Cochlospermum vitifolium* [rosa amarilla], *Comacladia engleriana* [hincha huevos], *Crescentia alata* [cuastecomate], *Erythrina flabelliformis* [colorín de la barranca], *Euphorbia tanquehuete*, *Ipomoea intrapilosa* [ozote], *Jacaratia mexicana* [bonete], *Jatropha cordata* [papelillo], *Ficus goldmanii* [higuera negra], *F. pertusa* [camichín], *F. petiolaris* [tescalame], *Gossypium arboreum* [algodoncillo], *Gyrocarpus* sp., *Haematoxilum brasiletto* [palo de Brasil], *Heliocarpus terebinthinaceus* [majahua], *Hintonia latiflora* [canelilla], *Leucaena esculenta* [guaje blanco], *Le. leucocephala* [guaje colorado], *Lysiloma acapulcensis* [tepeguaje], *Ly. microphylla* [tepemezquite], *Sideroxylon capiri*



[tempisque], *Stemmadenia palmeri* [cabrito], *Plumeria rubra* [corpo], *Pseudobombax ellipticum* [pochote carcamán], *P. palmeri* [clavellina blanca], *Spondias mombin* [jobo], *S. purpurea* [ciruelo], *Tabebuia chrysantha*, *Tecoma stans* [retama], *Thevetia ovata* [ayoyote], *Thouinia acuminata* [guayabillo], *Urera caracasana* [mal hombre], *Vitex mollis* [ahuilote]. Las suculentas de la familia Cactaceae son abundantes en los escapes rocosos, pero no menos importantes en la composición general de la vegetación, estos incluyen *Stenocereus queretaroensis* [pitayo], *S. dumortierii*, *Cephalocereus alensis* [barbas de viejito], *Nyctocereus serpentinus*, *Opuntia pubescens* [nopal coyote], *Pachycereus pecten-arboriginum* [órgano]. En los sitios perturbados se forman los manchones oligodominantes por las especies de árboles de los géneros *Acacia*, *Helicarpus* e *Ipomoea*. La vegetación de la Barranca de Rio Santiago en altitudes sobre el nivel del mar menores a 1200 m cuenta con los elementos arbóreos menos tolerantes a las condiciones de sequía, que se concentran sobre todo en las cañadas que retienen la humedad del aire como: *Brosimum alicastrum* [capomo], *Bursera arborea* [papelillo], *Enterolobium cyclocarpum* [parota], *Ficus cotinifolia* [mata palo], *F. inispida* [higuera blanca], *Hura polyandra* [jaba], *Sideroxylon capiri* [tempisque], *Swietenia humilis* [caoba], *Trichilia americana* [huevo de gato]. Entre los arbustos y pequeños árboles más frecuentes en el bosque tropical caducifolio se encuentran *Barkleyanthus salicifolius*, *Bauhinia pringlei* [pata de cabra], *Buddleia sessiliflora*, *Bunchosia lanceolata* [bola de zorra], *B. palmeri*, *Croton ciliato-glandulifera* [enchiladora], *Diphysa tuberosa*, *D. turberi*, *Guazuma ulmifolia* [guázima], *Fouquieria formosa*, *Jatropha cordata*, *Kosteletzkya tubiflora*, *Lantana camara*, *Martynia annua* [uña de gato], *Solanum* spp., *Randia tetracantha* [mancuernilla], *Randia* sp., *Parietaria* sp., *Pereskiaopsis* sp., ocasionalmente bambú *Oatea acuminata*. El estrato herbáceo es poco abundante, predominan representantes de las familias Asteraceae, Malvaceae, Fabaceae, Acanthaceae, Poaceae; entre otros son las especies *Chamaecrista absus*, *C. nictitans*, *Ipomoea stans*, *Lasiacis nigra*, *Loeselia mexicana*, *Montanoa karvinskii*, *Salvia tiliifolia*. Lianas y bejucos incluyen *Clematis dioica* y especies de los géneros *Ipomoea*, *Dioscorea*. Las epífitas están representadas por *Tillandsia* spp., además algunos representantes de Orchidaceae y hemiparásitos de Loranthaceae.

La composición florística del bosque espinoso tiene mayores niveles de dominancia, ya que son relativamente pocas especies las que participan en su estrato arbóreo, entre ellas *Acacia farnesiana* [huizache], *Acacia pennatula* [tepame], *Prosopis laevigata* [mezquite], *Pithecellobium acatlense*, *P. dulce* [guamuchil], *Celtis caudata* [granjeno], *C. pallida*,



Ipomoea intrapilosa [ozote], *Guazuma ulmifolia* [guázima], *Eysenhardtia polystachia* [palo dulce], *Tecoma stans* [retama]. Entre los arbustos y suculentas aparecen además *Hyptis albida*, *Mimosa aculeaticarpa*, *M. albida*, *M. benthamii* [garruño], *Mimosa* spp., *Opuntia atropes* [nopal del cerro], *Opuntia fuliginosa* [nopal del cerro], *Solanum madrense*, *Triumfetta polyandra*. En el estrato herbáceo son comunes *Abutilon* spp., *Asclepias curassavica*, *Bidens odorata* [aceitilla], *Buddleia sessiliflora*, *Cosmos bipinnatus*, *Melampodium perfoliatum*, *Sida* spp. entre otras. Estas son las especies presentes en forma dispersa en los sitios con vegetación secundaria arbustiva y/o aisladamente en el área de estudio.

Entre las especies de plantas con estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010), que corresponden al bosque tropical caducifolio y bosque espinoso de la fracción de La Barranca del Río Santiago estudiada, se conocen especies como *Hymenocallis concinna* (endémica en peligro de extinción), *Selaginella porphyrospora* (no-endémica en peligro de extinción), *Cypripedium irapeanum* (amenazada no-endémica), *Dioon edule* (endémica en peligro de extinción), *Laelia speciosa* (protegida endémica), *Schoenocaulon jaliscense* (protegida no-endémica), *Sideroxylon capiri* (amenazada no-endémica), *Bursera arborea* (amenazada endémica). Aparte de las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, la flora de la Barranca del Río Santiago cuenta con algunas especies de plantas que evidentemente se han extinto en los últimos 100 años, ya que sus registros más antiguos corresponden al inicio del siglo XX, entre estas especies potencialmente extintas se incluyen al *Agave stringens*, *Stevia phebohylla*, *Verbesina hypomalaca* (De la Rosa Campos et al. 2004).

2.2.1.2 Comunidades rupícolas

Con el nombre de **vegetación rupícola** o saxícola se conoce a la comunidad vegetal especializada para la vida en las superficies rocosas y pedregosas, con suelo escaso, en algunos casos casi ausente (Figura 19). Este tipo de condiciones de sustrato es frecuente en las regiones montañosas, y en el área de estudio no es una excepción. Las Barrancas de Río Santiago y Río Verde cuentan con extensos cantiles o paredes de piedra que forman partes de las laderas de la barranca en todo el gradiente de altitudes observado, desde los 800 hasta más de 2000 m.s.n.m. Este gradiente altitudinal presenta condiciones climáticas de los tipos tropicales a templados, sin embargo, las especies adaptadas para crecer sobre paredes rocosas son más dependientes de la presencia de dicho sustrato, y están adaptadas a condiciones de estrés hídrico edáfico, y solo en

menor grado dependen de las condiciones climáticas, por lo que presentan baja variabilidad en función de la altitud.

Uno de los pocos elementos arbóreos representantes de la vegetación rupícola es *Ficus petiolaris* [texcalama]. Esta comunidad incluye las especies de baja estatura y de lento crecimiento, muchos de las cuales son suculentas, como *Agave angustiarum*, *A. angustifolia*, *A. schidigera*, *A. vilmoriniana*, *Echeveria dactylifera*, *E. pringlei* [siempreviva], *E. potosina*, *Mammillaria scrippsiana* [biznaguita], *M. jaliscana* [biznaguita], *Sedum guadalajaranum*, *S. jaliscanum*, *Selaginella porphyrospora*, *Stenocereus dumortierii*, *Tillandsia capitata*, *Villadia painteri*, entre otras (Acevedo-Rosas et al. 2008). Entre otras especies se puede mencionar *Adiantum* spp., *Begonia* spp., *Cheilanthes* spp., *Nephrolepis occidentalis*, *Phlebodium areolatum*, *Pitcairnia karwinskiana*, *P. palmeri*, *Prochnyanthes mexicana*, algunos representantes de Poaceae y Asteraceae. Varios de los componentes de este tipo de vegetación son endémicos del centro de Jalisco, entre ellos *Begonia tapatia*, *Mammillaria jaliscana*, *Villadia painteri*, *Styrax jaliscana*. Otras especies que son potencialmente vulnerables por el carácter de su distribución y su poca abundancia son *Mammillaria scrippsiana*, *Echeveria pringlei* y *Sedum ebracteatum*.

Figura 19. Individuo de *Ficus petiolaris* en el fragmento de escape rocoso de la Barranca de Río Santiago. (Fotografía V. Shalisko).



2.2.1.3 Bosque de galería (vegetación ribereña)

Los componentes vegetales de ecosistemas subacuáticos (asociados con los cuerpos de agua) incluyen los elementos arbóreos, que constituyen el **bosque de galería** (sinónimos: vegetación riparia arbórea) y los elementos herbáceos, que pueden formar comunidades de **tulares, carrizales y popales**. En el área de estudio se observan algunos fragmentos primarios y/o inducidos de este tipo de vegetación, asociados con el Río Santiago, Río Verde y los principales arroyos que se desembocan en ellos, así como con su sistema de

presas (Figura 20). Los bosques de galería y las comunidades herbáceas subacuáticas se encuentran en un rango altitudinal de 800 hasta aproximadamente 1600 m.s.n.m.

El arbolado del bosque de galería forma una franja angosta de varios metros de ancho a lo largo de las corrientes de agua o en los bordes de los cuerpos de agua. Las condiciones edáficas y la disponibilidad de agua son factores determinantes para su desarrollo. Este tipo de bosque presenta requerimientos de alta humedad del suelo durante todo el año. Los suelos son profundos, ricos en materia orgánica y la altura del arbolado de bosques de galería varía desde los 5 hasta los 30 m.

Figura 20. Orilla de Río Santiago en el municipio Ixtlahuacán del Río con franja del bosque de galería representado por *Salix*. (Fotografía V. Shalisko).



Los componentes usuales del estrato arbóreo en la constitución del bosque de galería son: *Salix humboldtiana* [sauce blanco], *Salix bonplandiana* [sauce criollo], *Salix taxifolia* [romerillo], *Taxodium mucronatum* [ahuehuete], *Fraxinus uhdei* [fresno], *Ficus inispida* [higuera]. Entre las plantas no-arbóreas más comunes de esta comunidad se pueden mencionar *Baccharis salicifolia* [jara], *Aphananthe monoica*, *Piper hispidum*, *P. jaliscanum*, *Toxicodendron radicans* [hiedra venenosa], *Cosmos sulphureus*, *Asclepias angustifolia*, *Heimia salicifolia* [jara amarilla].

La vegetación herbácea asociada con los cuerpos de agua y con las orillas de las corrientes de agua, incluye a las comunidades con dominancia de las plantas herbáceas

de tallo alto (hasta 2.5 m), de hojas angostas o sin hojas. La base de estas plantas con frecuencia queda sumergida en el agua. Estas plantas forman masas densas y son capaces de cubrir importantes superficies en áreas lacustres o pantanosas. A menudo las comunidades quedan dominadas por una sola especie de planta. Las especies de plantas más frecuentes en este tipo de vegetación son de los géneros *Typha domingensis* [tule], *Scirpus californicus* [carrizo] y *Cyperus* spp., además es común la presencia de una especie introducida *Arundo donax* [carrizo europeo].

Entre los componentes vegetales acuáticos se distinguen las plantas que flotan en la superficie del agua (hidrófitas flotantes) y los que están cubiertos con agua, sin sobresalir en la superficie (hidrófitas sumergidas). Además existe una gran variedad de plantas que quedan sumergidas en agua parcialmente, con una parte de su tallo emergente (hidrófitas emergentes). En cuanto al aspecto florístico de la vegetación acuática del área de estudio, esta es bastante en toda la parte alta de la cuenca del Río Santiago así como en la cuenca del Río Verde. Así mismo, están presentes las especies de hidrófitas flotantes como *Lemna gibba*, *L. aequinoctialis*, *Eichhornia crassipes* [lirio], *Nymphaea ampala*, *Ludwigia peploides*, *Pistia stratiotes*; las hidrófitas sumergidas más comunes son *Potamogeton angustissimus*, *Ceratophyllum demersum*; entre las hidrófitas emergentes se encuentran *Typha domingensis* [tule], *Scirpus californicus* [carrizo], *S. olneyi*, *Canna indica*, *Cyperus articularis*, *Phragmites australis*; y las plantas anfibas más comunes son *Cyperus* spp., *Hydrocotyle umbellata*, *Bacopa monnieri*, *Bacopa auriculata*, *Eupatorium betonicifolium*, *Eustoma exaltatum*, *Xanthosoma robustum*, *Heteranthera limosa*, *Eriocaulon* spp., *Polygonum* spp., *Rumex* spp., *Portulaca oleracea*, *Verbena ciliata*, *Cynodon dactylon*, *Eragrostis hypnoides*, *Arundo donax*, *Jussiaea bonariensis*, *Echinochloa crus-gavonis*, *Olivaea tricuspidis*, *Alternanthera repens* entre otras.

2.2.1.4. Bosque de encino

Entre los ecosistemas naturales de clima templado en el área de estudio se identificaron principalmente al **bosque de *Quercus*** (sinónimos: bosque de encino, encinar). En las partes altas del área de estudio existen fragmentos cercanos a la comunidad mixta de latifoliadas y coníferas, conocida como **bosque mixto de *Quercus* y *Pinus*** (sinónimos: bosque mixto, bosque de pino-encino, bosque de encino-pino); además en las partes altas de los arroyos, en las laderas de la Barranca existen fragmentos con especies relictos de **bosque mesófilo de montaña** (sinónimo: bosque de niebla). Todos estos ecosistemas

templados, descritos en el presente, estudio se agrupan bajo la categoría de bosque de encino, o bosque de *Quercus* (Figura 21).

El bosque con el estrato arbóreo dominado por las especies del género *Quercus* (conocidos como robles o encinos) constituye uno de los ecosistemas primarios más característicos de las zonas montañosas de México. Generalmente, son bosques con arbolado disperso (fáciles de caminar), la densidad de árboles disminuye con el aumento de la aridez del clima. Los especies de *Quercus* son árboles de 8 hasta 15 m de alto, en las laderas pronunciadas y en condiciones microclimáticas secas su estatura es menor, en algunos casos sólo de 3 m. Un solo tronco bien definido se ramifica en la parte media y superior, presenta corteza oscura, gruesa y áspera. Las hojas de *Quercus* son simples, de aspecto brillante, duras y coriáceas, de tamaño intermedio a grande, frecuentemente permanecen en el árbol durante todo el año, en ocasiones cambiando su color durante la temporada seca. Es común que entre los bosques de *Quercus* se incluyan árboles de *Pinus*. Cuando la abundancia de coníferas de este género llega a ser importante (supera el 10%-15% de todos los árboles de comunidad), se forma una comunidad mixta. Las especies de *Quercus* y *Pinus* presentan exigencias ecológicas similares, incluyendo el mismo tipo de condiciones climáticas y el mismo tipo de suelos.

Figura 21. Vista del bosque de *Quercus* en el municipio Ixtlahuacán del Río en la ladera de la Barranca del Río Santiago. (Fotografía V. Shalisko).



En el área de estudio, los bosques de *Quercus* aparecen en el gradiente altitudinal a partir de 1500 m y son el principal tipo del bosque primario a partir de los 1800 m.s.n.m. El bosque de *Quercus* es un ecosistema de clímax climático, que representa la parte final de sucesión de la vegetación natural en clima templado semicálido y/o subhúmedo. Las comunidades mixtas con presencia de *Pinus* se encuentran en los sitios donde los disturbios naturales no han permitido que la sucesión primaria llegue a su fase final, y por ello, la sucesión se encuentra en una de las fases intermedias. Los coníferas del género *Pinus* cuentan con una estrategia ecológica de tolerancia a incendios forestales, y requieren la exposición al fuego para su exitosa reproducción (serotinia), son capaces de ocupar los espacios libres del bosque después de disturbios mayores con mayor facilidad, que en caso de las especies de *Quercus*. Como lo describen Brodrigg et al. (2012), los individuos de *Pinus* ganan en la competencia interespecífica de árboles en la primera etapa de sucesión después de un incendio forestal mayor, en condiciones climáticas

templadas, su establecimiento es sobre todo facilitado en los sitios con clima relativamente frío y seco por encima de la cota altitudinal de 2000 m.

El tipo de clima apropiado para los bosques de encino en los alrededores y partes altas de las Barrancas del Río Santiago y Río Verde principalmente es templado semicálido y templado subhúmedo, marcadamente estacional, con inviernos fríos de escasa precipitación, con veranos cálidos y húmedos. Las fórmulas climáticas acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1980) en las zonas con presencia de bosque de *Quercus* o bosque mixto en el área de estudio son: (A)C(w₁)(w), C(w₂)(w), C(w₁)(w), (A)C(w₀)(w). Los suelos de los bosques de *Quercus* y bosques mixtos son diversos, pero siempre bien drenados, con abundante hojarasca y alto contenido de materia orgánica en el horizonte superficial. Frecuentemente los suelos son ligeramente ácidos. Pueden ser tanto profundos en terrenos aluviales, como someros en los sitios rocosos e inclinados.

Los bosques templados, en general bosque de *Quercus* y el bosque mixto de *Quercus* y *Pinus* en particular cuentan con una diversidad del estrato arbóreo muy inferior en comparación con los ecosistemas tropicales. El estrato arbóreo de estos bosques está dominado por pocas especies de árboles. En el caso del área de estudio en el rango de altitud entre 1600 y 1900 m.s.n.m. aparecen principalmente *Quercus castanea* [encino colorado] y *Quercus resinosa* [roble]. La especie de *Pinus* más frecuente en comunidades mixtas en esta altitud es *Pinus oocarpa* [pino ocote]. En el rango altitudinal por encima de 1900 m.s.n.m. aparecen los robles *Quercus magnoliifolia*, *Q. coccolobifolia*, *Q. rugosa* y *Pinus devoniana* [pino michoacano]. Entre otros componentes arbóreos del bosque de *Quercus* se puede mencionar *Clethra rosei* [malvastre], *Prunus serotina* [capulín], *Lippia umbellata* [tacote], *Karwinskia humboldtiana* [tullidera], *Opuntia fuliginosa* [nopal del cerro]. En la zona de transición entre el BTC y el bosque de *Quercus* se distribuyen las especies tropicales que pueden tolerar cortas heladas, como: *Annona longiflora* [anona del cerro], *Bursera multijuga* [papelillo], *Bursera penicillata* [copal], *Ficus petiolaris* [tescalame], *Lysiloma acapulcensis* [tepeguaje], *Pseudobombax palmeri* [clavellina blanca], *Plumeria rubra* [corpo], *Styrax jaliscana*. Las partes con clima más frío y relativamente húmedo cuentan con presencia de representantes de Ericaceae, como *Agarista mexicana*, *Befaria mexicana* [azalea] *Comarostaphylis glaucescens* [madroño]. Las especies de árboles nativas de los relictos de bosque mesófilo de montaña en el área de estudio incluyen *Morus celtidifolia* [moral de barranca], *Magnolia pugana*, además de

las especies herbáceas/arbustivas como *Moussonia elegans*, *Aralia humilis*, *Govenia superba* y *Schoenocaulon jaliscense*.

El estrato arbustivo y herbáceo del bosque de *Quercus* adyacente a la barranca del Río Santiago en el área de estudio fue analizado a detalle por Frías Castro *et al.* (2013). De acuerdo con sus datos, esta comunidad puede incluir entre sus componentes principales las especies de arbustos *Ageratum corymbosum*, *Agave guadalajarana*, *Baccharis salicifolia*, *B. ramulosa*, *Bouvardia terniflora*, *Calea ternifolia*, *Cosmos landii* var. *achalconensis*, *Critoniopsis foliosa*, *C. grandiflora*, *Desmodium jaliscanum*, *Styrax jaliscana*, *Vaccinium stenophyllum* y *Ximenia parviflora*. El estrato herbáceo incluye, entre otras especies, *Aspicarpa brevipes*, *Anemia jaliscana*, *Begonia tapatia*, *Bidens rostrata*, *Bletia ensifolia*, *B. roezlii*, *Brickellia cuspidata*, *Coreopsis cuneifolia*, *Desmodium angustifolium*, *Euphorbia sphaerorhiza*, *Gibasis linearis* subsp. *rhodantha*, *Iostephane heterophylla*, *Ipomoea capillacea*, *Macrosiphonia hypoleuca*, *Prochnyanthes mexicana*, *Psacalium poculiferum*, *Roldana sessilifolia*, *Salvia angustiarum*, *S. firma* y *Stevia viscida*. Las epífitas incluyen *Campyloneurum phylliditis*, *Phlebodium areolatum*, *Polypodium furfuraceum*, *Epidenroum anisatum* y las hemiparásitas incluyen *Buchnera obliqua*, *Castilleja arvensis*, *Escobedia grandiflora* y *Lamourouxia viscosa*.

Entre las especies de plantas con estatus de protección definido en la NOM-059-SEMARNAT-2010 la vegetación del bosque de *Quercus* en el área de estudio incluye *Selaginella porphyrospora* (especie en peligro de extinción no endémica), *Campyloneurum phylliditis* (amenazada no endémica), *Schoenocaulon jaliscense* (protección especial no endémica).

2.2.1.5 Vegetación secundaria

La vegetación secundaria es constituida por los ecosistemas terrestres inducidos (ecosistema de *hábitat inducido*), que se encuentran en alguna de las etapas de sucesión de recuperación de vegetación, con frecuencia en una sucesión desviada (Figura 22). En el área de estudio estos ecosistemas están representados por el matorral inducido y el pastizal inducido.

El **matorral inducido** (sinónimos: matorral subtropical, vegetación secundaria arbustiva) es el tipo de vegetación que no constituye un ecosistema primario y no es definido por respuesta a condiciones climáticas, sino que es vegetación que se formó como consecuencia de la perturbación antropogénica de baja o moderada intensidad. Típicamente se trata de los espacios deforestados en el pasado, que posteriormente

experimentaron una presión relacionada con la ganadería. La intensidad y frecuencia de las perturbaciones es particularmente importante para el estado de esta vegetación, ya que, siendo considerada como maleza, el matorral sufre de exterminaciones periódicas y esto determina la dinámica de su distribución y persistencia. Los disturbios que sufre este tipo de vegetación en la Barranca de Río Santiago están relacionados con procesos de antropización. En la secuencia de sucesión, el tipo de vegetación que precede al matorral es el pastizal inducido. J. Rzedowski no trata el matorral subtropical en forma independiente, sino que lo considera como una fase de sucesión temprana del bosque tropical caducifolio (Rzedowski y Calderón 1987), pero de acuerdo con datos generados para este estudio también puede ser parte de la sucesión de bosque espinoso y de bosque templado.

Figura 22. Aspecto de matorral inducido en la Barranca del Río Santiago. (Fotografía V. Shalisko).



El matorral inducido fisonómicamente es bastante variable y puede estar compuesto por arbustos de menos de 1 m de altura (cuando existe un agente de perturbación constante) hasta 3 m de altura, y por el componente herbáceo.

Los matorrales de los sitios secos bien drenados pueden presentar una asociación de *Nicotiana glauca* [gigante] – *Hyptis* spp. – *Verbesina greenmanii* [capitaneja] – *Buddleja sessiliflora* [tepozán] – *Wigandia urens* [tabaquillo]. Los matorrales de los sitios con régimen de inundación cuentan con otra asociación de *Baccharis salicifolia* [jara] – *Buddleja sessiliflora* [tepozán] en el estrato arbustivo, estos matorrales por lo general se desarrollan sobre los suelos conocidos como fluvisoles. En los sitios con intensa perturbación se desarrolla vegetación similar al matorral, que incluye además, los elementos con estrategia ecología de R (ruderal²), e. g. *Ricinus communis* [higuerilla] y *Phytolacca icosandra* [cóngora]. Entre las especies herbáceas frecuentes en esta comunidad se pueden mencionar: *Acalypha* spp., *Amaranthus hybridus* [quelite], *Bidens* spp. [aceitilla], *Conyza bonariensis* [escoba de arroyo], *Cosmos bipinnatus* [mirasol], *Croton ciliato-glandulifer* [enchiladora], *Datura innoxia* [toloache chino], *D. stramonium* [toloache], *Euphorbia* spp., *Gomphrena serrata* [amor seco], *Mealmpodium* spp., *Mirabilis jalapa* [maravilla], *Physalis* spp., *Salvia hirsuta* [chia], *Sa. tiliifolia*, *Schkuhria* spp., *Sida abutifolia*, *Si. rhombifolia*, *Solanum madreense* [abrojo], *So. rostratum* [abrojo amarillo], *Tagetes* spp., *Tithonia tubiformis* [chotol], *Verbena carolina*, entre otras.

Son frecuentes las comunidades transitorias a bosque espinoso, con presencia de *Acacia farnesiana* [huizache], *Eysenhardtia polystachya* [palo dulce], *Guazuma ulmifolia* [guázima], *Heliocarpus terebinthinaceus* [majahua], *Pouzolzia nivea*, *Tecoma stans* [retama] y *Trema micrantha*.

En la composición del matorral inducido no fueron detectadas las especies con estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana vigente.

2.2.1.6 Pastizal

El **pastizal inducido** es el único tipo de comunidad herbácea terrestre en el área de estudio y su presencia es explicada por la continua y persistente perturbación antropogénica (Figura 23). En forma similar que el matorral inducido, este es un ecosistema que se encuentra en el estado de sucesión desviada. Los sitios ocupados inicialmente por los bosques tropicales o templados de la región fueron deforestados para

² De *rudus* (lat.) – escombros, ripio

realizar prácticas agrícolas, pecuarias y/o para propósitos de urbanización. A diferencia de los espacios de matorral inducido, los pastizales experimentan una presión antropogénica mayor, que se expresan en el intenso uso de estos terrenos para pastoreo de ganado y/o prácticas de quema de pasto.

En la composición florística, los pastizales inducidos incluyen los componentes nativos de la región y los componentes exóticos. De todos los tipos de vegetación espontáneos del área de estudio, los pastizales cuentan con mayor contribución de los componentes exóticos, que en algunos sitios puede comprender más de una tercera parte de la composición florística de esta vegetación.

Esencialmente, los pastizales están compuestos por representantes de la familia Poaceae (pastos) entremezclados con las plantas herbáceas de otras familias, entre las cuales Asteraceae, Fabaceae, Acanthaceae, Euphorbiaceae y Lamiaceae presentan mayor contribución. Los representantes de Poaceae frecuentes son: *Bromus catharticus* [güilmo], *Chloris radiata* [grama], *Ch. gayana* [zacate Rhodes], *Ch. rufescens* [zacate estrella], *Ch. virgata* [pasto blanco], *Cynodon dactylon* [pata de gallo], *Ditaria ciliaris* [palillo guardarocio], *D. ternata*, *Echinochloa colonum* [zacate chino], *Ec. crusgalli* [zacate tardo], *Eragrostis cilianensis* [zacate apestoso], *Er. mexicana* [zacate llorón], *Panicum decolorans* [zacate cola de macho], *P. lepidium* [escobilla], *Paspalum denticulatum* [pasto guindillo], *P. distichum* [zacate antenita], *P. notatum* [bahía], *P. prostratum* [zacate huiloterero], *Setaria* spp., *Sporobolus indicus* [amizcillo], *Urochloa* spp. En el aspecto de presencia de los representantes de otras familias de plantas vasculares, el pastizal inducido no presenta diferencias significativas con el matorral inducido descrito en la sección anterior.

En la composición del pastizal inducido tampoco fueron detectadas las especies con estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana vigente.

Figura 23. Aspecto de pastizal inducido en la orilla de Barranca del Río Santiago. (Fotografía V. Shalisko).



2.2.2 Fauna

En todos los estudios de actualización, o evaluación de la función del ecosistema (ejem. Barranca del Río Santiago) la presencia de la fauna es preponderante por el papel que juega en las funciones primarias del ecosistema, desde polinizadores, hasta autótrofos recuperadores de ambientes degradados. La inclusión del análisis de la fauna es indispensable por ser el reino que describe y traduce las funciones del sistema, las especies son indicadores y diagnosticas del estado que guardan los ecosistemas en que se desarrollan. Muchas de las especies animales son el tope de la cadena trófica y de niveles de organización que se evalúan debajo de las funciones de la fauna. El presente análisis para la actualización de la fauna de la cuenca del Río Santiago se realizó bajo tres consideraciones: **1)** las especies de la fauna están asociadas a cuatro tipos de vegetación presentes: vegetación primaria (de hábitat natural) i) bosque tropical caducifolio, ii) bosque de encino, iii) bosque de galería y iv) vegetación rupícola y dos tipos de vegetación

inducida (hábitat inducido): matorral y pastizal inducidos; **2)** el análisis destaca a las especies de fauna asociadas al bosque tropical caducifolio el cual es el sistema mayormente representado en la barranca y **3)** la presencia de especies de fauna adaptada a ámbitos antropizados y degradados por la cercanía y frontera de la barranca con actividades humanas de la ciudad de Guadalajara, la discusión de resultados integra aspectos biogeográficos, de pérdida de biodiversidad, conservación de cuencas y corredores biológicos para la fauna.

Por estudios previos se reconoce que la fauna silvestre asociada a sistemas ribereños y de cuencas hidrológicas es clásica por su adecuación a factores relacionados al recurso agua, en general es poco diversa, reúne a una mayoría de especies de gremios generalistas, especies de hábitos facultativos de rápida adaptación a los ambientes transformados en casi todos los órdenes taxonómicos del *subphylum vertebrata* terrestre; sin embargo los grupos animales de especies estrictamente acuáticas se conforman con porcentajes altos de especies endémicas, especies bajo categorías de protección y en su mayoría especies raras, como es el caso de los peces de agua dulce y las aves acuáticas que incluyen a especies migratorias. La ictiofauna del Santiago pertenece a la **provincia íctica** “Mesa Central Mexicana” la cual es una de las más grandes altiplanicies tropicales, con amplia diversidad de peces (Miller, 2009), comprende el Sistema ribereño Lerma_ Santiago que es uno de los más grandes de México y el más importante del estado de Jalisco, en este se conecta la cuenca Santiago después del desemboque del Lerma en el Lago de Chapala. En teoría en la cuenca del Santiago se identifican evidencias de la influencia de la Mesa Central y del Lago de Chapala, sin embargo es la poca información que existe sobre ictiofauna y ésta indica una depauperación de la riqueza de especies nativas, debido al contacto con la zona urbana de Guadalajara, Tonalá y El Salto. A pesar de la actual escases de estudios formales para la zona, si existen registros históricos de las especies de peces gracias a la importancia hidrológica de la región. Los efectos biológicos de la interrupción continua de la conexión del Río Lerma a lo largo del terciario por vulcanismo y actividad tectónica, crearon las condiciones ideales para la especiación por aislamiento geográfico. Goodeidos y Aterínopsidos demostraron radiaciones adaptativas muy amplias en las regiones adyacentes a Chapala, Guadalajara y la cuenca del Lerma, por lo cual es probable que el aislamiento y dificultad para la dispersión haya sido la aridez o los cambios climáticos del pleistoceno (Miller, 2009). Con base en registros fósiles, se sabe que existieron al menos 7 familias de peces, algunas de ellas representadas en la actualidad con más de 70 especies de 26 géneros y 9 familias.

Esta diversidad equivale a una representación de más de la mitad de la diversidad de especies de peces de Jalisco (Guzmán y Lyons, 2003; Miller y Smith (1986) citado en Miller, 2009).

No obstante la importancia del recurso agua para la fauna, se reporta también un proceso de desertificación irreversible en la cuenca con importantes repercusiones en la pérdida y transformación del hábitat, en la actualidad es el factor número uno por el cual las especies entran al proceso de extinción temprana, la pérdida de hábitat es ahora la causa principal en México y en el mundo, por el cual cada vez se registra un mayor número de especies “en peligro” y “peligro crítico” de desaparecer. Bajo este escenario poco alentador para la fauna de esta cuenca, uno de los objetivos de esta evaluación fue reconocer en los ecosistemas *inducidos* o hábitats transformados por la actividad humana posibles vínculos “sucesionales” como una forma de transición entre ecosistemas con poca alteración por actividad humana o ecosistemas *naturales* o de *hábitat natural* por ser los corredores para la recombinación genética y por lo tanto para la sobrevivencia de la fauna, la presente es una actualización del *estatus* de las poblaciones de vertebrados de la cuenca del Rio Santiago.

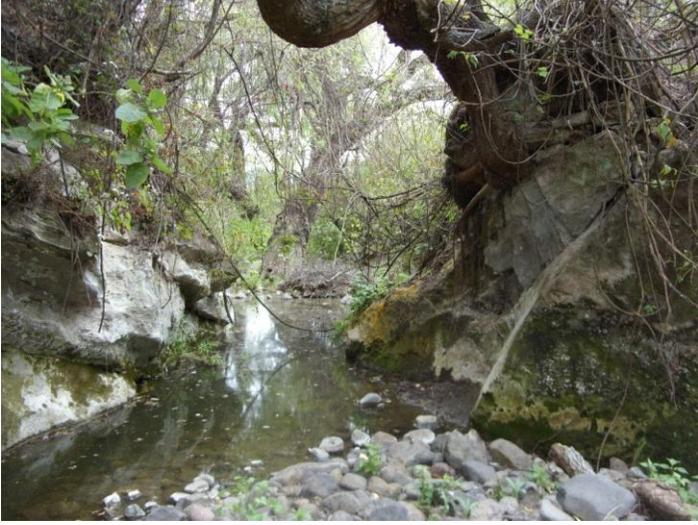
2.2.2.1 Métodos

Los métodos para evaluar la fauna de vertebrados terrestres (aves, anfibios, reptiles y mamíferos), así como especies de vertebrados acuáticos (peces y algunas especies de aves asociadas) de la cuenca de la Barranca del Santiago (Santiago RH12E y Verde RH12I) fueron: a) reunir la información disponible de bases de datos con registros históricos y actuales de la región con base a los cuatro tipos de vegetación presentes de vegetación primaria (de hábitat natural) así como los dos tipos de vegetación inducida matorral y pastizal inducido. Además se revisaron bases de datos con información sobre las especies acuáticas asociadas a la cuenca, se revisó la información a dos escalas: regional y municipal y se agotaron referencias de instituciones académicas y documentos del Gobierno del Estado así como todo tipo de referencias bibliográficas de la región históricas y actuales (Leopold, 1950; Acta zoologica,2012; Miller, 2009; Conabio, 2010, GIBF, 2010) b) se elaboraron listados para determinar la riqueza potencial de fauna en la Barranca, se generó un listado para cada grupo (Anexos fauna). Para el reconocimiento de especies registradas dentro de la cuenca y áreas circundantes se consultaron publicaciones científicas con sitios de colecta en localidades dentro del área de estudio, trabajos de sistemática, historia natural y biogeografía de grupos o especies, así como

registros de nuevas especies en las que se hace referencia a especímenes colectados y/o depositados en museos o colecciones (Armstrong & Murphy, 1979; Bryson *et.al.*, 2005; Campbell, 1976; Canseco-Márquez, *et.al.*, 2007; Conant, R. 2003; Cruz, 2004; Devitt, 2003; Duellman, 1958; Kenneth, 1978; Ponce & Huerta, 2004; Reyna *et.al.*, 2007). La nomenclatura de los nombres científicos de las especies de anfibios se basa en Frost (2009) y para los reptiles la base de datos Global Biodiversity Information Facility (2010). Para la elaboración del listado de aves se consultaron los informes científicos de Palomera-García, *et. al.* 2007; Fernández, R., & G. Barba. 2005; López-Coronado & Guerrero-Nuño, 2004; se consultó la base de datos internacional: American Ornithologist Unión, así como una publicación de la CONANP (2006) y de Orduña (1994) sobre la distribución local y las especies reportadas en estudios de manejo y de evaluación local de la fauna de vertebrados. La información publicada para las especies registradas en la cuenca del Santiago fue suficiente para el presente estudio; sin embargo no fue igual para el caso de la subcuenca del Rio Verde, se encontraron pocos estudios en colindancia con los Municipios de Acatic, Cuquio, Ixthahuacán del Río y Zapotlanejo. Para esta zona en particular el listado (Anexo aves) fue realizado en base a distribuciones latitudinales, altitudinales así como de hábitat y tipos de vegetación que se reportan en las guías de aves (Howell & Webb 1995., Peterson & Chalif 1989). Además de los registros de especímenes depositados en diferentes colecciones científicas consultadas por medio de la base de datos de Global Biodiversity Information Facility (2010). Para la conformación del listado de especies potenciales y registradas de los mamíferos se revisaron los trabajos de Guerrero & Cervantes, 2003; Téllez-Girón *et. al.* 1997; Iñiguez-Dávalos & Santana, 2005; Ceballos y Oliva, 2005; Aranda, 2000; Hall, 1981; Challenger, 1998; Villa y Cervantes, 2003; Medellín *et. al.*, 2002; Ceballos *et al.*, 2010 y bases de datos de colecciones científicas (Global Biodiversity Information Facility, 2010). Los listados de especies (Anexo mamíferos) está basado en distribución latitudinal, altitudinal y tipo de vegetación (Arita & Rodríguez, 2004; Ceballos y Oliva, 2005; Medellín *et. al.*, 1997; Villa y Cervantes, 2003). La nomenclatura para este grupo se sujeta a lo propuesto por Wilson & Reeder (2005) y Ceballos y Oliva, 2005, además cuando fue posible (en recorridos de reconocimiento) se realizaron registros de fauna mediante entrevistas a los habitantes locales.

Figura 24. Hábitats de la Barranca del Rio Santiago para el análisis de fauna

HÁBITATS ANTROPICOS	Pastizal inducido y áreas de cultivo	
		
HÁBITATS NATURALES	Bosque de encino	

	<p>Bosque de galería (Relictos)</p>	
	<p>Bosque tropical caducifolio</p>	

2.2.2.2 Resultados

La fauna de vertebrados registrados para la Barranca del Rio Santiago es de 316 especies que pertenecen a 33 órdenes y 109 familias de especies terrestres y acuáticas asociadas al sistema de la Barranca del Rio Santiago- Rio Verde. Las aves fueron el grupo más rico en cuanto al número de especies con 172 especies, seguido de los reptiles con 63, posteriormente los mamíferos con 34, y finalmente los anfibios con tan solo 16 especies. Respecto a los peces, se han registrado 14 especies en la Barranca del Santiago y se considera que otras 17 especies tienen altas posibilidades de ser encontradas en la zona (Figura 25).

Figura 25. Especies registradas de vertebrados acuáticos y terrestres asociados a la Barranca del Santiago.

Grupo	Ordenes	Familias	Especies	%
Peces	4	8	31	10%
Anfibios	2	8	16	5%
Reptiles	2	17	63	20%
Aves	17	55	172	54%
Mamíferos	8	21	34	11%
Total	33	109	316	100%

El grupo de fauna mejor representado es el de las aves, con el 54% de las especies listadas pertenecen a este grupo. En proporción le sigue el grupo de los reptiles con el 20% de especies; en seguida mamíferos y peces con el 11 y 10% de aporte de especies registradas para el área. El grupo con menor representación de especies para el área es el de los anfibios, con el 5% .

En el trabajo previo a la presente actualización, se reportan cuatro coincidencias de casos de especies que en esta cuenca pudieran encontrar sus límites de distribución geográfica norte para las especies neotropicales: guacamaya verde (*Ara militaris*) solo por registros de observación, esporádicos y aislados; del perico enano (*Forpus cyanopigi*), del tigrillo (*leopardus pardalis*) y un caso de reptil *Boa constrictor*; y el límite sur de la subespecie del venado cola blanca, *Odocoileus virginianus* subsp *couesi couesi*. La influencia del Cerro viejo y las Sierras de Chapala al sur de la cuenca del Santiago, hacen propicio, conveniente (suitable hábitat), el ambiente para la fauna, sin embargo la fragmentación y aislamiento de parches de vegetación así como la cercanía con la mancha urbana de Guadalajara influyen para la prevalencia de especies adaptadas a ambientes degradados o transformados, es decir, la riqueza y abundancia de especies e individuos es influenciada por las actividades humanas.

Peces

En la evaluación que llevó a cabo el CEA, (2007) previa a este estudio se representan las especies y características del grupo de peces asociados a la cuenca; en la presente actualización se agregaron tres registros de especies de peces de las familias Cyprinidae y Atherinopsidae de la reciente publicación de Miller (2009), ver anexo tabla de especies. Siete de estas especies requieren especial atención para su manejo y conservación por estar clasificadas con alguna categoría de protección en la NOM-059-ECOL-2010 el charal del Santiago (*Chirostoma riojai*) se encuentra en peligro de

extinción, y el charal de La Barca (*Chirostoma labarcae*) cuentan con status de “Amenazada”. Ambas especies son endémicas a la región de Chapala-río Santiago. Cuatro especies más son endémicas a México (CEA, 2007).

Anfibios y reptiles

Los trabajos de Conant, R. 2003 y Cruz, 2004 reportan 79 especies pertenecientes a dos orden y 19 familias que se distribuyen en la Barranca del Santiago de estas 50 son especies endémicas a México y 32 se encuentran en alguna categoría de protección nacional por la NOM-059-SEMARNAT-2001 (33 cuentan con protección especial y 12 se consideran como amenazadas). A nivel internacional por la IUCN una especie se considera en peligro; tres como vulnerables (VU); tres con riesgo de amenaza (NT); para seis de ellas no se cuentan con suficientes datos para su evaluación (Figura 26).

Figura 26. Riqueza total de especies de Anfibios y Reptiles

No. de familias	No. De familias	No. de especies	Especies endémicas	NOM-059	UICN
Anfibios	7	16	13	9	3
Reptiles	12	63	37	36	4
Total	19	79	50	45	7

Respecto a anfibios la cuenca se compone de cuatro especies pertenecientes a sólo dos familias, la Familia Bufonidae representado por *Rhinella marina*, y la familia Ranidae, con tres especies de ranas endémicas de las cuales dos cuentan con categoría de protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Lithobates megapoda*, que además se considera vulnerable a nivel internacional (UICN, 2009) y *Lithobates montezumae*, y una considerada amenazada, *Lithobates neovolcanicus*, probablemente en peligro (UICN, 2009) Los reptiles por su parte se encontraron mejor representados, con un total de 14 especies dentro de siete familias, nueve especies son endémicas a México, dos son amenazadas y cinco cuentan con protección especial (NOM-059-SEMARNAT-2001); además *Thamnophis melanogaster* es considerada como en peligro por la UICN, y la tortuga *Trachemys scripta* como casi amenazada. Además las tortugas *Kinosternon integrum* y *Trachemys scripta* se encuentran dentro del apéndice III del CITES.

Por estudios anteriores se registra nueve especies bajo categorías de protección en la NOM-059-ECOL-2001: cuatro se encuentran amenazadas (A) y cinco están sujetas a

protección especial (Pr), en la presente actualización se reconocen a las mismas especies bajo las mismas categorías en la reciente publicación de la norma oficial 2010 (Figura 27).

Figura 27. Anfibios y reptiles con estatus de protección

Nombre Científico	Nombre Común	Estat us
<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel	A
<i>Hypsiglena torquata</i>	Ojo de gato	Pr
<i>Leptodeira annulata</i>	Ojo de gato	Pr
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra listada	A
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	A
<i>Heloderma horridum h.</i>	Lagarto	A
<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga común	Pr
<i>Eleutherodactylus modestus</i>	Rana chirriadora	Pr
<i>Rana forreri</i>	Ranita verde	Pr

Aves

El grupo más diverso fue el de las aves este registro considera 172 especies reportadas de 43 familias de 14 ordenes (Figura 28). Destaca el grupo de las aves acuáticas y el de las migratorias; del estudio del CEA (2007) destacan 91 registros de especies migratorias, aunque en seis casos de éstas también ya hay poblaciones residentes: *Bubulcus ibis* (garza garrapatera), *Zenaida asiática* (paloma alas blancas), *Z. macroura* (huilota), *Icterus galbula* (calandria), *Hirundo rustica* (golondrina rustica) que anida de Norteamérica a México y en invierno reside desde México hasta Argentina y *Stelgidopteryx ruficollis* (golondrina).

Figura 28. Especies de aves migratorias potencialmente presentes en la Barranca del Río

Santiago, Jalisco.

Especie	Nombre común	NOM	Endémica
<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita		
<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharon		
<i>Anas crecca</i>	Cerceta aliverde		
<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta castaña		
<i>Anas discors</i>	Cerceta aliazul		
<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí barbinegro		S
<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí gorjirrubí		
<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo		
<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis americano		
<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla coliblanca		
<i>Buteo brachyurus</i>	Águila colicorta		
<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr	
<i>Calothorax lucifer</i>	Tijereta norteña		S
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlito niveo		
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito semipalmado		
<i>Chen caerulescens</i>	Ganso blanco		
<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero		
<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo negro		
<i>Dendroica petechia</i>	Chipe amarillo		
<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón		
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana		
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina ranchera		
<i>Larus atricilla</i>	Gaviota reidora		
<i>Larus delawerensis</i>	Gaviota picoanillado		
<i>Larus philadelphia</i>	Gaviota de bonaparte		
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero piquilargo		
<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln		
<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de tolmiei	A	
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate		
<i>Parula pitiayumi</i>	Parula tropical		

<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco americano		
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera		
<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara occidental		
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita grisilla		
<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca		
<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta americana		
<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe-suelero coronado		
<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador coliancho		S
<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbados rufo		
<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de Allen		S
<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito migratorio		
<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	Chupasavia nuquirroja		
<i>Stellula calliope</i>	Colibrí de calliope		S
<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor		
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor		
<i>Turdus migratorius</i>	Zorzal petirrojo		
<i>Vermivora virginiae</i>	Chipe de Virginia		
<i>Vireo cassini</i>	Vireo de cassin		S
<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe de wilson		

De acuerdo con la NOM-059-ECOL-2010, 14 especies están sujetas a protección especial (Pr), cuatro se encuentran amenazadas (A) y cuatro están en peligro de extinción (P); además, tres especies son endémicas a México (*), además 28 especies están catalogadas como canoras y de ornato y nueve especies están citadas en el Calendario Cinegético de la Semarnat (Figura 29).

