



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**FLORA DE LAS BARRANCAS DE TONATICO,  
ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO**

**ROSALBA LUNA CÉSPEDES**

TESIS

PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**BIÓLOGA**



Tlalnepantla, Estado de México, 2014

---

---



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

La presente tesis FLORA DE LAS BARRANCAS DE TONATICO, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO realizada por la alumna **Rosalba Luna Céspedes** bajo la dirección del consejo particular indicado, ha sido aceptada y aprobada como requisito parcial para obtener el grado de:

## **Bióloga**

## **Consejo**

Presidente	Dr. Oswaldo Tellez Valdés
Vocal M. en C.	Leonor Ana Maria Abundiz Bonilla
Secretario	Dr. José Daniel Tejero Díez
Suplente	M. en C. Ma. Edith López Villafranco
Suplente	Biol. Alin Nadyely Torres Diaz

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Programa de Apoyo a Proyectos de investigación e Innovación Tecnológica PAPIIT por la beca de licenciatura otorgada.

A mi asesor de tesis Dr. José Daniel Tejero Díez, por ser mi mentor y sobre todo por darme la oportunidad de pertenecer a su grupo de alumnos, además de todas sus enseñanzas y sugerencias, que sin ellas no podría haber concluido esta tesis.

A la Dra. Silvia Aguilar por dedicarle un poco de su tiempo al revisar y darme sus sugerencias para mejorar mi trabajo.

A la bióloga Alin N. Torres Diaz y Biólogo Canek Ledesma por sus atinados consejos y sugerencias.

A mis compañeros del laboratorio de botánica por su ayuda en el trabajo de campo.

## **Dedicatoria**

A Enrique mi compañero de vida por su cariño, apoyo y comprensión en todo momento.

A mi hija Jade por su cariño y alegría que siempre me ha dado.

A mi madre por su entusiasmo y apoyo que me brinda para poder concluir mis metas.

A mis incomparables hermanas Karina, Dulce, Lizbeth y Kathya por el cariño, consejos y apoyo mutuo que nos hemos otorgado.



**Barrancas de Tonicato, Estado de México.**

# FLORA DE LAS BARRANCAS DE TONATICO, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO

Rosalba Luna Céspedes

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, 2013

## Resumen

Ante el implacable impacto al ambiente en México que la sociedad ha generado en el último lustro, las barrancas al tener una conformación accidentada y de difícil acceso son lugares idóneos para que diversas especies se refugien y desarrollen. Dichas topoformas son consideradas corredores biológicos que promueven la heterogeneidad en las plantas vasculares como producto de adaptaciones a las condiciones ambientales extremas que este ambiente les ofrece.

Dado que en las barrancas del municipio de Tonatico, Estado de México, no existe conocimiento previo de su flora, el objetivo de este estudio es contribuir a ésta, lo cual se logró mediante la recolecta y determinación de material botánico y su análisis como indicadora de condiciones ambientales.

Esta región, forma parte de la cuenca del río Balsas, subcuenca Amacuzac y presenta como tipo de vegetación dominante el bosque tropical caducifolio del piso altitudinal montano. Además presenta múltiples fases serales como producto del impacto ambiental histórico. Se elaboró un listado florístico de 553 especies, que se agruparon en 342 géneros y 105 familias. Las familias con mayor cantidad de especies son Asteraceae, Fabaceae, Poaceae y Orchidaceae, mientras que a nivel de género son *Ipomoea*, *Bursera*, *Euphorbia*, *Solanum* y *Cheilantes*. Se

encontraron 17 spp., como nuevos registros para el Estado de México. El 2% de las especies son endémicas locales y tres especies se encuentran en la NOM-059 SEMARNAT 2010. Los arbustos y árboles en conjunto son la forma de vida dominante, sin embargo un espectro de flora donde hemicriptófitos (27.1%) y terófitos (16.4%) están sobrerrepresentados indican perturbación, lo que se correlaciona con el hecho de que 31 % de la flora es indicadora de algún grado de disturbio. De acuerdo con los resultados obtenidos podemos decir que es una zona que tiene un alto valor biológico para la conservación y que es prioritario tomar acciones para ello por el nivel de impacto que se observa.

**Palabras clave:** conservación, bosque tropical caducifolio, cuenca del río Balsas, Faja Volcánica Transmexicana, Tonicato



## **Abstract**

Given the relentless impact the environment in Mexico, that the society has generated in the last five years, topological formations and canyons are ideal places to take shelter and several species having a conformation develop rugged and difficult to access. They are also considered biological corridors, and the heterogeneity of vascular plants have developed a range of life forms as a result of adaptations to extreme environmental conditions that this environment offered.

Since in the canyons Tonatico of the municipality of, State of Mexico, there is no previous knowledge of the flora, the aim of this study is to contribute to the knowledge of it, which was achieved through the collection and identification of plant material and analysis as an indicator of environmental conditions.

This region is part of the Balsas River basin, sub Amacuzac and presented as dominant vegetation type of tropical deciduous forest montane altitudinal floor, which also has many seral stages as a product of historical environmental impact. Developed a 550 floristic species. The species were grouped into 341 genera and 105 families. Families with more species are Asteraceae, Fabaceae, Poaceae and Orchidaceae, while at the genus are Ipomoea, Bursera, Euphorbia, Solanum and Cheilantes. We found 17 spp., as a recorded for the state again. The 2% of local endemic species and three species are found in NOM 059 SEMARNAT-2010. The shrubs and trees together are the dominant life form, however a spectrum of flora where hemicryptophytes (27.1%) and therophytes (16.4%) are overrepresented indicate disturbance, which correlates with the fact that 31% of the flora is indicative of some degree of disturbance. According to the results we can say that

it is an area that has a high biological value and conservation is a priority to take action to do so by the level of impact is observed.

**Keywords:** conservation, tropical deciduous forest, Balsas River basin, Mexican Volcanic Belt, Tonatico.

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	2
2. ANTECEDENTES FIORÍSTICOS.....	4
3. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS.....	5
4. OBJETIVOS.....	6
5. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	6
Ubicación geográfica.....	6
Fisiografía.....	9
Geología.....	12
Edafología.....	14
Clima.....	15
Hidrología.....	17
Vegetación.....	20
6. MÉTODO DE TRABAJO.....	22
7. RESULTADOS.....	27
Flora.....	27
Abundancia de las especies.....	33
Riqueza florística.....	34

Comportamiento de las especies .....	37
Forma de vida .....	38
Especies de Importancia biológica .....	40
Distribución biogeográfica de las especies .....	42
8. DISCUSIÓN .....	47
9. COROLARIO.....	59
10. LITERATURA CITADA.....	63
Apéndice 1 .....	74
Apéndice 2 .....	106

## Índice de figuras

Figura 1. Ubicación del Municipio de Tonalico (circulo rojo) y vías de comunicación para su acceso a partir de Toluca- Ixtapan de la Sal.....	8
Figura 2. Barrancas de Tonalico.....	10
Figura 3. Fisiografía del Municipio de Tonalico.....	11
Figura 4. Paredón de roca en las barrancas de Tonalico.....	15
Figura 5. Diagrama calculado del área de estudio.....	17
Figura 6. Hidrología de las barrancas de Tonalico.....	19
Figura 7. Ejemplo del bosque tropical caducifolio en época de lluvia.....	21
Figura 8. Ejemplo del bosque tropical caducifolio en época de sequía.....	21
Figura 9. Total de plantas vasculares registradas en las barrancas de Tonalico, Estado de México.....	28
Figura 10. Comparación entre las familias más importantes a nivel nacional (b) según Rzedowski (1991), (a) con las de las barrancas de Tonalico, Edo. de México.....	30
Figura 11. Cobertura-Abundancia de las especies de la barranca de Tonalico, Estado de México .....	34
Figura 12. Comportamiento de las especies de la barranca de Tonalico, Estado de México.....	37
Figura 13. Familias que conforman a la vegetación secundaria sin considerar a las introducidas.....	38
Figura 14. Formas de vida de las especies registradas en las barrancas de Tonalico, Estado de México.....	39
Figura 15. Distribución de las especies de las barrancas de Tonalico, Estado de México.....	43
Figura 16. Bosque ripario.....	46
Figura 17. Vegetación secundaria de tierras abandonadas de cultivo.....	47

## Índice de cuadros

Cuadro 1. Familias con mayor número de géneros y especies en las barrancas de Tonicato, Estado de México.....	29
Cuadro 2. Géneros con cinco o más especies de las barrancas de Tonicato, Estado de México.....	31
Cuadro 3. Géneros endémicos encontrados en la barranca de Tonicato, Estado de México.....	32
Cuadro 4. Especies consideradas nuevos registros para el Estado de México..	33
Cuadro 5. Comparación de la riqueza florística de las barrancas de Tonicato, Estado de México con otrasregiones .....	35
Cuadro 6. Especies de la barranca de Tonicato, Estado de México, que ameritan atención especial. CR= peligro critico, EN= en peligro, LC= preocupación menor Pr= Peligro de extinción, VU= Vulnerable.....	41

# 1. INTRODUCCIÓN

México es reconocido como un país de alta diversidad biológica, en él se encuentra representados casi todos los tipos de vegetación del planeta. Se ha calculado que México posee entre el 10 y 12% de la flora del mundo, de acuerdo con las estimaciones hasta ahora publicadas, se encuentra en el cuarto lugar entre los países o regiones con más de 18 000 especies de plantas vasculares. De las 24 000 especies registradas para México, el 54.2% aproximadamente son especies endémicas (Rzedowski, 1991; Toledo, 1994; Dirzo y Gómez, 1996; Magaña y Villaseñor, 2002).