Figura 29. Actualización de CEA (2007) de las especies de aves protegidas por la NOM-059-ECOL-2001

Especie	Nombre común	Estatus
<i>Anas diazi</i>	Pato mexicano	A *
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán	Pr
<i>Accipiter gentilis</i>	Gavilán azor	A
<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	Pr
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr

<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla pecho rojo	Pr
<i>Buteo regalis</i>	Aguililla real	Pr
<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla	Pr
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra	Pr
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán zancón	A
<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	Águila solitaria	P
<i>Ictinia mississippiensis</i>	Milano	Pr
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón de collar	Pr
<i>Spizaetus ornatus</i>	Halcón crestado; águila elegante	P
<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz Moctezuma	Pr
<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Codorniz escamosa; codorniz silbadora	Pr
<i>Aratinga canicularis</i>	Perico	Pr
<i>Forpus cyanopygius</i>	Periquito; perico catarina	Pr*
<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato	Pr*
<i>Turdus rufopalliatus</i>	Zorzal dorsirrufo	E
<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe	A
<i>Amazona viridigenalis</i>	Loro tamaulipeco	P*
<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	P
<i>Stellula calliope</i>	colibrí de calliope	SEnd
<i>Spizella pallida</i>	gorrión pálido	SEnd

Mamíferos

Se reportaron 34 especies, de 6 órdenes y 16 familias, de éstas los grupos más diversos fueron el de los quirópteros (murciélagos) y los roedores. Grupos como los gatos (puma, lince, entre otros) y grandes herbívoros como el venado (*Odocoileus virginianus*) y el jabalí (*Tayassu tajacu*) ya no se encuentran en la zona. Este tipo de especies requieren grandes extensiones de hábitat relativamente bien conservado, aislado del disturbio humano y con una alta disponibilidad de alimento, estos factores indispensables son escasos o aislados en la cuenca, los sitios mejor conservados para la posible presencia

de mamíferos grandes y especies vulnerables solo puede ser en la confluencia de los Ríos Santiago y Verde, así como diversos tributarios que se unen en esta parte central de la Barranca. Murciélagos. Para esta cuenca se registran un total de 14 especies pertenecientes a cuatro familias, de las cuales dos *Choeronycteris mexicana*, *Leptonycteris curasoae* tiene la categoría de amenazada (Nom-059-SEMARNAT-2001) que también tienen categoría bajo la UICN además de la especie *Choeroniscus godmani*. La fauna se distribuye de manera diferente en estas cuatro unidades y no solo difieren por su riqueza de especies, sino también por el uso que cada uno de estos hace del ecosistema. En la siguiente grafica (Imagen 4), se puede observar la distribución de la riqueza de cada grupo de vertebrados en los diferentes tipos de vegetación que se encuentran dentro de estas cuatro unidades. Se observa que la unidad con una mayor diversidad es la perteneciente al Bosque Tropical Caducifolio.

Bosque Tropical Caducifolio (BTC)

En general por su distribución latitudinal del bosque tropical seco o caducifolio, en la región centro de México (incluye la Región hidrográfica Santiago-Guadalajara) se reconoce una tendencia al incremento de especies, con promedio de más de 100 especies de vertebrados registradas, en la cuenca del Santiago y el Verde el BTC es la unidad más importante para la fauna pues alberga los únicos remanentes de vegetación natural y son las únicas islas de hábitat y que están parcialmente conectadas para los movimientos de la fauna a lo largo de la cuenca y en las zonas aledañas. En la mayoría de los casos los parches de vegetación son discontinuos o inconexos; en el Santiago al sur de la cuenca el BTC se registró con perturbación **alta** provocada por la presencia actividades humanas, sin embargo en la parte central de la cuenca a la altura de los municipios de Ixtlahuacán del Rio y Zapotlanejo a pesar del paisaje rural (con cultivos y asentamientos humanos) prevalecen mejores condiciones de los hábitats para la fauna en este tipo de vegetación; la parte norte de la cuenca, en los municipios de Cuquío y Acatic se mantienen condiciones favorables en el BTC, sin embargo las evidencias de aridez y sequía son restrictivas de manera importante para la biodiversidad (composición, estructura y función) o de las especies animales típicas de la cuenca.

El endemismo de las especies de fauna en este ecosistema alcanzan valores altos solo en los casos donde prevalece la vegetación primaria podrían alcanzar más del 40% de especies endémicas de la herpetofauna, igualmente para los mamíferos, pero no para las aves las cuales en general sus números de endémicas son bajos. El BTC es un refugio

para las aves migratorias del oeste de Norte América, aves paserinas, chipes, vireos, mascaritas, carboneros mosqueritos, suelen pasar hasta 9 meses en el BTC en hibernación (Arizmendi et al., 1991; Hutto, 1986 en Ceballos, et al., 2010).

La mastofauna fauna asociada al BTC son: Marsupiales. Tlacuache, (*Didelphys virginiana*) Murciélagos. Murciélago de sacos alares azulejo (*Balantiopteryx plicata*), murciélago bigotudo falso lomo pelón (*Pteronotus davyi*), murciélago rabón de Geoffroy's (*Anoura geoffroyi*), murciélago frugívoro de Allen's (*Artibeus intermedius*), murciélago frugívoro pigmeo (*Dermanura phaeotis*), murciélago frugívoto tolteca (*Dermanura tolteca*). Roedores. Ardilla terrestre de las rocas (*Spermophilus variegatus*), ratón de tobillos blancos (*Peromyscus pectoralis*), ratón espiguero (*Peromyscus spicilegus*), ratón espinoso pintado (*Liomys pictus*). Conejos. Conejo Castellano (*Sylvilagus floridanus*). Carnívoros. Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), coyote (*Canis latrans*), zorrillo encapuchado (*Mephitis macroura*).

Herpetofauna. Ranita de Montaña (*Hyla eximia*) lagartija banderilla (*Anolis nebulosus*), lagartija escamosa (*Sceloporus horridus*), lagartija roño de collar (*Sceloporus torquatus*), lagartija roñito (*Urosaurus bicarinatus*), cuije de cola roja (*Aspidocelis communis*) estatus: protección especial, endémica. Tilcuate (*Drymarchon corais*), chirrionera sabanera, (*Masticophis mentovarius*) amenazada, tortuga casquito (*Kinosternon integrum*) bajo protección especial. Aves- **incluye las especies asociadas al hábitat acuático**: Pato de Collar (*Anas platyrhynchos*) **amenazada**, pato arcoíris (*Aix sponsa*), zopilote aura (*Cathartes aura*), gavilán pajarero (*Accipiter striatus*) **protección**, aguililla negra-menor (*Buteogallus anthracinus*) protección, aguililla cola-roja (*Buteo jamaicensis*), cernícalo americano (*Falco sparverius*), perico catarina (*Forpus cyanopygius*) **protección especial**, cuclillo canela (*Piaya cayana*), búho café (*Ciccaba virgata*), tapacamino tu-cuchillo (*Caprimulgus ridgwayi*), colibrí corona violeta (*Amazilia violiceps*), colibrí garganta azul (*Lampornis clemenciae*), carpintero del desierto (*Melanerpes uropygialis*), carpintero mexicano (*Picoides scalaris*), mosquero cardenal (*Pyrocephalus rubinus*), Luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*), tirano picogruoso (*Tyrannus crassirostris*), mosquero cabezón degollado (*Pachyrhamphus aglaiae*), alcaudón verdugo (*Lanius ludovicianus*), cuervo común (*Corvus corax*), golondrina aliaserrada (*Stelgidopteryx serripennis*), matraca serrana (*Campylorhynchus gularis*), chivirín barranqueño (*Catherpes mexicanus*), chivirín sinaloense (*Thryothorus sinaloa*), mirlo dorso rufo (*Turdus rufopalliatu*), centzontle

norteño (*Mimus polyglottos*), mulato azul (*Melanotis caerulescens*), capulinerio gris (*Ptilogonys cinereus*), chipre de coronilla (*Vermivora ruficapilla*), tångara capucha roja (*Piranga ludoviciana*), rascador nuca rufa (*Melozone kieneri*), colorín morado (*Passerina versicolor*), bosero encapuchado (*Icterus cucullatus*), pinzón mexicano (*Carpodacus mexicanus*), jilguero dominico (*Carduelis psaltria*), garzón cenizo (*Ardea herodias*), garzón blanco (*Casmerodius albus*), ibis oscuro (*Plegadis chihí*), garza garrapatera (*Bubulcus ibis*), pato mexicano (*Anas diazi*), pato cucharón (*Anas clypeata*), gallereta americana (*Fulica americana*), playero charquero (*Tringa solitaria*), candelero americano (*Himantopus mexicanus*).

Bosque de *Quercus* BQ

A pesar de que se les reconoce a los encinares o bosques de *Quercus* como ampliamente diversos en México, hasta más de 100 especies de vertebrados asociados a este tipo de vegetación (Rzedowski, 1993; Flores-Villela y Jerez, 1994; Challenger, 1998) pocos han sido los registros formales de los grupos animales en asociación con el encinar de esta cuenca, tal es el caso de los anfibios. El bosque de *Quercus* o encinar de la Barranca del Santiago, actualmente es un ámbito casi desaparecido para la fauna, se presenta en fragmentos muy reducidos, casi imperceptibles para las funciones principales del ecosistema relacionadas a las actividades de los animales; queda solo un fragmento en mancha continua de este ecosistema al norte de la cuenca del Río Verde en la frontera con el municipio de Acatic (templado) de la región de los altos de Jalisco, se desconoce si existen registros, inventarios o aportaciones sobre el estado de las poblaciones de vertebrados de esta zona. Aparte del fragmento continuo de BQ próximo a Acatic, a lo largo de toda la Barranca del Santiago solo se reconocen pequeños fragmentos, relictos de la vegetación de *Quercus* original, particularmente en las partes bajas (tropical), en estos reducidos fragmentos se asocian especies de vertebrados de los cuales destacan las aves, pocas spp de mamíferos pequeños y solo algunos reptiles. Otros registros de la fauna local que se conocen corresponden a las zonas en donde el bosque de *Quercus* se conecta con otros tipos de vegetación tales como el matorral espinoso, las zonas de pastizal inducido con prácticas de pastoreo y mantenimiento de áreas dedicadas a la agricultura aledañas a los relictos de encino, zonas de transición con vegetación secundaria por la degradación o casi desaparición del bosque. Las especies asociadas al BTC se enlistan a continuación: Lince (*Lynx rufus*) venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), *Canis latrans* (coyote) zorra gris (*Urocion cinereoargenteus*); zorrillo

(*Conepatus mesoleucos*), Cacomixtle (*Basariscus astutus*) diversas especies de roedores, ardillas (*Sciurus sp.*) y ardillon de tierra (*Spermophilus spp.*) y algunas especies de murciélagos; las aves: Águila real, cotorra serrana y la guacamaya verde, colibríes.

Bosque de Galería (BG)

Son importantes para la fauna por el agua que reservan a lo largo del año, sin embargo su función se limita solamente como zona provisional de descanso y tránsito de aves, como refugio para algunos reptiles y mamíferos pequeños. Los bosques de galería así como la vegetación rupícola, se identifican con especies que NO están asociadas a estos ecosistemas, predominan las especies turistas y especies que usan a su paso el bosque de galería para aprovechar principalmente el recurso agua. En los BG se presenta prácticas para manejar el ganado y se utiliza cotidianamente como zona de recreación, su perturbación no ofrece alternativas de permanencia o subsistencia para grupos sensibles al disturbio como los anfibios y mamíferos grandes. Es cobertura de paso de gatos como el linco, el puma, el tigrillo, cobertura de alimentación de mapache y cacomixtle; zona de escape del venado cola blanca, y zona de refugio y anidación para aves de talla grande como cuervos, chachalacas, zopilote, inclusive de aves rapaces (particularmente en las zonas donde se encañona el río) y aves acuáticas que comprenden algunas especies migratorias en periodos cortos del año.

Zona de cultivos y pastizal inducido

Comprende la vegetación del tipo agrícola, cultivos, pastizales y vegetación secundaria. Es el segundo ambiente más característico por ser ampliamente desarrollado en la Barranca, la fauna asociada a cultivos y pastizales se conforma de especies pequeñas de mamíferos principalmente, y está ampliamente representado por el de las aves, y solo algunos reptiles, los anfibios difícilmente habitan en estos ambientes por la escases de agua y los mamíferos mayores son de baja representación. Para algunos casos son espacios que complementan la alimentación de aves granívoras e insectívoras y son el lugar ideal para conseguir presas para las aves rapaces. Es frecuente la presencia de especies como el venado cola blanca solo en las áreas agrícolas rodeadas de bosque o con pasos de fauna. Aves y mamíferos pequeños se desarrollan favorablemente por la disponibilidad de alimento, son abundantes las semillas para los roedores ardillas, conejos, tuzas, los cuales se convierten en alimento de las aves rapaces y algunos carnívoros (zorras, coyotes, zorrillos), sin embargo aunque estas especies toleran grados

de perturbación intermedia, los cultivos deben permanecer activos, bien manejados, libres de sustancias tóxicas como pesticidas y fertilizantes artificiales. Los cultivos abandonados pierden su función como hábitat alternativo y pueden llegar a ser barreras que eviten el movimiento de los animales entre los diferentes parches de vegetación, además de que pueden llegar a ser suelos erosionados y totalmente infértiles.

Corredores Biológicos

Los corredores biológicos están integrados por zonas núcleo que la mayoría de las veces son áreas protegidas (parques nacionales, reservas de la biosfera, etc.), y por el corredor propiamente dicho o matriz. En la matriz, que está integrada por diferentes tipos de tenencia de la tierra, se llevan a cabo actividades económicas compatibles con la conectividad, es decir, que mantengan la composición, estructura y función de los ecosistemas y del paisaje.

2.3 Razones que justifiquen el régimen de protección

2.3.1 Objetivo de regulación

El Río Santiago es uno de los más contaminados de México, ya que recibe aguas residuales sin tratamiento de la zona metropolitana de Guadalajara y del corredor industrial de El Salto.

Actualmente, la colindancia de la barranca con la ZMG dificulta la protección de sus valores contra las amenazas urbanas. Por ello, con la propuesta de protección se busca que el potencial de aprovechamiento social, científico, educativo, turístico y recreativo de las barrancas se promueva en forma sustentable mediante la integración del ANP a la zona metropolitana de Guadalajara.

Un objetivo adicional es conservar la biodiversidad existente en la zona de las barrancas, especialmente de las especies que cuentan con alguna categoría de protección, manteniendo su función como corredor biológico del occidente de México.

2.3.2 Alternativas de regulación

Entre las alternativas, se cuentan las definidas por la LEEGPA en materia de protección ambiental, a través de alguna de las figuras que ahí se establecen como áreas naturales protegidas, sean de orden federal, estatal o municipal. Las Áreas Naturales Protegidas

son instrumentos de política ambiental, que tienen como finalidad salvaguardar ecosistemas y su biodiversidad prioritarios o representativos de las entidades federativas, al tiempo que contribuyen al desarrollo de los pobladores que viven en ellas o en sus colindancias.

En este contexto, la conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas constituye un proceso de participación plural que debe contar con objetivos y metas claras para lograr con éxito la gestión a largo plazo y garantizar los objetivos de conservación.

Según la LGEEPA en su art. 45, el establecimiento de las áreas naturales protegidas tienen por objetivos generales: preservar los ambientes naturales, salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, proporcionar un campo propicio para la investigación científica, proteger los entornos naturales, entre otros. De tal forma que para las áreas de estudio que no cuentan con protección actualmente, se recomienda que se decreten estas con protección estatal o municipal, además de promover esquemas de participación social con la finalidad de involucrar a todos los actores, particularmente para que la sociedad civil con propiedades dentro de la zona de conservación se interesen por la protección y establecimiento de los corredores a partir de la donación de tierras como áreas destinadas a la conservación voluntariamente.

2.4 Estado de conservación de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales

El estado de alteración de los principales ecosistemas por la actividad humana fue analizado en un marco conceptual de clasificación de los tipos de hábitat, conforme a lo mencionado al inicio de la sección 2.2.1. En particular, el esquema de agrupación por tipo de hábitat es la base para una clasificación jerárquica de ecosistemas y vegetación en escala de paisajes, que incorpora las superficies alteradas por la actividad humana. En la elaboración de las estructuras de las clases seguimos los criterios del Sistema de Clasificación de Cobertura del Suelo (LCCS) de la FAO en su fase dicotómica (Di Gregorio y Jansen 2000). El carácter de clasificación jerárquica, permite establecer correspondencia entre ecosistemas (y de vegetación relacionada según la clasificación de los tipos de vegetación en la sección 2.2.1), clases establecidas en la clasificación de imágenes de percepción remota y categorías de uso de suelo en mapas temáticos "Cartas de uso actual de suelo y vegetación" serie V en escala 1:250,000 de INEGI.

Con el propósito de analizar la distribución de los principales ecosistemas en el marco del área de estudio y en el contexto regional fueron definidas categorías de uso de suelo y vegetación que responden al esquema de clasificación de los cuatro tipos de hábitat. El resumen del esquema de clases empleada se presenta en la De las diez clases definidas en el esquema de clasificación, tres (bosque tropical caducifolio, bosque de Quercus y bosque de galería) corresponden a los principales tipos de vegetación primaria y corresponden al tipo de hábitat natural; los ecosistemas acuáticos no-arbóreos se incorporan a la categoría "agua"; los espacios con hábitat inducido están representados por el matorral y pastizal inducido. Los fragmentos del territorio enteramente transformados por la actividad humana se clasifican como hábitat artificial, e incluyen los espacios urbanizados, sin vegetación aparente y los campos agrícolas de todo tipo.

Figura 30). De las diez clases definidas en el esquema de clasificación, tres (bosque tropical caducifolio, bosque de Quercus y bosque de galería) corresponden a los principales tipos de vegetación primaria y corresponden al tipo de hábitat natural; los ecosistemas acuáticos no-arbóreos se incorporan a la categoría "agua"; los espacios con hábitat inducido están representados por el matorral y pastizal inducido. Los fragmentos del territorio enteramente transformados por la actividad humana se clasifican como hábitat artificial, e incluyen los espacios urbanizados, sin vegetación aparente y los campos agrícolas de todo tipo.

Figura 30. Clases de uso de suelo y vegetación utilizados en la clasificación de la imagen de percepción remota, y su relación con los tipos de hábitat y con las categorías en la cartografía temática "uso actual de suelo y vegetación" serie V de INEGI.

Clase en análisis de uso de suelo y vegetación	Tipo de hábitat predominante	Categoría en cartografía temática de INEGI (códigos)
1 Agua	acuático	H2O, VT (por parte), VHH (por parte)
2 Urbanizado	artificial	ZU (por parte), AH (por parte)
3 Áreas sin vegetación aparente / suelo descubierto	artificial	ZU (por parte), AH (por parte)
5 Agricultura	artificial	TA, TAP, TP, TS, HA, HAS, RA, RAS, RS
6 Pastizal inducido	inducido	PI

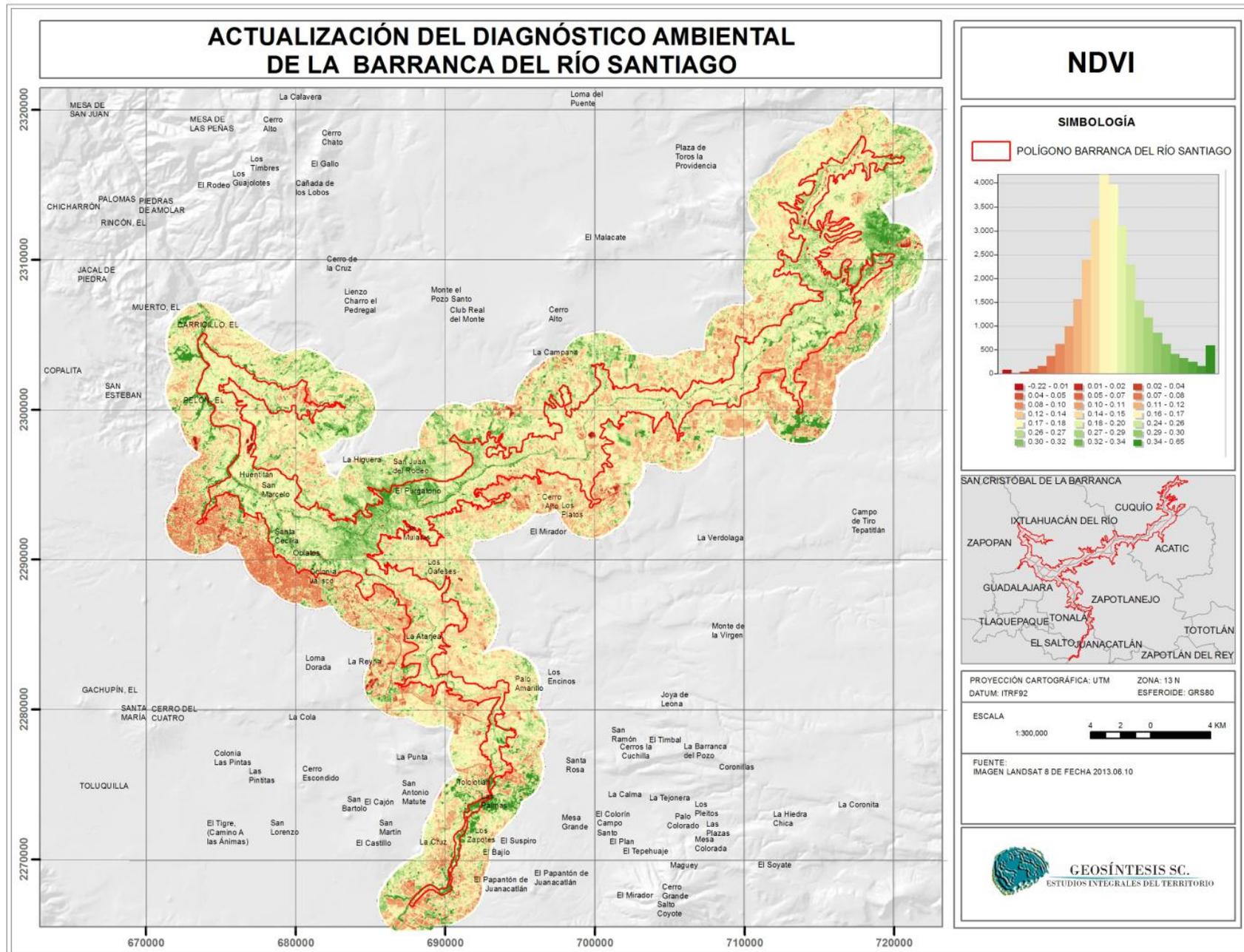
Clase en análisis de uso de suelo y vegetación	Tipo de hábitat predominante	Categoría en cartografía temática de INEGI (códigos)
7 Matorral inducido / Vegetación secundaria arbustiva	inducido	VSa/BPQ, VSa/BQ, VSa/MK, VSa/SBC
8 Bosque tropical caducifolio	natural	SBC, VSA/SBC
9 Bosque de Quercus	natural	BQ, MK, VSA/BQ, BPQ, BQP, VSA/BPQ
10 Bosque de galería	natural	BQ (por parte), BTC (por parte), VT (por parte), VHH (por parte)

El análisis de la distribución actual de la vegetación y uso de suelo en el área de estudio se realizó con base en datos de percepción remota. La clasificación de vegetación y uso del suelo se realizó en base a dos escenas Landsat 8 del año 2013: LC80290462013161LGN00 del día 10 de junio del 2013 con 15% de nubes en el área de análisis y LC80290462013337LGN00 del día 3 de diciembre del 2013, con 0% de nubes. Los datos de percepción remota cortesía del U.S. Geological Survey (USGS) fueron descargados con el nivel de procesamiento Level 1T, e incluyen información proveniente de los sensores OLI y TIRS, cuentan con corrección geométrica, radiométrica y ortorectificación. La resolución espacial de las 8 bandas espectrales utilizadas en el análisis de uso de suelo es de 30x30 m, que aproximadamente corresponde a una escala de 1:75,000 con calidad de impresión de mapa de 72 dpi (~28 píxeles en 1 cm).

La escena LC80290462013161LGN00 fue la fuente de información principal para el análisis y permitió la discriminación exitosa de las clases de vegetación natural, incluyendo el bosque tropical caducifolio y bosque de Quercus, ya que corresponde a los inicios de la temporada de lluvias. Los fragmentos de la imagen que no cuentan con la información relevante sobre la superficie por contar con presencia de nubes y/o sombras fueron sustituidos por los datos provenientes de la segunda escena LC80290462013337LGN00. El procesamiento de la imagen previa a la clasificación incluyó el procedimiento de normalización topográfica, que es un paso indispensable para regiones montañosas o con relieve irregular (Gao y Zhang 2009). Para el procedimiento de normalización se utilizó el modelo digital de elevación CEM ver. 3 (INEGI 2013) y el método no-Lambertiano de Minnaert (Riaño et al. 2003, Richter et al. 2009). Este método

requiere ajustes de variables, y es dependiente del tipo y estado fenológico de la vegetación en la superficie (Murakami 2007). Este método se realizó uniformemente para todas las partes de la escena analizada y los valores asignados se encuentran en el rango de 0.65 a 0.8., con base en la evaluación visual de supresión de características topográficas en la imagen normalizada por banda espectral.

Figura 31. El Índice Normalizado Diferencial de Vegetación (NDVI) en el área de estudio.



La exploración de los datos incluyó el cálculo del Índice Normalizado Diferencial de la Vegetación³ (NDVI) – una métrica estándar y confiable de discriminación de masas vegetales de alta actividad fotosintética de otras coberturas (Lu et al. 2002). La distribución espacial de los valores de NDVI sirve como una métrica directamente derivada de la imagen de satélite, siendo un elemento que permite realizar una estimación del estado de la vegetación en el momento de captura de la imagen de satélite. El NDVI calculado con la escena LC80290462013161LGN00 presentado en la Figura 31 cuenta con valores negativos en los cuerpos de agua; bajos (inferiores a 0.1) en los sitios desprovistos de vegetación; valores entre 0.1 y 0.15 que corresponden a los sitios con presencia de vegetación herbácea seca o agricultura seca; valores cercanos a 0.2 que corresponden a superficies de vegetación tropical (BTC y BEsp) en el finales de la fase fenológica seca y finalmente, los valores mayores a 0.2 que corresponden a algunos de los bosques de *Quercus*, bosque de galería y a las superficies agrícolas con régimen de riego.

La clasificación de la imagen se realizó con las clases presentadas anteriormente en la De las diez clases definidas en el esquema de clasificación, tres (bosque tropical caducifolio, bosque de *Quercus* y bosque de galería) corresponden a los principales tipos de vegetación primaria y corresponden al tipo de hábitat natural; los ecosistemas acuáticos no-arbóreos se incorporan a la categoría "agua"; los espacios con hábitat inducido están representados por el matorral y pastizal inducido. Los fragmentos del territorio enteramente transformados por la actividad humana se clasifican como hábitat artificial, e incluyen los espacios urbanizados, sin vegetación aparente y los campos agrícolas de todo tipo.

Figura 30, aplicando la técnica híbrida de clasificación supervisada y no-supervisada, descrita en Richards y Jia (2006). La identificación inicial de las coberturas de uso de suelo y vegetación fue apoyada por el análisis de NDVI y por la fointerpretación de los

³ NDVI considera las diferencias en absorción y reflexión de radiación solar por las plantas verdes y por otros tipos de superficies, y se encuentra en relación con el índice de superficie foliar, biomasa vegetal y cobertura relativa de vegetación. Los autótrofos terrestres cuentan con máximos de absorción de luz visible azul en largos de onda 453 nm (clorofila B) y 465 nm (clorofila A), de luz visible rojo en largos de onda 642 nm (clorofila B) y 665 nm (clorofila A). A diferencia con estos picos de absorción, la radiación con largo de onda mayor que 700 nm se refleja bien de las superficies cubiertas con vegetación. NDVI considera la relación entre radiación reflejada en la parte del espectro de luz visible rojo (R, banda 4 de Landsat 8) e infrarrojo cercano (NIR, banda 5 de Landsat 8). El rango de valores de NDVI es de -1 hasta 1.

datos de percepción remota de alta resolución (Google Earth – Digital Globe). El control de calidad de la clasificación se realizó con la técnica de análisis de la matriz de errores en base a los puntos de verificación, con distribución aleatoria estratificada de las clases definidas (10 puntos por clase), la calidad de clasificación temática fue resumida en cuanto al valor de precisión general y por el valor del índice de ajuste Kappa de Cohen (K), derivado del análisis correspondiente (Congalton y Green 2009). El conjunto de valores del uso de suelo en los puntos de verificación fue obtenido por medio de la fotointerpretación de los datos de percepción remota de alta resolución con las fechas de captura entre año 2009 y 2013 disponibles en el sistema Google Earth – Digital Globe. La fotointerpretación en cada punto de verificación incluyó la determinación de la cobertura del suelo predominante en un círculo con radio de 100 m en los alrededores de cada punto de verificación. Los valores de precisión de clasificación calculados para el fragmento clasificado de la escena LC80290462013161LGN00 fueron: 85% precisión general temática, 0.81 - valor Kappa⁴.

Figura 32. Las superficies de uso de suelo y vegetación en el área de estudio y en los alrededores inmediatos del mismo.

Clase	Fragmento de imagen clasificado (área de estudio con el búfer 2 km)		Área de estudio	
	%	ha	%	ha
1 Agua	0.16%	131.4	0.38%	84.8
2 Urbanizado	3.20%	2588.8	1.08%	243.5
3 Sin vegetación aparente	4.93%	3986.7	0.62%	139.7
5 Agricultura	21.08%	17034.2	7.07%	1587.3
6 Pastizal inducido	19.42%	15689.4	7.07%	1587.5
7 Matorral inducido	11.06%	8935.7	9.52%	2136.2
8 Bosque tropical caducifolio	34.79%	28107.9	71.22%	15989.0
9 Bosque de <i>Quercus</i>	4.62%	3732.4	1.46%	326.7
10 Bosque de galería	0.74%	597.0	1.59%	356.0

Los resultados de la clasificación de vegetación y uso de suelo están incluidos en las La exploración de los datos incluyó el cálculo del Índice Normalizado Diferencial de la

⁴ Los valores de Kappa reflejan la concordancia entre los resultados de clasificación y datos de referencia: superiores a 0.8 indican alta concordancia, en el rango de 0.4 a 0.8 – concordancia moderada, inferiores a 0.4 significan concordancia pobre.

Vegetación (NDVI) – una métrica estándar y confiable de discriminación de masas vegetales de alta actividad fotosintética de otras coberturas (Lu et al. 2002). La distribución espacial de los valores de NDVI sirve como una métrica directamente derivada de la imagen de satélite, siendo un elemento que permite realizar una estimación del estado de la vegetación en el momento de captura de la imagen de satélite. El NDVI calculado con la escena LC80290462013161LGN00 presentado en la Figura 31 cuenta con valores negativos en los cuerpos de agua; bajos (inferiores a 0.1) en los sitios desprovistos de vegetación; valores entre 0.1 y 0.15 que corresponden a los sitios con presencia de vegetación herbácea seca o agricultura seca; valores cercanos a 0.2 que corresponden a superficies de vegetación tropical (BTC y BEsp) en el finales de la fase fenológica seca y finalmente, los valores mayores a 0.2 que corresponden a algunos de los bosques de *Quercus*, bosque de galería y a las superficies agrícolas con régimen de riego.

La clasificación de la imagen se realizó con las clases presentadas anteriormente en la De las diez clases definidas en el esquema de clasificación, tres (bosque tropical caducifolio, bosque de *Quercus* y bosque de galería) corresponden a los principales tipos de vegetación primaria y corresponden al tipo de hábitat natural; los ecosistemas acuáticos no-arbóreos se incorporan a la categoría "agua"; los espacios con hábitat inducido están representados por el matorral y pastizal inducido. Los fragmentos del territorio enteramente transformados por la actividad humana se clasifican como hábitat artificial, e incluyen los espacios urbanizados, sin vegetación aparente y los campos agrícolas de todo tipo.

Figura 30, aplicando la técnica híbrida de clasificación supervisada y no-supervisada, descrita en Richards y Jia (2006). La identificación inicial de las coberturas de uso de suelo y vegetación fue apoyada por el análisis de NDVI y por la fotointerpretación de los datos de percepción remota de alta resolución (Google Earth – Digital Globe). El control de calidad de la clasificación se realizó con la técnica de análisis de la matriz de errores en base a los puntos de verificación, con distribución aleatoria estratificada de las clases definidas (10 puntos por clase), la calidad de clasificación temática fue resumida en cuanto al valor de precisión general y por el valor del índice de ajuste Kappa de Cohen (K), derivado del análisis correspondiente (Congalton y Green 2009). El conjunto de valores del uso de suelo en los puntos de verificación fue obtenido por medio de la fotointerpretación de los datos de percepción remota de alta resolución con las fechas de

captura entre año 2009 y 2013 disponibles en el sistema Google Earth – Digital Globe. La fotointerpretación en cada punto de verificación incluyó la determinación de la cobertura del suelo predominante en un círculo con radio de 100 m en los alrededores de cada punto de verificación. Los valores de precisión de clasificación calculados para el fragmento clasificado de la escena LC80290462013161LGN00 fueron: 85% precisión general temática, 0.81 - valor Kappa.

Figura 32). La tabla incluye las superficies por clase en el área de estudio y en sus alrededores inmediatos, definido con un búfer de 2 km construido con los límites del área de estudio. Los ecosistemas de hábitat natural ocupan más del 74.2% del total de superficie de área de estudio, pero en el contexto inmediato su contribución es dramáticamente menor, alcanza solamente 40.1% de la superficie. El segundo grupo de ecosistemas por su tipo son los hábitats inducidos, éstos ocupan 16.6% del área de estudio, y 30.5% en el contexto de los alrededores inmediatos. Los ecosistemas artificiales contribuyen con 8.8% al área de estudio y 29.2% en el contexto de alrededores inmediatos. Los ecosistemas de hábitat acuático ocupan una fracción menor que 1% en ambos casos, 0.38% y 0.16% respectivamente. El patrón de superficies de uso de suelo descubierto, en el análisis de los datos de percepción remota, a grandes rasgos, coincide con los datos de uso de suelo presentados en la cartografía temática de INEGI. Sin embargo, las superficies de las clases no presentan una coincidencia exacta, debido a la diferencia en las escalas de análisis.

Figura 33. La clasificación de ecosistemas por el tipo de hábitat en el año 2013.

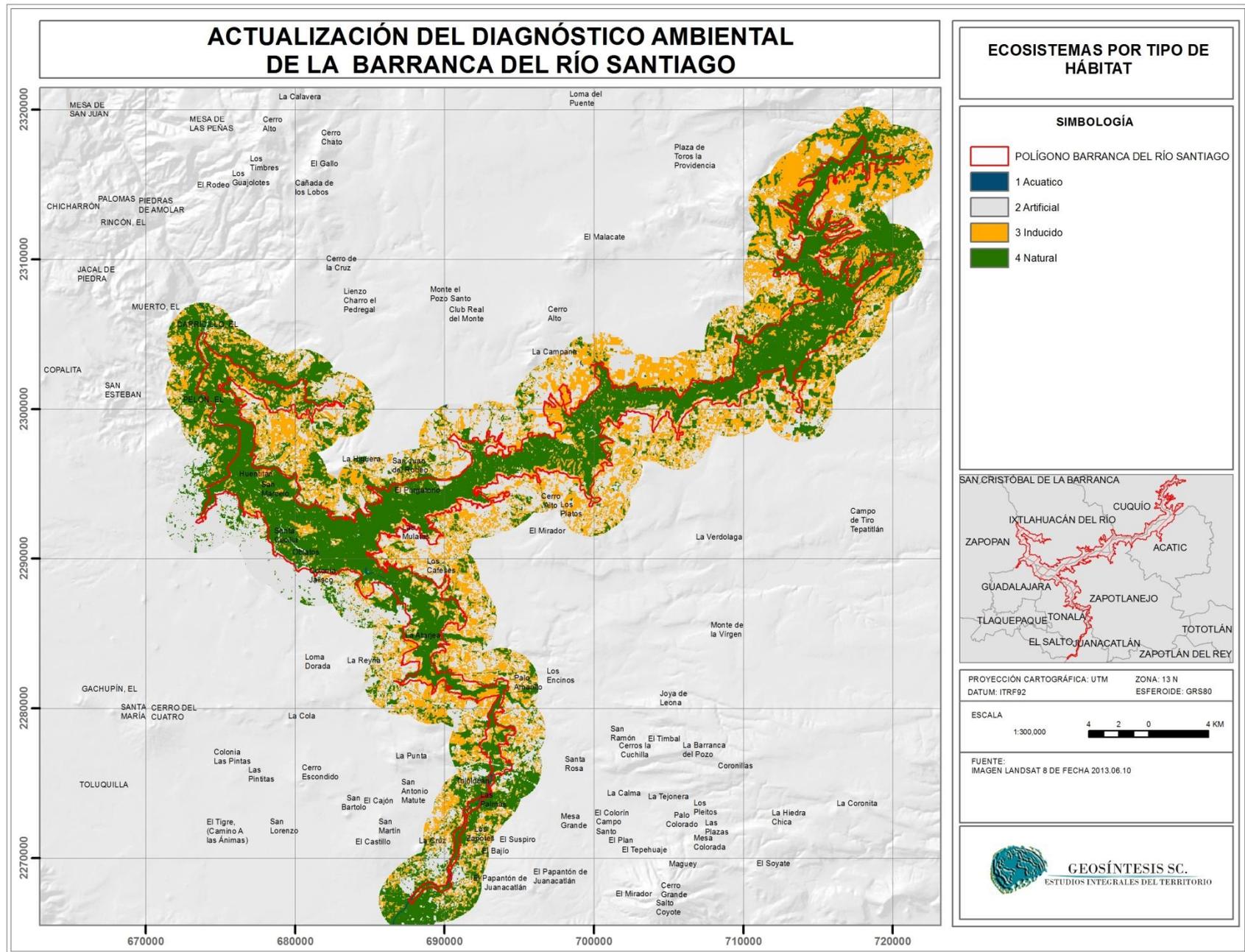
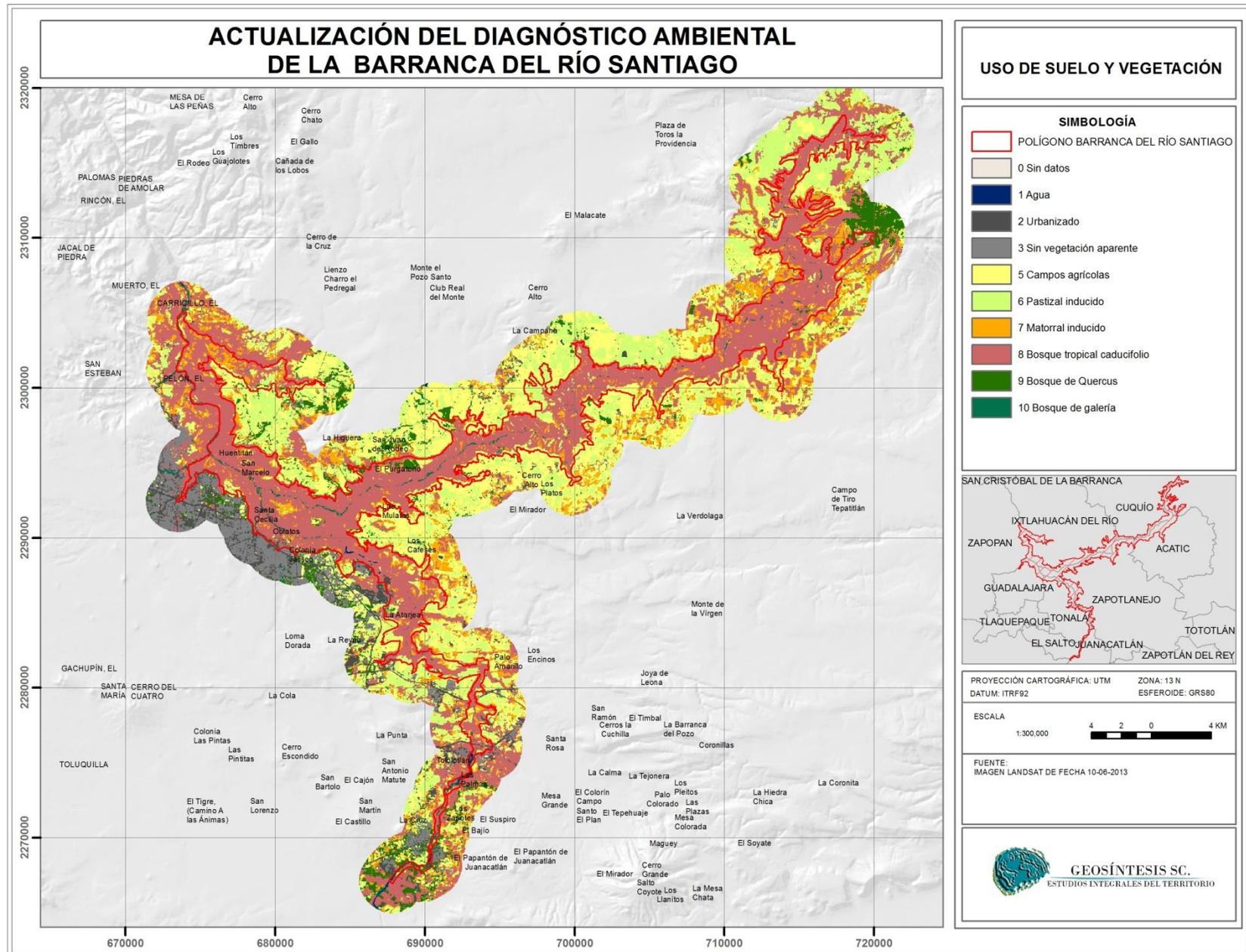


Figura 34. La clasificación de vegetación y uso de suelo en el año 2013.



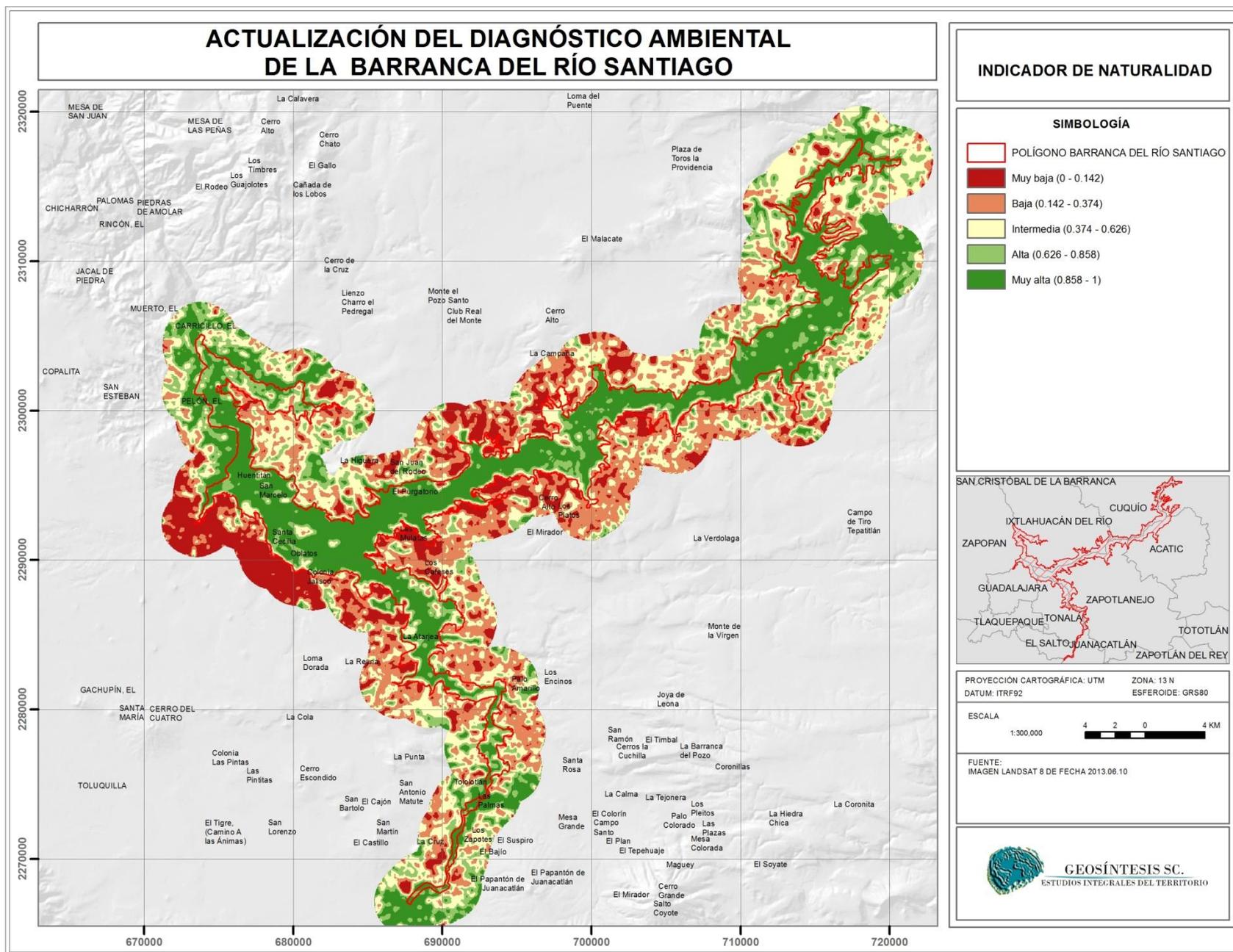
El análisis del estado de conservación de los ecosistemas en términos espaciales requiere la generalización de los datos del uso de suelo en un marco de análisis local. Uno de las técnicas de análisis empleadas fue la construcción de los índices espaciales que caracterizan el territorio en cuanto al aspecto de presencia y continuidad de los ecosistemas naturales terrestres: el Indicador de Naturalidad (INat) y el Indicador de Fragmentación (IFrag).

El Indicador de Naturalidad⁵ (Figura 35) caracteriza y representa cartográficamente la contribución de los ecosistemas terrestres primarios y naturales en la ventana del análisis circular con una superficie equivalente a 1 km². Las áreas con predominancia de ecosistemas naturales, cuentan con un alto valor del índice de naturalidad (cercano a 1); a diferencia de los sitios con predominancia de territorio alterado por actividad humana (incluyendo ecosistemas de hábitat artificial e inducido) que presentan una baja naturalidad (cercano a 0). Para facilitar la interpretación del *INat* este fue clasificado en 5 categorías descriptivas de la naturalidad, con los rangos definidos por la función de distribución de valores en los datos transformados por la ventana de análisis circular. El patrón de valores de naturalidad observado permite concluir que el área de estudio cuenta predominantemente con alta o muy alta naturalidad, y en los alrededores inmediatos predominan los valores de naturalidad significativamente menores; este patrón determina una isla de espacios naturales en la Barranca del Río Santiago y Rio Verde rodeada por el espacio transformado por la actividad humana. La conectividad con otros espacios naturales en la cercanía inmediata es fuerte en el interior de la Barranca de Río Santiago en el noroeste del área de estudio, en el gradiente de bosque tropical caducifolio hasta el bosque de *Quercus* en la parte este de la Barranca de Rio Verde.

⁵ La fórmula empleada para cálculo de INat:
$$INat = \frac{a_{habitat_natural}}{a}$$

donde $a_{habitat_natural}$ - área con hábitat natural en ventana de análisis; a - área total en ventana de análisis (1 km²)

Figura 35. Indicador de naturalidad en el área de estudio el año 2013.



El carácter de continuidad y conectividad de los ecosistemas fue analizado por medio de la elaboración e interpretación del índice de fragmentación de los ecosistemas naturales (Figura 36). Este índice representa una métrica sintética para evaluar el tamaño, extensión y forma de los parches de ecosistemas naturales en la escala del paisaje y permite identificar las zonas de borde y zonas núcleo en los principales fragmentos continuos de vegetación. Durante el análisis de fragmentación, el paisaje se subdividió en un conjunto de parches con tipo de hábitat homogéneo, los parches que corresponden a los ecosistemas de hábitat natural se toman en cuenta para el cálculo del indicador. Para cada parche se calcularon una serie de parámetros, que caracterizan su forma y tamaño, entre los cuales para IFrag⁶ se utilizan en un área del parche (en m²), su perímetro (en m), el índice FRAC – tamaño de fractal del parche y SHAPE – el índice de forma del parche (McGarigal et al. 2012). Los valores de IFrag cercanos a 1 corresponden a los sitios con baja fragmentación de los ecosistemas naturales; en el rango de 0.6 a 0.8 la fragmentación es moderada y en los rangos de 0.4 a 0.6 y de 0.2 a 0.4 alta y muy alta respectivamente. Los espacios con un valor del índice inferior a 0.2 virtualmente no cuentan con ecosistemas naturales, ya que los fragmentos de vegetación que pueden ocurrir en estas zonas son tan pequeños y aislados que no cumplen con el criterio de bosque.

La distribución espacial de los valores del IFrag en el área de análisis permitió determinar, que las islas (o núcleos) de ecosistemas naturales terrestres con menor grado de fragmentación se encuentran en la zona donde la Barranca de Río Santiago se une con la Barranca de Río Verde, y en la parte alta de la Barranca de Río Verde. La parte alta de la Barranca de Río Santiago cuenta con alta fragmentación, a pesar de contar con presencia

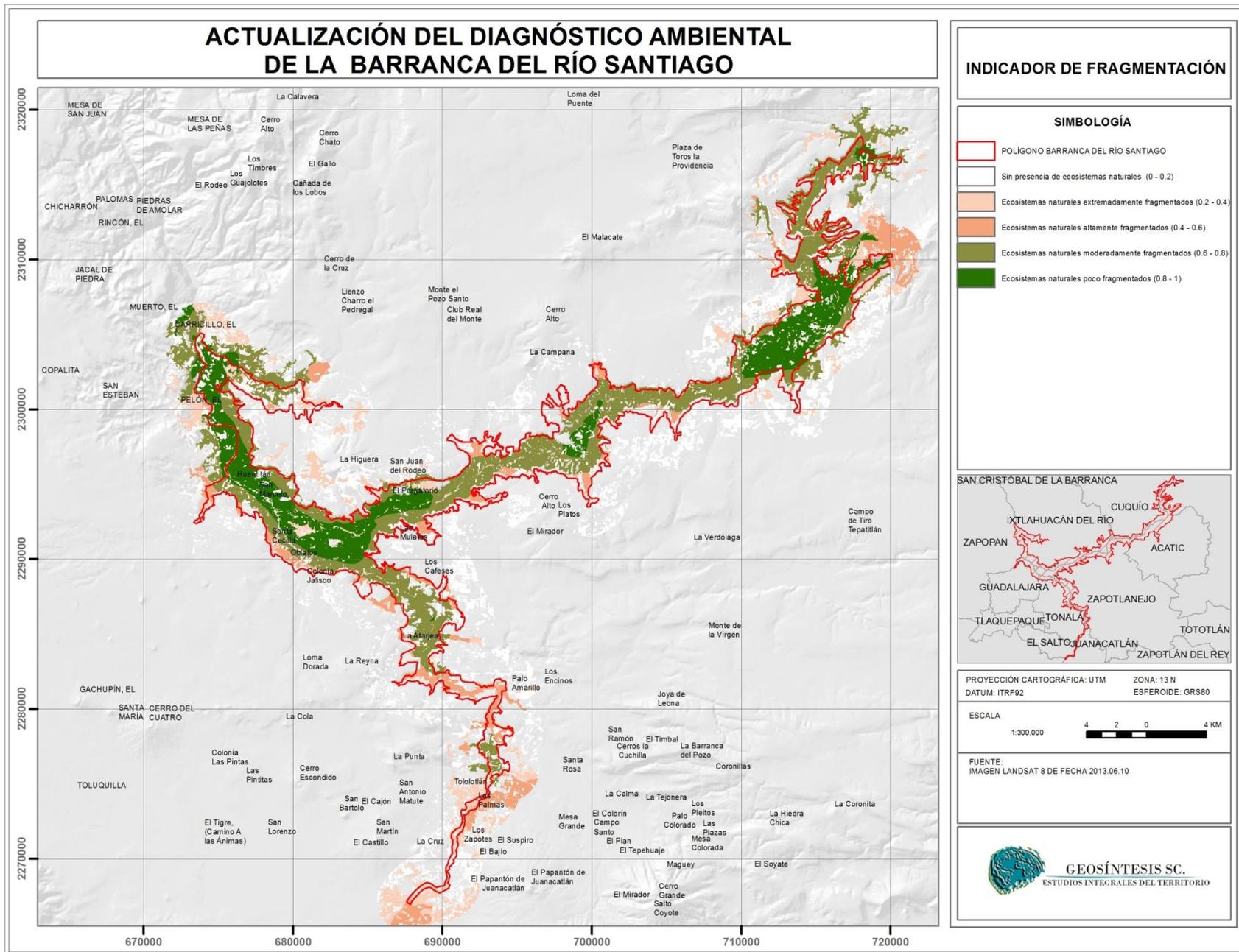
⁶ Las formulas empleadas para el cálculo de IFrag:

$$IFrag_a = \frac{Nat}{a} \cdot \sum_a \frac{1}{3} \left(\frac{\ln(A)}{\ln(A_{max})} + \frac{FRAC - 1}{FRAC_{max} - 1} + \frac{SHAPE}{SHAPE_{max}} \right) \quad FRAC = \frac{2 \cdot \ln\left(\frac{P}{4}\right)}{\ln A} \quad SHAPE = \frac{P}{(\min P | 4\sqrt{A})}$$

donde *Nat* – proporción de ecosistemas naturales; *a* – área en que se calcula el índice; *A* - área del parche, *P* - perímetro del parche, *min P* - perímetro mínimo del parche en términos de superficies de pixeles, *FRAC* - tamaño de fractal del parche y *SHAPE* - índice de forma del parche parámetros de los parches calculados con FRAGSTATS v4 (McGarigal et al. 2012); *AREA_{max}*, *FRAC_{max}*, *SHAPE_{max}* – los valores de parámetros de los parches máximo para una dada clase en el paisaje, empleados para normalización del índice. El indicador toma rangos de valores de 0 a 1. Valores del índice más altos representan menor fragmentación y mayor continuidad de fragmentos con formas más sencilla de fragmentos. Valor 0 corresponde a los sitios con ausencia de ecosistemas del hábitat natural.

de vegetación primaria en esta zona, ya que la forma de la barranca en esta zona es mas angosta que en otras partes del área de estudio, y el bosque natural se encuentra en un contacto inmediato con los espacios transformados, predominantes en términos espaciales. El contacto con los espacios transformados determina un borde de la fragmentación moderada que se observa a lo largo de toda Barranca del Río Verde y en mayor parte de la Barranca de Río Santiago.

Figura 36. Indicador de fragmentación de ecosistemas naturales en el área de estudio el año 2013.



2.5 Relevancia, a nivel regional y nacional, de los ecosistemas representados en el área propuesta.

Uno de los elementos que permite entender la relevancia de la flora y vegetación del área de estudio en la escala regional puede ser comprendida al analizar la diversidad florística conocida en el contexto de la diversidad conocida en el marco regional.

El listado florístico de las plantas terrestres (embriofitas) para el área de estudio (Anexo 7.2) fue compilado con base en los registros en los estudios previos y de las bases de datos especializadas sobre biodiversidad. Las principales fuentes de información que se tomaron en cuenta fueron: base de datos "Global Biodiversity Information Facility" (GBif), base de datos "Red de Biodiversidad del Occidente de México" (ReBiOMex), registros no-publicados del Dr. M. Cházaro Bazañez (Laboratorio de Biogeografía, CUCSH, Universidad de Guadalajara), Acevedo-Rosas et al. (2008), Frias-Castro (2010), Frias-Castro et al. (2013), Reynozo-Dueñas (2010), Rendón-Sandoval y Cedano-Maldonado (2010), Macías y Ramírez (2001), Cházaro & Lomelí (2002). La nomenclatura de taxa fue verificada con la base de datos W3TROPICOS del Missouri Botanical Garden.

El listado florístico comprende 1218 especies (taxa terminales), agrupadas en 556 géneros, 152 familias y 8 divisiones. El resumen de la distribución de diversidad taxonómica por grupos se presenta en la Figura 37.. La estructura de la diversidad se distribuye en forma desigual entre las unidades taxonómicas de nivel superior: en particular las plantas con flor comprenden más del 93% de la diversidad a nivel de especies, 92% a nivel de géneros y 80% a nivel de familias. Las familias mejor representadas en el área de estudio son las mismas que se observan con mayor número de taxa a nivel regional y a escala del país (Llorente-Bosquettes et al. 2008): Asteraceae, Poaceae, Fabaceae y otras 24 familias con 10 o más taxa registradas en el área de estudio (Figura 38).

Figura 37. Diversidad taxonómica conocida de plantas superiores en las Barrancas del Río Santiago y del Río Verde.

Nombre común	División/Clase	Especies/taxa terminales	Géneros	Familias
Musgos	BRYOPHYTA y MARSHANTIOPHYTA	9	9	7
Equisetos	EQUISETOPHYTA	1	1	1
Licopodios	LYCOPODIOPHYTA	7	2	2
Helechos	POLYPODIOPHYTA	62	28	16
Gymnospermas	PINOPHYTA y CYCADOPHYTA	5	4	4
Plantas con flor	MAGNOLIOPHYTA:	295	116	23

monocotiledoneas	LILIOPSIDA			
Plantas con flor dicotiledoneas	MAGNOLIOPHYTA: MAGNOLIOPSIDA	839	396	99
	TOTAL	1218	556	152

Figura 38. Las familias de plantas superiores mejor representados en la composición de la flora conocida de las Barrancas del Río Santiago y del Río Verde.

Familias	Especies/ Taxa terminales	Genera	Familias	Especies/ Taxa terminales	Genera
Asteraceae (=Compositae)	219	94	Anacardiaceae	8	6
Poaceae (=Gramineae)	164	57	Crassulaceae	8	4
Fabaceae (=Leguminosae)	139	49	Piperaceae	8	2
Euphorbiaceae	37	13	Sapindaceae	8	4
Orchidaceae	28	14	Cucurbitaceae	7	6
Pteridaceae	26	9	Ericaceae	7	7
Cyperaceae	25	8	Gentianaceae	7	5
Rubiaceae	25	13	Lythraceae	7	3
Lamiaceae (=Labiatae)	22	4	Selaginellaceae	6	1
Malvaceae	20	12	Dioscoreaceae	6	1
Asparagaceae	19	6	Begoniaceae	6	1
Solanaceae	18	4	Fagaceae	6	1
Acanthaceae	13	8	Tiliaceae	6	3
Apiaceae (=Umbelliferae)	13	6	Commelinaceae	5	3
Apocynaceae	13	8	Loranthaceae	5	2
Burseraceae	13	1	Oxalidaceae	5	1
Cactaceae	13	8	Urticaceae	5	4
Convolvulaceae	12	4	Polypodiaceae	5	3
Moraceae	12	3	Eriocaulaceae	4	1
Scrophulariaceae	12	8	Pontederiaceae	4	2
Bromeliaceae	10	4	Annonaceae	4	1
Malpighiaceae	10	7	Bignoniaceae	4	3
Verbenaceae	10	4	Bombacaceae	4	2
Adiantaceae	10	2	Ranunculaceae	4	3
Iridaceae	9	5	Salicaceae	4	2
Asclepiadaceae	9	3	Sterculiaceae	4	3
Polygalaceae	9	2	Ulmaceae	4	3

La riqueza de especies de plantas vasculares registrada en el área de estudio comprende 5.16% de la riqueza de este grupo de plantas en la escala de México (Villaseñor 2004), 17.95%

de las especies registradas en el estado de Jalisco (Ramírez-Delgadillo 2010) y 58.15% de la Flora de la Región Norte de Jalisco (Vázquez-García et al. 2004). A nivel taxonómico de géneros, el área de estudio incluye 34.42% de la flora vascular de Jalisco y 74.73% de la flora del Norte de Jalisco; a nivel de familias las proporciones son 62.23% y 96.03% respectivamente. La tabla comparativa de la diversidad conocida en algunas de las zonas relevantes se describe en la Figura 39. Se presenta la comparación con la riqueza conocida de otras áreas, considerando la corrección por las superficies correspondientes. En este sentido, se puede concluir que la diversidad florística del área de estudio se encuentra en el rango de valores propios de áreas con un buen nivel de conservación de la biodiversidad para el caso de ecosistemas secos tropicales.

Figura 39. Comparación de riqueza florística conocida en algunas de las áreas de México.

Área	Superficie (km ²)	Gradiente de altitud	Plantas vasculares			Plantas fanerógamas			Fuente de información
			Familias	Géneros	Especies	Familias	Géneros	Especies	
México	1959248	0-5747			23424				Villaseñor, 2004
Estado de Guanajuato	30583	1000-3000	166	786	2547				Carranza-González, 2005
Valle de México	7500	2230-5400			2305	126	684	2071	Calderón & Rzedowski, 1979
Cuenca de lago Zirauhén, Michoacán	270	2050-3300	113	393	770				Pérez-Calix, 1996
Cuenca de Pátzcuaro, Michoacán	1000	2040-3330				110	460	990	Díaz-Barriga & Bello, 1993
Cuenca del Río Chiquito, Michoacán	74	1950-2625	117	478	1057	113	449	987	Medina & Socorro-Rodríguez, 1993
Sierra de Quila, Jalisco	320	1300-2560	130	446	840				Guerrero-Nuño & López-Coronado, 1997
Jalisco y zonas adyacentes	77962	0-4240	233	1589	6734	209	1523	6475	Ramírez-Delgadillo et al. 2010
Chamela-Cuixmala, Jalisco	131	0-300	125	572	1149	120	566	1135	Lott & Atkinson, 2002
Sierra de Manantlán, Jalisco y Colima	1396	400-2860	181	981	2774	159	924	2599	Vázquez et al., 1995
Bosque de Primavera, Jalisco	362	1400-2200	107	419	961			933	SEMARNAT, 2000
Región Norte de Jalisco	10305		151	732	2079				Vázquez-García et al. 2004
Área de estudio	224.5	893-2128	145	547	1209	126	516	1139	Presente estudio

Barranca de Río Santiago	177.3	720-2000	107	398	869	95	375	791	De la Rosa Campos et al. 2004
--------------------------	-------	----------	-----	-----	-----	----	-----	-----	-------------------------------

Los ecosistemas predominantes en las Barrancas del Río Santiago y Río Verde son el bosque tropical caducifolio y bosque espinoso, ambos pertenecen al tipo bioclimático de ecosistemas tropicales subhúmedos y alcanzan a tener una superficie de más de 71% del área de estudio, que corresponde aproximadamente al 95.9% de los ecosistemas primarios registrados en el mismo. Las Barrancas del Río Santiago y Río Verde representan uno de los últimos fragmentos continuos y conservados de vegetación tropical subhúmeda en la parte central del estado de Jalisco.

De acuerdo con los datos de uso de suelo y vegetación del INEGI serie V, los bosques tropicales subhúmedos alcanzan aproximadamente 24.03% de la superficie total del estado. De esta superficie 20.17% (o 16200 km²) corresponde a la suma del bosque tropical caducifolio y del bosque espinoso. Esta superficie de bosque en el estado de Jalisco sólo es superada por la superficie de los bosques de Quercus y mixtos, que en total alcanzan casi 29% de la superficie estatal. Esto permite concluir que los ecosistemas tropicales subhúmedos son de los mejor representados en el estado de Jalisco, lo que se explica por la presencia de condiciones bioclimáticas adecuadas para estos ecosistemas.

Sin embargo, la citada estimación del INEGI puede contener una sobreestimación, ya que es probable que en la superficie contabilizada como bosque primario, en realidad está representada por la vegetación secundaria en las etapas tempranas e intermedias de sucesión. Challenger (2000) estimó que la cobertura de los ecosistemas tropicales subhúmedos primarios en el estado de Jalisco pudo ser menor a 7395 km² en 1994. Sin duda, los ecosistemas tropicales subhúmedos se encuentran entre los más amenazados por la actividad humana en México y en el Occidente de México. De acuerdo con los datos de Aranguren-Becerra (1994, cit. por Challenger 2000), los bosques espinosos de la planicie costera fueron erradicados casi por completo en la vertiente del Pacífico de México (incluido Nayarit) por la expansión de la frontera agrícola en la década de 1970. En el estado de Jalisco, el factor que más ha contribuido a la destrucción de los ecosistemas subhúmedos, en particular el bosque tropical caducifolio y bosque espinoso es la cría de bovinos y la conversión de terrenos en pastizales (Maas 1995, cit. por Challenger 2000). Los datos de Challenger (2000) indican que la parte restante de la vegetación subhúmeda en México es solo de 35.8%-40% de la cobertura original que este ecosistema pudo haber tenido antes de la época industrial.

En estas circunstancias, la superficie de bosque tropical caducifolio y bosque espinoso con un total de más de 159 km² en el área de estudio es un valioso refugio a escala regional. Al

considerar como válida la estimación de Challenger, los bosques tropicales caducifolios y espinosos en el área de estudio alcanzarían a representar más del 2% de esta vegetación en el estado de Jalisco.

Fauna

El grupo más importante de los vertebrados es la ictiofauna; por su relevancia en diversidad por el alto número de especies y la calidad de conservación que mantienen en esta cuenca.

En la región centro occidente de México, dos órdenes Cyprinodontiformes y Atheriniformes han logrado un desarrollo completo con radiaciones adaptativas que han permitido una diversificación amplia en tres familias clásicas del Centro del país y que reúnen una mayoría de especies endémicas. De la familia Goodeidae la mayor parte de sus especies están bajo la norma oficial mexicana en categorías de conservación, es un grupo que puede ser que continua en su proceso de adaptación y evolución del cual se siguen descubriendo especies al mismo tiempo que otras llegan temprano a la extinción. La familia Poeciliidae que reúne al menos 85 especies descritas para el país, su origen y diversificación mayor se concentra en el centro occidente de México; de igual forma este grupo ha sido diezclado principalmente por el interés comercial y de coleccionistas de especies de acuario. Del orden Atheriniformes la emblemática familia Atherinidae reúne a las especies de charales y pescado blanco, de las cuales una mayoría han experimentado extinciones locales por una sobrepesca y la introducción de especies exóticas como el pescado blanco de Chapala. Hasta la fecha se desarrollan monocultivos de especies de charal (subespecies o variedades) que se utilizan para alimentar a las especies de pesca deportiva de represas de todo el país en donde se llevan a cabo torneos. A pesar del impulso evolutivo de estos ordenes, en la actualidad las poblaciones de estas especies se mantienen deprimidas en presas y grandes embalses por la presencia y dominancia de las especies de peces exóticas que son generalistas y son a las que se promueve (en programas del Gobierno Federal) su mantenimiento en poblaciones estables o en crecimiento para el deporte de la pesca de grandes presas. Sin un solo programa para el mantenimiento e impulso del desarrollo de las especies nativas y bajo categorías de amenaza, las intenciones de gobiernos locales no han dado frutos, no llegan a detonar en una respuesta al problema de esta importante fauna.

La Barranca del Santiago es un refugio para las familias de los peces más importantes (evolutivamente hablando) de las especies del Centro Oeste de México. La situación de los peces en la cuenca del Santiago es dependiente únicamente de las actividades humanas (contaminación, políticas públicas equivocadas, transformación del hábitat, legislación que no

es efectiva, inapropiado uso del agua, etc.) (Miller, 2009; Guzmán-Arroyo, 2003; Lyons y Navarro, 1990; Navarro, 1992; Lyons et al., 1999; Espinosa Pérez et al., 1993; Lyons, 2002).

2.6 Antecedentes de protección del área.

Los antecedentes del área se limitan a intentos de protección a nivel municipal, hasta el momento tres diferentes municipios han intentado establecer áreas de protección y sólo uno de ellos lo ha concretado.

Los diferentes momentos han sido los siguientes:

- a. En 1997 el municipio de Tonalá (1997) concreto un decreto de Cabildo para proteger la Barranca dentro de su demarcación, misma que no ha tenido aplicación legal;
- b. Ese mismo año de 1997, el Ayuntamiento de Guadalajara declara área natural protegida a la barranca de Oblatos-Huentitán, condición que se reitera en el año 2000 con la publicación del Plan de Manejo; sin embargo, a la fecha no existe un decreto que le de sustento legal a tales iniciativas; y
- c. El diario oficial del Estado de Jalisco, publica el 7 de octubre de 2004, que la porción de la Barranca del río Santiago dentro de los límites del municipio de Zapopan, se declarada área municipal de protección hidrológica, esta es la única iniciativa que logra una protección, al menos en papel.

En diferentes análisis y estudios relacionados con el crecimiento urbano y la dinámica de Guadalajara se ha reconocido la importancia natural de la Barranca, para la ciudad misma y para la región en el cual se inserta y por tanto, la necesidad de protección o al menos de administración integral de su recursos, sin que a la fecha se cuente con un instrumento adecuado a tal fin. También se reconoce la necesidad de recuperar otros espacios naturales periurbanos para mantener o restaurar en su caso, la conectividad y una eventual red interconectada de grandes áreas naturales como la Primavera, la Sierra de Tesistán, La Barranca y Cerro Viejo.

2.7 Ubicación respecto a las regiones prioritarias para la conservación determinadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Regiones terrestres prioritarias RTP 113 Cerro Viejo- Sierras de Chapala

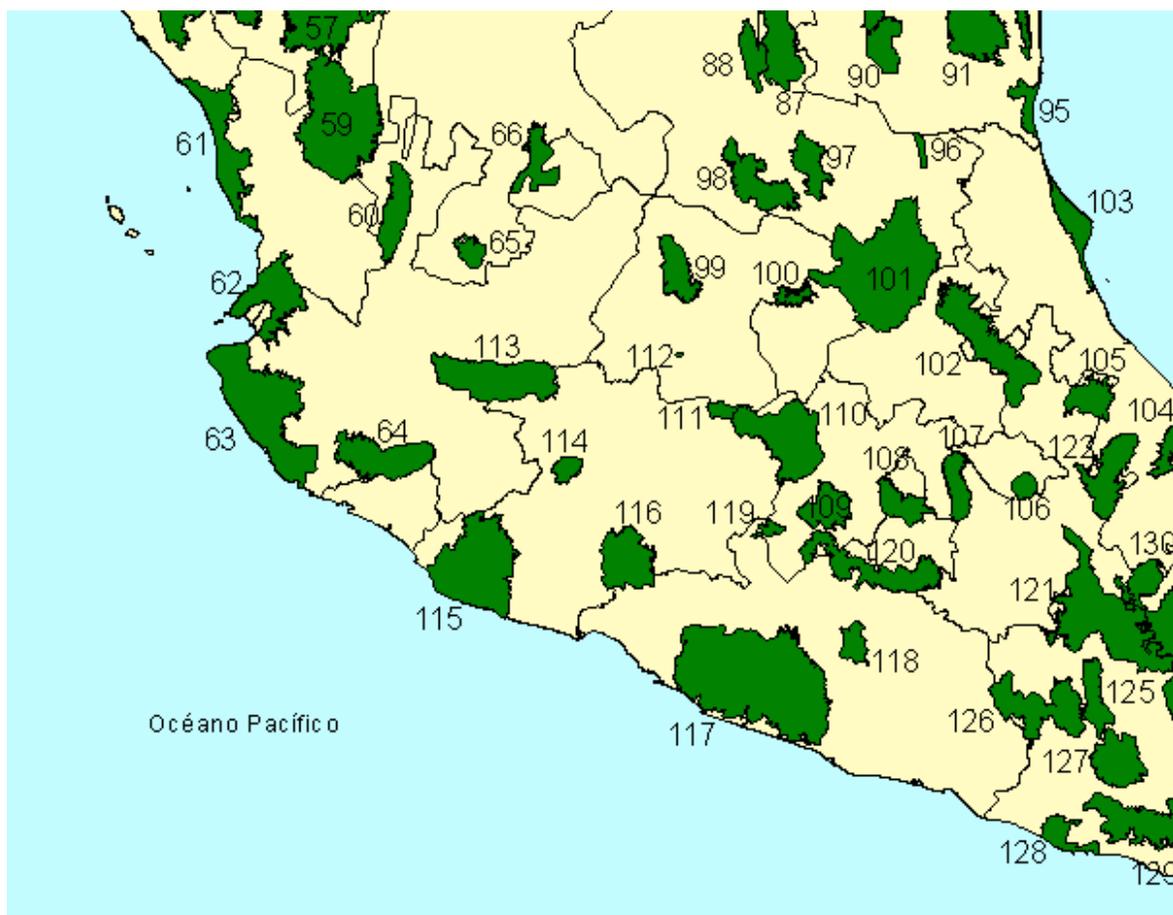


Figura 40. Mapa Regiones terrestres prioritarias

Además se considera a la Sierra de la Primavera como un área terrestre prioritaria, la cual está en la vecindad de este RTP 113.

Región hidrológica prioritaria RHP 58 Chapala-Cajititlán-Zacoalco, si bien dentro de los ríos que considera esta región se señala el Río Santiago, la superficie que está representada en el mapa, no incluye la superficie considerada para este trabajo, aunque de manera indirecta le influye.

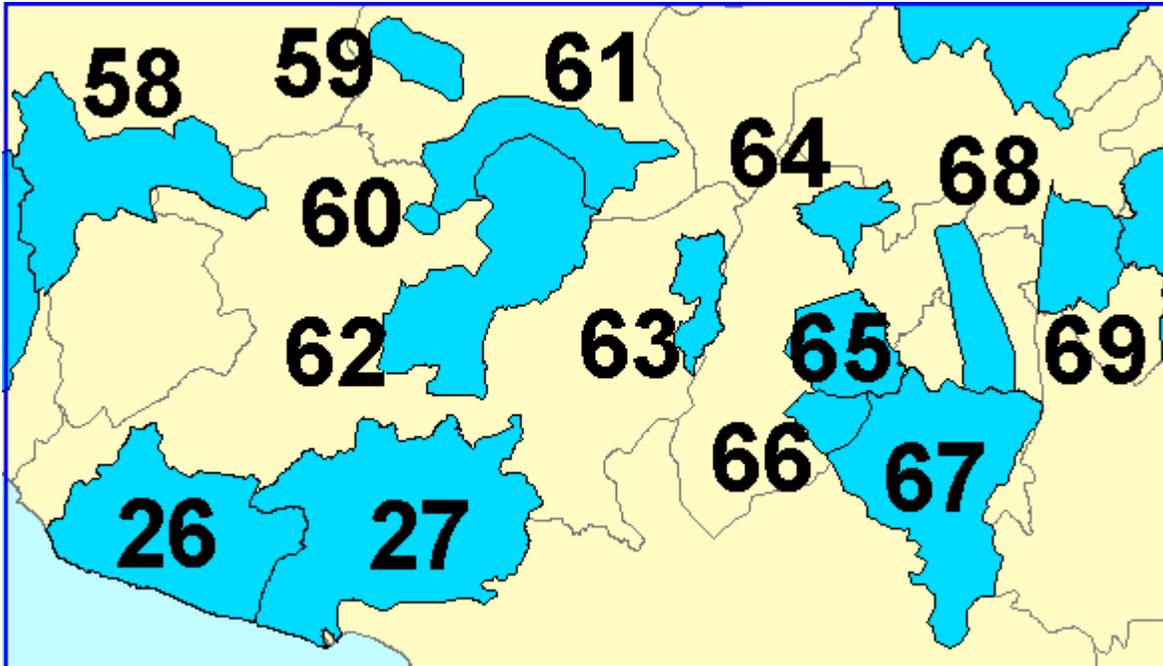


Figura 41. Mapa Regiones hidrológicas prioritarias

Dentro de la RHP 58 se encuentra el Área de importancia para la conservación de las aves, AICA C-67 Laguna de Chapala

3. DIAGNOSTICO

3.1.1 Historia del área

Desde los primeros tiempos de la época colonial se fundaron, además de Guadalajara, la mayoría de las poblaciones que hoy son cabeceras de los municipios en cuyo territorio se encuentra el área de estudio. De esa época datan muchas construcciones, principalmente religiosas, que constituyen una parte importante del patrimonio histórico de sus comunidades y que se describen prolijamente en las monografías de los municipios.

Después de la conquista de Tonalá realizada por Nuño Beltrán de Guzmán, la región fue evangelizada por los frailes franciscanos, a partir de ese momento se fueron dando las fundaciones de los principales pueblos de la región.

En Juanacatlán, con la llegada de Porres Baranda a la encomienda, el asentamiento original indígena se cambió hasta donde hoy se encuentra la población. Porres Baranda introdujo el cultivo de la caña de azúcar, el trigo y la ganadería, lo mismo que los primeros caballos y burros, ya que éstos se podían alimentar con lo mismo que producía. Hasta 1800 Juanacatlán formó parte de encomiendas y pleitos entre familias españolas por los beneficios agrícolas que favorecía la cercanía del río Santiago.

La actual Guadalajara se formó del crecimiento y unión de tres núcleos de población indígena: Mezquitán, Analco y Mexicaltzingo, que en 1667 se anexaron a la ciudad, fenómeno importante para la posterior consolidación del municipio. Para 1713 la población de Guadalajara apenas llegaba a unos 6,000 o 7,000 habitantes, en tanto que en 1738 podía pensarse en unos 12 mil pobladores; 20 mil al mediar la centuria y casi 35 mil al comenzar el siglo XIX.

Para fines de septiembre de 1810, dos pequeños grupos sublevados hacían acto de presencia en la Nueva Galicia: uno de ellos, acaudillado por José Antonio Torres, se apoderó de Guadalajara en noviembre de 1810, a donde se trasladó Don Miguel Hidalgo por invitación de Torres.

En territorio de Zapotlanejo, el 17 de enero de 1811, tuvo lugar la histórica batalla del puente de Calderón, en la que Don Miguel Hidalgo fue derrotado por las fuerzas de Félix María Calleja.

Durante la intervención francesa, la región de Acatic y Tepatitlán fue escenario de frecuentes enfrentamientos. En 1864, ambas poblaciones fueron ocupadas por las tropas francesas del mariscal Bazaine, y posteriormente varios destacamentos franceses lucharon contra las guerrillas comandadas por varios cabecillas regionales.

Ya en la época de la Revolución, el 8 de julio de 1914 tuvo lugar en El Salto la famosa Batalla de El Castillo, entre las fuerzas del General Lucio Blanco y los federales al mando del Gral. José María Mier, Gobernador del Estado, quien murió en el combate.

Las demás acciones militares de que se tiene referencia son aquellas en las cuales aparecen los primeros cristeros, siendo motivo de pugna entre las poblaciones de El Salto y Juanacatlán, que a la postre concluyó con la separación del municipio de Juanacatlán.

3.1.2 Arqueología

Según López (2009,) “el occidente de México es la región mesoamericana donde la historia sociocultural de los pueblos prehispánicos fue prácticamente desconocida hasta la década de los noventa”. Tomando en consideración esta premisa, se afirmó durante mucho tiempo que el

occidente era marginal o hasta llegó a ser considerado completamente ajeno a la tradición cultural mesoamericana. Esto aplicaba principalmente al lapso temporal comprendido por los periodos Preclásico –Clásico temprano, que coincide con la tradición de las tumbas de tiro.

La interacción cultural de esta región con Mesoamérica, sólo se consideró importante después del fin de esta tradición funeraria. Además de estas consideraciones, se relacionaba al occidente de México con una organización socioeconómica sencilla.

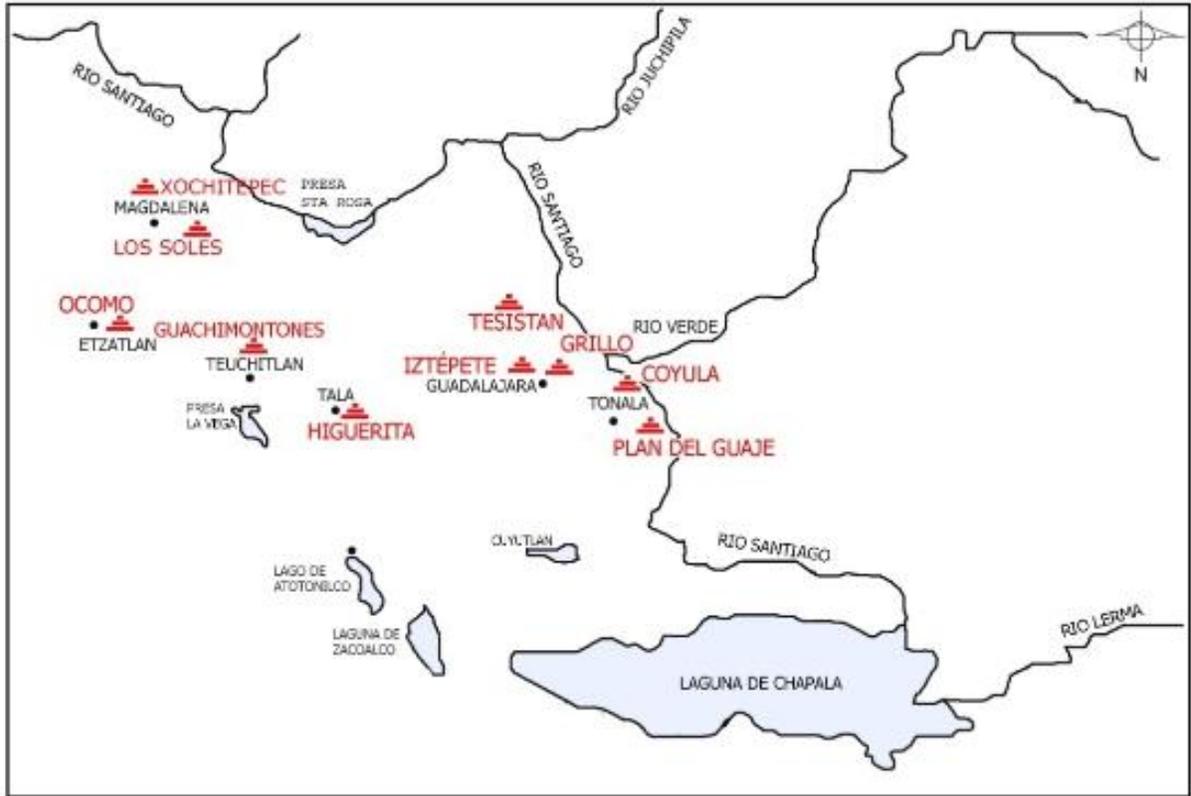
De acuerdo con Weigand (2012) en el área de estudio se localiza el primer experimento intensivo de un tipo de vida civilizado y complejo en el occidente de Mesoamérica, la tradición Teuchitlán, que durante los periodos Formativo medio y Clásico temprano (800 a.C.-400 d.C.) se desarrolló de una manera dramáticamente diferente de sus vecinos en los valles circundantes, y del resto del occidente de Mesoamérica. Esta civilización temprana estaba orientada hacia las costas del Pacífico, sin recibir influencias importantes ya fuera de los olmecas o de Teotihuacán. Desarrolló un estilo original de arquitectura, que incluye edificios circulares concéntricos de proporciones monumentales, enormes juegos de pelota, tumbas de tiro profundas con varias cámaras y ricas ofrendas, chinampas, un arte elaborado y especializado de figurillas, vasijas de cerámica y joyería de obsidiana, así como otros indicadores de un área económica clave, incluyendo un cierto grado de urbanización y un perfil demográfico elevado (Weigand 1993, 2006; Weigand y Beekman 2008).

López Mestas, (2011) menciona como centros ceremoniales de importancia que se sustituyeron por otros sitios que presentaron una arquitectura diferente con el uso de elementos como el talud tablero, tal sería el caso del Ixtepete, El Grillo, La Higuera, Coyula y Plan del Guaje. Estos nuevos sitios parecen ubicarse en importantes puntos de acceso a la zona central del altiplano jalisciense. Por ejemplo, La Higuera se localiza en la ruta de tránsito de los valles al sur del volcán de Tequila.

El sitio de La Higuera, situado temporalmente entre 400 y 650 d.C. se encontró inserto en este complejo proceso de decaimiento y desaparición de la tradición Teuchitlán, de ahí su importancia para el conocimiento de este período clave en la arqueología del Occidente de México. La Higuera se encontraba situada sobre una loma al noreste de la actual población de Tala, ubicada en un lugar idóneo, puesto que estaba cercana a varios arroyos que la rodean casi en su totalidad, además del entorno ecológico de bosque de pino – encino de La Primavera y la abundancia de tierras fértiles. Desgraciadamente, el crecimiento urbano es el causante de la destrucción casi total de este asentamiento prehispánico, ya que en la actualidad nada más quedan restos de una gran plataforma rectangular.

Las grandes tumbas se encuentran asociadas exclusivamente a grandes estructuras de uso ritual, como se ha ejemplificado en los casos de Huitzilapa y La Higuierita, en el centro de Jalisco.

Figura 42. Sitios arqueológicos de relevancia en la región, tomado de López Mestas, 2011.



Con motivo del polémico proyecto de la presa de Arcediano, El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), a petición de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS), identificó 42 sitios arqueológicos, diez de los cuales serían afectados por el área de inundación del embalse. Los sitios identificados se hallan en los municipios de Ixtlahuacán del Río y en Zapotlanejo.

Figura 43. Sitios arqueológicos susceptibles de afectación por el embalse.

Clave	Nombre	Zona	Altitud (msnm)	Municipio
12	Las Juntas 1	1	1064	Zapotlanejo
13	Las Juntas 2	1	1068	Zapotlanejo

14	Las Juntas 3	1	1070	Zapotlanejo
15	Sin nombre	2	1101	Zapotlanejo
16	Sin nombre	2	1124	Ixtlahuacán del Río
17	Monte Grande	2	1106	Ixtlahuacán del Río
18	Terrazas	2	1225	Zapotlanejo
21	Monte Redondo	2	1054	Ixtlahuacán del Río
22	La Ceja del Muerto	3	1118	Ixtlahuacán del Río
23	Arroyo del León	3	1125	Ixtlahuacán del Río

3.2 Aspectos socioeconómicos relevantes desde el punto de vista ambiental

Interesa en este apartado destacar la dinámica económica que experimenta el grupo de municipios que conforman la propuesta de ANP de los cañones del Río Santiago y Río Verde. El diagnóstico se presenta considerando dos escalas de acercamiento al área. En principio el análisis cubre el desempeño al nivel de la superficie que cubren los diez municipios que incluyen el área natural. Luego, en un análisis más a detalle, el cambio de escala está centrado en el área de aplicación de la propuesta de ANP de la Barranca.

El eje analítico del diagnóstico se articula en torno al medio ambiente. Para ello se utiliza como punto de partida el supuesto que parte de la idea que es la presencia humana que ejerce la presión sobre el medio y son las actividades que emprenden los grupos sociales quienes alteran los equilibrios en la naturaleza, los recursos naturales y los bienes ambientales. La idea de configuración territorial es un concepto teórico propuesto por Milton Santos (2002), que define y caracteriza la interacción entre sociedad y naturaleza. Esto se expresa a partir de la interacción entre sistemas de objetos y sistemas de acciones. Mientras que los primeros harán referencia a los elementos conformadores de la naturaleza y los resultantes de la actuación social; los segundos adquirirán notoriedad a través del marco institucional y los intereses de los actores sociales.

Sobre estos aspectos entonces, identificaremos la dinámica de la población en el área de estudio como el agente dinamizador que actúa sobre el entorno natural y después, al utilizar indicadores territoriales, se evaluará la presión que se ejerce sobre el medio ambiente. Sobre la base que ofrece el diagnóstico de la dinámica de la población e indicadores territoriales, será articulada la dinámica económica del conjunto de municipios en que se inscribe el ANP de la Barranca.

Aspectos espaciales del área

Once municipios proporcionan una fracción del territorio del ANP La Barranca. Por el peso demográfico y la intensidad de la presión humana, los municipios del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) tienen un peso mayúsculo en materia ambiental y en el deterioro de los recursos y bienes ambientales que ofrece el área. Pero no menos importante es el efecto que puede tener la lógica y la función del resto de los municipios que integran el contexto territorial en que se inserta el ANP.

Son estos municipios que por su condición particular, pero sobre todo por la superficie que cubren en el ANP, que adquieren notoriedad. Los cinco municipios fuera del AMG concentran más del 93% de la superficie del polígono de aplicación de la propuesta de ANP La Barranca (Figura 44). Indicador que denota por sí solo el carácter prioritario que desempeñan esos municipios al instrumentar las estrategias dirigidas a conservar y proteger la naturaleza del ese recurso. Pero si esos municipios desempeñan un papel central, no menos lo hacen los municipios metropolitanos al convertirse estos en usufructuarios de borde la barranca del Río Santiago al utilizarla como destino de las aguas residuales y potencialmente como abastecedor del recurso agua.

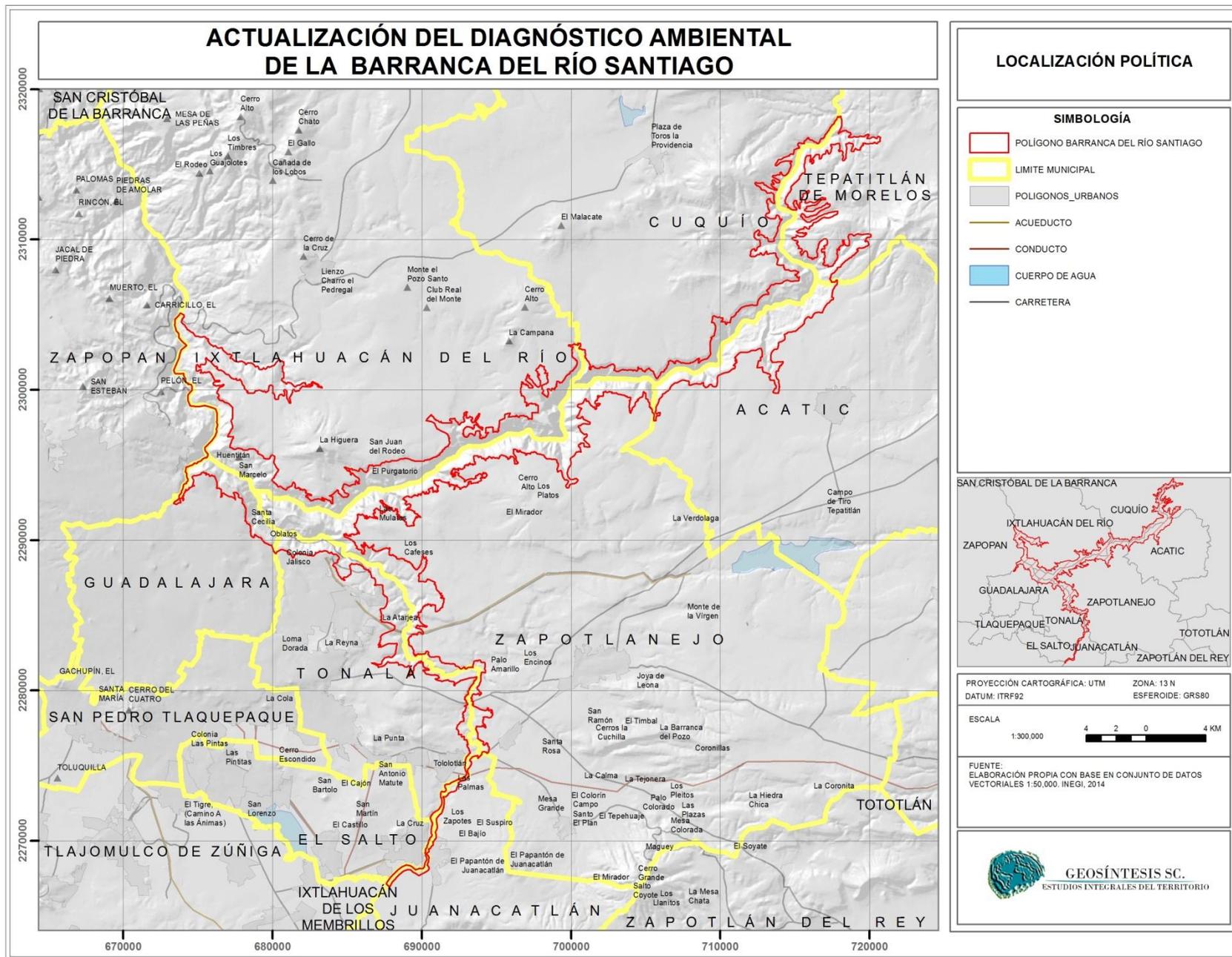
Figura 44. ANP Barranca: Indicadores espaciales

Municipio	Superficie del polígono	%	Longitud perímetro ANP	Orden de prelación
Acatic	2225.77	9.9	48.34	6
Cuquío	2521.9	11.2	98.48	3
Guadalajara	1015.03	4.5	29.96	8
Ixtlahuacán del Río	6219.26	27.7	160.32	2
Juanacatlán	245.92	1.1	26.22	9
El Salto	83.05	0.4	16.91	10
Tepatitlán de Morelos	1736.58	7.7	78.67	5
Tlajomulco de Zúñiga	5.52	0.0	1.08	11
Tonalá	2067.51	9.2	81.58	4
Zapopan	76.37	0.3	31.57	7
Zapotlanejo	6253.68	27.9	185.18	1
ANP	22450.59	100.0		

Fuente: Conjunto de datos vectoriales 1:50,000, INEGI, 2014.

Por su parte, Mapa de Localización Política del ANP La Barranca hace intuitiva la complejidad de la configuración del área. La confluencia de diferentes intereses y problemáticas municipales sobre un área que constituye propiamente un borde, requiere una ingeniería institucional que promueva una conciencia orientada hacia la protección y conservación de los valores ambientales de los cañones del Río Santiago y Verde y la configuración de una agenda común en materia ambiental (Figura 45).

Figura 45. Localización política



Distribución de la población municipal

Interesa en un primer momento conocer cómo se distribuye la población en el conjunto de los diez municipios en el área de aplicación de la propuesta de ANP. El volumen total y por tanto la carga demográfica en el área asciende a poco más de 4 millones 43 mil habitantes de acuerdo con el censo de población de 2010. Monto que representa el 55% de la población total en el estado de Jalisco. ¿Cómo se distribuye la población en el área de estudio? Un análisis a detalle nos muestra en primer momento las disparidades en el área (Figura 46).

Figura 46. Distribución de la población por municipio, 2010

Municipio	Población municipal	%	Cabecera municipal	%
Guadalajara	1495189	37.0	1495182	100.0
Zapopan	1243756	30.8	1142483	91.9
Tonalá	478689	11.8	408759	85.4
Juanacatlán	13218	0.3	9133	69.1
Tepatitlán de Morelos	136123	3.4	91959	67.6
Acatic	21206	0.5	11890	56.1
Zapotlanejo	63636	1.6	32376	50.9
Ixtlahuacán del Río	19005	0.5	6198	32.6
Cuquío	17795	0.4	4682	26.3
El Salto	138226	3.4	21644	15.7
Tlajomulco de Zúñiga	416626	10.3	30273	7.3
TOTALES	4043469	100.0	3254579	80.5

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo de Población y Vivienda, 2010.