Diversos autores (Ramamoorthy, 1993; Rzedowski, 1978; Toledo, 1994) atribuyen la alta riqueza de especies de México a la posición geográfica del país, su historia geológica y heterogeneidad ambiental. De las diferentes regiones bio-geográficas existentes en México, la cuenca del río Balsas, con una extensión aproximada de 112,320 km<sup>2</sup> y caracterizada por tener una topografía muy accidentada, sobresale por la gran riqueza florística y el alto número de endemismos (Rzedowski, 1978). Fernández *et al.* (1998) documentan la presencia de 4 446 especies de plantas, de las cuales 337 son endémicas de acuerdo con Rodríguez-Jiménez *et al.* (2005); la mayoría de ellas resaltan por presentar adaptaciones a las presiones climáticas regionales (Olson y Dinerstein, 1998). En esta provincia fitogeográfica existen varios tipos de vegetación, pero la más extendida es la selva baja caducifolia (SBC) o bosque tropical caducifolio (BTC); (Miranda, 1941, 1947; Rzedowski, 1978). En México, este tipo de vegetación resalta por el alto número de elementos

arbóreos (Rzedowski, 1978) los cuales, por carecer de importancia maderable, son fuertemente talados y las tierras se transforman a pecuarias; este viraje en el uso de las tierras ha provocado que en sólo 15 años (1980 - 1996) la extensión forestal del BTC en México se reduzca drásticamente (Toledo, 2003). Este es el caso del paisaje que se observa en el municipio de Tonatico, Estado de México, al sur del volcán Nevado de Toluca donde la zona de las barrancas por su difícil acceso, han constituido un refugio para la flora y fauna local así como, una fuente importante de productos vegetales para los pobladores. Estos y otros hechos son la razón por la cual Ceballos *et al.* (1998) consideran al BTC, principalmente de la cuenca del río Balsas, como una zona de alta prioridad de conservación.

## **2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

El municipio de Tonatico, forma parte de la división territorial y de la organización política del Estado de México. El nombre de Tonatico viene del náhuatl Tonatiuh-Co, que se compone de Tonatiuh: “sol”, y Co: “lugar”, y que significa “lugar del sol” o “donde esta el sol”.

Se tiene conocimiento que desde los tiempos prehistóricos las barrancas del municipio de Tonatico fueron pobladas, se han encontrado evidencias en las cuevas del lugar; como pinturas rupestres, algunos utensilios de obsidiana y restos de animales. Posteriormente en la época prehispánica, hace unos mil años se fundó Tonatiuh-Co, con la llegada de los españoles en 1521 se le cambia el



nombre por el de Gaspar Alonso; en 1529 llegaron los frailes franciscanos y con ellos la imagen de la Virgen María, conocida como Nuestra Señora de Tonatico, que se le atribuye grandes milagros motivo por el cual Tonatico tiene problemas con el pueblo cercano Iztapan.

En 1553 los habitantes de Tonatico sufren escasez de agua y alimento, por los constantes ataques a la población y deciden abandonar el pueblo cambiándose al poblado de Iztapan hasta 1696.

Otro dato interesante es el de diciembre de 1811, cuando en la lucha por la independencia de México Don Hermenegildo Galeana reúne en Tonatico unos 300 habitantes para acudir a la batalla de Tecualoyan y de Tenancingo.

Para 1870, Tonatico logra ser un municipio libre e independiente, aunque pierde más de la mitad del territorio que tenía cuando era Señorío y se instala el primer Ayuntamiento.

Posteriormente en 1911 en la revolución mexicana llega a Tonatico, el maderista Abraham Reyna animando a los campesinos a luchar en la revolución.

En el periodo de 1931 a 1936 se reparten las tierras a los campesinos por decreto, de ésta manera el territorio de Tonatico se empieza a ordenar y tomar forma como se encuentra en la actualidad.

## 2. ANTECEDENTES FLORÍSTICOS

Entre los estudios de flora y vegetación documentados en la subcuenca del río Amacuzac (y cuencas cercanas como Cutzamala y Atoyac) referidos al BTC en el Estado de México, encontramos los realizados por Ramírez Laguna (1931) y Paray (1939) quienes describen algunas de las plantas de Ixtapan de la Sal; Castillo y Pina (1942), elaboraron un listado florístico en sus memorias de viaje a los poblados de Nanchititla, Tejupilco y Temascaltepec.

Entre 1952 y 1957, E. Matuda, como parte de la Comisión Exploradora del Estado de México, realizó recolectas en el área de las barrancas de Tonicaco. Sus observaciones fueron publicadas en fascículos, cada uno dedicado a alguna familia en particular (Martínez y Matuda, 1979).

En años más recientes se conocen los trabajos de Torres y Navarrete (1986), en el parque Cerro del Huixteco al norte de Taxco, Torres-Zúñiga y Tejero-Diez (1998) realizaron un estudio de la flora y vegetación de la Sierra de Sultepec, Zepeda y Velázquez (1999) presentaron una lista florística de plantas vasculares en la Sierra de Nanchititla, Martínez *et al.*, (2004) recopilaron un listado de plantas vasculares que crecen en los bosques de la sierra de Taxco (entre Taxco y Zacualpan), López-Sandoval *et al.* (2010) realizaron el listado y fenología de la flora de la barranca de Nenetzingo en Ixtapan de la Sal, Martínez de la Cruz (2010) realizó un estudio de la flora y vegetación ruderal de Malinalco, Estado de México, López- Patiño *et al.* (2012) llevaron a cabo el levantamiento florístico en el Área Nacional Protegida Malinalco-Tenancingo-Zumpahuacán.

### **3. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS**

Hasta el momento son pocos los estudios formales registrados sobre la vegetación y flora que prospera en las barrancas al sur del volcán Nevado de Toluca. Se puede considerar al municipio de Tonalico como una de las regiones del Estado de México menos conocida desde el punto de vista botánico. Las tierras de este municipio han sido drásticamente modificadas por la actividad agropecuaria y sólo las áreas de difícil acceso se encuentran cubiertas aún con flora representativa de esta zona fisiográfica, motivo por el cual se consideró realizar un estudio florístico de estas áreas. Por tratarse de un área que posee gran heterogeneidad topográfica y por tanto ambiental, se esperó encontrar una alta riqueza y flora particular, que sienta las bases para recomendar a las barrancas de Tonalico como sitio de reserva y corredor biológico.

## **4. OBJETIVOS**

### General

- Contribuir al conocimiento de la flora del Estado de México y el país, mediante un estudio de la flora en la barrancas que surcan el municipio de Tonicato.

### Particulares

- Obtener un listado florístico de las barrancas de Tonicato, Estado de México.
- A partir del listado florístico, se obtendrán algunos indicadores para emitir un diagnóstico de la flora de la zona.

## **5. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

### **Ubicación geográfica**

El municipio de Tonicato se localiza al suroeste del Estado de México, a 88 km de Toluca y a 30 km de Cuernavaca en línea recta. Se accede a partir de la ciudad de Toluca por la carretera federal 55 Toluca- Tenango de Arista, rumbo a Villa

Guerrero e Ixtapan de la Sal y a partir de este último poblado, por la carretera libre Ixtapan de la Sal-Taxco (Figura 1). El territorio municipal tiene una extensión de 91.72 km<sup>2</sup> y se ubica entre los paralelos latitud norte 18° 43' 11" y 18° 50' 13" • longitud oeste 99° 34' 27" y 99° 42' 50". El municipio limita al norte y al poniente con el municipio de Ixtapan de la Sal, al sur con el municipio de Pilcaya y el estado de Guerrero y al oriente con el municipio de Zumpahuacán. Una pequeña porción del municipio de Villa Guerrero, entra por el norte entre Zumpahuacán e Ixtapan de la Sal (Hernández, 2000).

La parte sur del territorio municipal está formado por una serie de cerros y llanos, surcado por barrancas que son parte de los declives del edificio volcánico Nevado de Toluca. Las barrancas forman el límite con el estado de Guerrero, a la vez que son las zonas más bajas del municipio. Se trata de fallas geológicas orientadas de norte a sur por donde se canalizan el el río Tlapala principalmente y los escurrimientos del arroyo El Salado, que atraviesan el territorio de Ixtapan de la Sal ambos ríos bajan de los cerros que se encuentran en la parte norte del municipio de Tonatico-Ixtapan de la Sal. Varios arroyos ocasionales nacen en la localidad (como el arroyo El Sol) los cuales forman quebradas aledañas a las barrancas principales. Este sistema topográfico descrito se encuentran dentro del poligono: 18° 42' 21" N y 99° 47' 36.6" O, 18° 47' 45" N y 99° 41' 09" O, 18° 46' 58.44"N y 99° 40' 02.66" O y por último 18° 46' 38.8" N y 99° 40' 37.9" O (INEGI, 2000).