Cuatro municipios de la zona metropolitana (Guadalajara, Zapopan, Tonalá y Tlajomulco de Zúñiga), concentran por si solos 89.9% de la población total de los diez municipios. De los cuales el municipio Guadalajara y Zapopan congregan al 67.8%. Es posible afirmar que la presión sobre los paisajes que ofrece la barranca de los ríos Santiago y Verde sea directamente proporcional al volumen de población de los municipios que rodean el área. Esta afirmación tendría que estar apoyada en otra hipótesis, aquella que establece que la presencia humana y la existencia de vías de comunicación que dan acceso a los parajes que ofrece la barranca, detonaría procesos de degradación y presión humana sobre el entorno natural que ofrece el ANP de la Barranca, solo atemperado por la inaccesibilidad de estos parajes.

Tal como se observa en los datos, el resto de los municipios por separado contribuyen con una fracción marginal de la población, pero que en conjunto aportan con cerca del 10%. Este volumen de población podría ser interpretado como un valor residual, significativo en cuanto al impacto sobre el ANP; ahora si se considera que fuera de la ciudad de Guadalajara, existe la



costumbre del día de campo dominical y que un volumen no estimado, pero importante de personas conocen accesos que envuelven lugares paradisiacos de la barranca, es posible que los efectos sobre el medio ambiente resulten de consideración.

Por la condición de cercanía algunas de las cabeceras municipales tendrían un efecto directo en materia ambiental. Es el caso de Guadalajara, Zapopan, Tonalá, El Salto y Juanacatlán, donde la proporción de población municipal que radica en las cabeceras fluctúa entre el 69 y el 100%, sin considerar a El Salto en que solo reside poco más del 15% del total de la población municipal.

Los accesos hacia la barranca de estos cuatro municipios de la zona metropolitana están bien consolidados y se encuentran en las preferencias de sus habitantes. Tanto el Mirador Miguel Hidalgo, el acceso a la localidad del Puente de Arcediano desde la avenida Belisario Domínguez, el lugar denominado “Los Monos” rumbo a la hidroeléctrica de “Colimilla”, como el cruce del Río Santiago por el puente Rómulo O’Farril rumbo a la localidad de Matatlán del municipio de Zapotlanejo se constituyen en lugares se enmarcan en las preferencias dominicales de los residentes de la metrópoli.

Algo parecido ocurre con las cabeceras municipales de El Salto y Juanacatlán. Las dos cabeceras están separadas por el derrotero del Río Santiago. Basta pensar sobre el atractivo en que se constituía el “Salto de Juanacatlán” que formaba parte de las preferencias de paseos y visitas no solo de lugareños, como también de los residentes de Guadalajara. Sin embargo hoy día las condiciones particulares que enfrenta el río provocada por las emisiones de la industria causante de la contaminación, así como los desagües de los drenajes domésticos de localidades y cabeceras municipales sobre el río, se han constituido en un inhibidor y un riesgo de salud pública para los habitantes de esos dos municipios.

Dos cabeceras municipales más, que por su proximidad tienen un contacto regular con la barranca, en este caso del Río Verde, son los municipios de Tepatitlán de Morelos y Acatic. Poco más de 100 mil habitantes residían en sus cabeceras municipales en el año de 2010. Con seguridad algunos parajes, cañadas o ribera que ofrece el río es el destino de paseos dominicales, que se efectúan por la presencia de caminos y carreteras vecinales en esos municipios. Los demás municipios y sus cabeceras, por la lejanía o en su defecto la inaccesibilidad pueden tener una influencia menor hacia la ceja de la barranca que forman ambos ríos. En la se desagrega la población total municipal al nivel de población residente en localidades hasta mil habitantes y resto de la población.

Lo anterior con el propósito de identificar el volumen de población que potencialmente ejercería presión sobre el entorno que ofrece el ANP de los diferentes parajes que ofrecen las barrancas

del Río Santiago y Verde. En la Figura 47 se observa que del conjunto de los municipios del área, exceptuando la ciudad de Guadalajara, la presencia humana en la región es intensa. Cerca de 800 mil personas residen fuera de las cabeceras municipales de los municipios que integran el ANP y de ésta, asentamientos humanos después de la cabecera municipal y con más de mil habitantes el volumen de población asciende a casi los setecientos mil habitantes. De este grupo destacan por los valores absolutos y relativos los municipios de Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Zapopan y Tonalá. Mientras que en el resto de las localidades de los municipios son identificados el mismo Tlajomulco de Zúñiga, Tepatitlán de Morelos, Cuquío, Ixtlahuacán del Río, Zapotlanejo y Zapopan. Lo cual ofrece una idea de la presión que ejerce la población en sus actividades de esparcimiento y ocio cuyo destino puede ser el ANP de la barranca.

Figura 47. Distribución de la población fuera de la cabecera municipal de los municipios del ANP de la Barranca, 2010

Municipio	Población municipal	Localidades más de 1000 habitantes	%	Resto de localidades	%
Acatic	21206	3971	18.73	5345	25.21
Cuquío	17795	1373	7.716	11740	65.97
El Salto	138226	116364	84.18	218	0.158
Guadalajara	1495189			*	
Ixtlahuacán del Río	19005	4136	21.76	8671	45.62
Juanacatlán	13218	1338	10.12	2747	20.78
Tepatitlán de Morelos	136123	27095	19.9	17069	12.54
Tlajomulco de Zúñiga	416626	372501	89.41	13852	3.325
Tonalá	478689	65212	13.62	4718	0.986
Zapopan	1243756	92004	7.397	9269	0.745
Zapotlanejo	63636	14076	22.12	17184	27
TOTALES	4043469	698070	17.26	90820	2.246
* No significativo					
Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010.					

Redes de movilidad municipal

La red de caminos y carreteras articulan el territorio y organizan el sistema de asentamientos humanos regional. Considerando solo las carreteras pavimentadas y revestidas los municipios del ANP suman mil 257 kilómetros de longitud, que representan el 9.2% del total en el estado de Jalisco, que ascienden a los 13 mil 684 kilómetros de carreteras.

Al calcular por separado el coeficiente de correlación lineal entre la longitud de carreteras pavimentadas con respecto al número de localidades y la superficie de los municipios arroja un dato interesante. Es lógico pensar que cuanto mayor sea la superficie municipal la longitud de las redes de comunicación y transporte sea mayor. Si bien la inversión en infraestructura de comunicaciones está en función de la centralidad, la jerarquía económica y de decisiones políticas en el municipio, es lógico suponer que entre mayor sea la superficie del municipio, también el tendido de carreteras que contenga sea ingente. Esto queda reflejado por el coeficiente de correlación lineal ya que la superficie municipal y la longitud de carreteras pavimentadas alcanza el valor de 0.78 que indica la estrecha relación que existe entre ambos indicadores.

No obstante, el coeficiente de correlación lineal entre el número de localidades por municipio y la longitud de carreteras pavimentadas es aún mayor. El valor del coeficiente asciende a 0.85. De esto es posible extraer la conclusión de que si bien el tendido de redes de comunicación, en este caso, la longitud de carreteras pavimentadas se constituye en el articulador del territorio, la organización de esa red está sujeta a la distribución de la red de asentamientos humanos.

Figura 48. Datos de carreteras en el ANP La Barranta, 2012

Municipio	Superficie	Longitud de carreteras pavimentadas y revestidas (Km)	%	Longitud de vías férreas	Coeficiente de suficiencia de la red vial
Acatic	362.4	51	4.06	0	6.8
Cuquío	881	140	11.14	0	6.1
El Salto	41.5	44	3.50	10.7	3.0
Guadalajara	187.9	9	0.72	14.5	1.2
Ixtlahuacán del Río	564.9	247	19.65	0	9.2
Juanacatlán	89.1	48	3.82	0	4.5
Tepatitlán de Morelos	1447.1	234	18.62	0	4.7
Tlajomulco de Zúñiga	636.9	160	12.73	37.7	2.9
Tonalá	119.6	61	4.85	0	1.7
Zapopan	893.2	128	10.18	27.7	1.8
Zapotlanejo	643	135	10.74	0	5.4
TOTAL	5866.6	1257	9.19	90.6	4.3
JALISCO		13684		754.9	6.8

INEGI (2013). Anuario Estadístico de Jalisco 2012. Cuadro 22.1 Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Gobierno del Estado de Jalisco.

Como se observa en la Figura 48 aquellos municipios que cuentan con las mayores superficies poseerán las mayores longitudes de carreteras pavimentadas y asfaltadas. Es el caso de Ixtlahuacán del Río que dispone de cerca del 20% de esas infraestructuras de comunicación

entre los municipios que bordean el ANP. De hecho seis municipios con un porcentaje superior al 10% concentran en total el 83% de la longitud total del sistema carretero principal en el área. El papel que desempeña la red de comunicaciones es dual. Por un lado, considerando que en este caso concreto solo se hace referencia al tendido de carreteras que pertenece al tipo de mayor jerarquía, puede inferirse que un sistema de comunicaciones desarrollado tendrá implicaciones en el uso intensivo de recursos en los ciclos económicos regionales; pero también en otro sentido, un sistema de esa naturaleza permitirá la atención inmediata y efectiva en ciertos casos de contingencias ambientales, como podrían ser incendios o vertidos de sustancias tóxicas y/o contaminantes.

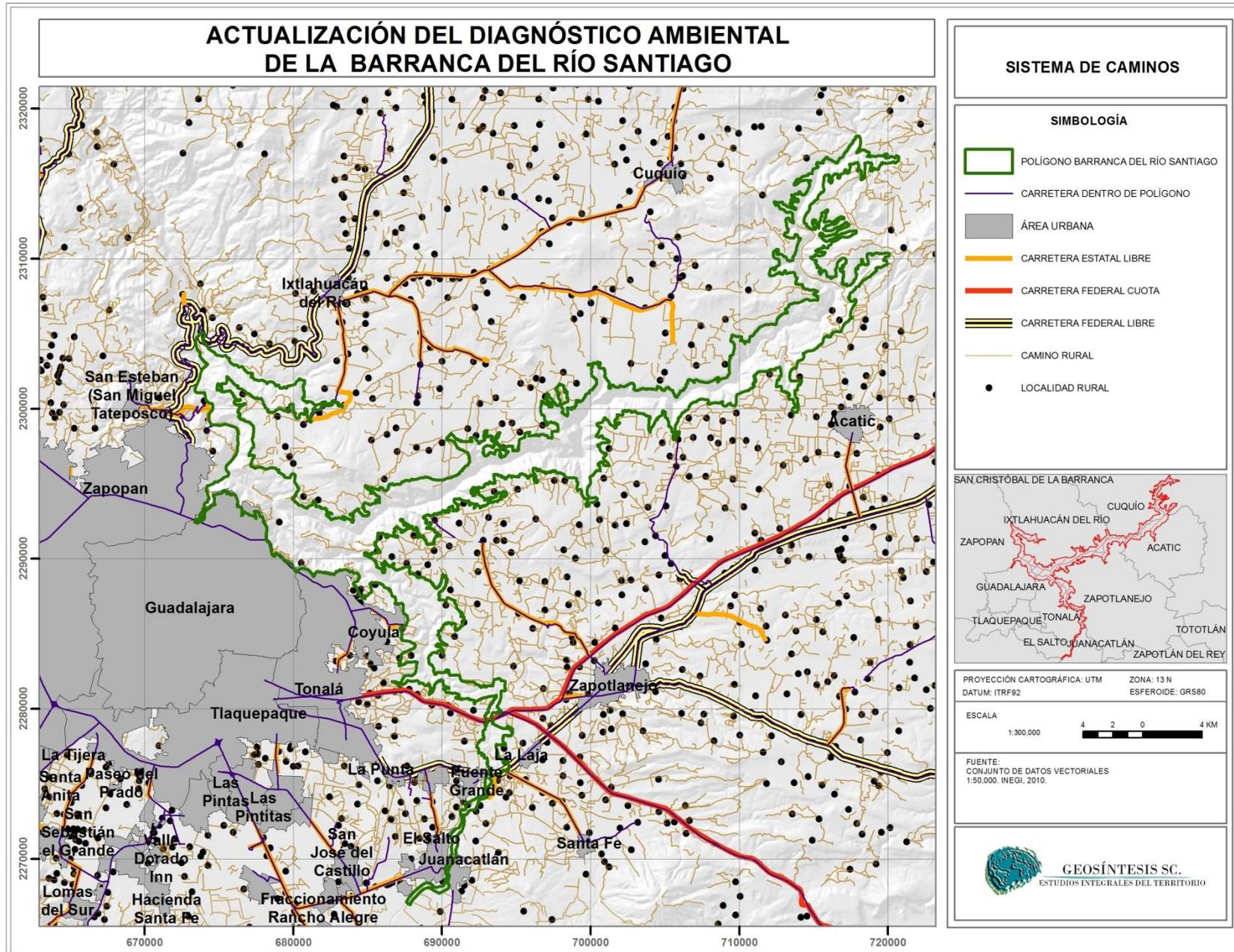
En este caso particular, conviene por tanto, referir a la red de caminos en general que posee cada municipio. Para ello, en este apartado se utilizará el indicador denominado Coeficiente de Suficiencia de la Red Vial municipal. El coeficiente mide la “suficiencia” o cantidad de vías de comunicación terrestre de que dispone un municipio. Es un indicador compuesto donde se considera el cociente de la sumatoria de la longitud de carreteras pavimentadas y asfaltadas y la longitud de vías férreas del municipio, divididas entre la raíz cuadrada del producto entre la superficie y la población total municipal.

El supuesto sobre el que descansa el coeficiente es que cuanto más elevado es el coeficiente, el municipio se encuentra mejor “servido” en cuanto a la red vial (Propin, 2005).

Como es posible observar en la columna del coeficiente de suficiencia de la red vial, los valores altos estarían relacionados con aquellos municipios que cuentan con las longitudes más amplias de los frentes al ANP de la barranca. Si se toma como referencia el valor medio del coeficiente, por ejemplo el que corresponde al promedio de los municipios en el ANP, el cual alcanza el valor de 4.3, entonces los municipios que se ubican por arriba de ese valor estarían en orden de prelación: Ixtlahuacán del Río (9.2), Acatic (6.8), Cuquío (6.1), Zapotlanejo (5.4), Tepatlán de Morelos (4.7) y Juanacatlán (4.5). ¿Qué significan estos valores?

Que serán estos municipios los que cuentan con un sistema de caminos (carreteras pavimentadas y revestidas, vías férreas, terracerías, brechas y todo aquel camino vecinal) disponible y que ofrece accesos a las diferentes posiciones territoriales municipales (Figura 49). Como se infería arriba, una red vial municipal puede tener una presión sobre el medio ambiente por las variables actividades humanas y que la red se convierte en el medio de interacción; pero también y sin duda, el sistema de caminos actúa como un catalizador al crear las condiciones de impulsar acciones y proyectos de de protección, conservación, restauración o incluso programas preventivos y de educación ambiental.

Figura 49. Caminos



3.2.1 Actividades Económicas ANP

El apartado cubre los aspectos de la dinámica económica a partir de la información proporcionada por el Censo Económico 2010. En particular, la información que se suministra en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), que además de ofrecer la localización de cada unidad económica o establecimiento, describe también la rama de actividad y el rango del personal ocupado de cada sector económico. La utilidad de este proyecto censal es que ofrece una idea exacta de la intensidad de la actividad económica, en este caso por municipio, a través del dinamismo que presentan los establecimientos económicos.

Actividad económica

La dinámica económica en el estado de Jalisco está determinada por las unidades económicas en sectores de industria, comercio y servicio. Por esta razón, el indicador del número de unidades económicas registradas por el Censo Económico de 2009, resulta adecuado para medir la intensidad de las actividades económicas en el estado.

De acuerdo con los datos estadístico proporcionados por ese instrumento, la entidad registró para ese año 309 mil 520 establecimientos económicos, de los cuales en el ANP concentra el 54.7% del total de las unidades económicas que desarrollan actividades en el estado (Figura 50). Es posible observar los valores relativos por municipio muestran el papel destacado del municipio central de la metrópoli tapatía, el cual concentra más de la mitad de los establecimientos; mientras que otro de los municipios del área metropolitana de Guadalajara, Zapopan contribuirá con el 22% de las unidades económicas en el área. En conjunto los municipios del Área Metropolitana de Guadalajara (Guadalajara, Zapopan, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga y El Salto), sobre los cuales se extiende la mancha urbana, concentraron a poco más del 93% de las unidades económicas en el ANP de la Barranca. El municipio del área fuera de la urbe tapatía que contribuye con el mayor número de establecimientos económicos será Tepatitlán de Morelos que se constituye en cabecera regional y uno de los municipios con mayor dinamismo fuera de los municipios centrales.

Figura 50. ANP Barranca: Distribución de Unidades Económicas, 2010

Municipio	Unidades Económicas	%
Acatic	760	0.4
Cuquío	484	0.3

Guadalajara	93662	55.3
Ixtlahuacán del Río	585	0.3
Juanacatlán	323	0.2
El Salto	4317	2.5
Tepatitlán de Morelos	5949	3.5
Tlajomulco de Zúñiga	7840	4.6
Tonalá	15093	8.9
Zapopan	37234	22.0
Zapotlanejo	3103	1.8
ANP	169350	100.0

Fuente: DENU, Censo Económico, INEGI, 2010.

Por grandes sectores de actividad resalta la idea de la homogeneidad de las actividades económicas en el área, no obstante, al desagregar la información identificando aquellos establecimientos dentro del Área Metropolitana de Guadalajara y fuera de ésta, se manifiesta a plenitud las diferencias en la participación relativa en los sectores de industria, comercio y servicio (Figura 51).

Figura 51. ANP La Barranca: Distribución de unidades económicas según categoría del municipio, 2010

Sector Económico	Área Metropolitana de Guadalajara	%	Municipios Regionales	%
Industria	16398	10.4	1318	11.8
Comercio	75015	47.4	5656	50.5
Servicio	63159	39.9	3997	35.7
Otro	3574	2.3	233	2.1
Total	158146	100.0	11204	100.0

Fuente: DENU, Censo Económico, INEGI, 2010.

Como se observa el sector dominante por el número de unidades económicas es el comercio. Esto es así tanto en el AMG en su conjunto como en el resto de los municipios del ANP que bordean la barranca. A pesar de las inevitables diferencias en la participación de los sectores económicos del AMG y los municipios regionales, éstos últimos tienen una participación mayor en poco más de tres puntos porcentuales en el sector comercio.

De una u otra forma, el perfil característico que distingue a los establecimientos económicos del área tiene que ver con el tamaño de las unidades económicas. A pesar de que ha transcurrido más de una generación de la formulación del adagio que definía a

“Guadalajara, “La gran ciudad de la pequeña industria” (Arias, 1985), es posible parafrasear que en el paisaje de los municipios que bordean a la barranca sigue dominando el micro-establecimiento no solo industrial, también el comercial y el de servicio. Del total de los establecimientos económicos registrados en el DENUE en el ANP en 2010, 83.4% pertenece al rango de 1 a 5 personas ocupadas; incluso, al incluir al personal ocupado de 1 a 10, el porcentaje se eleva a cerca del 92%. Establecimientos que pertenecen a la categoría de microempresas con un perfil familiar

Aunque es claro el desempeño de las pequeñas empresas en la estructura económica urbano-regional tanto en su contribución en la generación de empleo y la producción de insumos intermedios y bienes para el consumo directo de la población; no menos lo es el caso de las grandes empresas. Estas intentan cubrir la demanda de productos en el mercado, incentivar los flujos de inversión e innovación y el cambio tecnológico. En suma, compiten con otras empresas con el objetivo de crear rentas de monopolio para la actividad que desarrolla (Harvey, 2013).

La diferencia del ANP La Barranca con respecto a Jalisco en lo que respecta a las grandes empresas, esto es, establecimientos con más de 100 personas ocupadas por unidades económicas, muestra el efecto concentrador que tiene la metrópoli tapatía. En los municipios que engloban el área natural se concentra a 1,340 establecimientos de más de cien personas ocupadas de las 1,750 que existen en el estado de Jalisco. Pero al matizar el dato con los municipios dentro y fuera de la metrópoli, encontramos que en los municipios de Acatic, Cuquío, Ixtlahuacán del Río, Tepatitlán de Morelos y Zapotlanejo, solo se encuentran asentadas en esos municipios 30 grandes empresas. ¿Cómo se distribuyen esas empresas en el territorio de los municipios que conforman el ANP?

Figura 52. ANP Barranca: Distribución de unidades económicas con 100 y más personal ocupado, 2010

Municipio	Unidades Económicas	%
Acatic	1	0.1
Cuquío	2	0.1
Guadalajara	732	54.6
Ixtlahuacán del Río	0	0.0
Juanacatlán	0	0.0
El Salto	58	4.3
Tepatitlán de Morelos	26	1.9
Tlajomulco de Zúñiga	71	5.3
Tonalá	30	2.2

Zapopan	415	31.0
Zapotlanejo	5	0.4
ANP	1340	100.0
Fuente: DENUE, Censo Económico, INEGI, 2010.		

En la Figura 52 se muestra que el municipio de Guadalajara concentra casi el 55% de las unidades económicas con el rango del personal ocupado de 100 y más personas ocupadas. Pero si al conjunto de empresas del municipio tapatío, se le agregan las del municipio de Zapopan, la participación relativa se eleva al 85%. Empresas consideradas las más importantes en términos de su participación en el mercado local, nacional y muchas veces en su capacidad exportadora de bienes nacionales en el extranjero.

En el extremo opuesto se ubican los municipios del ANP fuera de la metrópoli. Solo 34 unidades económicas de esa categoría, destaca por supuesto el municipio alteño al concentrar a 26 de las unidades económicas de las 34 que se localizan en esos municipios.

Por otra parte, al analizar el perfil de esos 34 establecimientos económicos nos encontramos que quince de ellos pertenecen a instancias dependientes de la administración pública de los tres niveles de gobierno entre las que destacan dependencias de salud, educativas, gestión gubernamental e incluso de orden electoral. Diez y nueve son establecimientos industriales y comerciales de productos regionales varios entre los que destacan la elaboración de tequila, forrajes, alimentos para animales, confección de prendas de vestir.

Empresas y actividades económicas

En el siguiente apartado se realiza un acercamiento al ANP en materia económica. No obstante, interesa resaltar aquellos municipios que por su superficie y longitud del perímetro del área que bordea el área natural tienen un impacto considerable en los equilibrios ambientales de la barranca. Esto no significa que la metrópoli tapatía no juegue un papel preponderante. El impacto de la urbe es inconmensurable y sus efectos multidimensionales. Basta pensar solo en las emisiones de aguas grises hacia el Río Santiago para tener una idea de los efectos perniciosos que la lógica funcional de la ciudad tiene sobre la barranca. Un tema que ha sido suficientemente estudiado en los estudios técnicos del proyecto fallido de la Presa de Arcediano; pero que sobre el resto de los municipios que engloban el perímetro del ANP La Barranca existe poca información en

materia socioeconómica. Por tanto, caracterizar e identificar las dinámicas de esos municipios se convierte enseguida en el centro de atención.

Como se aprecia en la Figura 53 del total de unidades económicas en el área natural los municipios fuera de la metrópoli tapatía solo participan con poco más del uno por ciento, lo que denota en cierta forma el papel de la ciudad como una economía de aglomeración que estimula no solo la concentración de los establecimientos, si no las propias economías de escala que se generan en un mercado de más de 4.5 millones de consumidores.

A pesar de esa diferencia entre el número de establecimientos económicos, resalta una característica común que comparte la ciudad con respecto a los municipios fuera de la metrópoli en el ANP. Este rasgo denota una misma trayectoria en la configuración no solo del tipo de actividad que en el estado se viene conformando desde la segunda mitad del siglo XX, sino también con respecto al tamaño de los establecimientos. Existe una especie de relación espejo entre la proporción del tamaño de los establecimientos en la ciudad, con lo que ocurre fuera de ella con una ligera variación.

Figura 53. ANP La Barranca: Distribución de unidades económicas según tamaño, 2010

Tamaño unidad económica	Área Metropolitana de Guadalajara	%	Municipios Regionales	%	Total
0-5	131635	83.1	9572	88.0	141207
6-10	13523	8.5	806	7.4	14329
11-30	8977	5.7	358	3.3	9335
31-50	1525	1.0	69	0.6	1594
51-100	1250	0.8	36	0.3	1286
101-250	829	0.5	19	0.2	848
Más de 250	477	0.3	15	0.1	492
NE	253	0.2	6	0.1	259
Total	158469	100.0	10881	100.0	169350

Fuente: DENU, Censo Económico, INEGI, 2010.

Como se describía más arriba para el área metropolitana donde en el paisaje urbano dominaba el micro-establecimiento sea industrial, comercial o de servicio; también en los municipios fuera de la metrópoli en el ANP La Barranca, más del 95% de las unidades económicas pertenecerán a este tamaño de establecimiento.

¿Qué tipo de actividad económica es la que se presenta en el área? Tal como se expresa en el marco metodológico y conceptual del DENU, la clasificación de ramas y sectores al

que pertenecen las unidades económicas, se basa en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2007 (SCIAN México), el cual consta de 20 sectores. La presencia de la ciudad es causa suficiente para que todos los sectores de actividad económica estén representados, pero también el resto de los municipios fuera del área metropolitana, también contribuyen a consolidar ese rasgo. Sin duda, el papel de una ciudad media, polo de desarrollo regional y motor de la economía de los Altos de Jalisco, es el factor de que todos los sectores tengan presencia (Figura 54).

Figura 54. ANP La Barranca: Sectores con presencia en los municipios, 2010

Sector	Descripción	ANP
11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	√
21	Minería	√
22	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	√
23	Construcción	√
31-33	Industria Manufacturera	√
43	Comercio al por mayor	√
46	Comercio al por menor	√
48-49	Transporte, correo y almacenamiento	√
51	Información en medios masivos	√
52	Servicios financieros y de seguro	√
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	√
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	√
55	Corporativos	X
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	√
61	Servicios educativos	√
62	Servicios de salud y de asistencia social	√
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	√
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	√

81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	√
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismo internacionales y extraterritoriales	√

Miscelánea de bienes y servicios al consumidor

Con el objeto de caracterizar las unidades económicas en la ANP son utilizados dos insumos, estadístico por un lado y por el otro, uno de tipo operacional que permite hacer intuitivo la variedad de actividades económicas que toman forma en el área. En el primer caso se utiliza la razón social del establecimiento o la descripción de la actividad y/o rama a la que se dedica la unidad económica. En el segundo se echa mano del programa *Wordle* de distribución gratuita en Internet con el objeto de generar una “nube de palabras” para cada gran sector de actividad. De tal forma que se cuenta con una imagen intuitiva para el sector industrial, comercial y las actividades económicas dedicadas a los servicios.

En cada imagen aparecen las “palabras” de mayor frecuencia en el listado de las razones sociales que ofrece el DENUE. El resultado que se obtiene es una distribución de aquellas palabras o actividades que desarrollan los establecimientos económicos, cuyo tamaño está en relación del mayor número de veces que ésta se repite. Como se puede inferir en cuanto al número de establecimientos y actividades económicas de la metrópoli, su recurrencia en la imagen sería avasallante, por esta razón solo serán incorporados los sectores y las actividades del ANP fuera del Área Metropolitana de Guadalajara.

Para el sector dedicado a las actividades industriales se tiene que de los 57 establecimientos y talleres que pertenecen a este sector, dominan en el corredor los que se dedican a la elaboración, preparación o fabricación de tortillas y masa, panificadoras, talleres de carpintería, herrería y maquila y reparación de calzado, elaboración de helados y paletas, fabricación de ladrillos, dulces y confitería, tostaderías, labrado y tallado de figuras de cantera. Estas serían las actividades del sector que más se repiten en el corredor y por ende, el número de establecimientos destacan por su número, tal como puede apreciarse en la imagen siguiente. Aquellas palabras que por su tamaño no son legibles, corresponderían a actividades aisladas, que por su número no tienen un valor significativo. En esta categoría podrían pertenecer por ejemplo, el apelativo del establecimiento.

Como se ha observado más arriba, el sector industrial presenta una participación más bien moderada en el conjunto de las unidades económicas de los municipios fuera de la metrópoli tapatía en el ANP La Barranca. Del total de establecimientos que pertenecen a este sector solo contribuye con cerca del 12%. Una proporción importante de estos se constituyen en micro-empresas familiares que desempeñan una función vital para la población, al fabricar, preparar o elaborar por lo general bienes de consumo inmediato.

Son establecimientos familiares dedicados a la producción en ramas de la industria tradicional: alimentos y bebidas, textiles, confección de ropa, muebles, etcétera. Tienen un carácter eminentemente de satisfacción de necesidades inmediatas con un efecto en la configuración barrial de aprovisionamiento de bienes.

En la Figura 55 se presenta una imagen que permite generar una idea intuitiva del tipo de industria y los productos que resaltan en aquellos municipios. Talleres automotrices, de laminado y pintura, de herrería, de reparación de calzado, de maquila de ropa, de costura, y la lista es larga en cuanto a las actividades variadas que se practican en todos y cada uno de los municipios del ANP.

Pero entre todos destacan algunos por su influencia en los entornos naturales. Los bancos de material orientados hacia la explotación de arena de río, grava, tezontle, cantera, materiales que tienen diversos usos y fines se convierten en actividades con una influencia potencial en particular para la barranca de río Santiago y Verde y en general para el medio ambiente. A lo largo y ancho del territorio de esos municipios se observan sitios de antiguos bancos de material abandonado o activos, sitios de producción ladrillera que han sostenido por décadas la construcción de viviendas o de infraestructuras físicas.

Figura 55. Actividades dominantes sector industrial, 2010



Fuente: Elaboración propia a partir de la razón social registrada en DENU, INEGI, 2010.

El sector comercio está integrado por el comercio al por mayor y el comercio al por menor. Huelga señalar que la actividad dominante es el segundo tipo de comercio. De hecho, solo existen 294 establecimientos dedicado al comercio al por mayor. De los cuales 181 se localizan en el municipio de Tepatitlán de Morelos. Es por esta razón que éstos no aparecen en forma notoria en la imagen *Wordle* que denota las actividades del sector comercio. Entre las actividades de esas unidades económicas que aparecen en el comercio al por mayor, se tienen empresas dedicadas a la comercialización de productos de abarrotes, leche, huevo, productos lácteos, chiles secos y especias, telas e hilos, productos farmacéuticos, vinos y licores, refrescos, y el catálogo es amplio.

No obstante, los 5,184 establecimientos comerciales al por menor por su número mantienen una presencia descollante. Dominan los establecimientos dedicados al comercio que tienen como consumidores directos a sus residentes, con un sistema de comercialización barrial de productos en tendejones que son característicos de micro negocios por lo general de atención familiar.

En la Figura 56 muestra las actividades comerciales dominan las tiendas de abarrotes en primer lugar y la venta de productos varios como papelerías, tiendas de regalos, carnicerías, cremerías, farmacias, venta de medicamentos y similares, mercerías, licorerías y venta de cerveza, ultramarinos, papelerías, tlapalerías y ferreterías.

Figura 56. Actividades dominantes sector comercio, 2010



Fuente: Elaboración propia a partir de la razón social registrada en el DENU, INEGI, 2013.

El sector servicios contiene un catálogo amplio en los municipios fuera del Área Metropolitana de Guadalajara, pero dentro del ANP La Barranca. Destacan por su magnitud los servicios dirigidos al cuidado personal como las estéticas, salones de belleza, los puestos de preparación de alimentos, los talleres mecánicos, suspensiones y de pintura automotriz, reparación de calzado, consultorios dentales y de análisis clínicos, cerrajerías, escuelas del nivel de jardines de niños, primarias y secundarias; establecimientos que ofrecen servicios de Internet, fotocopias de documentos, lavanderías y muchos más (Figura 57).

alimentos y agua, al mismo tiempo su crecimiento deteriora y elimina superficies para garantizar el abasto de tales recursos.

La utilización de la flora y fauna silvestre es casi inexistente, si bien existe cacería furtiva y corta de madera con fines de carboneo, estos recursos se ven principalmente afectados por el incremento de la frontera agrícola y la expansión urbana por lo que su potencial aprovechamiento está en la conservación para servicios ambientales tales como el mantenimiento de la biodiversidad, captación de agua y mantenimiento del paisaje natural.

3.3.2 Uso potencial

Abastecimiento de agua

Uno de los principales potenciales del área, quizás incluso el principal, es su posibilidad de brindar abastado de agua para Guadalajara, esto porque, como es sabido, la ciudad es deficitaria en el suministro del líquido, según datos de SIAPA existe un déficit de 1.5 m³/seg, mismo que se prevé se incrementará con el crecimiento demográfico y el necesario incremento de las actividades productivas.

Debido al carácter estratégico del agua y su relevancia para el futuro de la humanidad en un contexto mundial de disminución y deterioro de la disponibilidad de agua, configuran un escenario de gran reto y complicación creciente para la viabilidad de la segunda ciudad más importante del país.

En virtud de lo anterior las miradas y los esfuerzos se encuentran enfocados en estas cuencas y en la Barranca como potencial abastecedor de agua mediante grandes obras de infraestructura que desde luego cambiarían su dinámica natural afectando en definitiva sus características naturales.

Así las cosas, ya se vivió una fuerte polémica con la pretendida construcción de la presa de Arcediano, la cual no se logró, fundamentalmente por las limitaciones del medio natural, que hicieron inviable por su costo, garantizar la estabilidad de la cortina a largo plazo.

Uso recreativo

Por mencionar sólo los principales usos potenciales, el segundo más importante es el turístico o recreativo. Pese a ser reconocida para propios y extraños como un espectáculo paisajístico, este recurso es casi ignorado debido a su deterioro, los malos olores derivados

de la presencia de aguas residuales es una constante que invita al rechazo. Además, los valores culturales no han sido debidamente cultivados y mantenidos. Todo ello redundó en un desinterés por utilizar, gestionar y promover un recurso enorme para la ciudad, sus visitantes y sus habitantes.

El deterioro creciente de la infraestructura creada para la observación de la barranca, constituye un fiel reflejo de su desvaloración, la inexistencia de programas de visita, educación y rescate es una muestra del desdén de políticos y habitantes. Es necesario poner el énfasis en redimir este espacio para recuperar sus valores reales y perceptuales. Es importante recuperar la Barranca como patrimonio de Guadalajara.

3.4 Situación jurídica de la tenencia de la tierra.

Casi la mitad de la superficie propuesta para el ANP incluido el Buffer (de 1.5 km) es propiedad ejidal (Figura 58). La mayor importancia espacial de este tipo de propiedad se ubica en la porción norte del área, en la mayoría de este tipo de propiedad las actividades primarias son la forma de aprovechamiento, ellos los productores de los cultivos tradicionales de la Barranca como el reconocido mango y la ciruela. Debemos advertir que la información de propiedad es limitada ya que las fuentes de información disponibles o accesibles también lo son, por lo tanto no se tuvo acceso al inventario de pequeños propietarios ni al de comunidades.

Figura 58. Ejidos.

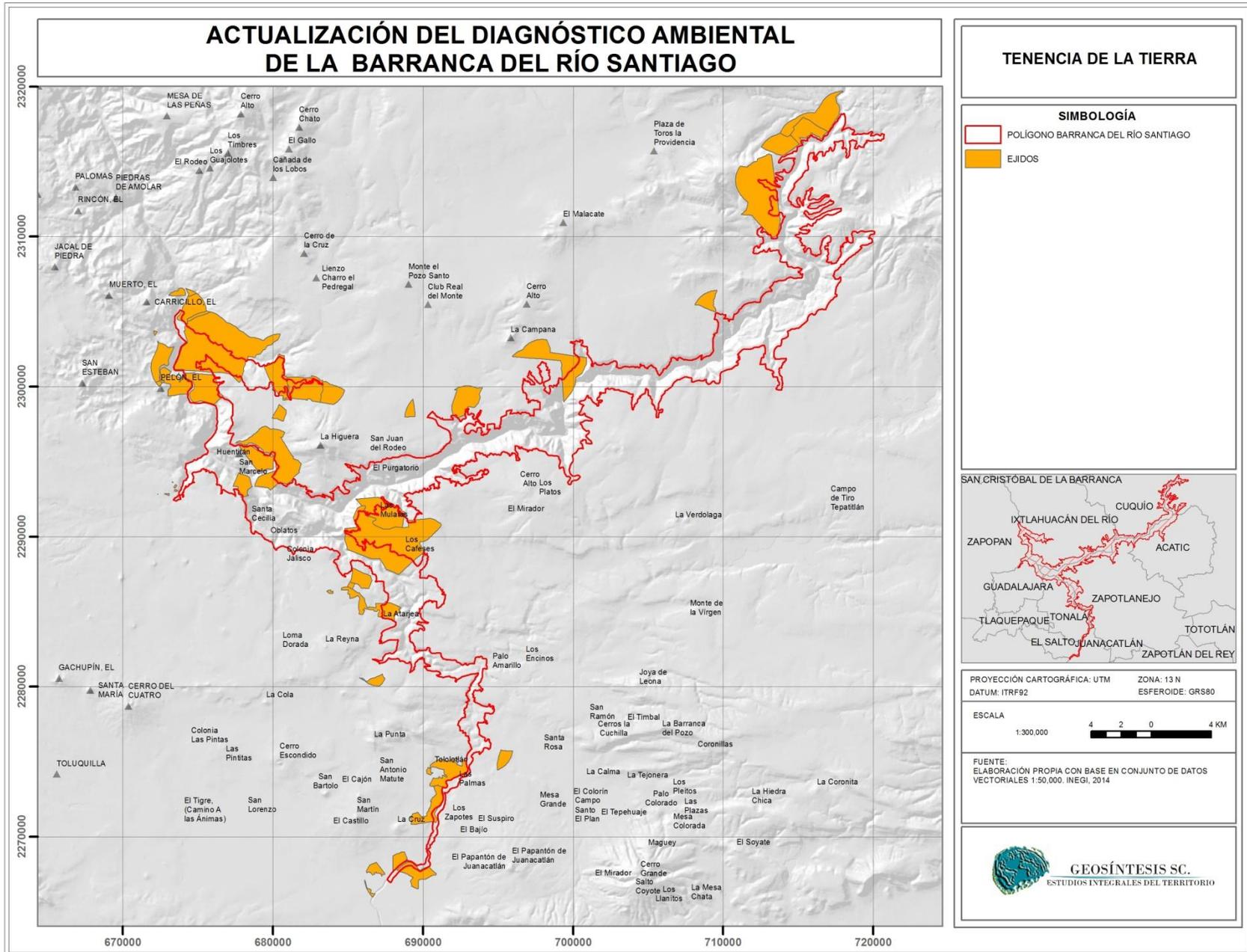
Núcleo Agrario	Área (has)	%	% del total
COYULA	363.12	3.38%	1.62%
CUQUIO	1025.51	9.55%	4.57%
EL CAMACHO	265.13	2.47%	1.18%
EL CARRICILLO	210.81	1.96%	0.94%
EL CUATRO	115.87	1.08%	0.52%
EL TERRERO	228.59	2.13%	1.02%
HUENTITAN EL ALTO	1123.77	10.47%	5.01%
IXCATAN	17.98	0.17%	0.08%
IXTLAHUACAN DEL RIO	1687.69	15.72%	7.52%
JESUS MARIA - EL SALTO	260.63	2.43%	1.16%
LAS TRANCAS	256.32	2.39%	1.14%
LAZO	224.36	2.09%	1.00%
LOS BELENES	6.76	0.06%	0.03%
LOS GUAYABOS	344.50	3.21%	1.53%
LOS LAURELES	206.71	1.93%	0.92%
LOS TREJOS	218.77	2.04%	0.97%
LOS ZAPOTES	405.64	3.78%	1.81%

MATATLAN	1454.41	13.55%	6.48%
PUENTE GRANDE	84.01	0.78%	0.37%
SAN ANTONIO DE LOS VAZQUEZ	853.88	7.95%	3.80%
SAN ESTEBAN	211.73	1.97%	0.94%
SAN GASPAR DE LAS FLORES	434.59	4.05%	1.94%
SAN JOSE DEL CASTILLO	71.52	0.67%	0.32%
TACOTLAN	338.07	3.15%	1.51%
TOLOLOTLAN	267.42	2.49%	1.19%
TONALA	59.10	0.55%	0.26%
	10736.89		47.82%

3.5 Litigios actualmente en proceso

De la fuente disponible, no es posible detectar conflictos y en las búsquedas específicas al respecto, no se localizaron datos que permitan afirmar o desmentir algún tipo de conflicto actual o potencial.

Figura 59. Propiedad social (Ejidos)



3.6 Proyectos de investigación que se hayan realizado o que se pretendan realizar

Actualización del Estudio y Acciones de Saneamiento en la Cuenca del Río Verde. 2002. AQUANOVA Ingeniería Ambiental-CEAS. Guadalajara, Méx.

Estudio de Monitoreo Modelación de la Calidad del Agua de los Ríos Santiago y Verde, en el Estado de Jalisco. 2003. AyMA Ingeniería y Consultoría-CEAS. Guadalajara, Méx.

Geofísica de Arcediano y Loma Larga. 2002. Hidroconsultores, S.C. Informe final para la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento. Guadalajara, Méx.

Geología regional enfocada a los sitios Arcediano y Loma Larga. Hidroconsultores, S.C. 2002. Informe final para la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento. Guadalajara, Méx.

Basura y Metrópoli: Gestión Social y Pública de los Residuos Sólidos Municipales en la Zona Metropolitana de Guadalajara. 1998. G. Bernache, G., M. Bazdresch, J. L. Cuéllar y F. Moreno. Universidad de Guadalajara, CIESAS-Occidente, ITESO y El Colegio de Jalisco. Guadalajara, Méx.

La familia Malvaceae en el Estado de Jalisco. N. Cervantes. 1992. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Méx.

Investigación Preliminar del Estado de Conservación de la Comunidad Biótica (Flora y Fauna) de la Barranca de Huentitán, Jalisco. M. Cházaro. y J. Guerrero. 1990. Universidad de Guadalajara.

Estudio Florístico de la Barranca Huentitán-Oblatos, Municipio de Guadalajara, Jalisco (México). 1992. M. Cházaro, R. Acevedo y M. Hernández. Dirección General de Ecología y Medio Ambiente, H. Ayuntamiento de Guadalajara. Guadalajara, Méx.

Diagnóstico de Puntos de Alto Riesgo de la Barranca Oblatos-Huentitán. M. Macías, A. Galván y M. Valdivia. 1998. Dirección de Seguridad Pública de Guadalajara y Universidad de Guadalajara-CUCSH. Guadalajara, Méx.

Cactáceas y Agaváceas de las Barrancas Aledañas a Guadalajara, Jalisco. 1990. O. Reyna Bustos. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Méx.

El Status de *Echeveria pringlei* y datos sobre su Descubridor. 1993. A. Flores Macías y M. Cházaro. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Méx.

Análisis florístico de la barranca del Río Santiago, municipio de Zapopan, Jalisco, México. 2001. M. Macías Rodríguez, E. Sahagún Godínez y J. Aquileo Lomelí. Universidad de Guadalajara/Universidad Autónoma de Guadalajara. Méx.

Representatividad del endemismo florístico en las áreas protegidas de Jalisco, México. 2001. L. Hernández López, Leticia, Ramón Cuevas Guzmán y E. Martínez Guevara. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Méx.

Lista Comentada de los Mamíferos Terrestres del Estado de Jalisco, México. 2003. S. Guerrero y F. A. Cervantes. 2003. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Méx.

Lista Comentada de Aves de la Barranca del Río Santiago. 2003. O. Reyna Bustos. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Méx.

Estudios para fundamentar la propuesta de protección de la zona El Nixticuil y El Diente, en el municipio de Zapopan, realizados por el Departamento de ciencias ambientales del CUCBA U de G.

Estudio de calidad del agua en el cauce del río Santiago, como parte del *Estudio de Viabilidad de la Presa de Arcediano*, realizado por investigadores del CUCEI U de G.

3.7 Instituciones que han realizado proyectos en el área

Universidad de Guadalajara a través de las siguientes instancias:

Departamento de Botánica y Zoología/CUCBA.

Departamento de Ciencias Ambientales/CUCBA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería.

Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades.

3.8 Problemática específica que deba tomarse en cuenta

3.8.1 Contaminación de corrientes

Pese a la construcción y operación de dos plantas de tratamiento de aguas residuales, la contaminación vertida a lo largo de la historia de Guadalajara, requerirá varios años para ser revertida, incluso en el caso de metales pesados provenientes de las industrias del El Salto quizás nunca se logren eliminar del todo.

Hasta hace escasos 3 años, el tratamiento de agua residual de la segunda ciudad de México era inexistente, la entrada en operación de El Ahogado y Agua Prieta pretende ser la solución a este problema, sin embargo, aun faltan obras complementarias para canalizar todas las aguas residuales a estas plantas por lo que llegar al 100% requerirá aun algunos años más.

El Plan Hidrológico Jalisco 2030 reconoce a través de los datos de la Red de Monitoreo Nacional de la CONAGUA que “las principales corrientes de Jalisco y del Lago de Chapala, muestran problemas importantes de contaminación especialmente: la zona industrial de El Salto; la Zona Metropolitana de Guadalajara...el río Santiago muy contaminado entre la hidroeléctrica Las Juntas y la Derivadora Corona...”.

De acuerdo al estudio realizado al río Verde en 2006 para CEAS Jalisco por la empresa AyMA Ingeniería y Consultoría, SA de CV. El río y sus afluentes muestran un deterioro en la calidad del agua que va en aumento con el tiempo, además se señala como uno de sus principales problemas la gran cantidad de materia orgánica aportada por las aguas de desecho sin tratamiento de las actividades porcícolas principalmente así como de centros de población que no cuentan aun, con este tipo de infraestructura.

Las descargas combinadas de los arroyos San Gaspar, Osorio y San Andrés en la zona oriente de Guadalajara presentan la siguiente concentración de contaminantes básicos:

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):	308 mg/L
Sólidos suspendidos totales (SST):	287 mg/L
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK):	58 mg/L
Fosfatos:	13.5 mg/L

Los valores anteriores la clasifican como agua residual moderadamente fuerte en términos de carga contaminante (AyMA Ingeniería y Consultoría, 2003). En este sector el agua del río Santiago es turbia y maloliente, con abundantes sedimentos y claras muestras de eutrofización.

La mayor parte de las aguas residuales, tanto en el río Santiago como en el Verde y en sus afluentes, son descargadas a través de fuentes puntuales; sin embargo, una fuente de contaminación muy difícil de cuantificar son los escurrimientos superficiales, o fuentes no puntuales, relacionadas con las fuentes agropecuarias. Éstas arrastran los contaminantes hasta los arroyos y ríos de la cuenca y su localización es difícil de determinar.

Las aguas de retorno agrícola constituyen una fuente de contaminación muy importante, cuyo impacto se manifiesta en el elevado porcentaje de cuerpos de agua que se encuentran en condiciones de eutrofización. La cuantificación de estos contaminantes es

también muy difícil, por lo que generalmente se hacen estimaciones a partir de la demanda de fertilizantes inorgánicos y de plaguicidas. Con base en este criterio, la CNA determinó que los municipios de Juanacatlán y Zapotlanejo constituyen una fuente de contaminación no puntual para el río Santiago.

En México no se dispone de información suficiente respecto a las demandas de agua e índices de generación de contaminantes en las granjas porcícolas. Sin embargo, en la zona de La Piedad se ha observado que se utilizan de 10 a 15 litros de agua por kilogramo de estiércol producido, y que en promedio se generan dos kilos de excremento por cabeza cada día, considerando un peso promedio de los cerdos en la granja de 70 kilos.