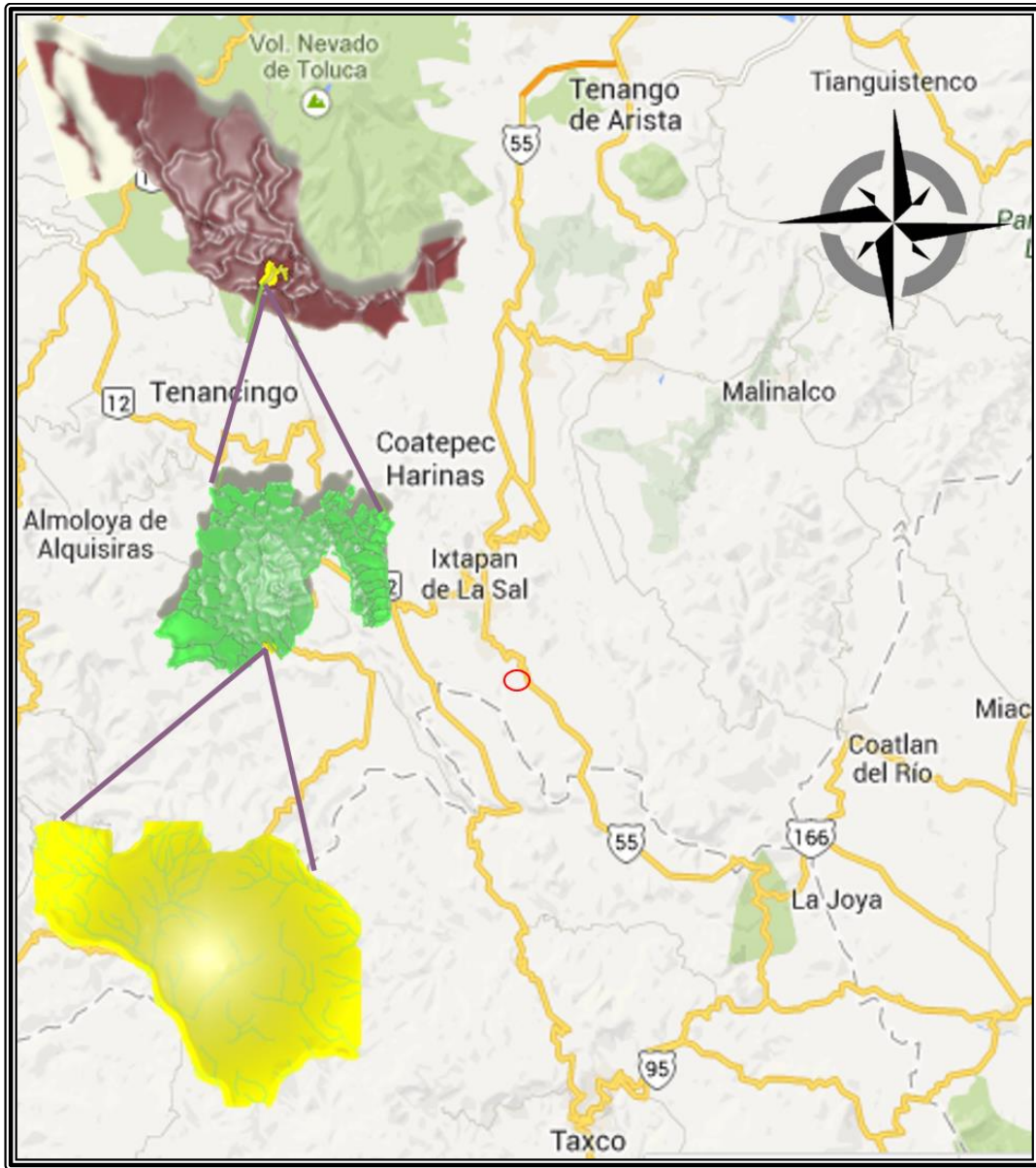


Figura 1. Ubicación del Municipio de Tonicato (circulo rojo) y vías de comunicación para su acceso a partir de Toluca- Ixtapan de la Sal.

## **Fisiografía**

La cuenca del río Balsas tiene una extensión aproximada de 112,320 km<sup>2</sup> y se caracteriza por ser una región con una topografía muy accidentada. Comprende porciones de los estados de Guerrero, Jalisco, Michoacán, México, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y la totalidad de Morelos. Constituye una depresión con dirección este-oeste ubicada en el suroeste de México, se ubica entre dos regiones geofisiográficas: el Eje Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur. La zona de transición entre estas dos regiones es denominada Provincia de las Serranías Meridionales y, a su vez, está formada por las subprovincias Mil cumbres del la Faja Volcánica Transmexicana y Sierras y Valles Guerrerenses de la Sierra Madre del Sur (Figura 3) (SPP, 1981).

En esta última subprovincia, se encuentra la porción centro-sur del territorio del Estado de México; abarca partes de los municipios de Coatepec Harinas, Malinalco, Ocuilan, Tenancingo, Villa Guerrero y Zacualpan y completamente los municipios de Ixtapan de la Sal, Zumpahuacán y Tonatico (SPP, 1981). Se caracteriza por tener rasgos muy particulares, debido a su relación con la placa de cocos; se alternan sistemas de topofomas como: sierras de cumbres tendidas y laderas escarpadas, lomerío con llanos aislados, valles de laderas tendidas con mesetas de aluvión y meseta de aluvión antiguo con cañadas con orientación hacia el sur, su litología es semicompleja, con predominio de las rocas calcáreas (SPP, 1981).

La mayor parte del territorio municipal de Tonicaco se encuentra a los 1,650 m s.n.m. El Cerro de Tlacopan, que es parte de la cordillera que limita al oriente del municipio, es el más alto (2,125 m s.n.m.) y la base de las barrancas se encuentra a 1,440 m s.n.m. (INEGI, 2000). De igual forma, otra cordillera menor, constituida por ocho cerros, forma el límite poniente del municipio. Varios otros cerros de baja altitud están dispersos por el lado sur del municipio: tal como los "Cerritos del remate, los del Rincón, La Vega, San Manuel y El Terrero" que colindan con el Estado de Guerrero y delimitan la serie de barrancas (Figura 3). Las barrancas principales, formadas por la de Tzumpantitlán y los Amates-Tlapala (Vázquez-Illana, 1999) en realidad rompen la monotonía de la zona de lomeríos y llanos que conforman el municipio; se encuentran a una altura de 1580 m s.n.m., con una profundidad de 120 metros y una longitud de 3.15 km, tiene una orientación sureste y sus geoformas representan un trazo curvilíneo parecido a una "hoz" (figura 2).