Contaminantes más comunes

Los contaminantes de origen municipal más comúnmente vertidos a los cuerpos receptores en el ANP son bacterias patógenas (coliformes), materia orgánica, grasas, aceites y detergentes; las que están mezcladas con aguas industriales contienen además metales pesados y compuestos orgánicos sintéticos.

Para el caso del río Santiago, los datos sobre calidad del agua recabados entre 1992 y 1998 (INEGI-SEMARNAT, 1999) indican un incremento en la mayoría de los contaminantes y un fuerte decremento en la disponibilidad de oxígeno (Figura 60):

Figura 60. Calidad de agua del Río Santiago (1992-1998)

Parámetro	Unidad	1992	1996	1997	1998
Amoniaco (NH ₄)	mg/L	0.59	N.D.	1.35	18.45
Coliformes fecales	n/100 mL.	4.7 E3	1.31 E4	6.8 E4	138 E6
DBO (20 °C, 5d)	mg O ₂ /L	15.3	17	12	92.33
DQO (K ₂ Cr ₂ O ₇)	mg O ₂ /L	63.3	N.D.	N.D.	134
Nitratos (NO ₃)	mg/L	1.17	0.78	0.3	0.82
Ortofosfatos	mg/L	N.D.	N.D.	2.6	5.63
Oxígeno disuelto	mg O ₂ /L	3.17	5.76	3.52	0.7
Sólidos disueltos	mg/L	N.D.	487.0	481.5	634.0
Sólidos suspendidos	mg/L	N.D.	40.3	188.5	253.33

En la cuenca Río Santiago-Guadalajara, de acuerdo con una medición de la DBO realizada en 1994 en las descargas de aguas contaminantes, el total descargado fue de 256.9 toneladas por día, equivalente a 93,768 toneladas en un año.

Tratamiento y depuración.

Algunas cabeceras municipales del área de estudio ya cuentan con plantas de tratamiento, pero la mayoría no las tienen; por otra parte, la NOM-001-ECOL-1996 establece que para el año 2010 la cobertura de plantas de tratamiento debe alcanzar a todas las poblaciones que tengan más de 20,000 habitantes.

En este sentido, el saneamiento de la cuenca del río Verde tiene una especial importancia, ya que esta corriente es considerada como la fuente potencial más importante para el abastecimiento de agua para la zona conurbada de Guadalajara (ZCG) a mediano y largo plazo, conforme al decreto respectivo promulgado en el año de 1995 y a recientes análisis de alternativas de abastecimiento que así lo demuestran.

3.8.2 Actividades agropecuarias

La mayor parte de terrenos desmontados para uso agrícola son eventualmente abandonados, convirtiéndose en zonas de pastoreo en las que predominan los pastizales con vegetación secundaria derivada de BTC, que es el tipo de vegetación más afectado por el cambio de uso del suelo. El impacto sobre la vegetación de cantiles se infiere de observaciones directas de extracción de ciertas especies, pero tampoco se tienen datos cuantitativos.

El disturbio es evidente por la presencia de vegetación secundaria y de claros en el bosque, pero no ha sido cuantificado.

Aunque en la mayor parte del ANP el BTC presenta la fisonomía y composición característica de la comunidad tipo descrita originalmente por Rzedowski y McVaugh (1966), en los sitios visitados se observa el desarrollo de actividades agrícolas y de ganadería extensiva. En tales sitios se aprecia la dominancia de Huizaches (*Acacia* sp.) y Guajes (*Lysiloma* sp.), condición que se interpreta como una manifestación local de disturbio generado por el cambio de uso de suelo.

Aunque la agricultura dentro de las barrancas se restringe a las áreas con pendientes poco pronunciadas, la actividad tradicional de sembrar en “coamiles” resulta evidente por la gran cantidad de pequeños manchones de vegetación secundaria dispersos en toda la zona.

En los últimos años, el cultivo de agave ha venido desplazando algunos cultivos tradicionales y, por su adaptabilidad a condiciones adversas, resulta atractivo para los propietarios cuyos terrenos no tienen valor para otros usos; el resultado es la invasión paulatina de este cultivo en las laderas de la barranca, que son desmontadas y así permanecen durante los siete años que en promedio dura el cultivo; el efecto consiste en que el suelo se vuelve más susceptible a la erosión.

La ganadería extensiva, en mayor o menor grado, se realiza prácticamente en toda la extensión de las barrancas durante la época de lluvias (agostadero), cuando el bosque tropical caducifolio tiene un incremento notable de follaje y las especies anuales se reproducen y crecen rápidamente. Una consecuencia, después de muchos años de realizarse el pastoreo, es un cambio en la composición florística, ya que los animales ramonean y pastan selectivamente. Así mismo, disminuye la densidad de la vegetación propiciando un aumento en la abundancia de pastos y hierbas, formando claros en la continuidad de la vegetación. Esta misma actividad es también una de las principales causas de disminución en la diversidad de fauna debido a la modificación del hábitat y a que las especies silvestres no pueden competir con el ganado por alimento.

Dado que el mantenimiento de las funciones ecológicas depende en gran medida de la conservación de las comunidades existentes en la zona, particularmente del BTC, cualquier actividad que contribuya a alterar la vegetación repercute en todos los componentes del ecosistema. Así, el primer efecto adverso de la desaparición de la vegetación es la reducción de hábitats para la fauna.

3.8.3 Aprovechamiento extractivo

Las actividades consisten más comúnmente en la obtención de leña, postes y plantas de ornato. Las dos primeras se realizan sobre todo en las áreas de contacto entre zonas rurales y las barrancas, siendo normalmente actividades previas a la apertura de terrenos para actividades agropecuarias.

La extracción de plantas de ornato se realiza en toda la extensión de la barranca, dirigida principalmente a cactáceas como *Mammillaria* sp y *Stenocereus* sp, así como a los

ejemplares del género *Bursera* (papelillos) que, cuando crecen en lugares pedregosos o en cantiles, adoptan formas caprichosas de muy poca altura, siendo muy apreciados como “bonsái” naturales.

Una actividad extractiva que tiene impacto sobre la fauna local es la captura de aves de ornato, utilizando redes de niebla y trampas de resorte en diferentes localidades, según las especies buscadas.

Así, en las áreas de cañadas húmedas se capturan mulatos (*Melanotis caerulescens*), calandrias (*Icterus* spp.), pericos (Familia Psittacidae) y mirlos (*Turdus* spp.). Mientras que en la zona de transición entre el BTC y las áreas de cultivos, o en las orillas de caminos, las aves capturadas con mayor frecuencia son zenzontles (*Mimus Polyglottos*), primavera (*Bombycilla cedrorum*), gorriones azules (*Passerina cyanea*) y de pecho rojo (*Carpodacus mexicanus*), cuitlacoques (*Toxostoma* sp.) y algunas aves de presa, como el cernícalo (*Falco sparverius*) y el halcón de cola roja (*Buteo Jamaicensis*) (ORVA Ingeniería, 2003).

Las aves capturadas son comercializadas principalmente en la ciudad de Guadalajara, en lugares como el mercado informal denominado “El Baratillo”, en el mercado Libertad y en diversos “tianguis” de la zona metropolitana.

3.8.4 Aprovechamiento cinegéticos

El aprovechamiento de fauna que se hace en el ANP es obviamente ilegal, porque según la Ley General de Vida Silvestre aquél sólo puede realizarse dentro de terrenos registrados ante el INE bajo la modalidad de Unidades Para Manejo Sustentable de Vida Silvestre (UMAS), y en el ANP no existe ninguna autorización de éste tipo.

Se sabe de esta actividad por observaciones directas y por testimonios de algunos cazadores. Por otra parte, dado que la cacería se realiza sin respetar épocas, género, edades ni especies, afecta adversamente la abundancia de fauna en la región.

Aunque la principal especie aprovechada es el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), los cazadores no desprecian otras especies como el jabalí (*Pecari tajacu*), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), la ardilla (*Sciurus* sp.), el conejo (*Sylvilagus floridanus*) y las palomas (*Zenaida* sp.), que son apreciadas como alimento.

Otros animales, como el coyote (*Canis latrans*), el mapache (*Procyon lotor*), el coati (*Nasua narica*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el gato montés (*Lynx rufus*) e incluso el puma (*Puma concolor*), son cazados aunque de manera incidental durante las

expediciones en busca de venado, que usualmente se realizan de noche con ayuda de luz artificial.

3.8.5 Residuos sólidos

En 1998, los cuatro municipios de la zona metropolitana de Guadalajara generaban 3,1119 toneladas diarias de residuos sólidos, 56% de desechos domésticos y 44% de otro tipo de desechos, producidos por las actividades públicas, comerciales, educativas, administrativas e industriales. Como consecuencia, en los alrededores de la ciudad se habían acumulado depósitos por más de 5 millones de toneladas de desechos, de los cuales fluyen líquidos que son un vector importante de degradación ambiental (Bernache et al., 1998).

Además de los depósitos controlados, como es el caso del vertedero de San Gaspar en Tonalá, la acumulación de residuos en tiraderos no autorizados se puede constatar fácilmente recorriendo la barranca. Al no estar confinados, los desechos son dispersados por el viento o por los animales propiciando una contaminación difusa.

3.8.6 Asentamientos y puntos de riesgo

En el borde urbano de la zona metropolitana correspondiente a los municipios de Guadalajara, Zapopan y Tonalá existen colonias que han tocado la ceja de la barranca; en la mayoría de los casos no existe una vialidad de borde por lo que los cimientos de las construcciones están en riesgo de sufrir deslaves o fragmentaciones.

Cabe mencionar la presencia de un asentamiento en condiciones muy precarias (colonia Nuevo Israel) debajo del borde de la Barranca, en el municipio de Tonalá, cerca de su límite con Guadalajara.

En el ANP también han sido identificados algunos puntos de alto riesgo para los paseantes (Macías-Huerta et al., 1998), tales como los siguientes:

En la zona de Oblatos se encuentra la caída de aguas negras del arroyo Osorio, cuyo cauce es peligroso aun en época de sequía, tanto por la mala calidad del agua como por la velocidad de su corriente.

Otro lugar peligroso es el Risco de las Águilas, con un desnivel de más de 100 m, desde donde se puede observar la presa Intermedia y el camino a Colimilla.

Dentro del Parque Oblatos, en el municipio de Tonalá, se encuentran los baños de aguas termales, construcción que ya ha sufrido derrumbes ocasionados por la corriente del arroyo Osorio.

El arroyo San Andrés de las Cañas se ha convertido en un peligro, pues su corriente ha arrastrado vehículos desde el Periférico, frente a la colonia Santa Cecilia.

También es un punto de riesgo la vía férrea propiedad de la CFE, por donde desciende un malacate hasta la comunidad de Las Juntas. La distancia aproximada es de 2,500 m, con un descenso de más de 500 m. Algunos tramos tienen una inclinación de más de 70°, lo cual la torna sumamente peligrosa.

3.9 Propuestas de líneas de investigación y que Instituciones las desarrollarán

En el área de estudio, las investigaciones de mayor relevancia tienen que ver con el medio natural, es decir con estudios de la flora y la fauna del lugar; además de investigaciones relacionadas con la geología de las barrancas del Río Santiago y Río Verde. Sin embargo, existen proyectos de importancia realizados por distintas instituciones que tratan de entender el área de estudio desde el punto de vista de la geopolítica o de los estudios territoriales y económicos para de esta forma proponer intervenciones en la zona de estudio. Precisamente, el problema de estas investigaciones es que la mayoría de ellas han quedado en el tintero y no se ha llevado a cabo, han sido únicamente propuestas de intervención en algunos casos o análisis teóricos en otros que no han incidido favorablemente en el área de estudio.

Un elemento de importancia que se debería tomar en cuenta, es el sector turístico, que es abordado en los trabajos de Cabrales y González (2008) y Macías-Huerta et al. (2003). Estos dos trabajos podrían tomarse en cuenta y orientar algunos de sus elementos hacia la conservación del Área Natural Protegida. En primer lugar, el trabajo de Cabrales podría llevar a la fusión del Paisaje Agavero con el concepto de esta Área Natural Protegida e integrar funcionalmente dichos territorios no sólo desde el punto de vista ambiental si no en el ámbito económico. El caso del Paisaje Agavero en la región Valles es emblemático y podría ayudar a establecer esquemas de financiamiento autosustentable para la conservación del Área Protegida al entenderse la vinculación existente entre estos dos espacios del escenario jalisciense. En primer lugar porque como lo menciona Cabrales y González (2008), la especie *Agave Tequilana Weber*, tiene su origen en la Barranca del Río Santiago, hecho que podría otorgarle identidad natural y cultural propia al ANP. En

segundo lugar, porque como lo comentan nuevamente Cabrales y González (2008) del área reconocida como Paisaje Agavero, si se atiende a las morfoestructuras para delimitar las grandes unidades de paisaje, una importante porción de la misma corresponde a la Barranca del Río Santiago.

Por su parte, en el trabajo de Macías-Huerta et al. (2003), se resalta como importante promover el ecoturismo como un instrumento eficaz para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales, mediante la elaboración de modelos y patrones para el desarrollo del mismo en las áreas protegidas. Se menciona que el ecoturismo se caracteriza por ser un proceso multisectorial y un sector cuya participación es vital en su desarrollo es el constituido por las comunidades locales que habitan en o cerca de las áreas protegidas. Su implicación en actividades de ecoturismo podría contribuir en gran medida a mejorar su situación económica y elevar su nivel de vida en general. Se hace hincapié en que el objetivo principal de involucramiento de la población local en el ecoturismo es que este proceso les brinde oportunidades concretas de beneficio socioeconómico dentro de patrones de sustentabilidad

Otro abordaje interesante en proyectos de investigación es el de los problemas de tipo geopolítico por el control de los recursos hídricos de las Barrancas del Río Verde y Santiago. Esta problemática es ampliamente abordada en distintos estudios y se resalta el hecho de la construcción de presas que ha generado un sinnúmero de conflictos en la zona en los últimos años, solamente hay que recordar la controversia que generó el caso de la presa de Arcediano. Los escenarios en la gestión integral del agua han dejado ver distintos conflictos de tipo intergubernamental y con la sociedad civil que han generado proyectos de investigación sobre las consecuencias sociales y económicas.

Otro tema de importancia abordado en proyectos de investigación es la contaminación de las aguas del Río Santiago. Acerca de este problema, Greenpeace junto con otros organismos de la sociedad civil, en julio de 2012, publicó un trabajo denominado *Estudio de la contaminación en la cuenca del Río Santiago y la salud pública en la región*, donde se presentan los resultados del análisis de las aguas en el río. Entre sus principales recomendaciones se encuentran, las de reducir significativamente la descarga de contaminantes al río. Así como favorecer los procesos de depuración natural del mismo, por lo que se debería evitar la construcción de diques o presas que reduzcan el flujo y dinámica natural. Además se recomienda mantener el monitoreo de calidad del agua del Río Grande de Santiago para poder contar con indicadores que permitan evaluar el grado de contaminación y su comportamiento a través del tiempo. Sin embargo, esta actividad

resulta insuficiente si no existe un procesamiento e interpretación de los datos generados. Finalmente, se habla de la implementación de un biomonitoreo mediante especies centinelas para evaluar el impacto de la contaminación en la diversidad biológica en la zona; además de reconocerse como necesario el fortalecimiento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), ampliando el espectro de sustancias químicas contempladas y darle un carácter vinculante en términos legales. Además se recomienda realizar estudios que caractericen las rutas de exposición a través de las cuales las comunidades ribereñas pueden entrar en contacto con los contaminantes.

Relacionado al tema de la contaminación del Río Santiago, el trabajo de Martínez y Hernandez (2009) nos muestra los resultados preliminares sobre el bienestar de los habitantes de la cabecera municipal de El Salto, Jalisco que se encuentra asentada en sus márgenes. El propósito de este trabajo fue profundizar en las consecuencias de la interacción desequilibrada con el ambiente, específicamente en los impactos de la contaminación en la capacidad física y en el bienestar de tipo psicológico y social de las personas que están expuestas cotidianamente a los contaminantes. A través de este estudio de caso, es posible ver que los diferentes tipos de necesidades se encuentran relacionados entre sí: un medio ambiente contaminado afecta por un lado la capacidad física y por consecuencia disminuye las competencias para realizar las necesidades de estima. Por otro lado, empobrece a los individuos en cuanto al disfrute de los recursos que ofrecía el medio en el pasado, y además modifica las prácticas de convivencia familiar y comunitaria así como los elementos que tradicionalmente configuraban su identidad.

Continuando con estudios que analizan las problemáticas desde el punto de vista social, el trabajo de Palos-Delgadillo et al (2012) presenta la problemática que existe en la cuenca del Río Santiago la cual es analizada por medio de talleres de planeación participativa orientada a objetivos. Al respecto, se describe la situación actual de la cuenca en cuestión y se proyecta un escenario futuro a alcanzar mediante la aplicación de una técnica de solución de los problemas. A pesar de que se aborda únicamente una sección del área de estudio, la metodología y problemática identificada resultan interesantes y pueden ser aplicables a todo el ANP.

Algunos de los problemas identificados fueron: La deforestación y la fragmentación del hábitat que tiene efectos negativos sobre la diversidad biológica y sobre los servicios ambientales. Las presiones que generan las actividades agrícolas y pecuarias, que

compiten por el uso del agua de la población y vierten agentes contaminantes que disminuyen la calidad de aguas superficiales y subterráneas. La Zona Metropolitana de Guadalajara, como consumidor de recursos naturales y generador de aguas residuales y desechos sólidos. El desvío y/o represamiento de ríos y arroyos, afecta a los cauces naturales y repercute en los ecosistemas que dependen del agua. El deterioro del patrimonio natural de la cuenca que es la base para el desarrollo social y económico de los habitantes de esa región. Como se comenta en este trabajo, se debe insistir en que la administración de los recursos hídricos en las cuencas, deben dar apertura a los actores locales, como medio para orientar a los consejos y organismos de cuenca de la sostenibilidad y el manejo equitativo del agua. De esta forma, en este trabajo, se propuso un ejercicio de planeación que puede ofrecer elementos interesantes como base para la gestión social del ANP.

3.10 Síntesis de diagnóstico

El trabajo previo de 2006 realizó una segmentación del área en seis sectores, estos son descritos pero no existe un mapa al respecto, por ello, para este trabajo se optó por establecer dos grandes sectores de la futura ANP, uno el Río Santiago, desde el área del Ahogado hasta su contacto con el área de protección hidrológica de Zapopan en el norte y otra la porción del río Verde desde el municipio de Tepatitlán hasta su confluencia con el Santiago.

En general, los dos sectores descritos presentan problemas similares aunque con diferentes niveles de agudeza en los mismos. Está documentado y aceptado por las autoridades de todos los niveles, el gran deterioro de las aguas corrientes en estos lugares, la contaminación es una constante que tendería a disminuir con la entrada en operación de las plantas de tratamiento. No obstante, este problema principal, está lejos de ser el único y sobre todo cabe destacar que la mayoría de ellos están ligados entre sí, por lo cual, su solución requiere de acciones concertadas e integrales.

Resuelta un tanto paradójico, que pese a los problemas existentes ocasionados porque un río o unos ríos sean el dren principal de los sistemas cloacales de la región que acusan elevados niveles de contaminación y toxicidad, no refleje del todo en su paisaje el estado de deplorable de sus condiciones. Esto se debe en alguna manera a que la vegetación es prodiga y aun funcional, la cual se ha preservado gracias a que las condiciones

topográficas definitorias de la Barranca fungen como un freno natural a las transformaciones humanas de mayor expresión visual.

Los problemas, valores y acciones detectados en 2006 son, en la mayoría de los casos, aun vigentes, salvo agudizaciones de problemas, pérdida de atributos o acciones ya realizadas aunque fuera de manera parcial, el caso es que podemos resumir que la Barranca es un espacio receptor de las peores consecuencias de su vecindad con la ciudad, escasamente valorado y un potencial ignorado en su dimensión turística y patrimonial para la ciudad y la región.

Para lograr una mayor claridad respecto a la relación de problemas, valores y acciones se presenta una síntesis de cada tema:

PROBLEMÁTICA

- Contaminación por descargas no puntuales de actividades agrícolas.
- Descarga de aguas residuales industriales desde Ocotlán y Puente Grande.
- Acumulación de desechos sólidos y descarga de aguas negras de El Salto y Puente Grande.
- Cambio de uso de suelo por el crecimiento de la mancha urbana.
- Viviendas de alto riesgo asentadas en el borde de la barranca o en cauces de corrientes efímeras.
- Acumulación de residuos sólidos en los lugares de visitación y en los puntos de contacto con la ZMG.
- Ecurrimiento de lixiviados desde el vertedero de Matatlán.
- Poca vigilancia en la barranca y en la zona de contacto con la ciudad, que propicia el vandalismo y la inseguridad.
- Incendios forestales ocasionados por quemas agrícolas o por descuido de los visitantes.
- Extracción ilegal de especies de flora y fauna y cacería furtiva. Las fuertes pendientes y los acantilados de esta zona le permiten continuar funcionando como corredor biológico.
- Los ríos La Laja y Calderón concentran los desechos urbanos de la cabecera municipal de Zapotlanejo.
- Aguas residuales de granjas porcícolas y avícolas sin tratamiento contaminan los cauces o el manto freático.
- Cacería furtiva.
- Las líneas de conducción eléctrica que cruzan la barranca hacia Tonalá.
- Agricultura y pastoreo en la sección norte, donde las pendientes son menos pronunciadas, ocasionan deterioro del suelo y pérdida de vegetación.
- Existen pocos accesos hacia el río que posibiliten el uso recreativo.

- Concentra una proporción importante de las granjas porcícolas de la región.
- Plantas de tratamiento insuficientes o con baja capacidad de depuración.

VALORES NATURALES Y CULTURALES

- Conecta la zona de cañones con la parte alta de la cuenca.
- En esta zona se encuentra el salto de Juanacatlán.
- Valores históricos: Construcciones antiguas, como una fábrica de textiles y la primera central hidroeléctrica del país, en El salto, y el puente de Puente Grande.
- Presencia de ecosistemas ribereños y bosque de galería. Vegetación de cantiles.
- Presencia de especies tropicales a poca distancia de la ZMG.
- Cascada "Cola de Caballo".
- Valores escénicos: Risco del Águila; Mirador Huentitán y Mirador Dr. Atl.
- Sitios arqueológicos: La Coronilla; El Tempisque.
- Sitios históricos: Puente de Arcediano; la Casa Colorada; fábrica de hilados "La Experiencia"; Templo de Ixcatán; ruinas de ex haciendas (El Lazo, San José, etc.).
- Recreación: senderos de caminata; miradores; cultivo tradicional de árboles frutales.
- Bosque tropical caducifolio en buen estado de conservación.
- Valores escénicos: mirador del puente Ing. Fernando Espinoza.
- Algunas parcelas agrícolas ofrecen posibilidades de cambio de uso para utilizarse en ecoturismo.
- La barranca del río Achichilco se tiene la vegetación mejor conservada.
- Sus cauces son los menos contaminados en el ANP.
- Por su ubicación y estado de conservación tiene buenas posibilidades de desarrollo para actividades turístico recreativas de bajo impacto.
- Valores escénicos: está conformada casi en su totalidad por cañones con grandes paredones verticales
- Presenta grandes posibilidades de uso recreativo de bajo impacto, como turismo ecológico y campismo.
- Representa la zona de transición entre el bosque tropical caducifolio y el matorral subtropical, en los Altos de Jalisco.

LINEAS DE ACCIÓN

- Control del uso de agroquímicos en las zonas agrícolas de los municipios colindantes
- Saneamiento integral del corredor industrial Ocotlán- el Salto, cuenca del Ahogado
- Disposición controlada de residuos sólidos urbanos.
- Mantenimiento o remodelación para uso público de las construcciones históricas.

- Revisión y en su caso modificación de los planes parciales de desarrollo urbano.
- Implementación de un programa de comunicación de riesgos.
- Difusión de los valores y de las funciones o servicios ambientales.
- Rehabilitación de los terrenos del vertedero de Matatlán.
- Promover la recuperación y el reúso de residuos sólidos.
- Tratamiento de las aguas residuales.
- Actualización del inventario de giros que generan residuos peligrosos.
- Establecimiento de puestos de control en los principales accesos.
- Implementación de un programa de vigilancia en el interior de la barranca.
- Restauración de las construcciones de valor histórico.
- Finalización del inventario de granjas porcícolas.
- Evitar el uso del fuego en las prácticas agrícolas.
- Control y tratamiento de las descargas de aguas residuales de actividades agropecuarias.
- Monitoreo de la calidad del agua en los efluentes de las plantas de tratamiento.
- Ofrecer estímulos compensatorios a los productores para mantener el buen estado de conservación de las cuencas.
- Determinar la capacidad de carga de los sitios con potencial de uso recreativo.
- Promover la creación de accesos hacia el río.
- Promover el uso de tecnologías agrícolas de bajo impacto.

Uno de los aspectos más importantes y delicados en la viabilidad del área para su protección es el tema de contaminación en general y en particular de las aguas superficiales, ya que como se ha señalado el río Santiago funciona en la práctica como un colector de aguas residuales urbanas e industriales y agropecuarias.

Los sitios dentro del buffer que mayor impacto inmediato pueden tener son los que se establecen en la Figura 61 y Figura 62.

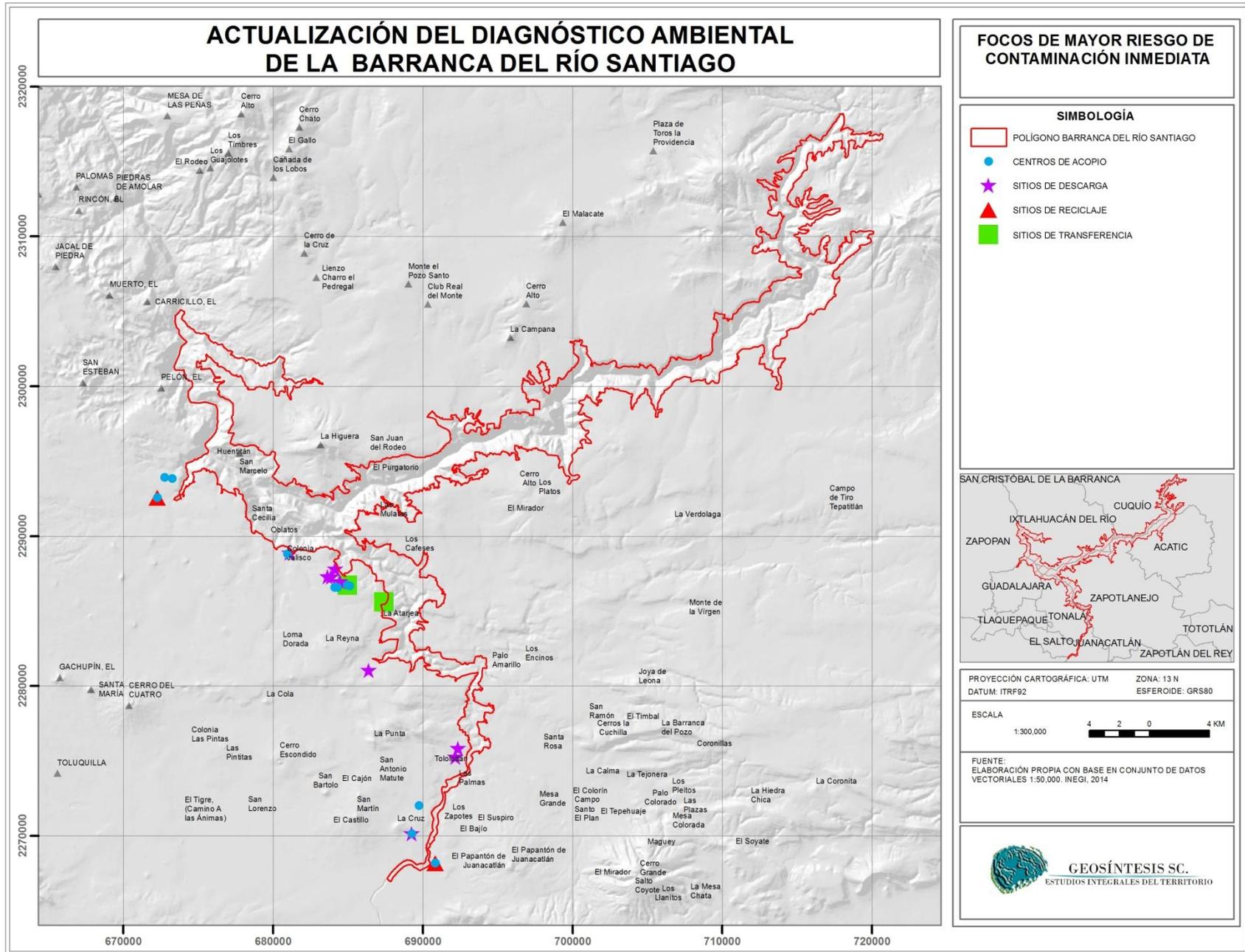
Figura 61. Focos de contaminación potencial

Núm	Categoría	Sitio
1	Depósito de residuos sólidos	Matatlán
2	Depósito de residuos sólidos	Predio Las Tapias
3	Plantas de Reciclaje	Empresa
4	Plantas de Reciclaje	Empresa
5	Descarga	Red Municipal
6	Descargas aguas residuales	Red Municipal
7	Descargas aguas residuales	Red Municipal
8	Descargas aguas residuales	Cuerpo Receptor o bien

		Nacional
9	Descargas aguas residuales	Red Municipal
10	Descargas aguas residuales	Otro
11	Descargas aguas residuales	Otro
12	Descargas aguas residuales	Cuerpo Receptor o bien Nacional
13	Descargas aguas residuales	Red Municipal
14	Acopio	Empresa
15	Centro de Acopio	Empresa
16	Centro de Acopio	Empresa
17	Centro de Acopio	Empresa
18	Centro de Acopio	Empresa
19	Acopio	Empresa
20	Centro de Acopio	Empresa
21	Acopio	Empresa
22	Centro de Acopio	Empresa
23	Centro de Acopio	Empresa
24	Centro de Acopio	Empresa



Figura 62. Distribución de focos de contaminación potencial.



Las condiciones actuales para la fauna evidencia especies asociadas a los ambientes acuáticos actualmente altamente amenazadas (cyprinodontiformes); especies de tallas comerciales como la tilapia y la carpa con un valor de uso comercial y como recurso alimenticio; otras especies potenciales como el bagre y el charal se desconoce el estado de sus poblaciones, aunque la condición de los hábitats denotan pérdidas de las coberturas más importantes para su sobrevivencia.

La comunidad de aves acuáticas está altamente asociada a la disponibilidad de alimento; para las aves piscívoras la merma en la disponibilidad de alimento por la descarga de contaminantes que se vierten no ha sido evaluada, en la actualidad solo se conocen los efectos de los contaminantes del río en humanos. Para las especies consumidoras especialistas de un solo ítem: insecta o del gremio dos: consumidora de invertebrados las oportunidades en la cuenca del Santiago son escasas y cada vez menos por la pérdida de vegetación de las áreas circunvecinas, por la contaminación directa y por la desertificación de la cuenca.

El escenario para las especies terrestres es dependiente de los factores que afectan a la vegetación y el clima, a mayor desertificación o baja del recurso agua menor posibilidad de permanencia de especies, a mayor pérdida de la cubierta vegetal mayor fragmentación y menores posibilidades de recuperación de las poblaciones animales, la endogamia es la amenaza que impulsa el movimiento de los animales en busca de la recombinación genética para la sobrevivencia o fitness. Son indispensables los monitoreos de las especies animales para generar información espacio temporal a lo largo de esta importante cuenca de la cual no se tienen estos datos. La movilidad de la fauna depende de un gran número de factores, entre los más importantes destacan la disponibilidad de alimento de pareja y de coberturas de refugio y protección, así como el recurso agua, la fauna en general se mueve en busca de mejores condiciones, la adaptación a los ambientes degradados solo es posible en pocas especies, las cuales se convierten en especies dominantes con un alto número de individuos pero con una erosión genética importante para la región.

4. PRONOSTICO

4.1 Escenario tendencial

De acuerdo con los resultados de análisis de vegetación y uso del suelo en el área de estudio, a partir de datos de percepción remota en el año 2013, la cobertura de suelo actual en las Barrancas del Río Santiago y Río Verde, más del 74% está representado por las coberturas de vegetación primaria y más del 9.5% está representada por la vegetación secundaria arbustiva, que corresponde a un estado de ecosistemas con un alto potencial de recuperación hacia la vegetación primaria tropical. Esto permite concluir que en la actualidad, alrededor del 83.5% de las coberturas observadas en el área de estudio cuentan con el tipo de hábitat adecuado para la presencia, crecimiento y reproducción de los elementos nativos de flora, microbiota y fauna. Históricamente en el área de estudio las superficies naturales o cercanas a naturales han sufrido una disminución de aproximadamente 8%-12% en el periodo de 1975 hasta 2013 demostrado por el análisis preliminar de las tendencias de cambios en uso de suelo y vegetación (Shalisko, en preparación)

La situación con el uso de suelo es muy distinta en los alrededores inmediatos del área de estudio, donde actualmente las coberturas naturales llegan a tener un papel drásticamente menor. A pesar de que en el área de estudio los ecosistemas naturales predominan, en los alrededores de este, los tipos de uso de suelo predominantes son agrícola, pecuario y urbano, con cada vez mayor contribución de este último. Al analizar las coberturas en la zona búfer de 2 km alrededor del área de estudio sin las superficies incluidas en las Barrancas del Río Santiago y Río Verde, la contribución del componente natural queda tan bajo como un 27% de esta área, matorrales inducidos ocupan el 11.7%, y el resto pertenece a los ecosistemas profundamente alterados y transformados por actividad humana: el 24.2% lo ocupan los pastizales inducidos, 26.5% pertenece a los espacios agrícolas y 10.6% son superficies urbanizadas. La vecindad del área de estudio con los espacios altamente transformados por la actividad humana representa una verdadera amenaza para los ecosistemas naturales de las Barrancas de Río Santiago y Río Verde, ya que existe un riesgo creciente de que la urbanización, al seguir ocupando los espacios agropecuarios, obligue a que estas superficies se expandan hacia las zonas de alta y moderada naturalidad. El fenómeno de expansión de la frontera agrícola y pecuaria causada por el crecimiento urbano es la principal causa de destrucción de los

bosques en los alrededores de grandes centros urbanos de México. En el caso del área de estudio, sólo su relieve irregular y estatus de área natural protegida impiden que este proceso se acelere a tal grado que en cuestión de una o dos décadas resulten en una desaparición de la mayor parte de los ecosistemas naturales en el área de estudio.

En el caso del área de estudio, el régimen de protección es clave para impedir la destrucción de la continuidad de la vegetación natural observada actualmente.

Al analizar la composición de flora, se concluye que la alta biodiversidad observada en las Barrancas de Río Santiago y del Río Verde aún no ha sido afectada de manera significativa por la actividad humana, ni por los efectos del cambio climático antropogénico. La principal afectación antropogénica en la estructura de comunidades florísticas hasta la fecha consiste en la introducción de especies exóticas de plantas. Esto se puede observar, en la composición de flora observada donde se registraron aproximadamente 50 especies de plantas exóticas, sobre todo en el grupo de pastos (representantes de la familia Poaceae). Estos elementos penetran a los ecosistemas nativos desde los espacios agropecuarios en el interior de área de estudio y en los alrededores, además desde el área urbanizada vecina.

La mayoría de las especies de flora exóticas no presentan una competitividad suficiente para amenazar las especies nativas en las condiciones bioclimáticas y edáficas que se observan en el área de estudio. Es por esto, que la afectación de los elementos exóticos de flora puede considerarse moderada o baja, es decir, su presencia no amenaza la integridad funcional de los ecosistemas tropicales, ni disminuye la diversidad original de estos ecosistemas.

Fauna

De acuerdo a la evaluación del estado de los recursos de la Barranca del Santiago y Río Verde, así como la disponibilidad de hábitats para la fauna, se concluye un alto potencial de recuperación de la vegetación natural. Lo anterior nos permite reconocer que podrían darse condiciones que favorecen ámbitos de desarrollo y distribución de las especies de fauna presentes en toda la cuenca. La vegetación aporta elementos indispensables para la conformación del hábitat para la fauna, sin embargo otros factores como el agua, los elementos del clima (temperatura, humedad) cantidad de luz, cambios estacionales, recombinación genética, etc., también son indispensables de evaluar para la fauna por su capacidad de movilidad y selección de espacios. Sobre la fauna se concluye que hay una tendencia al empobrecimiento de especies; las áreas de la cuenca con un alto índice de

naturalidad están en el cañón del río, en las laderas, en las pendientes pronunciadas o sitios de difícil acceso; los grupos de fauna que tienen el mayor número de especies bajo la norma es la que vive en el cañón del río, las especies acuáticas los peces y las asociadas al cauce de los ríos como los anfibios y las aves acuáticas (en este análisis e históricamente) son las especies más vulnerables, reúnen desde una y hasta más de dos categorías de riesgo según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN (Primak, 2009).

La dependencia de aguas limpias que corren bien oxigenadas ha llevado a algunas especies a la extinción local, tal es el caso de las emblemáticas especies de pescado blanco y diversas especies de charal que habitaron en el pasado en toda la cuenca además del Lago de Chapala. Miller (2009) publica sobre el reporte de John Lyons et al., (1994, 1996) de dos especies de lampreas *Lampréta spadicea* y *L. geminis* en el bajo Lerma como relictos de un ancestro común extinto y hasta la fecha no se conocen otros sitios de reconocimiento para estas especies. La contaminación del río con numerosos desagües, con descargas de toda índole que se vierten a la cuenca de la Barranca todos los días es una política pública que no se cumple, las especies de peces, los anfibios y las aves reaccionan a estas amenazas, algunas especies logran adaptarse, algunas están en proceso de adaptación o resiliencia y una mayoría han acelerado el proceso natural de la extinción. Otro de los problemas mayores que se distinguen en relación al manejo de los sistemas acuáticos es la introducción de especies exóticas, esta causa es la principal de la pérdida de la mayoría de las especies nativas

Además de la condición acuática que afecta a grupos de fauna, para las otras especies, es importante la fragmentación del hábitat y el cambio del uso del suelo, la Barranca funciona como refugio de casi todas las especies, sin embargo para especies asociadas a otros ecosistemas que no sea el BTC, son las que van desapareciendo localmente conforme se pierde hábitat como ejemplo es el caso del bosque de *Quercus*, su fragmentación y casi desaparición en la Barranca, lleva a las especies a moverse a buscar otros espacios, desafortunadamente en toda la área circunvecina, las actividades ganaderas, así como la frontera agrícola avanzan transformando los relictos de vegetación indispensables para muchas especies.

De acuerdo al análisis tendencial actual de la fauna, se hace indispensable el concepto metapoblacional como una de las estrategias indispensables del manejo para la

conservación de la fauna; los movimientos de las especies demandan conexión de las especies en diferentes hábitats y con diferente pool genético.

4.2 Escenario contextual

La Barranca del río Santiago es un espacio olvidado de la periferia urbana, antes bien ha sido un receptáculo de los desechos de todo tipo de los habitantes de Guadalajara. Esta condición se ha visto reforzada por la escasa o nula iniciativa de los gobiernos municipales y estatales en recuperarla como espacio natural para el esparcimiento y mantenimiento de los valores de un paisaje espectacular.

Si bien en el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado (última modificación de 2006) se hace patente su importancia por sus valores naturalísticos a través de la identificación de unidades de protección, en la práctica la presión de la ciudad ha ejercido un constante deterioro que sólo ha sido posible minimizar por su propia condición de espacio inaccesible a la mayoría de intereses de tipo inmobiliario, comercial e industrial, no obstante los elevados niveles de contaminación del agua y la extracción de materiales para construcción mantienen a este espacio en una condición altamente vulnerable.

El área definida para este trabajo, incluye 11 tipo de unidades (Figura 63y Figura 63), de ellas se reconocen cinco tipos de usos y cuatro políticas. La política de protección es la de mayor importancia por su superficie, casi 83% del área está catalogada como protección, cabe señalar que una de las UGAs se define como Área Natural Protegida (ANP) sin embargo esta condición nunca se ha logrado, todo quedo en buenas intenciones sin que a la fecha sea una realidad concreta, no al menos en la porción analizada que no incluye el municipio de Zapopán que como ya se comento en epígrafes iniciales en este trabajo si cuenta un una figura de protección. En términos de uso predominante, su condición natural de aislamiento e inaccesibilidad hace que la mayor parte del área sea de Flora y fauna (Ff)

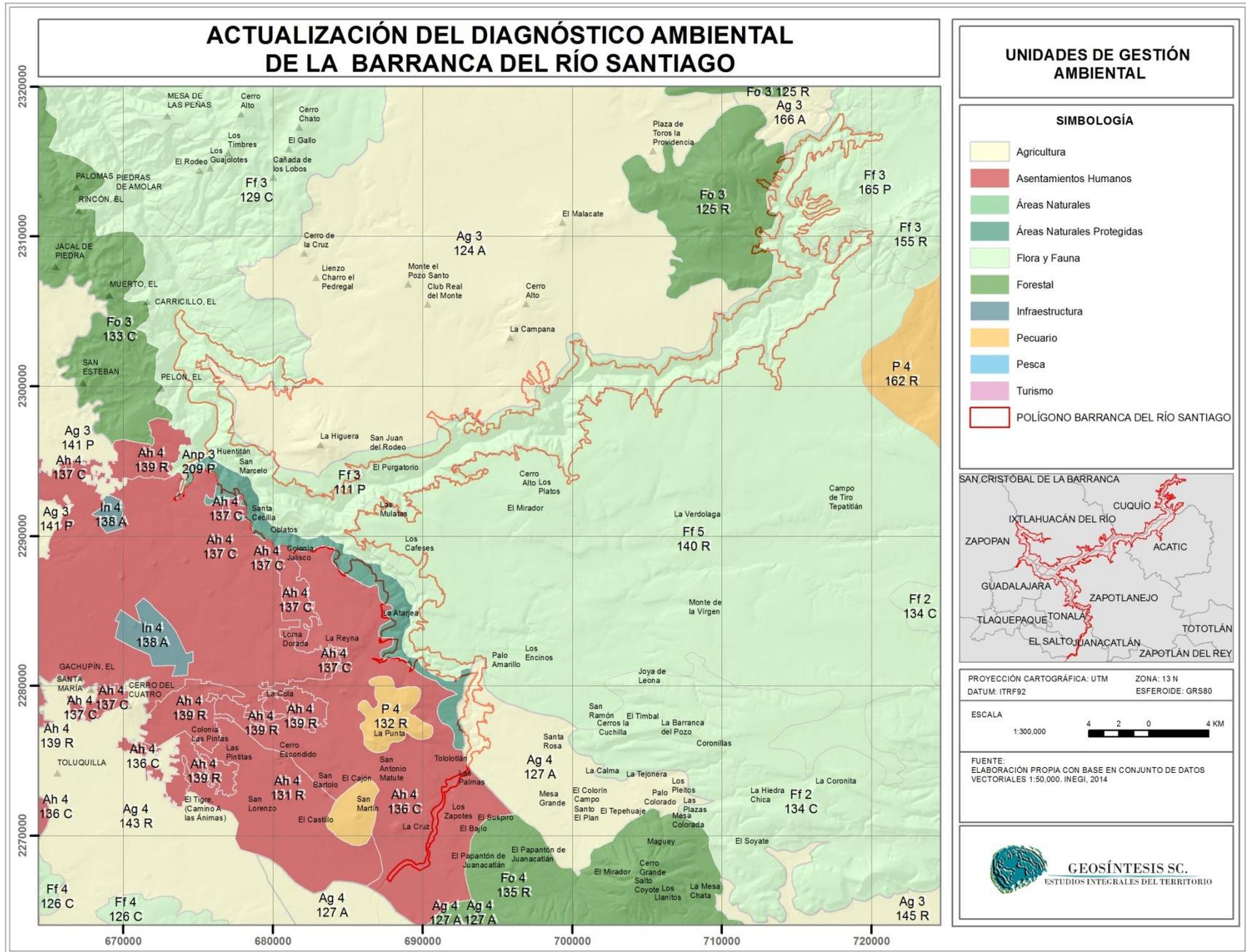
Figura 63. Unidades de gestión ambiental

Nombre	has	%
Ag 3 124 A	449.87	2.00%
Ag 3 166 A	0.96	0.00%
Ag 4 127 A	613.33	2.73%
Ah 4 136 C	424.29	1.89%
Ah 4 137 C	9.05	0.04%
Anp 3 209 P	2,189.67	9.75%
Ff 3 111 P	15,932.15	70.97%

Ff 3 155 R	10.43	0.05%
Ff 3 165 P	459.18	2.05%
Ff 5 140 R	2,247.00	10.01%
Fo 3 125 R	114.66	0.51%
Total	22,450.59	100.00%



Figura 64. Focos de contaminación potencial.



4.3 Escenario estratégico

La definición del un escenario estratégico requiere la opinión de la población a través de foros y consultas para definir los escenarios objetivos que deben ser integrados a una estrategia para lograr metas que permitan tener un espacio que reconozca sus valores de todo tipo y donde la población participe activamente en su mantenimiento a largo plazo.

No obstante, nosotros hemos realizado un ejercicio que permitiría establecer una primera interpretación de lo que los habitantes de Guadalajara desearían para este espacio, aun natural, consideramos que las manifestaciones de visitantes y de los medios de comunicación que se expresan de diferentes maneras y en diferentes tiempos, tienen como común denominador, la preocupación creciente por el deterioro de las condiciones naturales y de los valores culturales que contiene este espacio, de esta manera, la gran mayoría estaría de acuerdo en poner mayores esfuerzos, recursos y atención en recuperar en primera instancia, grandes espacios deteriorados y establecer mecanismos de colaboración que permitan resaltar sus dones naturales, seguir dotando a la ciudad de infraestructuras que limiten el impacto que esta genera en la barranca y convertirla en un verdadero espacio de disfrute de la ciudadanía. Debiendo de recuperar todos los espacios de goce del paisaje que en su mayoría están abandonados y deteriorados.

Que existan agentes y programas organizados que eduquen y comuniquen la importancia de la barranca en términos de sus contenidos históricos, naturales y culturales en general. Se debe promover una conservación activa de la ciudadanía en general, quizás incluso, prescindiendo

5. ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO

El manejo se refiere al uso y aprovechamiento de los productos, bienes y servicios de los ecosistemas así como a las acciones que afectan directamente a la biodiversidad de un área y su hábitat circundante, por lo que es preciso definir una estrategia para que dichos usos se hagan dentro de un marco de sustentabilidad y se apeguen a los objetivos de conservación del área.

5.1 Tipo o categoría de manejo

Se propone establecer algún tipo de Protección de área de estudio, entre ellas, se considera que la de Área de protección de Recursos Natrales es adecuada ya que se considerar que satisface los requisitos establecidos en el artículo 53 de la LGEEPA, en

especial los que se refieren a la protección de cuerpos de aguas nacionales, “particularmente cuando éstos se destinen al abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones.”