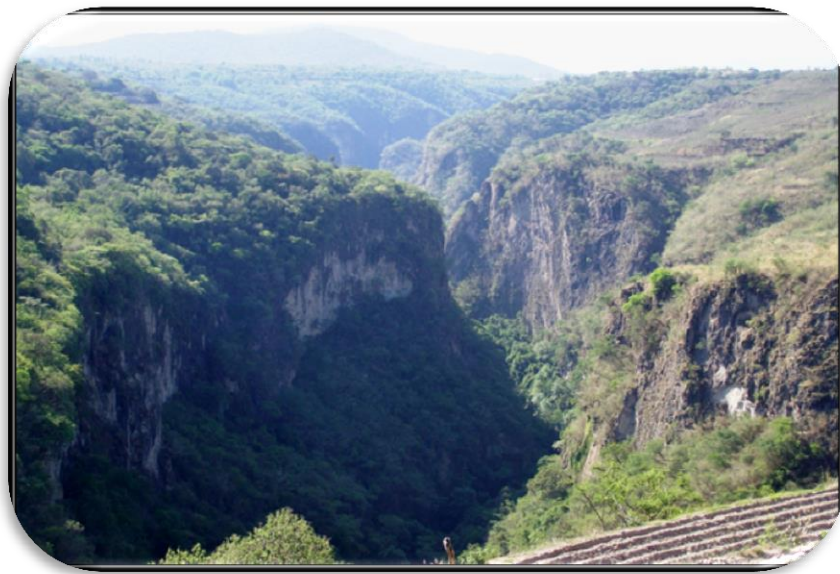


Figura 2. Barrancas de Tonicaco



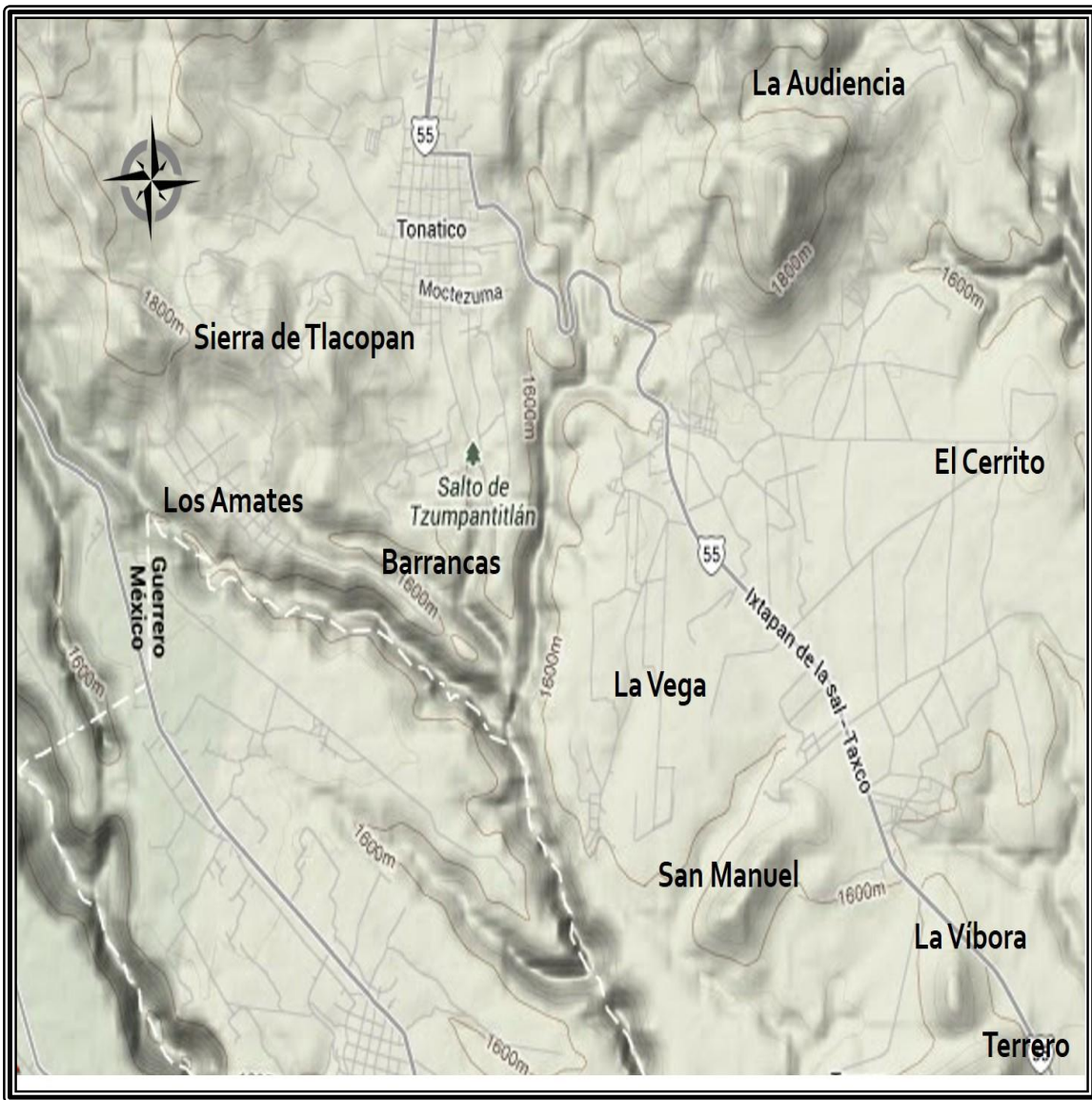


Figura 3. Fisiografía del Municipio de Tonalico.

## Geología

La superficie del Estado de México está ubicada en dos regiones geológicas: La Faja Volcanica transmexicana (FVT) y la Sierra Madre del Sur. La segunda cubre la parte sur occidental del territorio estatal en la cual está incluida el municipio de Tonicaco que a su vez, forma parte de la subprovincia Serranías Meridionales. De manera general, la zona de barrancas se ha desarrollado a partir de fallas que están relacionadas con la Formación Geológica Balsas que data del Periodo Terciario de la Era Cenozoica. También se localiza la Formación Chontacuatlán compuesta de depósitos aluviales y piroclásticos; cubre todo el centro del valle entre el flanco meridional del Nevado de Toluca (Coatepec Harinas) hasta el borde del valle de Ixtapan de la Sal-Tonicaco donde forma una llanura construccional inclinada . En esta formación es importante señalar la presencia de los frecuentes depósitos de lahar, formados por colados de barras volcánicas al sur de Tonicaco (SPP, 1981). Esta subprovincia geológica, se caracteriza por tener una combinación de diferentes tipos de rocas.

En el municipio de Tonicaco se ha podido identificar en las profundidades de las barrancas de Malinaltenango y Tlapala, rocas del Precámbrico conocidas como esquisto Taxco; corresponden a una potente sucesión de esquistos de clorita y esquistos sericíticos que muestran un metamorfismo de bajo grado, están abundantemente intrusionados por cuerpos de rocas ígneas básicas y fueron afectadas por fuertes plegamientos. De la Era Mesozoica, a principios del Triásico

se coconen rocas metamórficas; litológicamente están clasificadas como gneises, esquitos, filitas y pizarras, que forman un conjunto metamórfico, las cuales afloran desde Temascaltepec hasta los límites de Guerrero. Del Triásico-Jurásico se localiza en la parte profunda de las barrancas, bajo depósitos clásticos más modernos, especialmente en Malinaltenango y Tlapala y al oeste de Tonicico, la formación Roca Verde Taxco Viejo. Esta comprende rocas tipo esquistos y sobrepuestos en discordancia con ellos abundantes residuos de erosión de tobas y brechas cementadas por calcitas intercaladas con rocas efusivas, andesitas y ligeramente metamorfizadas de color verdoso. De esta misma antigüedad se localiza al este de Tlapala y probablemente en los cerros calcáreos que limitan por el este al Valle de Ixtapan de la Sal, la formación Xochicalco que consiste en caliza densa, dispuesta en estratos de delgados a medianos, con abundantes capas intercaladas de pedernal, con color que varía gris a negro (Anónimo, 2011). Del Cretácico se encuentran rocas sedimentarias, litológicamente clasificadas como calizas interestratificadas con lutitas. También existen rocas sedimentarias clásticas, asociadas con piroclásticas (tobas). Estas rocas Cretácicas, aunque no cubren mucha extensión, afloran discordantemente cubriendo las rocas metamórficas del Triásico, en localidades como Zumpahuacán, Ixtapan de la Sal y Tonicico. Las rocas del Terciario son en su gran mayoría volcánicas, las cuales cubren discordantemente tanto a las rocas sedimentarias del Cretácico como a las rocas metamórficas del Triásico-Jurásico. También de esta época afloran rocas sedimentarias continentales, en ocasiones se encuentran sobre las rocas metamórficas o sobre rocas andesíticas. Las rocas del Cuaternario son de tipo basáltico y formación de depósitos de conglomerados que, por sus estructuras

bien conservadas, evidencian la actividad volcánica reciente, así como por depósitos lacustres y aluviales (SPP, 1981; INEGI, 1982).

## **Edafología**

La constitución litológica descrita condiciona que existan diversos tipos de suelo. Se presentan suelos de tipo regosol, vertisol y leptosol (SSP, 1981). En las bases de los cerros y lomeríos se encuentran regosoles; es un suelo joven, somero, compuesto de capas muy delgadas que se desarrollan sobre material no consolidado de colores claros y pobres en materia orgánica. El vertisol, es también un suelo joven que se encuentra principalmente en tierras llanas y se caracterizan por la alta cantidad de arcilla. El leptosol predomina en la zona de barrancas y parte superior de los cerros y lomeríos; se trata de un suelo poco profundo (20 cm) sobre una matriz lítica (figura 4).

En general el suelo de las barrancas de Tonatico presenta un pH neutro (6.8) en las cimas y en las laderas ligeramente ácido (6.3), rico en materia orgánica, un intercambio catiónico medio a alto y en cuanto a calcio y magnesio intercambiable es de medio a alto.



Figura 4. Paredón de roca en las barrancas de Tonicoco.

## Clima

La cuenca del río Balsas presenta grandes restricciones en cuanto a disposición de humedad debido a su posición geo-orográfica, al estar limitada por altas montañas; es el producto de la sombra orográfica que imponen tanto la sierra Madre del Sur como la FVT a la humedad acarreada por los vientos alisios, ondas del este o ciclones del Golfo, como a los que provienen de sistemas de tiempo originados en el Pacífico, como el corrimiento de la Zona Intertropical de

Convergencia que en verano induce lluvias frente a las costas de Guerrero y Michoacán (Jáuregui-Ostos y Vidal-Bello, 1981; García y Trejo, 1994). En la parte baja de la cuenca del río Balsas, predominan los climas cálidos subhúmedos (Awo) y en menor proporción los semiáridos cálidos, los cuales cambian a los semitemplados subhúmedos en las partes medias (a partir de los 1600 m s.n.m.) (Trejo-Vázquez, 1999).

El área de Tonatico-Ixtapan de la Sal presenta un clima de transición de tipo subhúmedo entre el cálido y el templado (García, 2004). La precipitación total anual es de 963.8 mm; la sequía se hace presente en los meses comprendidos entre noviembre y marzo, mientras que los meses lluviosos son de junio a septiembre. Buena parte de la precipitación pueden ser de origen orográfico-conectivo, producido por el enfriamiento adiabático de los vientos al ascender por la vertiente sur de la FVT. Por otra parte la temperatura promedio anual que se presenta en esta zona es de 20.0 °C, las temperaturas por arriba de los 18°C se encuentran de marzo a septiembre, los meses más cálidos son abril y mayo (Figura 5). En diciembre y enero se presentan las temperaturas más bajas siendo de más de 15°C. (Anónimo, 2009 b; Jáuregui-Ostos y Vidal-Bello, 1981).

La evaporación total anual es de 2,084.8 mm, registrándose la mayor evaporación en los meses de marzo a mayo. Las tormentas eléctricas se presentan con mayor intensidad en el mes de agosto con un promedio anual de 12.4 días, mientras que la niebla ocurre principalmente en enero durante aproximadamente 13.2 días y cae granizo ocasionalmente con mayor frecuencia en el mes de mayo (SPP, 1981).

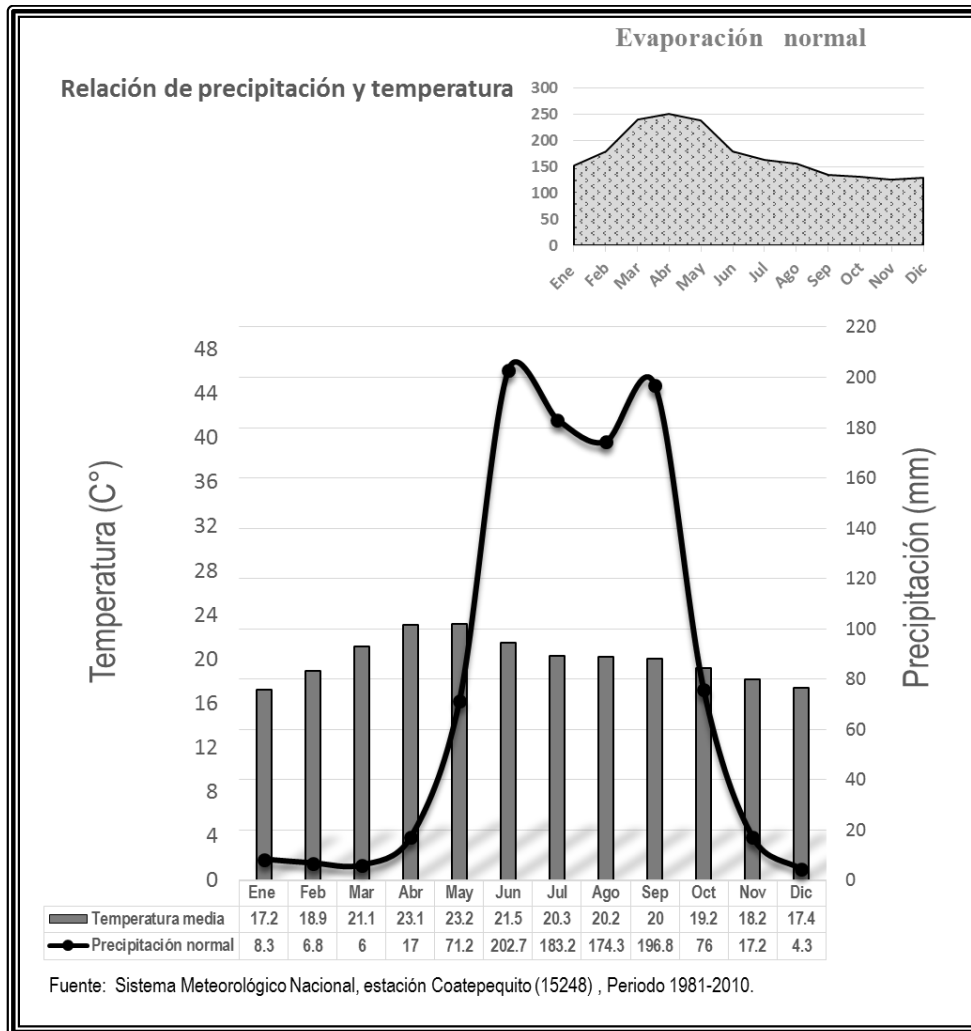


Figura 5. Diagrama calculado del área de estudio

## Hidrología

La porción sur del Estado de México forma parte de la región hidrológica número 18 “río Balsas”. Tonicaco pertenece a la subregión número 18F “Río Grande Amacuzac”. Esta subregión tiene una superficie de 2,870.170 km<sup>2</sup>, la corriente principal (río Amacuzac) es afluente derecho del río Balsas. Se origina en la

vertiente sur del volcán Nevado de Toluca principalmente por el deshielo de los glaciares y la precipitación pluvial que ocurre en la parte media y alta. Los drenes y la infiltración alimentan la zona semi-cálida baja del Estado de México (Guzmán-Ramírez, 2009) a la altura de los municipios de Ixtapan de la Sal y Tonalico, donde recibe el nombre de subcuencas Temascaltepec y Tilostoc. El río Amacuzac corre por el Valle de Almoloya de Alquisiras y más abajo, al llegar a las calizas de la sierra de Cacahuamilpa, se sumerge en éstas y sale en las grutas del mismo nombre. El dren total del Amacuzac es de 240 km (INEGI, 2005).

En lo que respecta al municipio de Tonalico, se distinguen los siguientes ríos: río San Jerónimo corre de norte a sur por la barranca del mismo nombre, al oriente de la cabecera municipal, se forma con el caudal de los ríos Calderón, Tenancingo, La Merced y Nenetzingo. Río Tlapala y su barranca, corre también de norte a sur, al poniente de la cabecera municipal de Tonalico, al pasar por el poblado de Chontacuatlán, municipio de Pilcaya, Guerrero, toma el nombre de río Chonta. Los dos ríos citados son los principales de la zona, a ellos concurren los arroyos El Salitre, nace al norte de Tonalico en el municipio de Ixtapan de la Sal y corre hacia el sur, da origen a la barranca La Gloria y llega a unirse con el río Tlapala y el arroyo El Salado en un lugar llamado Junta de los ríos. Arroyo El Salado, nace al norte de Tonalico y corre hacia el sur; da lugar al salto de Tzumpantitlán, en parte de su recorrido se conoce localmente como arroyo El Sol, termina al incorporarse al río Tlapala, junto con el Salitre en Junta de ríos (Anónimo, 2011; (Hernández, 2000) (Figura 6).



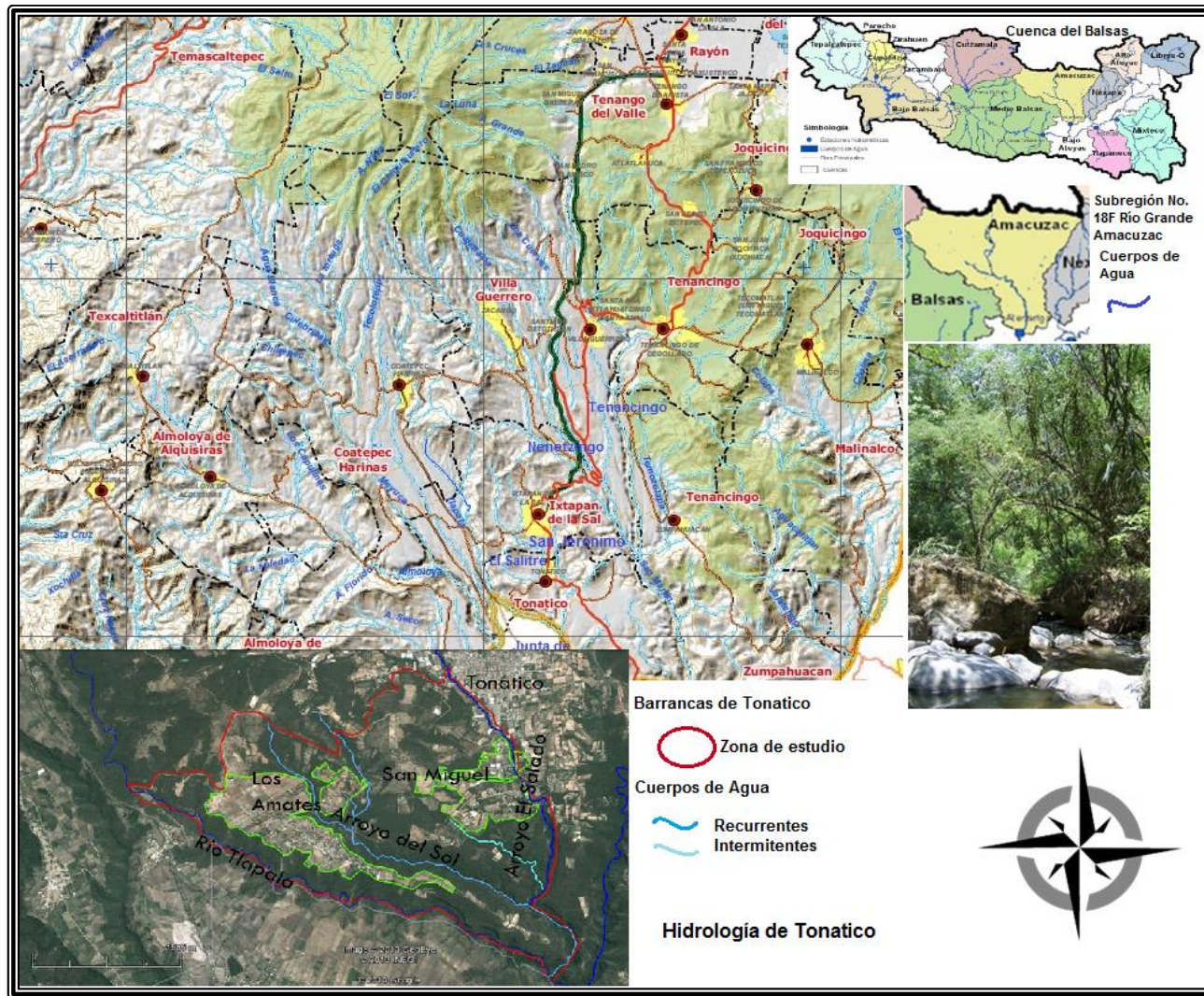


Figura 6. Hidrología de las barrancas de Tonatico

## Vegetación

La mayor parte de la cuenca del río Balsas, se encuentra por debajo de los 1800 m s.n.m., en el área de la vertiente sur de la FVT predomina el bosque tropical caducifolio. Este bosque presenta en su fenología las adaptaciones a las condiciones climáticas semicálido subhúmedas señaladas en el subcapítulo de clima. El carácter caducifolio refleja en su comportamiento los cambios estacionales de humedad a lo largo del año. Se observan claramente dos condiciones contrastantes, la época de lluvias (julio a octubre-noviembre), en donde la vegetación presenta un exuberante verdor y la época de seca (diciembre a junio) en donde las plantas pierden su follaje, (Trejo-Vázquez, 1999).