Además, la región de las barrancas un área biogeográfica relevante a nivel nacional por la singularidad de su paisaje y sus valores biológicos. Presenta ecosistemas de BTC no alterados significativamente por la acción humana, mismos que requieren ser preservados para mantener su función como corredor biológico entre los ecosistemas de la costa del Pacífico y los del Altiplano. Así como para los corredores regionales de conexión con la Sierra de la Primavera, Cerro Viejo y Volcán de Tequila.

En dado caso, también puede ser utilizadas otras figuras de protección entre las que se cuentan las siguientes:

De las Federales:

- Áreas de protección de recursos naturales.
- Áreas de protección de flora y fauna.
- Santuarios.
- Áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

De las Estatales:

- Formaciones naturales de interés estatal.
- Áreas estatales de protección hidrológica.

De las Municipales:

- Los parques ecológicos municipales;
- Formaciones naturales de interés municipal
- Áreas municipales de protección hidrológica

Pueden establecerse esquemas de protección parcial, a través de los gobiernos locales, pero con la plena conciencia de que toda el área requiere de ser integrada en un continuo de protección o al menos de gestión responsable.

6. BIBLIOGRAFÍA

Acevedo-Rosas, R. et al. 2008. Especies de plantas vasculares descritas de las barrancas aledañas a la Ciudad de Guadalajara y de Río Blanco, Jalisco, México. Polibotánica 26: 1-38.

- American Ornithologists' Union 1998. Check-list of North American Birds, 7th ed. American Ornithologists' Union, Washington, D.C.
- Anónimo. 2008. Programa de aprovechamiento para el área de protección hidrológica del Municipio de Zapopan en el Estado de Jalisco Bosque El Nixticuil - San Esteban El Diente (BENSEDI). El Estado de Jalisco Periódico Oficial. Jueves 6 de Marzo de 2008. Pp. 27-157.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO, Instituto de Ecología UNAM. México.
- Arellano, O et al. (2012) Estudio de la contaminación en la cuenca del Río Santiago y la salud pública en la región. Agrupación un Salto de Vida A.C.-Greenpeace-Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad (UCCS). México, D.F.
- Arias, Patricia (1985). Guadalajara, la gran ciudad de la pequeña industria. México: El Colegio de Michoacán, 306 p.
- Arita, H. T. 1994. Escalas y la diversidad de mamíferos de México. Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Ecología Departamento de Ecología funcional y Aplicada Laboratorio de Ecología de Mamíferos. Base de datos SNIB-REMIB-CONABIO. Proyecto P075. México. Distrito Federal.
- Arita, H. T. y G. Rodríguez. 2004. Patrones geográficos de diversidad de los mamíferos terrestres de América del Norte. Instituto de Ecología, UNAM. Base de datos SNIB-Conabio proyecto Q068. México.
- Armstrong, B.L., & J.B. Murphy. 1979. The natural history of mexican rattlesnakes. University of Kansas. Museum of Natural History. Publicación Especial No. 5. Lawrence. 89pp.
- Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Begon, M., C. R. Townsend y J. L. Harper. 2006. Ecology. From Individuals to Ecosystems. 4th edition. Blackwell Publishing Ltd. 577 pp.
- Bell, E. L., H. M. Smith & D. Chiszar. 2003. An annotated list of the species-group names applied to the lizard genus *Sceloporus*. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 90: 103-174.
- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
- Bennet, A. F. 1998. Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. IUCN, Gland, Suiza y Cambridge, RU. (2): 15-41.

- Bond, W. J. y Midgeley J. J. 2012. Fire and the Angiosperm revolutions. *Int. J. Plant. Sci.* 173(6): 569-583.
- Brodribb, T. J. et al. 2012. Examining the competition between conifer and angiosperm trees. *Int. J. Plant. Sci.* 173(6): 673-694.
- Bryson, R. W., J. R. Dixon & D. Lazcano. 2005. New Species of *Lampropeltis* (Serpentes: Colubridae) from the Sierra Madre Occidental, México. *Journal of Herpetology.* 39(2): 207-214.
- Cabrera L. F. y González L. (2008). Tequila: territorio y turismo. En: Homenaje a Joaquín Bosque Maurel. Real Sociedad Geográfica. España.
- Campbell, J. A. 1976. The natural history of the mexican rattlesnakes. Special publication. *Museum of Natural History.* 1-37
- Canseco-Márquez, L. & García Aguayo, A. 2007. *Sceloporus siniferus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Canseco-Márquez, L. & Mendoza-Quijano, F. 2007. *Rhadinaea hesperia*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Canseco-Márquez, L., Campbell, J.A., Ponce-Campos, P. & Muñoz-Alonso, A. 2007. *Aspidoscelis sacki*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Canseco-Márquez, L., E. N. Smith, P. Ponce-Campos, O. Flores-Villela & J. A. Campbell. 2007. A New Species of *Tantilla* (Squamata: Colubridae) of the calamarina of Group from Volcán Ceboruco, Nayarit, México. *Journal of Herpetology.* 41(2): 220-224.
- Canseco-Márquez, L., Mendoza-Quijano, F. & Ponce-Campos, P. 2007. *Eumeces breviostris*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Canseco-Márquez, L., Mendoza-Quijano, F. & Ponce-Campos, P. 2007. *Sceloporus torquatus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Canseco-Márquez, L., Mendoza-Quijano, F., Ponce-Campos, P., García Aguayo, A., Vázquez Díaz, J., Quintero Díaz, G.E., Santos-Barrera, G. & Campbell, J.A. 2007. *Barisia imbricata*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

- Canseco-Márquez, L., Mendoza-Quijano, F., Quintero Díaz, G. & Vazquez Díaz, J. 2007. *Salvadora bairdi*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Castillo-Figueroa, Enrique. 2011. Un primer acercamiento a la problemática del abastecimiento de agua potable en colonias periféricas: la cuenca del Ahogado. [http://redissa.hostei.com/congreso 2012/Castillo.pdf](http://redissa.hostei.com/congreso%202012/Castillo.pdf) (Citada el 1 de agosto del 2012).
- Ceballos G. & O. Giselle. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. FCE, CONABIO. México.986pp.
- Ceballos, G. y Oliva, G. 2005. (Coord.) Los mamíferos silvestres de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)-Fondo de Cultura Económica. México. 115-370 pp.
- Ceballos, G., A. García, L. Martínez, E. Espinosa, J. Bezaury y R. Dirzo. 2010. Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México. CONABIO – UNAM, México D. F.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. México, D. F.: CONAIO, Instituto de biología, UNAM, Agrupación Sierra Madre. 847 p.
- Chao, A. et al. 2009. Sufficient sampling for asymptotic minimum species richness estimators. *Ecology* 90(4): 1125-1133.
- Chao, A., R. L. Chazdon, R. K. Colwell, and T.-J. Shen. 2005. A new statistical approach for assessing compositional similarity based on incidence and abundance data. *Ecology Letters* 8:148-159.
- Clasificación de suelos FAO. En: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a0510s/a0510s00.pdf>
- Comisión Estatal del Agua de Jalisco (CEA Jalisco).2012. Cuenca El Ahogado <http://www.ceajalisco.gob.mx/ahogado.html#> (Citada el 16 de agosto del 2012).
- Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas (CONANP). 2006. Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Bosque La Primavera México. México D.F.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna. La Primavera. Subdirección General de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas, CONANP.2000.
- Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2012. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> (Citada el 14 de agosto del 2012).

- Conant, R. 2003. Observation on Garter Snakes of the *Thamnophis eques* Complex in the Lakes of Mexico's Transvolcanic Belt, with Descriptions of New Taxa. American Museum Novitates. American Museum of Natural History. No. 3406. New York. 64 pp
- Congalton, R. G. & K. Green. 2009. Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices. 2nd edition. Boca Raton: Taylor & Francis Group, CRC Press. 183 pp.
- Cruz, D. 2004. Patrones de distribución de los reptiles en el estado de Jalisco. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Zapopan. (Inédita).
- De la Rosa Campos, M. et al. 2004. Programa de manejo Área de Protección hidrológica del Municipio de Zapopan en el Estado de Jalisco Barranca de Río Santiago. El Estado de Jalisco Periódico Oficial. Jueves 7 de Octubre de 2004. Pp. 35-156.
- Del Canto Fresno Consuelo, et. al. (1993) Trabajos prácticos en geografía humana. Madrid: Editorial Síntesis, 440 p.
- Devitt, T.J. 2003. Systematics of the western lyresnake (*Trimorphodon biscutatus*) complex: implications for north and middle american aridland Biogeography. Tesis de Maestría. Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College in the Department of Biological Sciences. (Inédita).
- Di Gregorio, A., y L. J. M. Jansen. 2000. Land cover classification system (LCCS): classification concepts and user manual. FAO.
- Don E. Wilson & DeeAnn M. Reeder (editors). 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed), Johns Hopkins University Press, 2,142 pp. Disponible en: <http://www.bucknell.edu/msw3/>. Accesado: 21 de Julio de 2010.
- Don E. Wilson & DeeAnn M. Reeder (editors). 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed), Johns Hopkins University Press, 2,142 pp. Disponible en: <http://www.press.jhu.edu>
- Duellman, W. E. 1958. A review of the frogs of the genus *Syrrophus* in Western Mexico. Occasional papers of the Museum of Zoology, University of Michigan. No. 594. 24 pp
- Eiden, G., Kayadjanian, M. y Vidal, C. 2000. Capturing landscape structures: Tools, en: From Land Cover to Landscape Diversity in the European Union. <http://ec.europa.eu/comm/agriculture/publi/landscape/>. [Acceso mayo de 2006] Disponible en: <http://ec.europa.eu>.

- Eisenberg, F. G. 1981. The mammalian radiations. University Chicago Press. Chicago Illinois.
- En: Ceballos G. & O. Giselle. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. FCE, CONABIO. México. 986pp.
- Elkie, P., Rempel, R. y Carr, A. P. 1999. Patch Analyst User's Manual. A tool for Quantifying Landscape Structure. Ont. Min. Nature Resource. Northwest Sci. and Technol. Thunder Bay, Notario. TM-002.
- Ellis, E.C. and Ramankutty, N. 2008. Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. *Front. Ecol. Environ.* 6: 439-447.
- Enrique La Marca, Claudia Azevedo-Ramos, Norman Scott, Lucy Aquino, Débora Silvano, Luis A. Coloma, Santiago Ron, Julian Faivovich, Georgina Santos-Barrera, Frank Solís, Roberto Ibáñez, Federico Bolaños, Larry David Wilson, Jerry Hardy 2004. *Trachycephalus venulosus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Escalante, T., D. Espinosa y J.J. Morrone. 2002. Patrones de distribución geográfica de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zool. Mex. (n.s.)* 87: 47-65.
- Escalante, T; G. Rodriguez, N. Gamez, L. León-Paniagua, O. Barrera y V. Sánchez-Cordero. 2007. Biogeografía y conservación de los mamíferos. Pag. 481-510. En: Luna, I., J.J. Monrrone y D. Espinosa (Eds). 2007. Biodiversidad de la Faja Volcánica. UNAM. México, DF.
- Ferrari, L and Rosas-Elguera, J., 1999. Late Miocene to Quaternary extension at the northern boundary of the Jalisco block, western Mexico: The Tepic-Zacoalco rift revised Geological Society of America Special Paper 334, pp. 1-21.
- Ferrari, Luca; Conticelli, Sandro; Vaggelli, Gloria; Petrone; Chiara M. and Manetti, Piero (2000). "Late Miocene volcanism and intra-arc tectonics during the early development of the Trans-Mexican Volcanic Belt". En *Tectonophysics*, Volumen 318, Issues 1-4, pp. 161-185. Documento disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science?ob=ArticleURL&udi=B6V72-400X0YP-8&user=10&rdoc=1&fmt=&orig=search&sort=d&view=c&acct=C000050221&version=1&urlVersion=0&userid=10&md5=086855fce82eedcdee1ef5b99ec730aa>.
- Flores-Villela O. y L. Canseco-Márquez, 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana*, 20: 115-144p
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies. Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, EUA. 73 pp.

- Flores-Villela, O. 2007. *Tantilla bocourti*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Flores-Villela, O. & Hammerson, G.A. 2007. *Anolis nebulosus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Flores-Villela, O. y H. Perez-Mendoza. 2006. Herpetofaunas estatales de México. In: Ramírez-Bautista, A. L. Canseco-Márquez, L. y F. Mendoza-Quijano (Eds.). Inventarios herpetofaunísticos de México: Avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana (3).327:346.
- Flores-Villela, O., & L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.). 20(2): 115-144.
- Forman, R. T. T. y Gordon, M. 1986. *Landscape Ecology*, John Wiley and Sons Inc. New York, NY. USA.
- Frank Solís, Roberto Ibáñez, Geoffrey Hammerson, Blair Hedges, Arvin Diesmos, Masafumi Matsui, Jean-Marc Hero, Stephen Richards, Luis A. Coloma, Santiago Ron, Enrique La Marca, Jerry Hardy, Robert Powell, Federico Bolaños, Gerardo Chaves 2008. *Rhinella marina*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Frank Solís, Roberto Ibáñez, Georgina Santos-Barrera, Julian Lee, Jay Savage, Taran Grant, Ana Almandáriz, Federico Bolaños, Gerardo Chaves 2004. *Leptodactylus melanonotus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Frias-Castro, A. et al. 2013. Flora Vascular y Vegetación del Cerro El Tepopote, Jalisco, México. *Botanical Sciences* 91(1): 53-74.
- Frost, D. R. 2009. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Versión 5.3 (12 Febrero, 2009). Base de datos electrónica. Disponible en: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/>. American Museum of Natural History, New York, USA. (Accesado junio 2009)
- Frost, D. R. 2010. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 5.4 (8 April, 2010). Base de Datos Electrónica. Disponible en: [http:// research.amnh.org/vz/herpetology/ amphibia/](http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/) American Museum of Natural History, New York, USA.
- Frost, D.R., Hammerson, G.A. & Santos-Barrera, G. 2007. *Sonora semiannulata*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

- Frost, D.R., Hammerson, G.A., Gadsden. H., Quintero Díaz, G.E. & Vazquez Díaz, J. 2007. *Masticophis bilineatus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Frost, D.R., Hammerson, G.A., Ponce-Campos, P. & Gadsden. H. 2007. *Sceloporus nelsoni*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Gabriela Parra-Olea, David Wake, James Hanken, Paulino Ponce-Campos 2008. *Pseudoeurycea bellii*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Gao, Y. W. Zhang. 2009. LULC classification and topographic correction of Landsat-7 ETM+ imagery in the Yangjia River watershed: the influence of DEM resolution. *Sensors* 9: 1980-1995.
- García A. y G. Ceballos. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica Cuixmala, A.C., Instituto de Biología, UNAM. México
- Garza H., A., M. Neri F. & E.E. Aragón P. 2004. Guía de Aves, Reserva de la Biosfera La Michilía. INECOL y CONABIO. México. 184 pp.
- GBif. 2013. Global Biodiversity Information Facility. Base de datos en-línea <http://data.gbif.org> Consultado 30.12.2013.
- Geoffrey Hammerson, Luis Canseco-Márquez 2004. *Hyla eximia*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Antonio Muñoz Alonso 2004. *Incilius marmoreus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson 2004. *Craugastor augusti*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson 2004. *Hyla arenicolor*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson 2004. *Scaphiopus couchii*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

- Georgina Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson 2004. *Smilisca fodiens*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson 2004. *Spea multiplicata*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson, Gerardo Chaves, Larry David Wilson, Federico Bolaños 2004. *Smilisca baudinii*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson, Gerardo Chaves, Larry David Wilson, Paul Walker, Federico Bolaños 2004. *Hypopachus variolosus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Gerardo Chaves, Jay Savage, Larry David Wilson, Federico Bolaños 2004. *Lithobates forreri*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Gunther Köhler, Manuel Acevedo 2004. *Gastrophryne usta*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Luis Canseco-Márquez 2004. *Craugastor occidentalis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Luis Canseco-Márquez 2004. *Eleutherodactylus nitidus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Luis Canseco-Márquez 2004. *Eleutherodactylus nitidus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Luis Canseco-Márquez 2004. *Pachymedusa dacnicolor*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Luis Canseco-Márquez 2004. *Plectrohyla binstincta*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

- Georgina Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. *Anaxyrus compactilis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. *Craugastor hobartsmithi*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. *Incilius occidentalis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. *Lithobates megapoda*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. *Lithobates montezumae*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. *Lithobates neovolcanicus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. *Lithobates pustulosus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Gilbert, C., L.; Mahood, G. and Carmichael, I., S. E. (1985): "Volcanic stratigraphic of the Guadalajara area, Mexico". En *Geofísica Internacional*, vol. 24, México, pp. 169-191.
- Glaw, F., J. Kohler. 1998. Amphibian species diversity exceeds that of mammals. *Herpetological Review*, 29: 11–12. Citado en Ochoa Ochoa, L. M. y O. Flores Villela. 2006. Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana. UNAM-CONABIO, México, D. F.: 211 pp.
- Global Biodiversity Information Facility. 2008. (Accesado a través de GBIF Data Portal, www.gbif.net , 2009-04-13).
- Gob. Jalisco (2013). Tonalá, Gobierno del Estado de Jalisco, consultado el 29 de noviembre de 2013 en <http://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/tonala>
- Godínez Navarro E. 2008. Guía ilustrada para la determinación de roedores (Mammalia: Rodentia) de Jalisco, México), Tesis de licenciatura en Biología. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, México.

- Gómez, H., & A. Oliveras. 2003. Conservación de aves. Experiencias en México. CIPAMEX. México. 408 pp.
- González-García, F., & H. Gómez de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. 150-194pp. En: Gómez de Silva, H. y A. Oliveras de Ita (Eds.). Conservación de Aves: Experiencias en México. CIPAMEX. México.
- Guerrero S. & F. A. Cervantes. 2003. Lista comentada de los mamíferos terrestres del estado de Jalisco. Acta Zoológica Mexicana. 89: 93-11.
- Güitrón, L. Estrada, S. Báez, M & Barba, C. 2005. Resultados del monitoreo de aves acuáticas durante el periodo 2004-2005 en el sitio Ramsar Laguna de Sayula. CUCBA. ISBN: 970-27-0770-6.
- Gurrutxaga, S. V. M y Lozano, V. P. J. 2008. Criterios para contemplar la conectividad del paisaje en la planificación territorial y sectorial. Investigaciones Geográficas; (44):75-88.
- Gurrutxaga, S. V. M. 2003. Índices de fragmentación y conectividad para el indicador de biodiversidad y paisaje de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Biodiversidad y paisaje, Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Eusko Jaurlaritz-Gobierno Vasco. 32 pp.
- Gutiérrez, N., R. Barba, C., G. Del Toro., G.M. 2008. Ficha informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)-Versión 2006-2008. (Lago de Chapala). México.
- Hammerson, G.A. & Frost, D.R. 2007. *Diadophis punctatus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A. & Lavin, P. 2007. *Aspidoscelis septemvittata*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A. 2007. *Thamnophis cyrtopsis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Frost, D.R. & Santos-Barrera, G. 2007. *Crotalus lepidus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Frost, D.R. & Santos-Barrera, G. 2007. *Leptotyphlops humilis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

- Hammerson, G.A., Frost, D.R., Ponce-Campos, P. & Gadsden, H. 2007. *Eumeces callicephalus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Frost, D.R., Santos-Barrera, G., Vasquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Hypsiglena torquata*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Frost, D.R., Santos-Barrera, G., Vasquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Masticophis flagellum*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Lavin, P. & Mendoza Quijano, F. 2007. *Aspidoscelis gularis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Vazquez Díaz, J. & Flores-Villela, O. 2007. *Storeria storerioides*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G. 2007. *Masticophis taeniatus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Crotalus molossus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Sceloporus grammicus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Thamnophis eques*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Vazquez Díaz, J., Quintero Díaz, G.E. & Flores-Villela, O. 2007. *Pituophis deppei*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Hans, M.A. 1901. Amphibia and reptiles. Cambridge Natural History. New York. 668pp.
- Wilson, D.L., & J.R. McCarine. 1979. Notes on the Herpetofauna of Two Mountain Ranges in México (Sierra Fría, Aguascalientes, and Sierra Morones, Zacatecas)

- Harvey, David (2013). Ciudades rebeldes. Del derecho de la ciudad a la revolución urbana. Madrid: Ediciones Akal, 238 p.
- Hobbs, R. J. et al. 2009. Novel ecosystems: implications for conservation and restoration. *Trends in Ecology and Evolution* 24(11): 599-605.
- Howell, S.N.G. & S. Webb. 1995. A guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. E.U. 851 pp.
- Imbernon, J. Villacorta, M. J. L., Zelaya, F. C. L. y Valle, A. A. A. 2005. Fragmentación y conectividad del bosque en el salvador, aplicación al corredor biológico Mesoamericano. *Bois et forets des tropiques*, N° 286 (4).
- INEGI (s/f). XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Base de datos de la muestra censal. Descripción de archivos, disponible en <http://www.inegi.org.mx>
- INEGI, 2007. Diccionario de datos de Uso del Suelo y Vegetación 1: 250 000. Introducción general modernización de la actividad geográfica del instituto nacional de estadística, geografía e informática (INEGI). Tomado de <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/usuariosuelo/?file=/geo/> [Acceso enero de 2014]
- INEGI, 2009. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009. Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación Escala 1:250 000 Serie III. México. Tomado de: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/sueloyveg/1_250_III/Suelo_Vegeta.pdf. [Acceso marzo de 2012].
- INEGI. 2005. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, Serie III (continuo nacional), escala 1:250 000. INEGI, Aguascalientes.
- INEGI. 2013. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, Serie V (continuo nacional), escala 1:250 000. INEGI, Aguascalientes.
- INEGI. 2013. El Continuo de Elevación Mexicano (CEM) versión 3.0. <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continuo/elevaciones.aspx> Consultado en-línea 1.1.2014
- Íñiguez, L.I., & E. Santana. 2005. Análisis mastofaunístico del estado de Jalisco. 253-258. In: Sánchez-Cordero V. & Medellín R.A. (Eds.) *Contribuciones Mastozoológicas en Homenaje a Bernardo Villa*. Instituto de Biología, UNAM; Instituto de Ecología, UNAM; CONABIO. México.
- J. Urrutia Fucugauchi, L. M. Alva Valdivia, J. Rosas Elguera, O. Campos Enriquez,, A. Goguitchaichvili, A.M. Soler Arrechadle, C. Cabellero Miranda, S. Venegas Salgado and

- S. Sanchez Reyes. Magnetostratigraphy of the volcanic sequence of Río Grande de Santiago- Sierra La Primavera región, Jalisco, Western México. *Geofísica Internacional* 2000. vol., 39, Núm. 3, pp. 247
- Kaufman, K. 2005. KAUFMAN: Guía de campo de las aves de Norteamérica. Houghton mifflin company. E.U. 392pp.
- Kenneth, L. W. 1978. Systematics and Natural History of the American Milk Snake, *Lampropeltis triangulum*. Milwaukee Publ. Mus. Publ. Biol. Geol. No. 2. 258 pp.
- Lee, J., Calderón Mandujano, R., Lopez-Luna, M.A., Vasquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Drymarchon melanurus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Leopold, A. S. 1950. Vegetation zones of México. *Ecology* 31: 507-518.
- Liner, E. A. 2007. A Checklist of the Amphibians and Reptiles of Mexico. Occasional Papers of the Museum of Natural Science. No. 80, Louisiana State University, Baton Rouge.
- López Mestas Camberos, L. La ideología. Un punto de acercamiento para el estudio de la interacción entre el occidente de México y Mesoamérica. En: *Dinámicas culturales entre el Occidente, el Centro-Norte y la cuenca de México, del Preclásico al Epiclásico* Brigitte Faugère-Kalfon. Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos. 2004
- López Mestas Camberos, L. Las piedras verdes en el centro de Jalisco. Fundación para el Avance de los Estudios Mesoamericanos Inc. FAMSI © 2007: Disponible en: <http://www.famsi.org/reports/03083es/03083esLopez Mestas01.pdf>
- López Mestas Camberos, L. Ritualidad, prestigio y poder en el centro de Jalisco durante el preclásico tardío y clásico temprano. Un acercamiento a la cosmovisión e ideología en el Occidente del México prehispánico. Tesis para obtener el grado de Doctor EN Ciencias Sociales. CIESAS, 2011. Disponible en : <http://ciesasdocencia.mx/Tesis/PDF/481.pdf>.
- López-Coronado, G.A y J.J. Guerrero- Nuño.2004. Aves de la zona metropolitana de Guadalajara, su diversidad y su relación con la urbanización. Págs. 257-295 En: López-Coronado G.A. y J.J. Guerrero-Nuño (Comps. Y Eds.). *Ecología Urbana en la Zona Metropolitana de Guadalajara*. Editorial Ágata. Guadalajara, Mexico. 337p.
- Lopez-Luna, M.A., Canseco-Márquez, L. & Santos-Barrera, G. 2007. *Rhadinaea forbesi*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Lozano-García, S., Torres-Rodríguez, E., Ortega, B., Vázquez, G. and Caballero, M., 2013. Ecosystem responses to climate and disturbances in western central Mexico during the

- late Pleistocene and Holocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Elsevier Volume 370, Pp. 184–195.
- Lu, D., P. Mausel, E. Brondizio, E. Moran. 2002b. Assessment of atmospheric correction methods for Landsat TM data applicable to Amazon basin LBA research. *Int. J. Remote Sensing* 23(13): 2651-2671.
- Luhr, J. y Lazaar, P. (1985): "The southern Guadalajara volcanic chain, Jalisco, Mexico". En *Geofísica Internacional*, vol. 24. México.
- Macias-Huerta et al. (2003). El ecoturismo como base para el desarrollo regional sustentable: caso Barranca Oblatos Huentitán. En línea: <http://sincronia.cucsh.udg.mx/ecotur.htm>
- Mahood, G. 1977. A preliminary report on de the comeditics dome and ash flow complex of Sierra La Primavera, Jalisco; UNAM, *Revista del Instituto de Geología* v. I, p. 177-190.
- Martínez, A. C., Múgica, G. M., Castell, P. C. y Lucio, F. J. V. 2009. Monografía 02: Conectividad ecológica y áreas protegidas. Herramientas y casos prácticos. EUROPARC-España. Ed. FUNGOBE. Madrid. 86 pp.
- Martínez González P., Hernández E. (2009) Impactos de la contaminación del Río Santiago en el bienestar de los habitantes de El Salto, Jalisco *Espacio Abierto*, vol. 18, núm. 4, octubre-diciembre, 2009, pp. 709-729, Universidad del Zulia Venezuela
- McGarigal, K. y Marks, B. 1994. FRAGSTATS: A Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure. Versión 2.0, Forest Science Department, Oregon State University, Corvallis, Oregon. USA.
- McGarigal, K., S. A. Cushman y E. Ene. 2012. FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>
- Medellín. R. A., A. T. Arita, & O. Sánchez. 1997. Identificación de los murciélagos de México, calve de campo. Publicaciones especiales, Asociación Mexicana de Mastozoología , A. C. México. 83pp.
- Mendoza-Quijano, F. & Hammerson, G.A. 2007. TDisponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Mendoza-Quijano, F. & Quintero Díaz, G. 2007. *Crotalus polystictus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

- Mendoza-Quijano, F., Santos-Barrera, G., Vázquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Sceloporus spinosus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Mendoza-Quijano, F., Vázquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Phrynosoma orbiculare*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Michaud, F., Gasse, F., Bourgois, J. and Quintero, O., 2000. Tectonic controls on lake distribution in the Jalisco Block area (Western México) from plioceno to present. En Granados, H (Editor) 2000 Cenozoic tectonics and volcanism of México. Geological Society of America Special paper 334 p.p 99-110
- Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28: 29-179.
- Moreno, C. E. 2001. Metodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza. 84 pp. ReBiOMex. 2013. Red de Biodiversidad del Occidente de México. Base de datos en-línea <http://rebiomex.org> Consultado 30.12.2013.
- Morrone, J. J., y T. Escalante. 2009. Diccionario de biogeografía. Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F. 230 pp.
- Murakami, T. 2007. Comparison of the Minnaert constant for different forest types using multi-temporal SPOT/HRV data. Bulletin of the Faculty of Agriculture - Niigata University 60(1): 83-90.
- Murcia, C. 1995. Edge Effects in Fragmented Forests: Implications for Conservation. Trends in Ecology and Evolution 2002 (10): 58-62.
- National Geographic Society. 2002. Field Guide to the birds of North America. Fifth Edition. National Geographic Society. Washington, D. C., EUA.
- Navarro-Sigüenza, A. G., A. Lira-Noriega, A. T. Peterson, A. Oliveras de Ita y A. Gordillo-Martínez. 2007. Diversidad, endemismo y conservación de las aves. En: Luna, I., J.J. Morrone y D. Espinosa (eds.), 2007. Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana, UNAM, México, D. F.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación Jueves 30 de diciembre del 2010. Segunda sección. Pp.1-78.

- Ochoa-Ochoa y O. Flores-Villela. 2006. Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana. UNAM-CONABIO, México, D. F. 211 pp.
- Odum, E.P., & G.W. Barrett. 1986. Fundamentos de Ecología. 5ª edición. Cengage Learning Editores. México. 422pp.
- Orduña, C. & A. Medina. 1994. Inventario preliminar de Aves en la región de Tapalpa, Jalisco, México: Cooperación Social para el Manejo Sostenible de los Ecosistemas; Quinto Simposium Bienal México/Estados Unidos de América. USDA Forest Service. Guadalajara, México. 218pp
- Oscar Flores-Villela, Luis Canseco-Márquez 2004. *Lithobates psilonota*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Otras fuentes y bases de datos
- Palomera-García, C., E. Santana y R. Amparan-Salido. 1994. Patrones de distribución de la avifauna en tres estados del occidente de México. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Autónoma de México serie zoología* 65:137-175
- Palomera-García, C., Santana, E., Contreras-Martínez, S., & Amparán, R. 2007. Jalisco. En: Ortiz-Pulido, R, Navarro-Sigüenza, A., Gómez de Silva, H., Rojas-Soto, O. y Peterson, T. S. (Eds). *Avifaunas Estatales de México*. CIPAMEX. Pachuca, Hidalgo, México. 1-48pp.
- Palos Delgadillo et al. (2012). La Gestión Social para el Manejo Sustentable de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Ahogado en la Región del Río Santiago, Jalisco. VI Congreso Internacional de Investigadores en Competitividad. En línea: riico.org/memoria/sexta/RIICO-7704.pdf
- Pascual, H. L. and Saura, M. S. 2006. Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation. *Landscape Ecology*; (21): 959–967.
- Pascual, H. L. y Saura, M. S. 2007. Integración de la conectividad ecológica de los bosques en los instrumentos de planificación forestal a escala comarcal y regional. Propuesta metodológica y nueva herramienta de decisión. *Revista Montes, España*. 13 pp.
- Peterson, T. Chalif, E. 1989. *Aves de México (Guía de Campo)*. Diana. México.
- Ponce C. P., & O. S. M. Huerta. 2004. Anfibios y reptiles de la zona conurbada de Guadalajara y su periferia. Análisis preliminar. 219-256 In: *Ecología Urbana en la Zona Metropolitana de Guadalajara*. López-Coronado, G. A., & J. J. Guerrero-Nuño (Eds.). AGATA. Universidad de Guadalajara. México.

- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Adelophis copei*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Aspidoscelis communis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Conophis vittatus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Crotalus basiliscus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Leptodeira maculata*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Manolepis putnami*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Phyllodactylus lanei*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Pseudoficimia frontalis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Salvadora mexicana*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Sceloporus dugesii*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Sceloporus heterolepis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.

- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Sceloporus melanorhinus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Sceloporus pyrocephalus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Sceloporus utiformis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Tantilla calamarina*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Urosaurus bicarinatus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Xantusia sanchezi*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. 2007. *Coniophanes lateritius*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P., García Aguayo, A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Sceloporus horridus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P., García Aguayo, A., Vazquez Díaz, J., Quintero Díaz, G.E. 2007. *Micrurus distans*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P., Gustavo Quintero Díaz & Vázquez Díaz, J. 2007. *Sonora michoacensis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Primack R., Rozzi R., F. Massardo y R. Dirzo. Vulnerabilidad a la Extinción En: Fundamentos de Conservación Biológica (perspectivas latinoamericanas) Richard Primack, R. Rozzi, Rodolfo Dirzo F. Massardo, (eds) 2006. Fondo de Cultura Económica.

- Propin Frejomil, Enrique (2005) Evaluación del desarrollo socioeconómico municipal y regional. En SEDESOL-IGE/UNAM. Guías metodológicas para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial. Primera y Segunda Generación. Convenio específico de colaboración interinstitucional, 2005.
- Pyle, P. 1997. Identification Guide to North American Birds. Part 1. Slate Creek Press. E.U. 732 pp.
- Quintero-Legorreta, O., Michaud, F., Bourgois, J. and Barrier, E., 1992. Evolución de la frontera septentrional del Bloque Jalisco, México, desde hace 17 Ma. Revista del Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Vol. 10, num. 2, 1992, pp. 111-117.
- Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; De Sante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture,46 p.
- Ramírez, G. 2003. El Corredor Biológico Mesoamericano. CONABIO. Biodiversitas 47:1-3
- Ramos-Vizcaíno, I., S. Guerrero-Vásquez y F. M. Huerta Martínez. 2007. Patrones de distribución geográfica de los mamíferos de Jalisco, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 78: 175-189.
- Rempel, R. S. y Carr, A. P. 2003. Patch analyst extension for ArcView: version 3.0. (Disponible en: <http://flash/lakeheadu.ca/rrempe/patch/index.html>) [Acceso: agosto de 2007].
- Reyna, Ó. F., I. T. Ahumada & O. Vázquez. 2007. Anfibios y reptiles del bosque La Primavera. Universidad de Guadalajara. Gobierno del Estado de Jalisco. México. 125 pp.
- Riaño, D. E. Chuvieco, J. Salas, I Aguado. 2003. Assessment of different topographic corrections in Landsat-TM data for zapping vegetation types. IEF Transactions on Geoscience and Remote Sensing 41(5): 1056-1061.
- Richards, J. A. & X. Jia. 2006. Remote sensing Digital Image Analysis. An Introduction. Berlin: Springer.
- Richter, R. T. Kellenberger, H. Kaufmann. 2009. Comparison of Topographic Correction Methods. Remote Sensing 1: 184-196.
- Rodríguez, M. y Rosales, J. 2004. Cobertura de la tierra, usos asociados y análisis de paisaje en el corredor ribereño bajo Orinoco. Universidad Nacional Experimental de Guayana, Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana; Publicado en las Memorias

- del Congreso de Geografía, en Noviembre de 2004. COPERNICO Revista arbitrada de divulgación científica. Vol. No. 9 (23): 15-23.
- Romero, V. M. 2004. Análisis de los cambios en la estructura del paisaje de l'Ita Empordà en el período 1957-2001. Universidad de Girona, Francia.; (5): 145-252.
- Rossoti, A., Ferrari, L., López-Martínez, M. and Rosas –Elguera, J., 2002, Geology of the boundary between the Sierra Madre Occidental and the Trans-Mexican Volcanic Belt in the Guadalajara region, western Mexico. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v. 19, núm . 1, 2002, p. 1-15
- Rzedowski J. 1978. Vegetación de México. México D. F.: Limursa. 432 p.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 400pp.
- Rzedowski. J. 1981. Vegetación de México. Limusa. México. 432pp.
- Sánchez-Colon, S. et al. 2008. Estado y transformación de ecosistemas terrestres por causas humanas. En: Capital Natural de México. Volumen II. Estado de conservación y tendencia de cambio. Sarukhan, J. (ed.). CONABIO. México, D. F. Pp. 74-129.
- Saura, M. S. y Pascual, H. L. 2007 Conefor Sensinode 2.2. User's Manual. Software for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity through graphs and habitat availability indices. Spain. University of Lleida. 52 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010). Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación 30 de diciembre de 2010.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL -2001, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario oficial de la Federación, 6 de Marzo: 1-56.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2009. Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Jalisco. Serie Planeación Hidráulica en México, Componente: Planeación regional y estatal. Gobierno Federal. 100 pp.
- SEMARNAT. 2000. Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Bosque "La Primavera". Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Mexico, D.F. 132 pp.
- Sibley, D. A. 2003. The Sibley field guide to birds of western North America. Alfred A. Knopf, New York.

- Stebbins, R. C., & N. W. Cohen. 1997. A Natural History of Amphibians. Princeton University Press. USA. 332 pp.
- Taylor, J. Peter y Colin Flint (2002). Geografía política. Economía-mundo, estado-nación y localidad. Madrid: Trama.
- Tellez-Giron, G., A. Mendoza-Duran & G. Ceballos. 1997. Registros Notables de Mamíferos del Oeste de México. Revista Mexicana de Mastozoología. 2: 97-100.
- Uetz, P. 2005. The reptile database. Disponible en: <http://www.reptile-database.org/>.
- Urrutia-Fucugauchi, J. and González-Morán, T., 2006. Structural pattern at the northwestern sector of the Tepic-Zacoalco rift and tectonic implications for the Jalisco block, western Mexico. Earth Planets Space, 58, 1303–1308.
- van Dijk, P.P., Hammerson, G., Lavin, P. & Mendoza Quijano, F. 2007. *Kinosternon herrerae*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- van Dijk, P.P., Hammerson, G., Vazquez Diaz, J., Quintero Diaz, G.E., Santos, G. & Flores-Villela, O. 2007. *Kinosternon integrum*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Vasquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Thamnophis melanogaster*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Accesado: 30-sep-2009.
- Vázquez, D. J. y G. E. Quintero D. 2005. Anfibios y Reptiles de Aguascalientes. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Centro de Investigaciones y Estudios Multidisciplinarios de Aguascalientes CIEMA), A.C. México. 318 p.
- Verner, J., Morrison M.L. y J. Ralph. 1986. Wildlife 2000. Modeling Habitat Relationships of Terrestrial Vertebrates. The University of Wisconsin Press.
- Villa R., & F. A. Cervantes. 2003. Los mamíferos de México. Grupo editorial Iberoamérica. México
- Villanueva, A., J. A. (Ed.). 2007. Tercer inventario forestal nacional 1997-2007 Cataluña Lleida. Ministerio de Medio Ambiente. España. 530 pp.
- Villavicencio, G., R., Saura, M. S., Santiago, P. A.L. y Chávez, H. A. 2009. La conectividad forestal de las áreas protegidas del estado de Jalisco con otros ambientes naturales. Scientia-CUCBA 11(1):43-50.
- Weigand, P. La Caldera de Coli y su vecina Guadalajara. El Colegio de Michoacán. Relaciones. Estudios de historia y sociedad. 2012 XXXIII (129), pp. 291-318.

World Wide Fund for Nature (WWF). 2012. Wild Finder. Bajío dry forest.
<http://worldwildlife.org/science/wildfinder/>(Citado 18 de agosto del 2012).

7. ANEXOS

7.1. Listado de flora

Listado de 1218 especies de flora (plantas superiores, Embriophyta) registrados en el área de estudio en Brrancas del Río Santiago y del Río Verde. Fuentes de información: base de datos "Global Biodiversity Information Facility" (GBif, [1]), base de datos "Red de Biodiversidad del Occidente de México" (ReBiOMex, [2]), registros del Dr. M. Cházaro Bazañez ([3]), Acevedo-Rosas et al. (2008 [4]), Frias-Castro (2010 [6]), Frias-Castro et al. (2013 [5]), Reynozo-Dueñas (2010 [7]), Rendón-Sandoval y Cedrano-Maldonado (2010 [8]), Macías y Ramírez (2001 [9]), Cházaro & Lomelí (2002 [10]).

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
BRYOPHYTA y MARSHANTIOPHYTA - Musgos			
<i>Trematodon longicollis</i>	Bruchiaceae		[1]
<i>Bryum insolitum</i>	Bryaceae		[1]
<i>Fissidens asplenioides</i>	Fissidentaceae		[1]
<i>Didymodon sicculus</i>	Pottiaceae		[1]
<i>Globulinella globifera</i>	Pottiaceae		[1]
<i>Pseudocrossidium replicatum</i>	Pottiaceae		[1]
<i>Splachnobryum obtusum</i>	Splachnobryaceae		[1]
<i>Plagiochasma rupestre</i>	Aytoniaceae		[1]
<i>Riccia canaliculata</i>	Ricciaceae		[1]
LYCOPODIOPHYTA - Licopodios			
<i>Isoetes pringlei</i>	Isoetaceae		[4]
<i>Selaginella landii</i>	Selaginellaceae		[1]
<i>Selaginella reflexa</i>	Selaginellaceae		[4]
<i>Selaginella rupincola</i>	Selaginellaceae		[1]
<i>Selaginella schaffneri</i>	Selaginellaceae		[4]
<i>Selaginella lepidophylla</i>	Selaginelliaceae		
<i>Selaginella porphyrospora</i>	Selaginelliaceae	P no- endémica	[5]
EQUISETOPHYTA - Equisetos			
<i>Equisetum hyemale</i> var. <i>affine</i>	Equisetaceae		[8]
POLYPODIOPHYTA - Helechos			
<i>Adiantum andicola</i>	Adiantaceae		[6] [2]
<i>Adiantum braunii</i>	Adiantaceae		[5]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Adiantaceae		
<i>Adiantum concinnum</i>	Adiantaceae		[5]
<i>Adiantum hispidulum</i>	Adiantaceae		[6]
<i>Adiantum patens</i>	Adiantaceae		[5] [2]
<i>Adiantum poiretii</i>	Adiantaceae		[5] [2]
<i>Adiantum tricholepis</i>	Adiantaceae		[4]
<i>Pellaea pringlei</i>	Adiantaceae		[4]
<i>Pellaea ternifolia</i>	Adiantaceae		[5]
<i>Anemia jaliscana</i>	Anemiaceae		[4] [5]
<i>Anemia tomentosa var. mexicana</i>	Anemiaceae		[5]
<i>Asplenium monanthes</i>	Aspleniaceae		[6] [2]
<i>Asplenium pringlei</i>	Aspleniaceae		[4]
<i>Azolla mexicana</i>	Azollaceae		[8] [1]
<i>Blechnum glandulosum</i>	Blechnaceae		[5]
<i>Woodwardia spinulosa</i>	Blechnaceae		[5]
<i>Nephrolepis occidentalis</i>	Davalliaceae		[5]
<i>Pteridium aquilinum var. caudatum</i>	Dennstaedtiaceae		[5] [2]
<i>Pteridium feei</i>	Dennstaedtiaceae		[6] [2]
<i>Dryopteris rossii</i>	Dryopteridaceae		[5] [1]
<i>Elaphoglossum mulleri</i>	Elaphoglossaceae		[4] [1]
<i>Marsilea mollis</i>	Marsileaceae		[8]
<i>Ophioglossum engelmannii</i>	Ophioglossaceae		
<i>Ophioglossum reticulatum</i>	Ophioglossaceae		[5]
<i>Osmunda palmeri</i>	Osmundaceae		[4] [1]
<i>Osmunda regalis</i>	Osmundaceae		
<i>Campyloneurum angustifolium</i>	Polypodiaceae		[1]
<i>Campyloneurum phyllitidis</i>	Polypodiaceae		[5]
<i>Phlebodium araneosum</i>	Polypodiaceae		
<i>Phlebodium areolatum</i>	Polypodiaceae		
<i>Polypodium furfuraceum</i>	Polypodiaceae		[5]
<i>Psilotum nudum</i>	Psilotaceae		[1]
<i>Acrostichum araneosum</i>	Pteridaceae		[1]



Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Astrolepis integerrima</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Astrolepis sinuata</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Bommeria pedata</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Cheilanthes allosuroides</i>	Pteridaceae		[1]
<i>Cheilanthes angustifolia</i>	Pteridaceae		[5] [1] [2]
<i>Cheilanthes bonariensis</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Cheilanthes brachypus</i>	Pteridaceae		[1]
<i>Cheilanthes candida</i>	Pteridaceae		[4] [1]
<i>Cheilanthes chaerophylla</i>	Pteridaceae		[1]
<i>Cheilanthes farinosa</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Cheilanthes kaulfussii</i>	Pteridaceae		[6] [5] [1]
<i>Cheilanthes lerstenii</i>	Pteridaceae		[6]
<i>Cheilanthes lozanoi</i> var. <i>seemanii</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Cheilanthes marginata</i>	Pteridaceae		[1]
<i>Cheilanthes membranacea</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Cheilanthes myriophylla</i>	Pteridaceae		[1]
<i>Cheilanthes palmeri</i>	Pteridaceae		[4]
<i>Cheilanthes pyramidalis</i>	Pteridaceae		[1] [2]
<i>Cheilanthes rosei</i>	Pteridaceae		[4]
<i>Cheilanthes skinneri</i>	Pteridaceae		[1]
<i>Chrilanthes aurantia</i>	Pteridaceae		[4]
<i>Gymnogramma ehrenbergiana</i>	Pteridaceae		[1]
<i>Hemionitis elegans</i>	Pteridaceae		[4]
<i>Notholaena brachypus</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Pityrogramma tartarea</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Thelypteris interrupta</i>	Thelypteridaceae		[5]
<i>Thelypteris pilosa</i>	Thelypteridaceae		[5]
<i>Thelypteris rudis</i>	Thelypteridaceae		[5]
PINOPHYTA Y CYCADOPHYTA - Gymnospermas			
<i>Dioon edule</i>	Zamiaceae	P endémica	[2]
<i>Juniperus flaccida</i>	Cupressaceae		[7] [6]
<i>Pinus devoniana</i>	Pinaceae		[7] [5]
<i>Pinus oocarpa</i>	Pinaceae		[7] [6] [8] [5]
<i>Taxodium mucronatum</i>	Taxodiaceae		[1]



Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
MAGNOLIOPHYTA: LILIOPSIDA - Plantas con flor monocotiledóneas			
<i>Sprekelia formosissima</i>	Amaryllidaceae		[6]
<i>Pistia stratiotes</i>	Araceae		[8]
<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Araceae		[6]
<i>Agave angustiarum</i>	Asparagaceae		[3]
<i>Agave angustifolia</i>	Asparagaceae		[6]
<i>Agave geminiflora</i>	Asparagaceae		[3]
<i>Agave guadalajarana</i>	Asparagaceae		[10] [9] [7] [6] [3] [5]
<i>Agave pelona</i>	Asparagaceae		[3]
<i>Agave schidigera</i>	Asparagaceae		[4] [3]
<i>Agave stringens</i>	Asparagaceae		[4]
<i>Agave vilmoriniana</i>	Asparagaceae		[4]
<i>Dasyllirion acrotrichum</i>	Asparagaceae		[6]
<i>Dasyllirion simplex</i>	Asparagaceae		[6]
<i>Echeandia flexuosa</i>	Asparagaceae		[4] [5] [2]
<i>Echeandia occidentalis</i>	Asparagaceae		[6]
<i>Echeandia ramosissima</i>	Asparagaceae		[4]
<i>Manfreda involuta</i>	Asparagaceae		[6] [5]
<i>Manfreda jaliscana</i>	Asparagaceae		[4] [5]
<i>Manfreda scabra</i>	Asparagaceae		[3] [5]
<i>Polianthes geminiflora</i>	Asparagaceae		[6] [3]
<i>Polianthes zapopanensis</i>	Asparagaceae		[5]
<i>Prochnyanthes mexicana</i>	Asparagaceae		[6] [4] [5]
<i>Bromelia plumieri</i>	Bromeliaceae		[6]
<i>Hechtia jaliscana</i>	Bromeliaceae		[3]
<i>Hechtia pedicellata</i>	Bromeliaceae		[4]
<i>Pitcairnia cylindrostachya</i>	Bromeliaceae		[4]
<i>Pitcairnia jaliscana</i>	Bromeliaceae		[4]
<i>Pitcairnia karwinskyana</i>	Bromeliaceae		[5]
<i>Pitcairnia palmeri</i>	Bromeliaceae		[6] [4] [5]
<i>Tillandsia achyrostachys</i>	Bromeliaceae		[6] [4]
<i>Tillandsia capitata</i>	Bromeliaceae		
<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae		[6] [8] [2]
<i>Calochortus hartwegii</i>	Calochortaceae		[6]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Calochortus purpureus</i>	Calochortaceae		[6] [5] [1] [2]
<i>Commelina coelestis</i>	Commelinaceae		[6] [5]
<i>Commelina hjertingii</i>	Commelinaceae		[4]
<i>Commelina jaliscana</i>	Commelinaceae		[4]
<i>Gibasis linearis</i> subsp. <i>rhodantha</i>	Commelinaceae		[5]
<i>Tradescantia crassifolia</i>	Commelinaceae		[6] [5]
<i>Cyperus amabilis</i>	Cyperaceae		[6] [4]
<i>Cyperus aschenbornianus</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Cyperus dentoniae</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Cyperus elegans</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Cyperus esculentus</i>	Cyperaceae		[5] [1]
<i>Cyperus flavicomus</i>	Cyperaceae		[6] [5]
<i>Cyperus hermaphroditus</i>	Cyperaceae		[6]
<i>Cyperus niger</i>	Cyperaceae		
<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Cyperus seslerioides</i>	Cyperaceae		[5]
<i>Cyperus surinamensis</i>	Cyperaceae		[4] [1]
<i>Eleocharis geniculata</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Eleocharis minima</i>	Cyperaceae		[5]
<i>Eleocharis subcancellata</i>	Cyperaceae		[4]
<i>Eleocharis yecorensis</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Fimbristylis argillicola</i>	Cyperaceae		[6] [1]
<i>Fuirena incompleta</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Killinga odorata</i>	Cyperaceae		[5]
<i>Kyllinga pumila</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Rhynchospora clarkei</i>	Cyperaceae		[4] [1]
<i>Rhynchospora contracta</i>	Cyperaceae		[6]
<i>Rhynchospora pringlei</i>	Cyperaceae		[4] [1]
<i>Rhynchospora tenuis</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Scirpus californicus</i>	Cyperaceae		
<i>Scirpus olneyi</i>	Cyperaceae		[3]
<i>Dioscorea convolvulacea</i>	Dioscoreaceae		[5] [1]
<i>Dioscorea jaliscana</i>	Dioscoreaceae		[4] [5]
<i>Dioscorea militaris</i>	Dioscoreaceae		[4]
<i>Dioscorea plumifera</i>	Dioscoreaceae		[1]
<i>Dioscorea pringlei</i>	Dioscoreaceae		[4]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Dioscorea sparciflora</i>	Dioscoreaceae		[4]
<i>Eriocaulon benthamii</i> [= <i>Eriocaulon mexicanum</i>]	Eriocaulaceae		[4] [1]
<i>Eriocaulon bilobatum</i>	Eriocaulaceae		[4]
<i>Eriocaulon ehrenbergianum</i> [= <i>Eriocaulon guadalajarensis</i>]	Eriocaulaceae		[4]
<i>Eriocaulon jaliscanum</i>	Eriocaulaceae		[4]
<i>Hypoxis fibrata</i>	Hypoxidaceae		[5]
<i>Cipura paludosa</i>	Iridaceae		[3]
<i>Ferraria pavonia</i>	Iridaceae		[1]
<i>Nemastylis tenuis</i>	Iridaceae		[5]
<i>Sisyrinchium palmeri</i>	Iridaceae		[4] [5] [2]
<i>Sisyrinchium platyphyllum</i>	Iridaceae		[4]
<i>Sisyrinchium pringlei</i>	Iridaceae		[5]
<i>Tigridia duguesii</i>	Iridaceae		[4] [5]
<i>Tigridia meleagris</i>	Iridaceae		[4]
<i>Tigridia pavonia</i>	Iridaceae		[3]
<i>Juncus ebracteatus</i>	Juncaceae		[1]
<i>Juncus marginatus</i>	Juncaceae		[1]
<i>Lemna aequinoctialis</i>	Lemnaceae		[8] [1]
<i>Lemna gibba</i>	Lemnaceae		
<i>Bomarea hirtella</i>	Liliaceae		[3]
<i>Hymenocallis concina</i>	Liliaceae	P endémica	
<i>Maranta arundinacea</i>	Maranthaceae		[6] [1]
<i>Schoenocaulon jaliscense</i> var. <i>jaliscense</i>	Melanthiaceae	Pr no- endémica	[4] [5]
<i>Bletia adenocarpa</i>	Orchidaceae		[4] [5]
<i>Bletia ensifolia</i>	Orchidaceae		[4] [5]
<i>Bletia macristhmochila</i>	Orchidaceae		[7] [4] [2]
<i>Bletia punctata</i>	Orchidaceae		[7] [5] [2]
<i>Bletia reflexa</i>	Orchidaceae		[7] [5]
<i>Bletia roezlii</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Bletia rosea</i>	Orchidaceae		[4]
<i>Cyripedium irapeanum</i>	Orchidaceae	A no- endémica	
<i>Epidendrum anisatum</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Epidendrum rosilloi</i>	Orchidaceae		[10] [5]



Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Govenia lagenophora</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Habenaria clypeata</i>	Orchidaceae		[6]
<i>Habenaria diffusa</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Habenaria guadalajarana</i>	Orchidaceae		[7] [4]
<i>Habenaria jaliscana</i>	Orchidaceae		[4] [5]
<i>Habenaria mariae</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Haxalectris brevicaulia</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Homalopetalum pumilio</i>	Orchidaceae		[3]
<i>Isochilus amparoanus</i>	Orchidaceae		[3]
<i>Laelia speciosa</i>	Orchidaceae	Pr endémica	
<i>Liparis vexillifera</i>	Orchidaceae		[7] [6] [5]
<i>Malaxis myurus</i>	Orchidaceae		[7] [5]
<i>Malaxis ochreatea</i>	Orchidaceae		[4]
<i>Malaxis souleii</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Malaxis unifolia</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Sacoila lanceolata</i>	Orchidaceae		[6]
<i>Spiranthes lanceolata</i>	Orchidaceae		[4]
<i>Spiranthes saccata</i>	Orchidaceae		[4]
<i>Andropogon fastigiatus</i>	Poaceae		[1]
<i>Andropogon glomeratus</i>	Poaceae		[1]
<i>Andropogon liebmanni</i>	Poaceae		[4]
<i>Aristida adscencionis</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Aristida appressa</i>	Poaceae		[7] [4] [1]
<i>Aristida arizonica</i>	Poaceae		[1]
<i>Aristida divaricata</i>	Poaceae		[7] [1]
<i>Aristida hintonii</i>	Poaceae		[7] [6]
<i>Aristida jaliscana</i>	Poaceae		[6] [3]
<i>Aristida jorullensis</i>	Poaceae		[6] [5]
<i>Aristida laxa</i>	Poaceae		[1] [2]
<i>Aristida orcuttiana</i>	Poaceae		[1]
<i>Aristida orizabensis</i>	Poaceae		[6]
<i>Aristida schiedeana</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Aristida scriberiana</i>	Poaceae		[4] [1]
<i>Aristida ternipes</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Arundinella berteroniana</i>	Poaceae		[1]
<i>Arundinella hispida</i>	Poaceae		[6] [5]



Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Arundinella palmeri</i>	Poaceae		[4]
<i>Axonopus deludens</i>	Poaceae		[4]
<i>Bothriochloa alta</i>	Poaceae		[1]
<i>Bothriochloa hirtifolia</i>	Poaceae		[6]
<i>Bouteloua curtipendula</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Bouteloua hirsuta</i>	Poaceae		[1]
<i>Bouteloua polymorpha</i>	Poaceae		[5]
<i>Bouteloua radicata</i>	Poaceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Bouteloua repens</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Bouteloua simplex</i>	Poaceae		[1]
<i>Brachiaria meziana</i>	Poaceae		[1]
<i>Cathestecum brevifolium</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Cathestecum erectum</i>	Poaceae		[6]
<i>Cenchrus echinatus</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Cenchrus multiflorus</i>	Poaceae		[1]
<i>Cenchrus myosuroides</i>	Poaceae		[1]
<i>Chaetium bromoides</i>	Poaceae		[5]
<i>Chloris rufescens</i>	Poaceae		[1]
<i>Chloris submutica</i>	Poaceae		[1]
<i>Chloris virgata</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Ctenium plumosum</i>	Poaceae		[6]
<i>Deschampsia sp.</i>	Poaceae		[5]
<i>Diectomis fastigiata</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Digitaria argillacea</i>	Poaceae		[6] [1] [2]
<i>Digitaria ciliaris</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Digitaria filiformis</i>	Poaceae		[1]
<i>Digitaria horizontalis</i>	Poaceae		[6]
<i>Digitaria insularis</i>	Poaceae		[1]
<i>Digitaria ternata</i>	Poaceae		[7] [6]
<i>Echinochloa colonum</i>	Poaceae		[1]
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Echinochloa crus-pavonis</i>	Poaceae		[1]
<i>Eleusine indica</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Elyonurus tripsacoides</i>	Poaceae		[7] [6]
<i>Enteropogon chlorideus</i>	Poaceae		[1]
<i>Eragrostis hirta</i>	Poaceae		[1]



Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Eragrostis intermedia</i>	Poaceae		[1] [2]
<i>Eragrostis maypurensis</i>	Poaceae		[1]
<i>Eragrostis mexicana</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Eragrostis pectinacea</i>	Poaceae		[5] [1]
<i>Eragrostis plumbea</i>	Poaceae		[4] [1]
<i>Eragrostis pringlei</i>	Poaceae		[4]
<i>Eragrostis pusilla</i>	Poaceae		[4]
<i>Eragrostis viscosa</i>	Poaceae		[1]
<i>Eriochloa acuminata</i>	Poaceae		[7] [1]
<i>Eriochloa nelsonii</i>	Poaceae		[4] [1]
<i>Euclasta condylotricha</i>	Poaceae		[4] [1]
<i>Hackelochloa granularis</i>	Poaceae		[1]
<i>Heteropogon contortus</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Heteropogon melanocarpus</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Hyperthelia dissoluta</i>	Poaceae		[7] [1]
<i>Imperata brevifolia</i>	Poaceae		[5] [1]
<i>Lasiacis maxoni</i>	Poaceae		[1]
<i>Lasiacis nigra</i>	Poaceae		[6] [5] [2]
<i>Lasiacis procerrima</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Poaceae		[7] [1] [2]
<i>Leersia hexandra</i>	Poaceae		[1]
<i>Leptochloa aquatica</i>	Poaceae		[1]
<i>Leptochloa filiformis</i>	Poaceae		[6]
<i>Leptochloa fusca</i>	Poaceae		[1]
<i>Lycurus phleoides</i>	Poaceae		[1]
<i>Melinis repens</i>	Poaceae		[6]
<i>Microchloa kunthii</i>	Poaceae		[1]
<i>Muhlenbergia brevifolia</i>	Poaceae		[6] [2]
<i>Muhlenbergia ciliata</i>	Poaceae		[6] [5]
<i>Muhlenbergia distichophylla</i>	Poaceae		[4] [5] [2]
<i>Muhlenbergia dumosa</i>	Poaceae		[5]
<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	Poaceae		[5] [2]
<i>Muhlenbergia flavida</i>	Poaceae		[4]
<i>Muhlenbergia gigantea</i>	Poaceae		[4] [2]
<i>Muhlenbergia grandis</i>	Poaceae		[4]
<i>Muhlenbergia lehmanniana</i>	Poaceae		[6]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Muhlenbergia longiglumis</i>	Poaceae		[6] [4]
<i>Muhlenbergia macroura</i>	Poaceae		[7] [5] [2]
<i>Muhlenbergia rigida</i>	Poaceae		[6]
<i>Muhlenbergia robusta</i>	Poaceae		[7] [6] [5]
<i>Muhlenbergia scoparia</i>	Poaceae		[4] [5]
<i>Muhlenbergia stricta</i>	Poaceae		[4] [5] [2]
<i>Muhlenbergia tenella</i>	Poaceae		[1]
<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	Poaceae		[6] [2]
<i>Muhlenbergia tenuissima</i>	Poaceae		[4]
<i>Oplismenus burmannii</i>	Poaceae		[6] [5]
<i>Otatea acuminata</i>	Poaceae		[7] [2]
<i>Panicum arizonicum</i>	Poaceae		[6]
<i>Panicum bulbosum</i>	Poaceae		[5] [1] [2]
<i>Panicum decolorans</i>	Poaceae		[6]
<i>Panicum fasciculatum</i>	Poaceae		[7] [6]
<i>Panicum hirticaule</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Panicum lepidulum</i>	Poaceae		[1]
<i>Panicum trichoides</i>	Poaceae		[6]
<i>Panicum vaseyanum</i>	Poaceae		[1]
<i>Panicum virgatum</i>	Poaceae		[1]
<i>Paspalidium paludivagum</i>	Poaceae		[1]
<i>Paspalum arsenei</i>	Poaceae		[1]
<i>Paspalum clavuliferum</i>	Poaceae		[4]
<i>Paspalum conspersum</i>	Poaceae		[1]
<i>Paspalum convexum</i>	Poaceae		[7] [6] [4] [1]
<i>Paspalum humboldtianum</i>	Poaceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Paspalum intermedium</i>	Poaceae		[6]
<i>Paspalum lividum</i>	Poaceae		[1]
<i>Paspalum millegrana</i>	Poaceae		[6]
<i>Paspalum notatum</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Paspalum paniculatum</i>	Poaceae		[1]
<i>Paspalum paucispicatum</i>	Poaceae		[4]
<i>Paspalum plicatum</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Paspalum pubiflorum</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Paspalum tenellum</i>	Poaceae		[1]
<i>Paspalum tinctum</i>	Poaceae		[6]



Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Pennisetum karwinskyi</i>	Poaceae		[6]
<i>Pennisetum setosum</i>	Poaceae		[7] [1]
<i>Pereilema crinitum</i>	Poaceae		[7] [6] [1] [2]
<i>Phragmites australis</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Polypogon elongatus</i>	Poaceae		[5]
<i>Polypogon viridis</i>	Poaceae		[1]
<i>Schizachyrium brevifolium</i>	Poaceae		[6] [5] [1]
<i>Schizachyrium cirratum</i>	Poaceae		[6] [2]
<i>Schizachyrium condensatum</i>	Poaceae		[1]
<i>Schizachyrium mexicanum</i>	Poaceae		[4]
<i>Schizachyrium sanguineum</i>	Poaceae		[7] [5] [1]
<i>Schizachyrium tenerum</i>	Poaceae		[6] [5] [1]
<i>Scleropogon brevifolius</i>	Poaceae		[1]
<i>Setaria geniculata</i>	Poaceae		[7] [6]
<i>Setaria liebmannii</i>	Poaceae		[7] [6]
<i>Setaria parviflora</i>	Poaceae		[1]
<i>Setaria pumila</i>	Poaceae		[5]
<i>Setariopsis auriculata</i>	Poaceae		[7] [6]
<i>Setariopsis latiglumis</i>	Poaceae		[6]
<i>Sorghastrum incompletum</i>	Poaceae		[5] [1]
<i>Sorghastrum nutans</i>	Poaceae		[1]
<i>Sorghum halepense</i>	Poaceae		[1]
<i>Sporobolus indicus</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Sporobolus macrospermus</i>	Poaceae		[7] [6] [4] [5] [1]
<i>Sporobolus trichodes</i>	Poaceae		[4] [1]
<i>Steinchisma cuprea</i>	Poaceae		[1]
<i>Trachypogon montufari</i>	Poaceae		[4]
<i>Trachypogon plumosus</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Trachypogon spicatus</i>	Poaceae		[5]
<i>Tripsacum dactyloides</i>	Poaceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Tripsacum pilosum</i>	Poaceae		[7] [1] [2]
<i>Trisetum mexicanum</i>	Poaceae		[5]
<i>Tristachya avenacea</i>	Poaceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Urochloa meziana</i>	Poaceae		[1]
<i>Urochloa plantaginea</i>	Poaceae		[1]
<i>Zea mays</i>	Poaceae		[8] [1]



Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Zeugites hackelii</i>	Poaceae		[4]
<i>Zeugites latifolius</i>	Poaceae		[1]
<i>Eichhornia crassipes</i>	Pontederiaceae		[6] [8] [1]
<i>Heteranthera peduncularis</i>	Pontederiaceae		[1]
<i>Heteranthera reniformis</i>	Pontederiaceae		[8] [1]
<i>Heteranthera rotundifolia</i>	Pontederiaceae		[1]
<i>Potamogeton angustissimum</i>	Potamogetonaceae		
<i>Potamogeton foliosus</i>	Potamogetonaceae		[1]
<i>Potamogeton pusillus</i>	Potamogetonaceae		[1]
<i>Bessera elegans</i>	Themidaceae		[5] [2]
<i>Typha domingensis</i>	Thyphaceae		[8] [1]
<i>Xyris mexicana</i>	Xyridaceae		[4]
MAGNOLIOPHYTA: MAGNOLIOPSIDA - Plantas con flor dicotiledóneas			
<i>Dicliptera inaequalis</i>	Acanthaceae		[1]
<i>Dicliptera resupinata</i>	Acanthaceae		[8] [4]
<i>Dyschoriste jaliscensis</i>	Acanthaceae		[5]
<i>Dyschoriste pringlei</i>	Acanthaceae		[4] [1]
<i>Dyschoriste xylopoda</i>	Acanthaceae		[4]
<i>Elytraria imbricata</i>	Acanthaceae		[6] [5]
<i>Henrya scorpioides</i>	Acanthaceae		[6] [8]
<i>Justicia salviiflora</i>	Acanthaceae		[1]
<i>Pseuderanthemum praecox</i>	Acanthaceae		[5]
<i>Ruellia jaliscana</i>	Acanthaceae		[3]
<i>Ruellia megacantha</i>	Acanthaceae		[4]
<i>Ruellia spissa</i>	Acanthaceae		[4]
<i>Tetramerium hispidum</i>	Acanthaceae		[6]
<i>Guilleminea densa</i>	Amaranthaceae		[4]
<i>Iresine diffusa</i>	Amaranthaceae		[5]
<i>Iresine pringlei</i>	Amaranthaceae		[4]
<i>Comacladia engleriana</i>	Anacardiaceae		[3]
<i>Juliania amplifolia</i>	Anacardiaceae		[1]
<i>Rhus jaliscana</i>	Anacardiaceae		[6] [4]
<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae		
<i>Spondias mexicana</i>	Anacardiaceae		[1]
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae		[3]



Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae		[6] [1]
<i>Toxicodendron radicans</i> var. <i>radicatum</i>	Anacardiaceae		[6] [5]
<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae		[1]
<i>Annona grandiflora</i>	Annonaceae		
<i>Annona longiflora</i>	Annonaceae		[7] [6] [8] [3] [4]
<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae		[3]
<i>Arracacia atropurpurea</i>	Apiaceae		[6]
<i>Arracacia toluensis</i> var. <i>multifida</i>	Apiaceae		[5]
<i>Coultrophytum laxum</i>	Apiaceae		[4]
<i>Donnellsmithia juncea</i>	Apiaceae		[5]
<i>Eryngium altamiranoi</i>	Apiaceae		[4]
<i>Eryngium beecheyanum</i>	Apiaceae		[5]
<i>Eryngium carlinae</i>	Apiaceae		[6]
<i>Eryngium columnare</i>	Apiaceae		[5]
<i>Eryngium palmeri</i>	Apiaceae		[4] [5] [1]
<i>Eryngium pectinatum</i>	Apiaceae		[5]
<i>Prionosciadium cuneatum</i>	Apiaceae		[4]
<i>Prionosciadium linearifolium</i>	Apiaceae		[4]
<i>Rhodosciadium pringlei</i>	Apiaceae		[4]
<i>Cryptostegia grandiflora</i>	Apocynaceae		[1]
<i>Cynanchum foetidum</i>	Apocynaceae		[1]
<i>Cynanchum ligulatum</i>	Apocynaceae		[1]
<i>Macrosiphonia hypoleuca</i>	Apocynaceae		[5]
<i>Mandevilla apocynifolia</i>	Apocynaceae		[4]
<i>Mandevilla pringlei</i>	Apocynaceae		[4]
<i>Pherotrichis leptogenia</i>	Apocynaceae		[1]
<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae		[6]
<i>Stemmadenia palmeri</i>	Apocynaceae		[7] [8] [3] [1]
<i>Stemmadenia rugosa</i>	Apocynaceae		[4]
<i>Stemmadenia tomentosa</i>	Apocynaceae		[6]
<i>Thevetia ovata</i>	Apocynaceae		[7] [6] [3]
<i>Thevetia thevetioides</i>	Apocynaceae		[6]
<i>Aralia humilis</i>	Araliaceae		[6] [5]
<i>Oreopanax jaliscanus</i>	Araliaceae		[4] [1]
<i>Oreopanax peltatus</i>	Araliaceae		[6]
<i>Aristolochia pringlei</i>	Aristolochiaceae		[6] [5]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Asclepias auriculata</i>	Asclepiadaceae		[5]
<i>Asclepias contrayerba</i>	Asclepiadaceae		[5] [1]
<i>Asclepias curassavica</i>	Asclepiadaceae		[6] [8] [1]
<i>Asclepias fourneri</i>	Asclepiadaceae		[5]
<i>Asclepias glaucescens</i>	Asclepiadaceae		[5] [1]
<i>Asclepias jaliscana</i>	Asclepiadaceae		[1]
<i>Asclepias ovata</i>	Asclepiadaceae		[5] [1]
<i>Dictyanthus tuberosus</i>	Asclepiadaceae		[1]
<i>Matelea sepicola</i>	Asclepiadaceae		[6] [5]
<i>Acmella repens</i>	Asteraceae		[1]
<i>Acourtia arachnolepis</i>	Asteraceae		[5]
<i>Acourtia wislizeni</i> var. <i>megacephala</i>	Asteraceae		[5]
<i>Adenophyllum cancellatum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Ageratella microphylla</i>	Asteraceae		[4] [5] [1]
<i>Ageratina calaminthifolia</i> [= <i>Eupatorium calaminthifolium</i>]	Asteraceae		[5]
<i>Ageratina leptodictyon</i> [= <i>Eupatorium leptodictyon</i>]	Asteraceae		[5]
<i>Ageratina malacolepis</i>	Asteraceae		[6]
<i>Ageratina muelleri</i> [= <i>Eupatorium muelleri</i>]	Asteraceae		[5]
<i>Ageratum corymbosum</i> f. <i>corymbosum</i>	Asteraceae		[7] [6] [5] [2]
<i>Ageratum houstonianum</i>	Asteraceae		[6]
<i>Ageratum platypodum</i>	Asteraceae		[4]
<i>Alloispermum palmeri</i> var. <i>palmeri</i> [= <i>Calea palmeri</i>]	Asteraceae		[5]
<i>Alloispermum scabriofolium</i> [= <i>Calea scabriofolia</i>]	Asteraceae		[5]
<i>Alloispermum scabrum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Alomia callosa</i>	Asteraceae		[4]
<i>Aphanostephus ramosissimus</i> [= <i>Aphanostephus jaliscensis</i>]	Asteraceae		[4] [1]
<i>Archibaccharis serratifolia</i>	Asteraceae		[1]
<i>Artemisia ludoviciana</i>	Asteraceae		[1]
<i>Artemisia mexicana</i>	Asteraceae		[1]
<i>Aspilia albiflora</i>	Asteraceae		[1]
<i>Aspilia angusta</i>	Asteraceae		[1]
<i>Aspilia angustifolia</i>	Asteraceae		[1]
<i>Aster exilis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Aster subulatus</i>	Asteraceae		[1]



Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Astranthium xylopodum</i>	Asteraceae		[4]
<i>Baccharis heterophylla</i>	Asteraceae		[9] [1]
<i>Baccharis occidentalis</i>	Asteraceae		[4] [5]
<i>Baccharis pteronioides</i>	Asteraceae		[6] [5] [1]
<i>Baccharis salicifolia</i> [= <i>B. glutinosa</i>]	Asteraceae		[6] [8] [5]
<i>Baccharis thesioides</i>	Asteraceae		[1]
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Asteraceae		[3]
<i>Bidens bigelovii</i>	Asteraceae		[1]
<i>Bidens cordylocarpa</i>	Asteraceae		[4]
<i>Bidens odorata</i>	Asteraceae		[6] [4] [5] [1]
<i>Bidens palmeri</i>	Asteraceae		[1]
<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae		[1]
<i>Bidens pringlei</i>	Asteraceae		[1]
<i>Bidens riparia</i>	Asteraceae		[1]
<i>Bidens rostrata</i> [= <i>Cosmos exiguus</i>]	Asteraceae		[4] [5]
<i>Bolanosa coulteri</i>	Asteraceae		[3] [5] [1]
<i>Brickellia adenolepis</i>	Asteraceae		[5]
<i>Brickellia cardiophylla</i>	Asteraceae		[4] [1]
<i>Brickellia coulteri</i>	Asteraceae		[6] [4] [1]
<i>Brickellia cuspidata</i>	Asteraceae		[4] [5] [1]
<i>Brickellia diffusa</i>	Asteraceae		[6] [4] [1]
<i>Brickellia jaliscencis</i>	Asteraceae		[5]
<i>Brickellia lanata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Brickellia megalodonta</i>	Asteraceae		[1]
<i>Brickellia scoparia</i>	Asteraceae		[1]
<i>Brickellia secundiflora</i>	Asteraceae		[1]
<i>Cacalia palmeri</i>	Asteraceae		[1]
<i>Calea palmeri</i>	Asteraceae		[4] [1]
<i>Calea peduncularis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Calea scabra</i>	Asteraceae		[4]
<i>Calea ternifolia</i>	Asteraceae		[5]
<i>Calea urticifolia</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Calea zacatechichi</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Calyptocarpus vialis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Carminatia recondita</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Carminatia tenuiflora</i>	Asteraceae		[6] [1]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Chaetymenia peduncularis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Chromolaena collina</i>	Asteraceae		[1]
<i>Chromolaena ovaliflora</i>	Asteraceae		[6]
<i>Chromolaena pulchella</i>	Asteraceae		[1]
<i>Chrysanthellum indicum</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Chrysanthellum mexicanum</i>	Asteraceae		[4] [1]
<i>Coleosanthus polyanthemus</i>	Asteraceae		[4] [1]
<i>Coreopsis cordylocarpa</i>	Asteraceae		[1]
<i>Coreopsis cuneifolia</i>	Asteraceae		[5]
<i>Coreopsis cyclocarpa</i>	Asteraceae		[6] [4] [5] [1]
<i>Coreopsis petrophila</i>	Asteraceae		[4] [5] [1]
<i>Cosmos bipinnatus</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Cosmos crithmifolius</i>	Asteraceae		[7] [6] [1]
<i>Cosmos exiguus</i>	Asteraceae		[1]
<i>Cosmos landii</i>	Asteraceae		[6] [4] [5] [1]
<i>Cosmos sulphureus</i>	Asteraceae		[9] [6] [8] [5] [1]
<i>Cotula australis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Critoniopsis foliosa</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Dahlia coccinea</i>	Asteraceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Dahlia pugana</i>	Asteraceae		[5]
<i>Decachaeta haenkeana</i>	Asteraceae		[1]
<i>Decachaeta incompta</i>	Asteraceae		[1]
<i>Dyssodia pinnata</i>	Asteraceae		[3]
<i>Dyssodia porophyllum</i> var. <i>cancellata</i>	Asteraceae		[6] [5]
<i>Dyssodia tagetiflora</i>	Asteraceae		[9] [1]
<i>Eclipta prostrata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Encelia adenophora</i>	Asteraceae		[1]
<i>Encelia sanguinea</i>	Asteraceae		[1]
<i>Erigeron exilis</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Eupatorium cardiophyllum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Eupatorium collinum</i> var. <i>mendezii</i>	Asteraceae		[7] [6]
<i>Eupatorium dasycarpum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Eupatorium dryophilum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Eupatorium leptodictyon</i>	Asteraceae		[1]
<i>Eupatorium pulchellum</i>	Asteraceae		[7] [1]
<i>Eupatorium quadrangulare</i>	Asteraceae		[1]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Fleischmannia arguta</i>	Asteraceae		[6]
<i>Galeana pratensis</i> [=G. arenarioides]	Asteraceae		[7] [6]
<i>Galinsoga parviflora</i>	Asteraceae		[1]
<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Gamochaeta americana</i> [=Gnaphalium americanum]	Asteraceae		[5]
<i>Guardiola angustifolia</i>	Asteraceae		[1]
<i>Guardiola mexicana</i> var. <i>mexicana</i>	Asteraceae		[7] [5]
<i>Guardiola rotundifolia</i>	Asteraceae		[1]
<i>Guardiola tulocarpus</i>	Asteraceae		[1]
<i>Gymnolomia rudis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Heliopsis novogaliciana</i>	Asteraceae		[1]
<i>Heterosperma pinnatum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Iostephane heterophylla</i>	Asteraceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Jaegeria bellidiflora</i>	Asteraceae		[1]
<i>Jaegeria hirta</i>	Asteraceae		[6]
<i>Jaegeria pedunculata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Jaliscoa pringlei</i>	Asteraceae		[1]
<i>Keerlia mexicana</i>	Asteraceae		[1]
<i>Koanophyllon solidaginifolium</i>	Asteraceae		[6]
<i>Lagascea angustifolia</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Lagascea helianthifolia</i>	Asteraceae		[6] [5] [1]
<i>Lasianthaea aurea</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Lasianthaea ceanothifolia</i>	Asteraceae		[6] [3] [1]
<i>Lasianthaea macrocephala</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Lasianthaea palmeri</i>	Asteraceae		[7] [5] [1]
<i>Leptosyne mexicana</i>	Asteraceae		[1]
<i>Liabum palmeri</i>	Asteraceae		[1]
<i>Melampodium divaricatum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Melampodium perfoliatum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Melampodium sericeum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Milleria quinqueflora</i>	Asteraceae		[7] [1]
<i>Montanoa karwinskii</i>	Asteraceae		[9] [6] [5] [1]
<i>Montanoa subtruncata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Neurolaena lobata</i>	Asteraceae		[6]
<i>Odontotrichum platylepis</i>	Asteraceae		[5]
<i>Odontotrichum pringlei</i>	Asteraceae		[4]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Olivaea tricuspidis</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Otopappus tequilanus</i>	Asteraceae		[7] [6]
<i>Pectis diffusa</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Pectis prostrata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Perezia glomeriflora</i>	Asteraceae		[6]
<i>Perityle jaliscana</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Perityle microglossa</i> var. <i>microglossa</i>	Asteraceae		[6] [3]
<i>Perymenium buphthalmoides</i> var. <i>occidentale</i>	Asteraceae		[5]
<i>Perymenium huentitanum</i>	Asteraceae		[3]
<i>Perymenium jaliscense</i> var. <i>latifolium</i>	Asteraceae		[5]
<i>Perymenium mendezii</i>	Asteraceae		[6]
<i>Perymenium pringlei</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Pinaropappus roseus</i>	Asteraceae		[1]
<i>Piptothrix pubens</i>	Asteraceae		[1]
<i>Piqueria trinervia</i>	Asteraceae		[1]
<i>Pluchea carolinensis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Pluchea salicifolia</i>	Asteraceae		[6]
<i>Porophyllum lindenii</i>	Asteraceae		[5]
<i>Porophyllum macrocephalum</i>	Asteraceae		[1] [2]
<i>Psacalium cirsiifolium</i>	Asteraceae		[1]
<i>Psacalium megaphyllum</i> [= <i>Cacalia megaphylla</i>]	Asteraceae		[4]
<i>Psacalium palmeri</i>	Asteraceae		[1]
<i>Psacalium peltigerum</i>	Asteraceae		[4] [1]
<i>Psacalium platylepis</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Psacalium poculiferum</i>	Asteraceae		[4] [5] [1]
<i>Psacalium pringlei</i>	Asteraceae		[1]
<i>Pseudognaphalium chartaceum</i>	Asteraceae		[6]
<i>Pyrrhopappus rothrockii</i>	Asteraceae		[1]
<i>Roldana sessilifolia</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Salmea palmeri</i>	Asteraceae		[1]
<i>Schkuhria pinnata</i> var. <i>guatemalensis</i>	Asteraceae		[5]
<i>Sclerocarpus divaricatus</i>	Asteraceae		[1]
<i>Senecio guadalajarensis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Senecio salignus</i>	Asteraceae		[1]
<i>Simsia foetida</i>	Asteraceae		[6]
<i>Simsia sanguinea</i> [= <i>Aspilia grosseserrata</i>]	Asteraceae		[4] [1]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Stevia jaliscensis</i>	Asteraceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Stevia organoides</i>	Asteraceae		[1]
<i>Stevia ovalis</i>	Asteraceae		[5]
<i>Stevia ovata</i>	Asteraceae		[7] [6]
<i>Stevia phlebophylla</i>	Asteraceae		[1]
<i>Stevia scabridula</i>	Asteraceae		[1]
<i>Stevia serrata</i> var. <i>serrata</i>	Asteraceae		[6]
<i>Stevia villaregalis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Stevia viscida</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Tagetes erecta</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Tagetes filifolia</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Tagetes foetidissima</i>	Asteraceae		[6]
<i>Tagetes heterocarpha</i>	Asteraceae		[1]
<i>Tagetes subulata</i>	Asteraceae		[6] [5] [1]
<i>Tithonia rotundifolia</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Tithonia tubaeformis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Tithonia tubiformis</i>	Asteraceae		[6]
<i>Tragoceros americanum</i>	Asteraceae		[6]
<i>Tridax petrophila</i>	Asteraceae		[1]
<i>Trigonospermum annuum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Trixis hyposericea</i>	Asteraceae		[1]
<i>Verbesina angustifolia</i>	Asteraceae		[5]
<i>Verbesina barrancae</i>	Asteraceae		[1]
<i>Verbesina cinerascens</i>	Asteraceae		[5]
<i>Verbesina crocata</i>	Asteraceae		[6] [8]
<i>Verbesina fastigiata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Verbesina greenmanii</i>	Asteraceae		[7] [8] [1]
<i>Verbesina hypomalaca</i>	Asteraceae		
<i>Verbesina lottiana</i>	Asteraceae		[1]
<i>Verbesina oxylepis</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Verbesina tequilana</i>	Asteraceae		[5]
<i>Vernonanthura cordata</i> [= <i>Vernonia cordata</i>]	Asteraceae		[5]
<i>Vernonia steetzii</i> var. <i>aristifera</i>	Asteraceae		[7] [6]
<i>Viguiera angustifolia</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Viguiera ensifolia</i>	Asteraceae		[5] [1]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Viguiera excelsa</i>	Asteraceae		[1]
<i>Viguiera pachycephala</i>	Asteraceae		[1]
<i>Viguiera palmeri</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Viguiera parkinsonii</i>	Asteraceae		[7] [1]
<i>Viguiera quinquerradiata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Viguiera schultzei</i>	Asteraceae		[5]
<i>Viguiera tenuis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Wedelia grayi</i> [= <i>Aspilia albiflora</i>]	Asteraceae		[5]
<i>Wedelia greenmanii</i>	Asteraceae		[1]
<i>Xanthium strumarium</i>	Asteraceae		[6] [3]
<i>Zinnia americana</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Zinnia angustifolia</i> var. <i>angustifolia</i>	Asteraceae		[5]
<i>Zinnia bicolor</i>	Asteraceae		[1]
<i>Zinnia tenella</i>	Asteraceae		[1]
<i>Astraeus hygrometricus</i>	Astraeaceae		[1] [2]
<i>Begonia angustiloba</i>	Begoniaceae		[4] [5]
<i>Begonia biserrata</i>	Begoniaceae		[6]
<i>Begonia gracilior</i>	Begoniaceae		[4]
<i>Begonia gracilis</i>	Begoniaceae		[3] [5] [2]
<i>Begonia portillana</i>	Begoniaceae		[4]
<i>Begonia tapatia</i>	Begoniaceae		[4] [5]
<i>Crescentia alata</i>	Bignoniaceae		[3]
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bignoniaceae		[3]
<i>Tabebuia palmeri</i>	Bignoniaceae		[6]
<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae		[7] [6] [8] [3] [5]
<i>Amoreuxia palmatifida</i>	Bixaceae		[6]
<i>Amoreuxia schiedeana</i>	Bixaceae		[3]
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae		[6]
<i>Ceiba acuminata</i>	Bombacaceae		[1]
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Bombacaceae		[6] [8]
<i>Ceiba tomentosa</i>	Bombacaceae		[4]
<i>Pseudobombax palmeri</i> [= <i>Bombax palmeri</i>]	Bombacaceae		[6] [8] [3] [4] [2]
<i>Lennea madreporoides</i>	Boraginaceae		[5]
<i>Erysimum capitatum</i>	Brassicaceae		[1]
<i>Buddleja sessiliflora</i>	Buddlejaceae		[5]
<i>Bursera arborea</i>	Burseraceae	A endémica	[3]



Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Bursera attenuata</i>	Burseraceae		[3]
<i>Bursera bipinnata</i>	Burseraceae		[7] [6] [1]
<i>Bursera copallifera</i>	Burseraceae		[7] [6] [1]
<i>Bursera fagaroides</i>	Burseraceae		[6] [3] [5]
<i>Bursera grandifolia</i>	Burseraceae		[6] [3]
<i>Bursera kerberi</i>	Burseraceae		[7] [6] [1]
<i>Bursera multijuga</i>	Burseraceae		[6] [8] [5]
<i>Bursera palmeri</i>	Burseraceae		[6] [8] [4] [5] [1]
<i>Bursera penicillata</i>	Burseraceae		[6] [8] [3] [5] [1]
<i>Bursera persimilis</i>	Burseraceae		[3]
<i>Bursera pringlei</i>	Burseraceae		[4] [1]
<i>Bursera schlechtendalii</i>	Burseraceae		[6] [3]
<i>Cephalocereus alensis</i>	Cactaceae		
<i>Mammillaria jaliscana</i>	Cactaceae		[6] [4] [5]
<i>Mammillaria scrippciana</i>	Cactaceae		[6] [4]
<i>Nyctocereus serpentinus</i>	Cactaceae		
<i>Opuntia atropes</i>	Cactaceae		[3]
<i>Opuntia fuliginosa</i>	Cactaceae		[6] [8] [4]
<i>Opuntia jaliscana</i>	Cactaceae		[5]
<i>Opuntia pubescens</i>	Cactaceae		[3]
<i>Pachycereus pecten-arborignum</i>	Cactaceae		[3]
<i>Pereskiaopsis diguetii</i>	Cactaceae		[6]
<i>Pilosocereus alensis</i>	Cactaceae		[1]
<i>Stenocereus dumortieri</i>	Cactaceae		
<i>Stenocereus queretaroensis</i>	Cactaceae		[6] [8] [1]
<i>Diastatea tenera</i>	Campanulaceae		[4] [5]
<i>Lobelia fenestralis</i>	Campanulaceae		[6]
<i>Lobelia laxiflora</i>	Campanulaceae		[6] [5]
<i>Capparis indica</i>	Capparaceae		[3]
<i>Jacaratia mexicana</i>	Caricaceae		[3]
<i>Drymaria tenuis</i>	Caryophyllaceae		[4]
<i>Drymaria villosa</i>	Caryophyllaceae		[5]
<i>Hippocratea volubilis</i>	Celastraceae		[6]
<i>Wimmeria persicifolia</i>	Celastraceae		[6]
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Ceratophyllaceae		[3]
<i>Helianthemum patens</i>	Cistaceae		[5]



Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Lechea tripetala</i>	Cistaceae		[5]
<i>Clethra confusa</i>	Clethraceae		[4]
<i>Clethra guadalajarensis</i>	Clethraceae		[4]
<i>Clethra rosei</i>	Clethraceae		[7] [6] [3] [5] [2]
<i>Cuscuta pringlei</i>	Convolvulaceae		[4]
<i>Evolvulus alsinoides</i>	Convolvulaceae		[5]
<i>Exogonium bracteatum</i>	Convolvulaceae		[4]
<i>Ipomoea bracteata</i>	Convolvulaceae		[6]
<i>Ipomoea capillacea</i>	Convolvulaceae		[6] [5]
<i>Ipomoea intrapilosa</i>	Convolvulaceae		[8]
<i>Ipomoea laeta</i>	Convolvulaceae		[4] [5]
<i>Ipomoea orizabensis</i> var. <i>orizabensis</i>	Convolvulaceae		[5]
<i>Ipomoea pauciflora</i>	Convolvulaceae		[7] [6]
<i>Ipomoea quamoclit</i>	Convolvulaceae		[6]
<i>Ipomoea stans</i>	Convolvulaceae		[6] [4] [5]
<i>Ipomoea tyrianthina</i>	Convolvulaceae		[6]
<i>Cornus excelsa</i>	Cornaceae		[1]
<i>Echeveria dactylifera</i>	Crassulaceae		
<i>Echeveria potosina</i>	Crassulaceae		[3]
<i>Echeveria pringlei</i>	Crassulaceae		[4]
<i>Pachyphytum contrerasi</i>	Crassulaceae		[4]
<i>Sedum ebracteatum</i> [= <i>Sedum barrancae</i>]	Crassulaceae		[4]
<i>Sedum guadalajaranum</i>	Crassulaceae		[4]
<i>Sedum jaliscanum</i>	Crassulaceae		[6] [4] [5]
<i>Villadia painteri</i>	Crassulaceae		[4]
<i>Cucurbita moschata</i>	Cucurbitaceae		[6]
<i>Cyclanthera dissecta</i>	Cucurbitaceae		[6] [1]
<i>Echinopepon cirrhopedunculatus</i>	Cucurbitaceae		[1]
<i>Echinopepon jaliscanus</i>	Cucurbitaceae		[1]
<i>Melothria pringlei</i>	Cucurbitaceae		[4]
<i>Schizocarpum parviflorum</i>	Cucurbitaceae		[1]
<i>Sechiopsis triquetra</i>	Cucurbitaceae		[6]
<i>Agarista mexicana</i> var. <i>pinetorum</i>	Ericaceae		[3] [5]
<i>Arbutus xalapensis</i>	Ericaceae		[7] [6]
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Ericaceae		[6]
<i>Bejaria aestuans</i>	Ericaceae		[5]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Comarostaphylis glaucescens</i>	Ericaceae		[9] [7] [5]
<i>Gaultheria hirtiflora</i>	Ericaceae		[7] [5]
<i>Vaccinium stenophyllum</i>	Ericaceae		[5]
<i>Acalypha cincta</i>	Euphorbiaceae		[6]
<i>Acalypha filifera</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Acalypha filipes</i> [= <i>Corythea filipes</i>]	Euphorbiaceae		[4]
<i>Acalypha hypogaea</i>	Euphorbiaceae		[4] [1]
<i>Acalypha multispicata</i>	Euphorbiaceae		[5] [1]
<i>Acalypha phleoides</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Acalypha sessilifolia</i>	Euphorbiaceae		[4] [1]
<i>Bernardia</i> sp.	Euphorbiaceae		[6]
<i>Cnidoscolus pringlei</i> [= <i>Cnidoscolus angustidens</i>]	Euphorbiaceae		[4]
<i>Cnidoscolus espinosus</i>	Euphorbiaceae		
<i>Croton adpersus</i>	Euphorbiaceae		[7] [6] [8]
<i>Croton ciliato-glandulifera</i>	Euphorbiaceae		[7] [6] [8]
<i>Croton repens</i>	Euphorbiaceae		[6]
<i>Dalembertia populifolia</i>	Euphorbiaceae		[6] [3] [1]
<i>Euphorbia chalicophila</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Euphorbia chamaecaula</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Euphorbia floribunda</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Euphorbia guadalajarana</i>	Euphorbiaceae		[6] [4] [5] [1]
<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae		[6]
<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Euphorbiaceae		[5]
<i>Euphorbia jaliscensis</i>	Euphorbiaceae		[1]
<i>Euphorbia longepetiolata</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Euphorbia macropus</i>	Euphorbiaceae		[5]
<i>Euphorbia retroscabra</i>	Euphorbiaceae		[4] [1]
<i>Euphorbia sphaerorhiza</i>	Euphorbiaceae		[5] [2]
<i>Euphorbia subreniformis</i>	Euphorbiaceae		[5]
<i>Euphorbia tanquahuete</i>	Euphorbiaceae		[3]
<i>Euphorbia tenuissima</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Euphorbia umbellulata</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Hura polyandra</i>	Euphorbiaceae		[3]
<i>Jatropha cordata</i>	Euphorbiaceae		[7] [6] [8] [3] [1]
<i>Manihot aesculifolia</i>	Euphorbiaceae		[1]
<i>Manihot rhomboidea</i>	Euphorbiaceae		[1]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Phyllanthus micrandrus</i>	Euphorbiaceae		[6]
<i>Stillingia sanguinolenta</i>	Euphorbiaceae		[1]
<i>Tragia affinis</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Tragia nepetifolia</i> var. <i>setosa</i>	Euphorbiaceae		[4] [1]
<i>Acacia acatzensis</i>	Fabaceae		[6]
<i>Acacia cochliacantha</i>	Fabaceae		[6]
<i>Acacia farnesiana</i>	Fabaceae		[9] [7] [6] [8] [1]
<i>Acacia filicina</i>	Fabaceae		[1]
<i>Acacia hartwegii</i> [= <i>Acacia guadalajarana</i> , = <i>Acaciella prostrata</i>]	Fabaceae		[4]
<i>Acacia pennatula</i>	Fabaceae		[7] [6] [8] [5]
<i>Acacia tequilana</i> [= <i>Acacia laevis</i>]	Fabaceae		[4] [5] [1]
<i>Acaciella angustissima</i> [= <i>Acacia angustissima</i>]	Fabaceae		[7] [6] [5]
<i>Acaciella brevircemosa</i>	Fabaceae		[4] [1]
<i>Acaciella painteri</i>	Fabaceae		[4] [1]
<i>Aeschynomene americana</i>	Fabaceae		[6]
<i>Aeschynomene amorphoides</i> [= <i>Aeschynomene guadalajarana</i>]	Fabaceae		[4]
<i>Aeschynomene fascicularis</i>	Fabaceae		[6]
<i>Aeschynomene petraea</i> var. <i>petraea</i>	Fabaceae		[6] [4] [5]
<i>Aeschynomene villosa</i> var. <i>longifolia</i>	Fabaceae		[4]
<i>Atelophragma jaliscense</i>	Fabaceae		[1]
<i>Bauhinia pringlei</i>	Fabaceae		[6] [4]
<i>Brongniartia imitator</i>	Fabaceae		[1]
<i>Brongniartia inconstans</i>	Fabaceae		[1]
<i>Brongniartia mortonii</i>	Fabaceae		[6]
<i>Brongniartia nudiflora</i>	Fabaceae		[6] [4]
<i>Brya amorphoides</i>	Fabaceae		[1]
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Fabaceae		[3]
<i>Calliandra grandiflora</i>	Fabaceae		[5] [1]
<i>Calliandra hirsuta</i> [= <i>Calliandra nitida</i>]	Fabaceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Calliandra humilis</i>	Fabaceae		[1]
<i>Calliandra palmeri</i>	Fabaceae		[1]
<i>Canavalia villosa</i>	Fabaceae		[4] [5]
<i>Cassia absus</i>	Fabaceae		[1]
<i>Cassia palmeri</i>	Fabaceae		[1]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Centrosema virginianum</i>	Fabaceae		[6]
<i>Chamaecrista absus</i> var. <i>meonandra</i>	Fabaceae		[7] [5]
<i>Chamaecrista nictitans</i> var. <i>jaliscensis</i>	Fabaceae		[6] [5]
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> var. <i>rotundifolia</i> [= <i>Cassia rotundifolia</i>]	Fabaceae		[7] [6] [5]
<i>Chamaecrista serpens</i> var. <i>wrightii</i>	Fabaceae		[5]
<i>Clitoria sericea</i>	Fabaceae		[1]
<i>Clitoria triflora</i>	Fabaceae		[4] [5] [1]
<i>Cologania angustifolia</i>	Fabaceae		[5]
<i>Cologania biloba</i>	Fabaceae		[4]
<i>Cologania broussonetii</i>	Fabaceae		[6] [5]
<i>Cologania erecta</i>	Fabaceae		[1]
<i>Cologania jaliscana</i>	Fabaceae		[4] [1]
<i>Cologania procumbens</i>	Fabaceae		[5]
<i>Cologania pulchella</i>	Fabaceae		[1]
<i>Coursetia pumina</i> [= <i>Cracca pumila</i>]	Fabaceae		[4]
<i>Crotalaria pumila</i>	Fabaceae		[6]
<i>Crotalaria quercetorum</i>	Fabaceae		[5]
<i>Crotalaria sagittalis</i>	Fabaceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Dalea cliffortiana</i>	Fabaceae		[5]
<i>Dalea elata</i>	Fabaceae		[4]
<i>Dalea humilis</i>	Fabaceae		[4]
<i>Dalea leucostachys</i>	Fabaceae		[4]
<i>Dalea pectinata</i>	Fabaceae		[6]
<i>Dalea polystachya</i>	Fabaceae		[5]
<i>Dalea revoluta</i>	Fabaceae		[4] [5]
<i>Dalea sericea</i>	Fabaceae		[5]
<i>Dalea tomentosa</i>	Fabaceae		[5] [1]
<i>Dalea unifoliolata</i>	Fabaceae		[1]
<i>Dalea versicolor</i> var. <i>involuta</i>	Fabaceae		[4] [5]
<i>Desmodium angustifolium</i>	Fabaceae		[7] [8] [5]
<i>Desmodium aparines</i>	Fabaceae		[5]
<i>Desmodium guadalajaranum</i>	Fabaceae		[4]
<i>Desmodium jaliscanum</i>	Fabaceae		[4] [5] [1]
<i>Desmodium macrostachyum</i>	Fabaceae		[5]
<i>Desmodium orbiculare</i> var. <i>rubricaula</i>	Fabaceae		[5]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Desmodium plicatum</i>	Fabaceae		[5]
<i>Desmodium procumbens</i> var. <i>longipes</i>	Fabaceae		[7] [8] [4] [5]
<i>Desmodium scorpiurus</i>	Fabaceae		[5]
<i>Desmodium sericophyllum</i>	Fabaceae		[5] [1]
<i>Desmodium skinneri</i>	Fabaceae		[4] [1]
<i>Desmodium volubile</i>	Fabaceae		[5]
<i>Desmodium xylopodium</i>	Fabaceae		[4]
<i>Desmodium cinereum</i>	Fabaceae		[6]
<i>Diphysa puberulenta</i>	Fabaceae		[6]
<i>Diphysa suberosa</i>	Fabaceae		[7] [8] [4] [5]
<i>Diphysa thurberi</i>	Fabaceae		[7] [5]
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Fabaceae		[8]
<i>Eriosema diffusum</i>	Fabaceae		[6] [5]
<i>Eriosema grandiflorum</i>	Fabaceae		[6] [5]
<i>Eriosema multiflorum</i>	Fabaceae		[1]
<i>Eriosema palmeri</i>	Fabaceae		[4]
<i>Eriosema pulchellum</i>	Fabaceae		[6] [5]
<i>Erythrina flabelliformis</i>	Fabaceae		[1]
<i>Erythrina montana</i>	Fabaceae		[6] [5]
<i>Eysenhardtia platycarpa</i>	Fabaceae		[7] [4] [1]
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Fabaceae		[7] [6] [8]
<i>Galactia multiflora</i>	Fabaceae		[1]
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Fabaceae		[6]
<i>Havardia acatlensis</i>	Fabaceae		[6]
<i>Indigofera densiflora</i>	Fabaceae		[5]
<i>Indigofera eylesiana</i>	Fabaceae		[1]
<i>Indigofera jaliscensis</i>	Fabaceae		[4]
<i>Indigofera palmeri</i>	Fabaceae		[1]
<i>Leptoglottis palmeri</i>	Fabaceae		[4]
<i>Leucaena confusa</i>	Fabaceae		[1]
<i>Leucaena esculenta</i>	Fabaceae		[7] [6] [8]
<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae		
<i>Leucaena macrophylla</i> [= <i>Leucaena macrocarpa</i>]	Fabaceae		[7] [8] [4] [5] [1]
<i>Lysiloma acapulcense</i>	Fabaceae		[6] [8] [5] [1]
<i>Lysiloma microphyllum</i>	Fabaceae		[3] [1]
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Fabaceae		[6]



Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	Fabaceae		[5]
<i>Marina crenulata</i>	Fabaceae		[5]
<i>Marina gracillima</i>	Fabaceae		[4]
<i>Marina neglecta</i>	Fabaceae		[6]
<i>Marina unifoliata</i>	Fabaceae		[6]
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Fabaceae		
<i>Mimosa albida</i> var. <i>strigosa</i>	Fabaceae		[7] [8] [5]
<i>Mimosa benthamii</i>	Fabaceae		[6]
<i>Mimosa minutifolia</i>	Fabaceae		[4] [1]
<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae		[5]
<i>Mimosa quadrivalvis</i>	Fabaceae		[5] [1]
<i>Mimosa tequilana</i>	Fabaceae		[7] [4] [5] [1]
<i>Nissolia fruticosa</i>	Fabaceae		[6]
<i>Phaseolus acutifolius</i>	Fabaceae		[1]
<i>Phaseolus coccineus</i>	Fabaceae		[7] [4]
<i>Phaseolus jaliscanus</i>	Fabaceae		[7] [5]
<i>Phaseolus leptostachyus</i>	Fabaceae		[1]
<i>Phaseolus maculatus</i>	Fabaceae		[5]
<i>Phaseolus pauciflorus</i>	Fabaceae		[5]
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae		[1]
<i>Pithecellobium acatlense</i>	Fabaceae		[3]
<i>Pithecellobium dulce</i>	Fabaceae		[6] [8] [1]
<i>Prosopis laevigata</i>	Fabaceae		[7] [6] [8]
<i>Psoralea rhombifolia</i> [= <i>Psoralea decipiens</i>]	Fabaceae		[4]
<i>Rhynchosia precatória</i>	Fabaceae		[5]
<i>Schrankia jaliscensis</i> [= <i>Schrankia quadrivalvis</i> , = <i>S. palmeri</i>]	Fabaceae		[4]
<i>Senegalia visco</i>	Fabaceae		[1]
<i>Senna didymobotrya</i>	Fabaceae		[5]
<i>Senna pallida</i>	Fabaceae		[1]
<i>Stylosanthes guianensis</i>	Fabaceae		[4]
<i>Tephrosia leiocarpa</i> var. <i>leiocarpa</i> [= <i>Cracca calva</i>]	Fabaceae		[4]
<i>Tephrosia macrantha</i>	Fabaceae		[6] [1]
<i>Tephrosia nicaraguensis</i> [= <i>Tephrosia talpa</i>]	Fabaceae		[6] [4] [5] [1]
<i>Tephrosia watsoniana</i>	Fabaceae		[4] [5]
<i>Vigna luteola</i>	Fabaceae		[4]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Vigna strobilophora</i> var. <i>strobilophora</i>	Fabaceae		[4]
<i>Zapoteca portoricensis</i>	Fabaceae		[1]
<i>Zornia reticulata</i> [= <i>Z. thymifolia</i>]	Fabaceae		[9] [6] [5]
<i>Quercus candicans</i>	Fagaceae		[7] [5] [2]
<i>Quercus castanea</i>	Fagaceae		[7] [5] [1] [2]
<i>Quercus coccolobifolia</i>	Fagaceae		[5]
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Fagaceae		[7] [6] [8] [5] [1]
<i>Quercus resinosa</i>	Fagaceae		[7] [6] [8] [5]
<i>Quercus rugosa</i>	Fagaceae		[7] [5] [1]
<i>Casearia corymbosa</i>	Flacourtiaceae		[3] [4]
<i>Fouquieria formosa</i>	Fouquieriaceae		
<i>Centaurium martinii</i>	Gentianaceae		[4]
<i>Centaurium micranthum</i>	Gentianaceae		[4]
<i>Centaurium pringleanum</i>	Gentianaceae		[4]
<i>Gyandra</i> sp.	Gentianaceae		[5]
<i>Sabbatia palmeri</i>	Gentianaceae		[4]
<i>Schultesia mexicana</i>	Gentianaceae		[4]
<i>Zeltnera quitensis</i>	Gentianaceae		[5]
<i>Achimenes occidentales</i>	Gesneriaceae		[4]
<i>Isoloma jaliscanum</i>	Gesneriaceae		[4]
<i>Moussonia elegans</i> [= <i>Kohleria elegans</i>]	Gesneriaceae		[5]
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	Haloragaceae		[1]
<i>Gyrocarpus jatrophiifolius</i>	Hernandiaceae		
<i>Hydrolea spinosa</i>	Hidrophyllaceae		[3] [1]
<i>Hidrolea spinosa</i>	Hydrophyllaceae		[6]
<i>Wigandia urens</i>	Hydrophyllaceae		[6] [3]
<i>Hypericum moranense</i>	Hypericaceae		[5]
<i>Amphipterygium adstringens</i>	Julianaceae		[8]
<i>Amphipterygium amplifolium</i>	Julianaceae		[1]
<i>Amphipterygium molle</i>	Julianaceae		[4]
<i>Asterohyptis stellulata</i>	Lamiaceae		[7] [8] [5]
<i>Cunila longiflora</i>	Lamiaceae		[1]
<i>Hyptis albida</i>	Lamiaceae		[3] [5]
<i>Hyptis macrocephala</i>	Lamiaceae		[4]
<i>Hyptis oblongifolia</i>	Lamiaceae		[5]
<i>Hyptis rhytidea</i>	Lamiaceae		[3] [5]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Salvia angustiarum</i>	Lamiaceae		[5]
<i>Salvia brachyodonta</i>	Lamiaceae		[4] [1]
<i>Salvia firma</i>	Lamiaceae		[6] [4] [5] [1]
<i>Salvia guadalajarensis</i>	Lamiaceae		[4]
<i>Salvia heterotricha</i>	Lamiaceae		[4] [5] [1]
<i>Salvia jaliscana</i>	Lamiaceae		[4]
<i>Salvia laevis</i>	Lamiaceae		[6]
<i>Salvia lasiocephala</i>	Lamiaceae		[5]
<i>Salvia misella</i>	Lamiaceae		[5]
<i>Salvia platyphylla</i>	Lamiaceae		[4] [1]
<i>Salvia polystachia</i>	Lamiaceae		[6]
<i>Salvia pringlei</i>	Lamiaceae		[1]
<i>Salvia purpurea</i>	Lamiaceae		[4] [1]
<i>Salvia sessilifolia</i>	Lamiaceae		[4] [1]
<i>Salvia tiliifolia</i>	Lamiaceae		[6] [4] [5]
<i>Salvia veronicifolia</i>	Lamiaceae		[4] [1]
<i>Pinguicula oblongiloba</i>	Lentibulariaceae		[5]
<i>Ilysanthes tridentata</i>	Linderniaceae		[1]
<i>Eucnide cordata</i>	Loasaceae		[6]
<i>Mentzelia hispida</i>	Loasaceae		[6]
<i>Mentzelia hispida [=Mentzelia barrancae]</i>	Loasaceae		[4]
<i>Phoradendron bolleanum</i>	Loranthaceae		[7] [3] [5] [1] [2]
<i>Phoradendron carneum</i>	Loranthaceae		[7] [4] [3] [2]
<i>Phoradendron reichenbachianum</i>	Loranthaceae		[6] [2]
<i>Phoradendron tequilense</i>	Loranthaceae		[1]
<i>Psittacanthus palmeri</i>	Loranthaceae		[6] [3]
<i>Cuphea jorullensis</i>	Lythraceae		[5] [1]
<i>Cuphea llavea</i>	Lythraceae		[5] [1]
<i>Cuphea retroscabra</i>	Lythraceae		[4] [1]
<i>Cuphea viridostoma</i>	Lythraceae		[4] [1]
<i>Cuphea wrightii</i>	Lythraceae		[5]
<i>Heimia salicifolia</i>	Lythraceae		[6] [8] [3]
<i>Parsonsia dispersa</i>	Lythraceae		[4]
<i>Magnolia pugana [=Magnolia pacifica var. pugana]</i>	Magnoliaceae		[6] [5] [1]
<i>Magnolia schiedeana</i>	Magnoliaceae		[1]
<i>Aspicarpa brevipes</i>	Malpighiaceae		[6] [5]



Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Aspicarpa lanata</i>	Malpighiaceae		[4]
<i>Bunchosia guadalajarensis</i>	Malpighiaceae		[4]
<i>Bunchosia lanceolata</i>	Malpighiaceae		[3]
<i>Bunchosia palmeri</i>	Malpighiaceae		[7] [6] [8] [3] [5] [1]
<i>Galphimia glauca</i>	Malpighiaceae		[6] [4]
<i>Gaudichaudia mucronata</i>	Malpighiaceae		[6] [2]
<i>Heteropteris portillana</i>	Malpighiaceae		[4]
<i>Malpighia glabra</i>	Malpighiaceae		[3]
<i>Tritomopterys mollis</i> var. <i>pringleana</i>	Malpighiaceae		[4]
<i>Abutilon abutiloides</i>	Malvaceae		[6]
<i>Abutilon barrancae</i>	Malvaceae		[4]
<i>Anoda crenatiflora</i>	Malvaceae		[6]
<i>Ayenia berlandieri</i>	Malvaceae		[6]
<i>Ayenia glabra</i>	Malvaceae		[1]
<i>Gossypium arboreum</i>	Malvaceae		[3]
<i>Herissantia crispa</i>	Malvaceae		[6] [3]
<i>Hibiscus phoeniceus</i>	Malvaceae		[6]
<i>Kosteletskya tubiflora</i>	Malvaceae		[8] [5]
<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvaceae		[3]
<i>Pavonia firmiflora</i>	Malvaceae		[1]
<i>Periptera punicea</i>	Malvaceae		[4]
<i>Sida abutifolia</i>	Malvaceae		[6]
<i>Sida barclayi</i>	Malvaceae		[6]
<i>Sida caudatifolia</i>	Malvaceae		[1]
<i>Sida ciliaris</i>	Malvaceae		[4]
<i>Sida hyssopifolia</i>	Malvaceae		[5]
<i>Sida linifolia</i>	Malvaceae		[6] [3] [5]
<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae		[4] [5]
<i>Wissadula tricarpellata</i>	Malvaceae		[1]
<i>Heterocentron mexicanum</i>	Melastomataceae		[1]
<i>Tibouchinia mexicana</i>	Melastomataceae		[6]
<i>Swietenia humilis</i>	Meliaceae		[6] [3]
<i>Trichilia americana</i>	Meliaceae		[3]
<i>Trichilia hirta</i>	Meliaceae		[8]
<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae		[3]



Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Dorstenia crispata</i>	Moraceae		[4]
<i>Dorstenia drakena</i>	Moraceae		[6] [5] [1]
<i>Ficus cotinifolia</i>	Moraceae		[7] [6] [8]
<i>Ficus crocata</i>	Moraceae		[5]
<i>Ficus goldmanii</i>	Moraceae		[6] [3]
<i>Ficus insipida</i>	Moraceae		[6] [8]
<i>Ficus microchlamys</i>	Moraceae		[4]
<i>Ficus pertusa</i>	Moraceae		[5]
<i>Ficus petiolaris</i>	Moraceae		[7] [6] [8] [3] [5]
<i>Ficus pringlei</i>	Moraceae		[6] [3] [4]
<i>Ficus velutina</i>	Moraceae		[5]
<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae		[6] [1]
<i>Salpianthus purpurascens</i>	Nyctaginaceae		[1]
<i>Nymphaea ampala</i>	Nymphaeaceae		[1]
<i>Ximenea parviflora</i>	Olacaceae		[6] [5]
<i>Forestiera tomentosa</i>	Oleaceae		[6] [4] [1]
<i>Fraxinus uhdei</i>	Oleaceae		
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Onagraceae		[6]
<i>Ludwigia peploides</i>	Onagraceae		[5] [1]
<i>Oenothera rosea</i>	Onagraceae		[1]
<i>Agonandra racemosa</i>	Opiliaceae		[6] [2]
<i>Oxalis confusa</i>	Oxalidaceae		[4]
<i>Oxalis furcata</i>	Oxalidaceae		[4]
<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae		[6]
<i>Oxalis decaphylla</i>	Oxalidaceae		[6]
<i>Oxalis hernandezii</i>	Oxalidaceae		[5]
<i>Argemone mexicana</i>	Papaveraceae		[6]
<i>Bocconia arborea</i>	Papaveraceae		[7] [8]
<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae		[6]
<i>Passiflora foetida</i>	Passifloraceae		[6] [5]
<i>Passiflora suberosa</i>	Passifloraceae		[4] [1]
<i>Martynia annua</i>	Pedaliaceae		
<i>Phytolacca icosandra</i>	Phytolaccaceae		[3]
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Picramniaceae		[6] [3]
<i>Peperomia campylotropa</i>	Piperaceae		[5]
<i>Peperomia gracillima</i>	Piperaceae		[4] [1]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Peperomia jaliscana</i>	Piperaceae		[4]
<i>Piper aduncum</i>	Piperaceae		[1]
<i>Piper hispidum</i>	Piperaceae		[6] [3]
<i>Piper jaliscanum</i>	Piperaceae		[4]
<i>Piper karwinskianum</i>	Piperaceae		[6]
<i>Piper sanctum</i>	Piperaceae		[6]
<i>Scoparia dulcis</i>	Plantaginaceae		[5]
<i>Stemodia durantifolia</i>	Plantaginaceae		[5]
<i>Loeselia coerulea</i>	Polemoniaceae		[6]
<i>Loeselia mexicana</i>	Polemoniaceae		[5]
<i>Monnina xalapensis</i>	Polygalaceae		[6]
<i>Polygala albowiana</i>	Polygalaceae		[4] [5]
<i>Polygala berlandieri</i>	Polygalaceae		[6]
<i>Polygala glochidiata</i>	Polygalaceae		[5]
<i>Polygala gracillima</i>	Polygalaceae		[6] [4]
<i>Polygala jaliscana</i>	Polygalaceae		[4]
<i>Polygala longicaulis</i>	Polygalaceae		[6]
<i>Polygala puberula</i> var. <i>ovalis</i>	Polygalaceae		[4]
<i>Polygala retifolia</i>	Polygalaceae		[4]
<i>Antigonon flavescens</i>	Polygonaceae		[6]
<i>Polygonum acre</i>	Polygonaceae		[6]
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	Polygonaceae		[1]
<i>Talinum paniculatum</i>	Portulacaceae		[3]
<i>Clematis acapulcensis</i>	Ranunculaceae		[4]
<i>Clematis dioica</i>	Ranunculaceae		[5]
<i>Delphinium barrancae</i> [= <i>Delphinium subscandens</i>]	Ranunculaceae		[4]
<i>Thalictrum pringlei</i>	Ranunculaceae		[4]
<i>Colubrina greggii</i>	Rhamnaceae		[5]
<i>Karwinskia latifolia</i>	Rhamnaceae		[6]
<i>Prunus ferruginea</i>	Rosaceae		[6] [3]
<i>Borreria verticillata</i>	Rubiaceae		[6]
<i>Bouvardia multiflora</i>	Rubiaceae		[3] [4] [1]
<i>Bouvardia tenuifolia</i>	Rubiaceae		[6] [4]
<i>Bouvardia ternifolia</i>	Rubiaceae		[5] [1]
<i>Chiococca alba</i>	Rubiaceae		[6] [3]
<i>Crusea diversifolia</i>	Rubiaceae		[6]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Crusea setosa</i>	Rubiaceae		[4]
<i>Crusea villosa</i>	Rubiaceae		[4]
<i>Crusea wrightii</i>	Rubiaceae		[1]
<i>Deppea hamelioides</i>	Rubiaceae		[1]
<i>Diodia crassifolia</i>	Rubiaceae		[6]
<i>Galium fuscum</i> subsp. <i>altiplanicum</i>	Rubiaceae		[4]
<i>Galium mexicanum</i>	Rubiaceae		[5]
<i>Genipa</i> sp.	Rubiaceae		[3]
<i>Hamelia versicolor</i>	Rubiaceae		[4] [1]
<i>Hintonia latiflora</i>	Rubiaceae		[6]
<i>Mitracarpus hirtus</i>	Rubiaceae		[5]
<i>Mitracarpus villosus</i>	Rubiaceae		[6]
<i>Randia aculeata</i>	Rubiaceae		[6]
<i>Randia armata</i>	Rubiaceae		[6]
<i>Randia capitata</i>	Rubiaceae		[5]
<i>Randia laevigata</i>	Rubiaceae		[3]
<i>Randia tetraacantha</i>	Rubiaceae		[3]
<i>Randia watsonii</i>	Rubiaceae		[7] [6] [3]
<i>Spermacoce pringlei</i>	Rubiaceae		[4]
<i>Casimiroa edulis</i>	Rutaceae		[9] [6]
<i>Casimiroa watsonii</i>	Rutaceae		[4]
<i>Casearia pringlei</i>	Salicaceae		[1]
<i>Salix bonplandiana</i>	Salicaceae		[6] [8] [1]
<i>Salix humboldtiana</i>	Salicaceae		[8]
<i>Salix taxifolia</i>	Salicaceae		[6] [1]
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Sapindaceae		[6] [8]
<i>Dodonaea viscosa</i>	Sapindaceae		[6]
<i>Serjania mexicana</i>	Sapindaceae		[6]
<i>Serjania papilio</i>	Sapindaceae		[4]
<i>Serjania racemosa</i>	Sapindaceae		[6]
<i>Thouinia acuminata</i>	Sapindaceae		[7] [6] [4] [3]
<i>Thouinia pringlei</i>	Sapindaceae		[4]
<i>Thouinia serrata</i>	Sapindaceae		[1]
<i>Bumelia subsessiflora</i>	Sapotaceae		[4]
<i>Sideroxylon capiri</i>	Sapotaceae	A no- endémica	[7] [6] [4] [8] [1]



Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Buchnera obliqua</i>	Scrophulariaceae		[6] [5]
<i>Buchnera pusilla</i>	Scrophulariaceae		[6]
<i>Castilleja arvensis</i>	Scrophulariaceae		[5] [1]
<i>Escobedia grandiflora</i>	Scrophulariaceae		[5]
<i>Lamourouxia viscosa</i>	Scrophulariaceae		[5]
<i>Lindernia dubia</i> var. <i>mexicana</i>	Scrophulariaceae		[4]
<i>Lindernia tridentata</i>	Scrophulariaceae		[4]
<i>Mecardonia procumbens</i>	Scrophulariaceae		[1]
<i>Russelia jaliscensis</i>	Scrophulariaceae		[6] [4] [3]
<i>Russelia polyedra</i>	Scrophulariaceae		[1]
<i>Russelia retrorsa</i>	Scrophulariaceae		[4]
<i>Seymeria integrifolia</i>	Scrophulariaceae		[4]
<i>Cestrum tomentosum</i>	Solanaceae		[5]
<i>Nicotiana glauca</i>	Solanaceae		[2]
<i>Nicotiana tabacum</i>	Solanaceae		[1]
<i>Physalis angulata</i>	Solanaceae		[5]
<i>Physalis philadelphica</i>	Solanaceae		[3] [1]
<i>Physalis pubescens</i>	Solanaceae		[5]
<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae		[1]
<i>Solanum candidum</i>	Solanaceae		[7] [6] [2]
<i>Solanum ferrugineum</i>	Solanaceae		[5]
<i>Solanum jaliscanum</i>	Solanaceae		[4]
<i>Solanum lycopersicum</i> var. <i>cerasiforme</i>	Solanaceae		[5]
<i>Solanum madrense</i>	Solanaceae		[2]
<i>Solanum pseudocapsicum</i>	Solanaceae		[5]
<i>Solanum refractum</i>	Solanaceae		[6] [3]
<i>Solanum stenophyllidium</i>	Solanaceae		[4] [2]
<i>Solanum stoloniferum</i>	Solanaceae		[5]
<i>Solanum tequilense</i>	Solanaceae		[1]
<i>Solanum umbellatum</i>	Solanaceae		[6] [5]
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae		[7] [6] [8] [3]
<i>Physodium corymbosum</i>	Sterculiaceae		[4]
<i>Waltheria americana</i>	Sterculiaceae		[6] [2]
<i>Waltheria indica</i>	Sterculiaceae		[6] [5]
<i>Styrax jaliscana</i>	Styracaceae		[4] [5]
<i>Tamarix gallica</i>	Tamaricaceae		[3]

Espece	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Heliocarpus occidentalis</i>	Tiliaceae		[6]
<i>Heliocarpus terebinthaceus</i>	Tiliaceae		[7] [4] [6] [8] [5]
<i>Tilia americana</i>	Tiliaceae		[1]
<i>Triumfetta brevipes</i>	Tiliaceae		[4]
<i>Triumfetta polyandra</i>	Tiliaceae		[6] [4] [3] [5]
<i>Triumfetta semitriloba</i>	Tiliaceae		[6]
<i>Turnera callosa</i>	Turneraceae		[6]
<i>Turnera palmeri</i>	Turneraceae		[4] [1]
<i>Aphanante monoica</i>	Ulmaceae		
<i>Celtis caudata</i>	Ulmaceae		
<i>Celtis pallida</i>	Ulmaceae		[8]
<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae		[6] [3] [1]
<i>Myriocarpa brachystachys</i>	Urticaceae		[4]
<i>Parietaria pensylvanica</i>	Urticaceae		
<i>Pouzolzia nivea</i>	Urticaceae		[6] [4] [3]
<i>Pouzolzia palmeri</i>	Urticaceae		[4] [1]
<i>Urera caracasana</i>	Urticaceae		[3] [1]
<i>Valeriana apiifolia</i>	Valerianaceae		[4]
<i>Valeriana densiflora</i>	Valerianaceae		[7] [6]
<i>Valeriana palmeri</i>	Valerianaceae		[4]
<i>Lantana achyranthifolia</i>	Verbenaceae		[6]
<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae		[7] [8] [3]
<i>Lantana frutilla</i>	Verbenaceae		[7] [6]
<i>Lantana glandulosissima</i>	Verbenaceae		[1]
<i>Lippia palmeri</i>	Verbenaceae		[6] [8]
<i>Lippia pringlei</i>	Verbenaceae		[4] [1]
<i>Lippia umbellata</i>	Verbenaceae		[7] [8] [5]
<i>Priva aspera</i>	Verbenaceae		[5]
<i>Vitex mollis</i>	Verbenaceae		[6] [3]
<i>Vitex pyramidata</i>	Verbenaceae		[7] [6] [8] [1]
<i>Hybanthus attenuatus</i>	Violaceae		[4] [1]
<i>Viola oxyodontis</i>	Violaceae		[7] [5] [2]
<i>Kallstroemia grandiflora</i>	Zygophyllaceae		[5]

7.2. Listado de fauna

Abreviaturas de tablas

Las abreviaturas que se emplearon corresponden a las publicadas en la Norma Oficial Mexicana NOM 059-SEMARNAT-2010

(E) Probablemente extinta en el medio silvestre

(P) En peligro de extinción (Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la IUCN)

(A) Amenazada

(Pr) Sujetas a protección especial

(End) Endémico al sitio o (Mx) Endémica de México

Para el grupo de las aves se consideran además de la categoría Mx dos categorías más:

C cuasiendémicas aquellas aves que penetran ligeramente a algún país vecino debido a la continuidad de los hábitats o sistemas orográficos.

S semiendémicas las especies de aves que son endémicas a México sólo durante una época del año, tal es el caso de las especies migratorias.

Permanencia:

La permanencia refiere aquellas especies cuyas necesidades alimenticias, de refugio y/o por cambios climáticos estacionales entre otras causas, realizan migraciones anuales de carácter estacional y de largas distancias.

M: migratoria que reside en México durante el invierno.

Si carece de M son especies residentes de México.

Referencia: Rb: bibliográfica; Cm: comunicación personal (habitantes de la zona).

Tipos de Hábitat:

Vegetación natural:

BTC: bosque tropical caducifolio

VA: vegetación acuática y subacuática

BQ: Bosque de Quercus

Vegetación inducida

AG: áreas de cultivos y pastizales inducidos

PECES

Atherinopsidae				Cuencas	
<i>Atherinella crystallina</i>	Plateadito del Presidio				V
<i>Menidia* jordani</i>	Charal			S	
<i>Menidia* arge</i>	Charal del Verde				V
<i>Menidia hmboldtiana</i>					
<i>Chirostoma chapalae</i>	Charal de Chapala				
<i>Chirostoma consocium</i>	Charal de rancho				
<i>Chirostoma contrerasi</i>					
<i>Chirostoma labarcae</i>	Charal de La Barca	A	En d		
<i>Chirostoma riojai</i>	Charal del Santiago	P	En d		
Catostomidae					
<i>Scartomyzon austrinus</i>					V
Ictarluridae					
<i>Ictalurus dugesii</i>	Bagre del Lerma	A	En d	S	V
Gobiesocidae					
<i>Gobiesox fluviatilis</i>	Cucharita de río	A	En d		V
Cyprinidae					
<i>Algansea tincella</i>	Pupo del valle				V
<i>Carassius auratus</i>	Carpa dorada				
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común				
<i>Hybopsis calientis</i>	Carpita amarilla				V
<i>Yuriria Chapala</i>				S	
<i>Yuriria alta</i>	Carpa blanca	A	En d	S	V
Goodeidae					
<i>Allophorus robustus</i>	Chegua				
<i>Allotoca dugesii</i>	Tiro chato	A	En d		V
<i>Goodea atripinnis</i>	Tiro			S	V
<i>Skiffia multipunctata</i>	Tiro pintado			S	



<i>Xenotoca variata</i>				S	V
<i>Zoogoneticus quitzeoensis</i>	Picote	A	End	S	
Poeciliidae <i>Poecilia butleri</i>	Topote del Pacífico	A	End		
<i>Poecilia reticulata</i> <i>Poeciliopsis infans</i> <i>Xiphophorus helleri</i>	Gupi Guatopote del Lerma Cola de espada			S	V
* <i>Menidia antes Chirostoma</i>					

Anfibios

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Tipo de Hábitat			
						BTC	VA	BQ	AG
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante-toro			1	1		1
	Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	Rana color arena			1	1		
		<i>Hyla eximia</i>	Ranita verde		MX	1	1		
		<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	Rana verde de árbol		MX	1	1		
		<i>Plectrohyla bistincta</i>	Rana de árbol de pliegue mexicana		MX		1		
		<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol mexicana común			1	1		
		Craugastoridae	<i>Craugastor augusti</i>	Rana ladradora			1		
	<i>Craugastor occidentalis</i>		Rana ladradora costeña		MX	1			
	<i>Craugastor hobartsmithi</i>		Rana ladrona de Smith		MX	1			
	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	Rana fisgona deslumbrante		MX	1			1
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana nidificadora de sabinal				1		
	Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	Rana de Forrer		Pr				1
		<i>Lithobates megapoda</i>	Rana mexicana		Pr	MX		1	
		<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana leopardo neovolcánica		A	MX	1	1	
		<i>Lithobates pustulosus</i>	Rana de cascada		Pr	MX	1		1
Scaphiopodidae	<i>Spea multiplicata</i>	Sapo pata de pala			1	1			



Reptiles

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Tipo de Hábitat				
						BTC	VA	BQ	AG	
Squamata	Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	Cuija yucateca	A		1				
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Geco casero bocón							
	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo Iguana negra	A	MX	1				
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus albiventris</i>	Roño				1			
		<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Pr			1			
		<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija escamosa tarasca		MX		1			
		<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija escamosa hocico negro, roño de árbol				1			
		<i>Sceloporus nelsoni</i>	Rocaquita de panza azul		MX		1			
		<i>Sceloporus pyrocephalus</i>	Lagartija escamosa de pedregal		MX		1			
		<i>Sceloporus scalaris</i>	Roñito				1			
		<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija escamosa cola larga		MX		1			
		<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija escamosa espinosa		MX		1			
		<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija escamosa barrada		MX		1			
		<i>Sceloporus utiformis</i>	Lagartija-escamosa de suelo, roño de suelo		MX		1			
		<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija arbolera tropical		MX		1			
	Polychrotidae	<i>Norops nebulosus</i>	Anolis pañuelo		MX		1			
	Scincidae	<i>Eumeces callicephalus</i>	Lagartija de cola azul				1		1	
	Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Corredor				1			
		<i>Cnemidophorus communis</i>	Huico-moteado gigante	Pr	MX		1			
		<i>Cnemidophorus deppei</i>	Huico				1			
<i>Cnemidophorus lineatissimus</i>		Huico muchas líneas, cuije de cola azul	Pr	MX		1				
<i>Cnemidophorus tessellatus</i>		Huico		MX		1				

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Tipo de Hábitat			
						BTC	VA	BQ	AG
	Colubridae	<i>Clelia scytalina</i>	Lagarto escorpión			1			
		<i>Coluber mentovarius</i>	Chirriónera			1			
		<i>Coniophanes lateritius</i>	Culebra sin rayas		MX	1			
		<i>Conopsis vittatus</i>	Culebra guardacaminos rayada		MX	1			
		<i>Dryadophis cliftoni</i>	Culebra lagartijera de Clifton			1			
		<i>Drymarchon melanurus</i>	Tilcate			1			
		<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra ojo de gato	Pr		1			
		<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla centroamericana	Pr		1			
		<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falso coralillo	A		1			
		<i>Leptodeira annulata</i>	Culebra-hoja de gato bandada	Pr		1		1	
		<i>Leptodeira maculata</i>	Culebra ojo de gato del Suroeste	Pr	MX	1			
		<i>Leptodeira polysticta</i>	Culebra ojo de gato de America Central			1			
		<i>Leptodeira splendida</i>	Culebra ojo de gato de Bresson's		MX	1			
		<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico mexicana	A	MX		1		
		<i>Manolepis putnami</i>	Culebra lagartijera		MX	1			
		<i>Masticophis mentovarius</i>	Vivora chirriónera			1			1
		<i>Ninia sebae</i>	Culebra de cafetal espalda roja, falso coralillo			1			
		<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquilla mexicana, bejuquillo flechita			1			
		<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana, alicante	A	MX	1		1	
		<i>Pseudoficimia frontalis</i>	Culebra ilamacoa		MX	1			
		<i>Rhadinaea forbesi</i>	Culebra café de Forbes	Pr	MX	1			
	<i>Rhadinaea hesperia</i>	Culebra café de Occidente		MX	1				
	<i>Salvadora bairdi</i>	Culebra rayada	Pr	MX	1				



Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Tipo de Hábitat			
						BTC	VA	BQ	AG
		<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra parchada mexicana	Pr	MX	1			
		<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra oliva, culebra ratonera			1			
		<i>Sonora michoacensis</i>	Culebra suelera michoacana		MX	1			
		<i>Sonora mutabilis</i>	Coralillo, falso coralillo		MX	1			
		<i>Sonora semiannulata</i>	Culebra suelera semianillada			1			
		<i>Storeria storerioides</i>	Culebra parda mexicana		MX	1			
		<i>Sympholis lippiens</i>	Culebra cola corta mexicana			1			
		<i>Tantilla bocourti</i>	Culebra de collar, Culebra cola corta		MX	1			
		<i>Tantilla calamarina</i>	Culebra ciempiés del Pacífico	Pr	MX	1			
		<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra listonada cuello negro	A		1			
		<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada del sur-mexicano	A		1			
		<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebra de agua		MX	1			
		<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Culebra lira cabeza negra		MX	1			
		<i>Trimorphodon tau</i>	Culebra ojo de gato		MX	1			
	Elapidae	<i>Micrurus distans</i>	Coralillo	Pr	MX	1			
	Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops humilis</i>	Culebra perico			1			
	Typhlopidae	<i>Ramphotyphlops braminus</i>	Culebra lombriz			1			
	Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel Mexicana	Pr	MX	1			

Aves

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endém	Migrat	Tipo de Hábitat
-------	---------	---------	--------------	-----	-------	--------	-----------------



					ica	oria	BTC	VA	BQ	AG	
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijiji aliblanco					1			
		<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijiji canelo							1	
		<i>Chen caerulescens</i>	Ganso blanco			M		1		1	
		<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato mexicano		MX			1			
		<i>Anas discors</i>	Cerceta aliazul			M		1			
		<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta castaña			M		1			
		<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharon			M		1			
		<i>Anas crecca</i>	Cerceta aliverde			M		1			
		<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo			M		1			
		<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate			M		1			
Galliformes	Odontophoridae	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cotuí norteña				1			1	
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Pr				1			
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco americano			M		1			
	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormoran neotropical					1			
	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo						1		
		<i>Ardea alba</i>	Garza grande					1	1		1
		<i>Egretta thula</i>	Garza nívea					1	1		1
		<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor					1	1		1
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera					1	1		1
		<i>Butorides virescens</i>	Garza verde					1	1		1
		<i>Butorides striatus</i>	Garcita oscura						1		
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna coroninegra						1		
		<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza nocturna coroniclara						1		
	Therskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis cariblanco						1		
	<i>Platalea ajaja</i>	Espatula rosada							1		
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigueña americana	Pr				1			
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro				1	1	1	1	
		<i>Cathartes aura</i>	Aura cabecirroja				1	1	1	1	
	Accipitridae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora						1		
		<i>Elanus leucurus</i>	Milano coliblanco								1
		<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero			M			1		

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Migratoria	Tipo de Hábitat			
							BTC	VA	BQ	AG
		<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pajarero	Pr			1			
		<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr			1			
		<i>Accipiter gentilis</i>	Gavilán azor	Pr			1			
		<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla gris				1			
		<i>Buteo brachyurus</i>	Águila colicorta			M	1			1
		<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr		M				1
		<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla coliblanca			M				1
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla colirroja				1			
	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara común							1
		<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano					1		1
<i>Falco columbarius</i>		Halcón esmerejón			M		1			
<i>Falco femoralis</i>		Halcón aplomado	A					1		
<i>Falco peregrinus</i>		Halcón peregrino	Pr				1		1	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito tildío				1	1	1	
		<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlito niveo			M		1		
		<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito semipalmado			M		1		
		<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito tildo					1		
	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero americano					1		
		<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta americana			M		1		
	Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana mesoamericana					1		
	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor			M		1		
		<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor			M		1		
		<i>Tringa solitaria</i>	Tringa solitaria				1	1		
		<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Playero pihuhui					1		
		<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita			M		1		
		<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero piquilargo			M		1		
	Laridae	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota reidora			M		1		
		<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota picoanillado			M		1		



Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Migratoria	Tipo de Hábitat				
							BTC	VA	BQ	AG	
		<i>Larus philadelphia</i>	Gaviota de bonaparte			M					
		<i>Hydroprogne caspia</i>	Charran caspia					1			
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma domestica							1	
		<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca				1				
		<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota				1				
		<i>Columbina inca</i>	Tortola colilarga							1	
		<i>Columbina passerina</i>	Tortola comun							1	
		<i>Columbina talpacoti</i>	Tortola rojiza							1	
		<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma de collar				1				
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy							1	
		<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla				1			1	
		<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos mayor						1	1	
Strigiformes	Strigidae	<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote enano						1	1	
		<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolotito serrano				1				
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus ridwayi</i>	Chotacabras menor				1				
		<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor				1				
Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo negro			M				1	
		<i>Streptoprocne rutila</i>	Vencejo cuellicastaño				1				
		<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de vaux							1	
		<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo gorjiblanco				1				
		<i>Panyptila sanctihieronymi</i>	Vencejo-tijereta mayor							1	
	Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí piquiancho		S						
		<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí de berilo								1
		<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona-violeta		S						1
		<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí serrano gorjazul		S						1
		<i>Heliomaster constantii</i>	Picolargo coronioscuro					1			
		<i>Calothorax lucifer</i>	Tijereta norteña		S	M	1				
		<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí gorjirrubí			M	1				
		<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí barbinegro		S	M				1	



Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Migratoria	Tipo de Hábitat				
							BTC	VA	BQ	AG	
		<i>Stellula calliope</i>	Colibrí de calliope		S	M			1	1	
		<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador coliancho		S	M	1				
		<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbados rufo			M	1		1	1	
		<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de Allen		S	M			1		
Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	Chupasavia nuquirroja			M	1			1	
		<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero listado						1		
		<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero collarejo							1	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos blanquirrayado		MX					1	
	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	Elenia verdosa								1
		<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Mosquero penachudo				1		1	1	
		<i>Contopus pertinax</i>	Pibí mayor				1			1	
		<i>Contopus sordidulus</i>	Pibí occidental					1			
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal				1		1	1	
		<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Copetón tirano							1	
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande							1	
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical							1	
		<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano occidental						1	1	
		<i>Pachyramphus major</i>	Cabezón cuelligris							1	
	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón degollado							1		
	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana				M		1		
	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Lanio americano							1	
	Vireonidae	<i>Vireo cassini</i>	Vireo de cassin		S	M		1			
	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo comun					1		1	
	Hirundinidae	<i>Progne subis</i>	Martín azul								
<i>Progne sinaloae</i>		Martín sinaloense	Pr	S			1				
<i>Tachycineta thalassina</i>		Golondrina cariblanca					1				
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>		Golondrina-aliserraada norteña					1				
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>		Golondrina risquera				M				1	
<i>Hirundo rustica</i>		Golondrina ranchera				M		1			



Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Migratoria	Tipo de Hábitat			
							BTC	VA	BQ	AG
	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín barranqueño							
		<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca manchada		MX		1			1
		<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared de Bewick						1	1
		<i>Thryothorus felix</i>	chivirín feliz				1			1
		<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared continental				1			
	Cinclidae	<i>Cinclus mexicanus</i>	Mirlo-acuático americano					1		
	Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita grisilla			M	1			
	Turdidae	<i>Myadestes townsendi</i>	Clarín norteño				1			
		<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Pr			1			
		<i>Catharus guttatus</i>	Zorzalito colirrofo				1			
		<i>Turdus rufopalliatus</i>	Zorzal dorsirrofo		C		1			1
		<i>Turdus migratorius</i>	Zorzal petirrojo			M				
	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño							
		<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche piquicurvo				1			
		<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul		MX		1			
	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis americano			M				1
	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra rufa		C		1			
		<i>Vermivora virginiae</i>	Chipe de Virginia			M	1			
		<i>Parula pityayumi</i>	Parula tropical			M	1			
		<i>Dendroica petechia</i>	Chipe amarillo			M	1	1		1
		<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador				1			
		<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito migratorio			M	1			
		<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe-suelero coronado			M	1			
		<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de tolmiei	A		M	1			
		<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe de wilson			M				1
	Thraupidae	<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja				1			
		<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara occidental			M	1			1
		<i>Piranga bidentata</i>	Tángara dorsirrayada							1



Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Migratoria	Tipo de Hábitat			
							BTC	VA	BQ	AG
		<i>Piranga erythrocephala</i>	Tángara cabecirroja		MX		1			1
	Emberizidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero collarejo						1	
		<i>Melospiza kieneri</i>	Rascador coronirrufo		MX		1			
		<i>Aimophila rufescens</i>	Zacatonero rojizo							1
		<i>Aimophila ruficauda</i>	Zacatonero cabecirrayada							1
		<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero coronirrufo				1			
		<i>Oriturus superciliosus</i>	Zacatonero rayado		MX					1
		<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejiblanco						1	1
		<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido		S				1	1
		<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca			M			1	1
		<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín						1	1
		<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero						1	
		<i>Melospiza lincolnii</i>	Gorrión de Lincoln			M			1	
		<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojilumbre		C				1	
		Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogrueso azul						1
	<i>Passerina versicolor</i>		Colorín morado						1	
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano				1		1	1
		<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo						1	1
		<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cuculado		S		1			
		<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero rallado				1		1	
		<i>Icterus bullockii</i>	Bolsero de Bullock		S			1	1	1
	Fringillidae	<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia capucha-azul				1		1	
		<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano						1	
		<i>Carduelis psaltria</i>	Dominico dorsioscuro				1			1
		<i>Spinus notata</i>	Jilguero encapuchado							1
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico				1			1
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero						1	



Mamíferos

Orden	Familia	Especie	Nombre común	N O M	Endémica	Migrat orias	Tipo de Hábitat					
							BTC	VA	VS	AG	ZU	
Didelphimorphi a	Didelphidae	<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuachín		Mx		1		1	1		
		<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache				1	1	1	1		
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo				1		1			
Chiroptera	Emballonurida e	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago-sacóptero azulejo				1		1			
	Mormoopidae	<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago-lomo pelón menor				1		1			
	Phyllostomida e	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago-rabón de Geoffroy				1					
		<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago-frutero pigmeo				1					
		<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago-frutero tolteca				1					
	Phyllostomida e	<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro común						1	1		
		<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago-lengüetón de Pallas				1		1	1		
		<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de charreteras menor				1			1		
		<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago de charreteras mayor				1			1		
	Vespertilionid ae	<i>Corynorhinus townsendii</i>	Murciélago-mula norteamericano				1		1	1		
		<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago-moreno norteamericano				1					
		<i>Myotis velifer</i>	Miotis mexicano				1		1			
	Molossidae	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago-mastín negro				1		1			
		<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago-cola suelta brasileño			M	1					
	Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote				1		1	1	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>			Zorra gris				1		1	1		



Orden	Familia	Especie	Nombre común	N O M	Endémica	Migrat orias	Tipo de Hábitat				
							BTC	VA	VS	AG	ZU
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja				1				
	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo				1			1	
	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón, coatí				1				
		<i>Procyon lotor</i>	Mapache				1	1	1		
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris				1		1	1	
		<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón				1		1	1	
	Geomyidae	<i>Cratogeomys tylorhinus</i>	Tuza		Mx					1	
		<i>Pappogeomys bulleri</i>	Tuza		Mx		1			1	
	Heteromyidae	<i>Liomys pictus</i>	Ratón espinoso						1	1	
	Muridae	<i>Baiomys musculus</i>	Ratón pigmeo				1			1	
		<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Ratón				1		1	1	
		<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón				1		1	1	
		<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	Ratón						1	1	
		<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata algodónera		Mx		1		1	1	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo				1				