Los vínculos geográficos de la flora en el área de estudio señalan una fuerte predominancia de elementos neotropicales y escasez de los holárticos. La estructura de este tipo de vegetación es de un solo estrato arbóreo aunque en ocasiones pueden existir dos; su composición florística es diversa y tiende a presentar algunas variaciones que se producen de acuerdo a las condiciones ecológicas imperantes en el sitio donde la vegetación prospera (Soto, 1987). Además se reconoce que dentro de la cuenca, las especies preponderantes pertenecen al género *Bursera*. Entre los 900 y 1,600 metros de altitud se desarrolla, en terrenos sumamente accidentados, un tipo de éste bosque que forma una franja angosta e irregular de transición con los encinares subtropicales. Los componentes arbóreos de esta variante crecen sobre derrames basálticos y se caracterizan por tener un porte de mayor altura así como conservar por un

periodo más prolongado el follaje durante la época de sequía. Esto se debe a que existe un mayor grado de humedad en estas zonas (Figura 7 y 8).



Figura 7. Ejemplo del bosque tropical caducifolio en época de lluvia.



Figura 8. Ejemplo del bosque tropical caducifolio en época de sequía

## 6. MÉTODO DE TRABAJO

Se llevó a cabo una recopilación de estudios geográficos, biológicos y de cartografía, de la provincia fisiográfico- florística y de la Faja Volcánica Transversal; sobre todo relacionadas con la subcuenca del río Amacuzac para tener una información general del área de estudio.

Se realizaron visitas mensuales de dos a cuatro días en promedio durante el periodo de julio del 2010 hasta junio del 2012, donde se recolectaron plantas principalmente en las etapas fenológicas de floración. En total se acumularon 848 especímenes, mismos que fueron tratados para su herborización de acuerdo con los métodos propuestos por Lot y Chiang (1986). En el laboratorio, los ejemplares se determinaron con la ayuda de literatura especializada, principalmente de floras regionales (Rzedowski y cols. 2001; Mc Vaugh, 1984, 1985, 1987, 1989, 1993, 2001; Mickel y Smith, 2004, Terua, 1977), así como de revisiones y monografías de grupos taxonómicos. Con la información recopilada en campo y la obtenida en la literatura para cada especie, se formó una tabla (matriz) de datos que permitió obtener como resultados:

- 1) Se elaboró un listado de la flora local. Esta lista fue la referencia la cual se comparó con la lista de especies publicada en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SERMANAT-2010), la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales (IUCN 2011) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

(CITES 2011), con el propósito de manifestar la presencia de especies protegidas por las leyes.

2) Se generaron indicadores que permitieron llevar a cabo un análisis de las condiciones ambientales y la relevancia de la flora que operan.

La base de datos antes mencionada se integró con los siguientes indicadores:

a) Forma de vida (FV).

A cada especie se le asocio con su categoría fisonómico-estructural, de acuerdo con los conceptos de forma de vida de Raunkiaer modificado por Müller-Dombois y Ellenberg (1974) bajo las siguientes definiciones:

- Terófitos (Te): hierba anual, donde en la semilla se encuentra la única yema de renuevo.
- Criptófitos (Cr): hierbas perennes con el meristemo de renovación subterráneo.
- Hemicriptófitos (Hc): hierbas perennes con el meristemo de renovación superficial.
- Caméfitos (Ca): arbustos o hierbas perennes con yemas de renuevo entre la superficie del suelo y los 50 cm.
- Fanerófitos: plantas leñosas con yemas de renuevo arriba de los 50 cm

- cespitosos (Fc): con ramas múltiples desde la base; aquí se consideraron también especies arborescentes (con carácter facultativo entre árboles y arbustos).
  - escaposos (Fe): con un tronco básico.
- Epífitos (E): hierbas o arbustos cuyo ciclo de vida (yemas de renuevo) ocurre encima de otra planta.
- Lianas (L): plantas leñosas o subleñosas perennes con yemas de renuevo arriba de los 50 cm pero sin soporte autónomo (que crecen apoyadas en otras).
- Hidrófita (H): plantas cuya yema de renuevo ocurre bajo sustratos inundados la mayor parte del año y presentan adaptaciones morfoanatómicas para ello.
- Parásitas (Pa) o Hemiparásitas (Hp): plantas heterótrofas o semiautótrofas que crecen sobre otras plantas vivas o parasitan raíces.

b) Ambientes.

Hábitats definidos con base a la comunidad vegetal dominante definido por Rzedowski (2006):

- Bosque tropical caducifolio (BTC).
- Vegetación secundaria (fases serales desde potreros hasta vegetación madura secundaria).
- Bosque ripario (BR).

c) Cobertura y abundancia.

Para estimar la abundancia de las especies en cada hábitat se utilizó la escala de abundancia-cobertura de Braun-Blanquet (Mateucci y Colma, 1982):

- ▶ r = Esporádico; con uno o pocos individuos.
- ▶ + = Ocasional; con menos del 5% de cobertura.
- ▶ 1 = muy escaso a abundante, pero con coberturas menores al 5%.
- ▶ 2 = Abundante; con coberturas de 10 al 25% independiente al número de individuos.
- ▶ 3 = Muy abundante; con 25 al 50% de cobertura.
- ▶ 4 = Codominante; con 50 al 75% de cobertura.
- ▶ 5 = Dominante; con 75% al 100% de cobertura.

d) Comportamiento sinantrópico de las especies.

- ◆ Vegetación natural: En los casos pertinentes se asocia el microambiente: riparios, rupícolas, terrestre, epífita, entre otros.
- ◆ Vegetación secundaria:
  - ★ introducidas, plantas no-nativas de México de acuerdo a Villaseñor y Espinosa-García (2004)
  - ★ malezas, plantas silvestres que prosperan en ambientes antrópicos (Villaseñor-Ríos y Espinosa-García, 1998). Viarias, ruderales y arvenses de cultivos.

- ★ disturbio (recurrentes) especies que incrementan su población en claros y bordes de bosque (Rzedowski *et al.*, 2001).

e) Distribución geográfica.

De acuerdo a la distribución reportada en la literatura (Rzedowski, 1991; Rzedowski y cols., 2001; Mc Vaugh, 1984, 1985, 1987, 1989, 1993, 2001; Terua, 1977; base de datos Tropicos.org del Missouri Botanical Garden, 2011); se consideraron los siguientes aspectos:

◆ Endemismos (Rzedowski, 1991):

- ✿ México (M)
- ✿ Límites biológicos nórdicos, parte de Texas y Arizona (M1).
- ✿ Límites biológicos del sur, hasta el norte de Nicaragua (M2).
- ✿ Endémico a los límites biológicos de México (M3).
- ✿ Endémicos regionales; sistemas fisiográficos ligados al área de estudio.
- ✿ Endémico local (E-l) cuando se localiza únicamente al Estado de México o regiones adyacentes en los estados de Guerrero, Michoacán y Morelos.

◆ Amplia distribución:

- ✿ Cosmopolita (Cos): América y otro continente.
- ✿ América (A): Canadá, Estados Unidos Americanos hasta Sudamérica.
- ✿ México a Sudamérica incluido o no Antillas (M-SA).
- ✿ México a Centroamérica (M-CA): hasta Panamá.



f) Riqueza específica.

Para fines de comparación se utilizó el siguiente criterio: si se considera que la riqueza florística es la relación entre el número de especies y el tamaño del área, ésta se puede calcular como;  $IBt = N/\ln A$ , donde N es el número de especies y  $\ln A$  es el logaritmo natural del área de la comunidad (en  $\text{km}^2$ ) (Squeo *et al.*, 1998).

## 7. RESULTADOS

### Flora

De las 848 plantas vasculares recolectadas y revisadas, se registraron para la zona de estudio 553 especies, las cuales se agruparon en 342 géneros y 105 familias (Apéndice I). Las divisiones Lycopodiophyta y Polypodiophyta, representan el 11% del total de la flora con 1 y 10 familias respectivamente. Entre las fanerógamas, Pinophyta con 2 familias y Magnoliophyta con 78 familias representan el 89%; de esta última 15% pertenece a la clase Liliopsida (12 familias) y 72% a magnoliopsida (78 familias) (Figura 9).

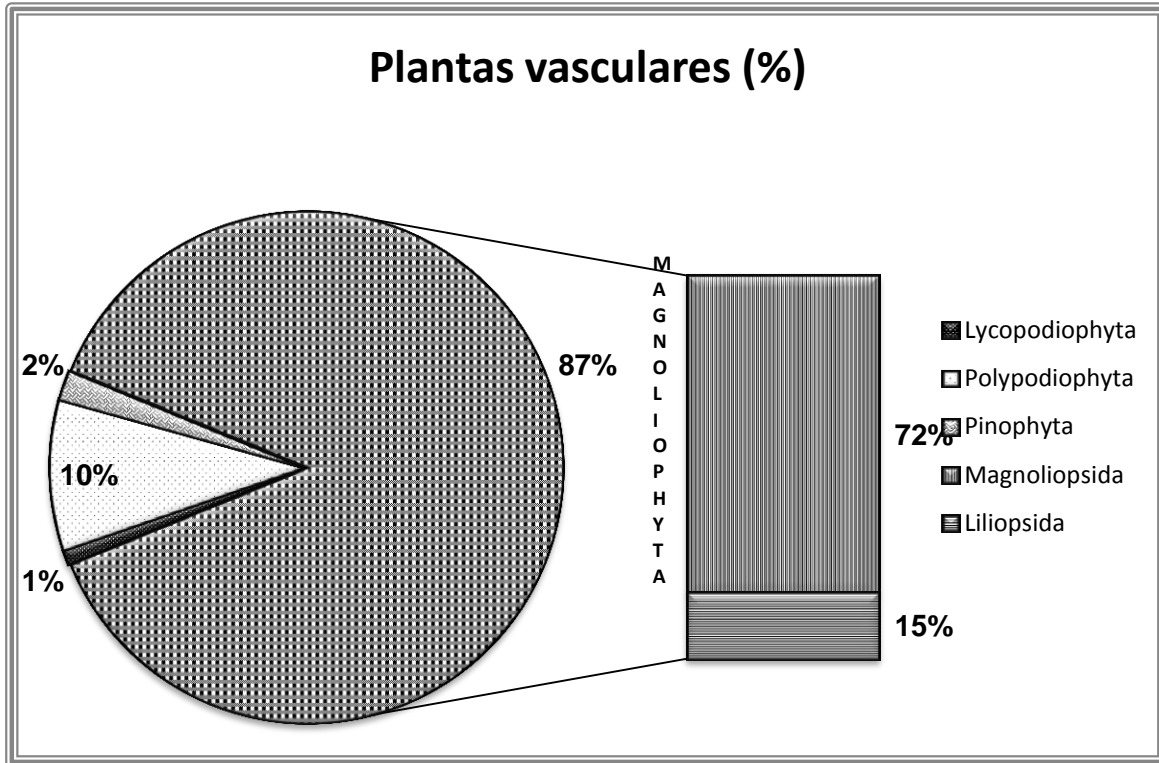


Figura 9. Total de plantas vasculares registradas en las barrancas de Tonatico, Estado de México.

Las familias más destacadas por el número de especies fueron: Asteraceae (78 especies, 14%), Fabaceae (53 especies, 10%), Pteridaceae (27 especies, 5%), Poaceae (23 especies, 4%), Euphorbiaceae (19 especies, 3%), Solanaceae (19 especies, 3%) y Orchidaceae (15 especies, 3%). Estas familias representan el 46% del total de la flora encontrada en la zona de estudio (Cuadro 1) (Figura. 10). Se observó que las familias con más diversidad a nivel de género y especie son: Asteraceae (47 géneros), Fabaceae (27 géneros), Poaceae (18 géneros), seguida de Orchidaceae y Pteridaceae (ambas con 12 géneros), posteriormente se ubican

Rubiaceae y Acanthaceae (con 9 géneros cada una), por último Euphorbiaceae (7 géneros) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Familias con mayor número de géneros y especies en las barrancas de Tonicato, Edo. de México.

<b>Familias</b>	<b>Géneros</b>	<b>%</b>	<b>Especies</b>	<b>%</b>
Asteraceae	47	15	78	14
Fabaceae	27	9	53	10
Poaceae	18	6	23	4
Orchidaceae	12	4	15	3
Pteridaceae	12	4	27	5
Rubiaceae	9	3	11	2
Acanthaceae	9	3	9	2
Euphorbiaceae	7	2	19	3
Otras	200	54	319	57
<b>Total</b>	<b>342</b>	<b>100</b>	<b>553</b>	<b>100</b>

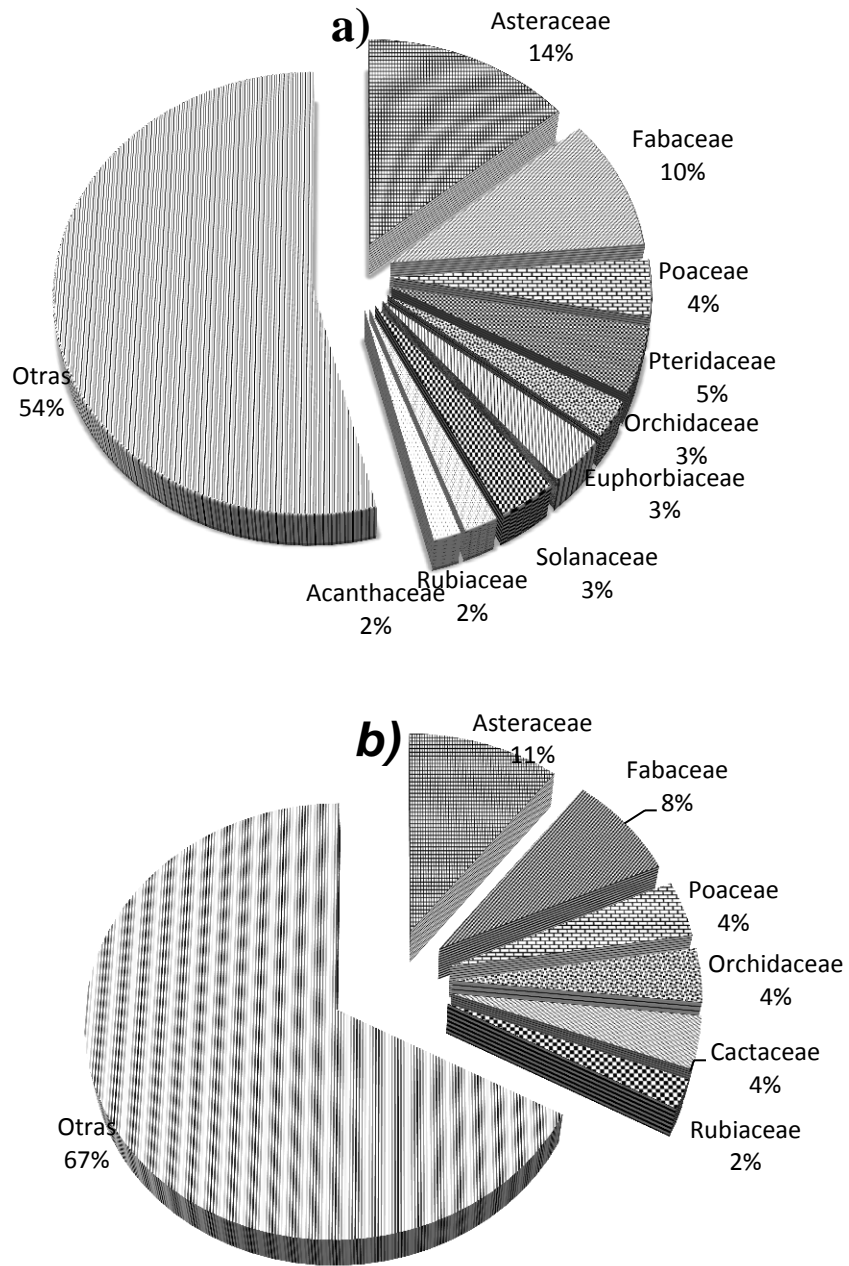


Figura 10. Comparación entre las familias más importantes a nivel nacional (b) según Rzedowski (1991), (a) con las de las barrancas de Tonatico, Edo. de México.

Los géneros sobresalientes por tener cinco o más especies, son: *Ipomoea* (2.4%), *Bursera* (1.8 %), *Euphorbia* (1.8%), *Solanum* y *Cheilanthes* (con 1.8% cada uno), *Ficus* (1.5%), *Tillandsia* (1.5%), *Cyperus* (1.3%), *Paspalum* (0.9%). El resto de los géneros con una a cuatro especies se concentran en el 85.3% del total de especies de la zona de estudio (Cuadro 2).

Cuadro 2. Géneros con cinco o más especies de las barrancas de Tonicato, Estado de México.

<b>Géneros</b>	<b>Especies</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<i>Ipomoea</i>	13	2.4
<i>Bursera</i>	10	1.8
<i>Euphorbia</i>	10	1.8
<i>Solanum</i>	10	1.8
<i>Cheilanthes</i>	10	1.8
<i>Ficus</i>	8	1.5
<i>Tillandsia</i>	8	1.5
<i>Cyperus</i>	7	1.3
<i>Paspalum</i>	5	0.9
Otros	472	85.3
<b>Total</b>	<b>553</b>	<b>100</b>

Dentro de los 342 géneros registrados en el área de estudio, se encontró que 8 son endémicos de México (Villaseñor, 2004) (Cuadro 3).

Cuadro 3. Géneros endémicos encontrados en la barranca de Tonatico, Estado de México.

---

Géneros endémicos de México	
○	<i>Alomia</i>
○	<i>Bessera</i>
○	<i>Bdallophyton</i>
○	<i>Cyrtocarpa</i>
○	<i>Dieterlea</i>
○	<i>Pseudosmodingium</i>
○	<i>Thyrsanthemum</i>
○	<i>Anemia</i>

---

A partir de la revisión de floras regionales, monografías taxonómicas y listados florísticos del Estado de México y cuenca del río Balsas (Fernández *et al.*, 1998); de las especies registradas, 16 se consideraron como nuevo registro para el Estado de México de las cuales algunas son endémicas locales (Cuadro 4).

Cuadro 4. Especies consideradas nuevo registró para el Estado de México.

Familia	Nombre científico	Distribución geográfica
Apiaceae	<i>Prionosciadium cuneatum</i>	Jal.
Asteraceae	<i>Acourtia glomeriflora</i>	Jal., Mor., Zac.
	<i>Ageratina triniona</i>	Ags., Jal., Zac.
	<i>Alomia callosa</i>	Jal.
	<i>Dyssodia appendiculata</i>	Col., Mich., Gro., Oax. y Chis.
	<i>Liabum caducifolium</i>	Jal., Col. Mich. y Gro.
	<i>Otopappus tequilanus var. tequilanus</i>	Sin., Nay., Jal., Mich., Gro.
	<i>Telanthophora standleyi</i>	Jal., Gro., Mich.
Begoniaceae	<i>Begonia fernaldiana</i>	Gro.
Bromeliaceae	<i>Tillandsia hubertiana</i>	Gro.
Celastraceae	<i>Wimmeria lanceolata</i>	Gro., Oax.
Convolvulaceae	<i>Ipomoea lozanii</i>	Qro., SLP.
Loranthaceae	<i>Phoradendron perredactum</i>	Mor., Gro.
Solanaceae	<i>Solanum leucandrum</i>	Pba.
Urticaceae	<i>Pouzolzia palmeri</i>	Chis., Mich.
Vitaceae	<i>Cissus subtruncata</i>	Oax., Gro., Pba. Mor.

## Abundancia de las especies

De las 553 especies determinadas en el presente estudio la categoría de menos de 5% de cobertura (ocasional; +) presentó el 43.45 % (239 especies) seguida de las esporádicas (uno o pocos individuos; r) con 30.36% (167 especies), cobertura muy baja (1) con 20.36 % (112 especies), abundante con cobertura de más de 5 a 25% (2) con 5.82% (32 especies) (Figura 11). Ninguna especie en alguno de los estratos de la vegetación se consideró que tenía cobertura superiores al 25 % (categorías 3 a 5).

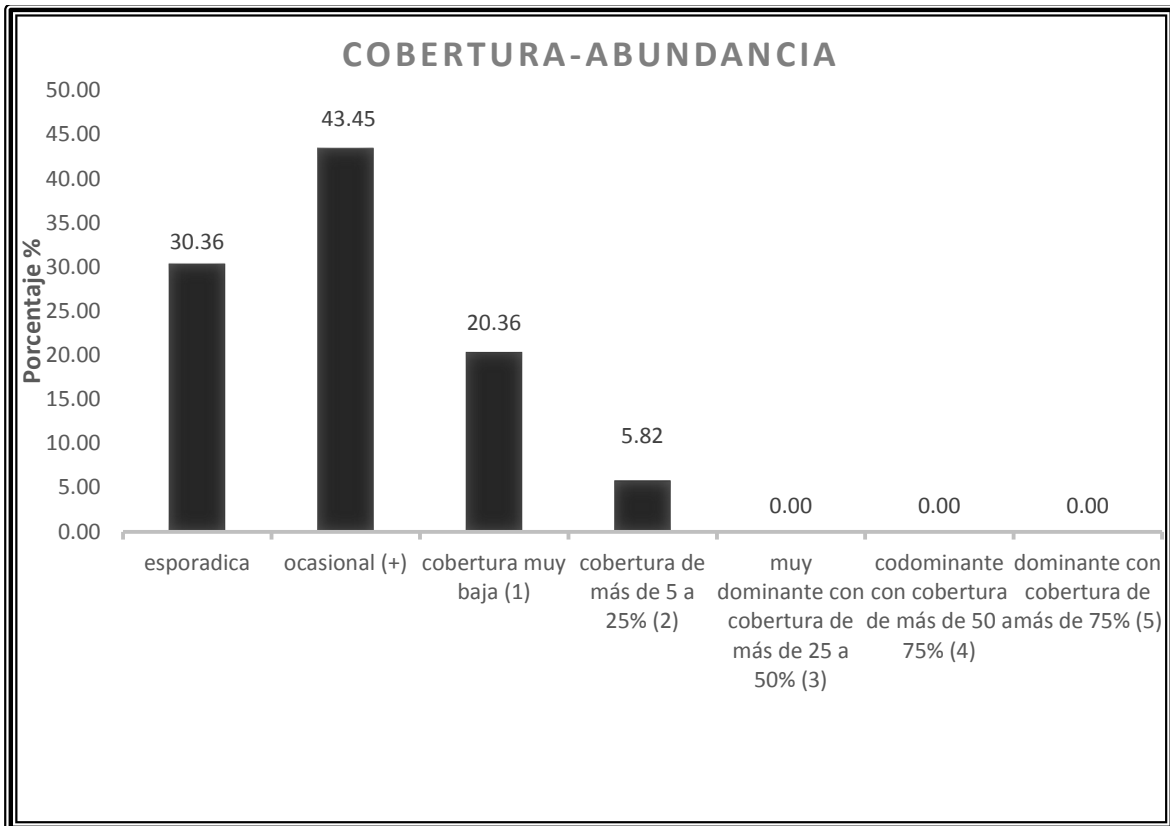


Figura 11. Cobertura-Abundancia de las especies de la barranca de Tonatico, Estado de México.

## Riqueza florística

Se calculó que en el área de estudio el IBt = 318.59 spp/km<sup>2</sup>. Esto representa una riqueza que comparada con el de otras regiones, permite establecer que las barrancas de Tonatico, poseen una elevada riqueza florística, con excepción de la barranca de Nenetzingo (Cuadro 5).



Cuadro 5. Comparación de la riqueza florística de las barrancas de Tonatico, Edo. de México con otras regiones. Tipo de vegetación: BTC= Bosque Tropical Caducifolio, BTSC= Bosque Tropical Subcaducifolio, BQ= Bosque de *Quercus*, BP-Q= Bosque de *Pinus-Quercus*, BR= Bosque Ripario, BMM= Bosque Mesofilo de Montaña, VS= Vegetación Secundaria.

Autores	Región	Extensión (Km <sup>2</sup> )	Altitud (m snm)	Especies	Tipo de vegetación	Riqueza florística N/ln A (spp/Km <sup>2</sup> )
Martínez-Gordillo, <i>et al.</i> , 1997	Papalutla, Gro.	30	630-1600	699	BTC y BQ	205.52
Torres-Zuñiga y Tejero-Díez, 1998	Sierra de Sultepec, Edo. de Méx.	200	1500-2800	507	BTC, BMM, BQ y BP-Q	95.69
Zepeda-Gómez y Velázquez-Montes, 1999	Vertiente sur de la sierra de Nanchititla, Edo. de Méx.	13.2	600-1400	288	BTC	111.62
Galindo-Becerril y Fernández-Nava, 2002	Mpo. Amacuzac, Morelos	125.37	900-1410	490	BTC, P, BR, BQ, VS	101.42
Jimenez-Ramirez, <i>et al.</i> , 2003	Mpo. Eduardo Neri, Gro.	1289.6	400-2500	1342	BTC y BQ	187.38
Martínez-Gordillo, <i>et al.</i> , 2004	Sierra de Taxco, Gro.	730	1220-2500	1384	BTC, BQ, BC, BMM y BR	209.92
López-Sandoval, <i>et al.</i> 2010	Barranca de Nenetzingo, Edo. de Méx.	1.5	1800-2600	362	BTC, VS	<b>892.80</b>

Autores	Región	Extensión (Km <sup>2</sup> )	Altitud (m snm)	Especies	Tipo de vegetación	Riqueza florística N/ln A (spp/Km <sup>2</sup> )
Martínez-Dela Cruz, 2010	Mpo. Malinalco, Edo. De México	28	850- 2600	390	BTC, BP- Q, BR y VS	117.04
Valencia-Avalos, <i>et al.</i> , 2011	Mpo. Atenango del río, Gro.	398.8	600- 1300	643	BTC y BG	107.37
Lopez-Patiño, <i>et</i> <i>al.</i> , 2012	Área Nacional Protegida Tenancingo- Malinalco- Zumpahuacán, Edo. de Méx.	150	850- 2600	1704	BTC, BTSC, BMM, BQ, BP-Q, BR	340.08
<b>Esta tesis</b>	<b>Barrancas de Tonatico, Edo. de Méx.</b>	<b>5.62</b>	<b>1440- 1750</b>	<b>553</b>	<b>BTC</b>	<b>318.59</b>

## Comportamiento de las especies

Se pudo estimar que el 61.7 % de las especies son propias de la vegetación natural en la zona de estudio, en tanto que el 38.3 % son plantas indicadoras de algún grado de perturbación antrópica, (exóticas, malezas, disturbio o escapadas de cultivo) (Figura 12).

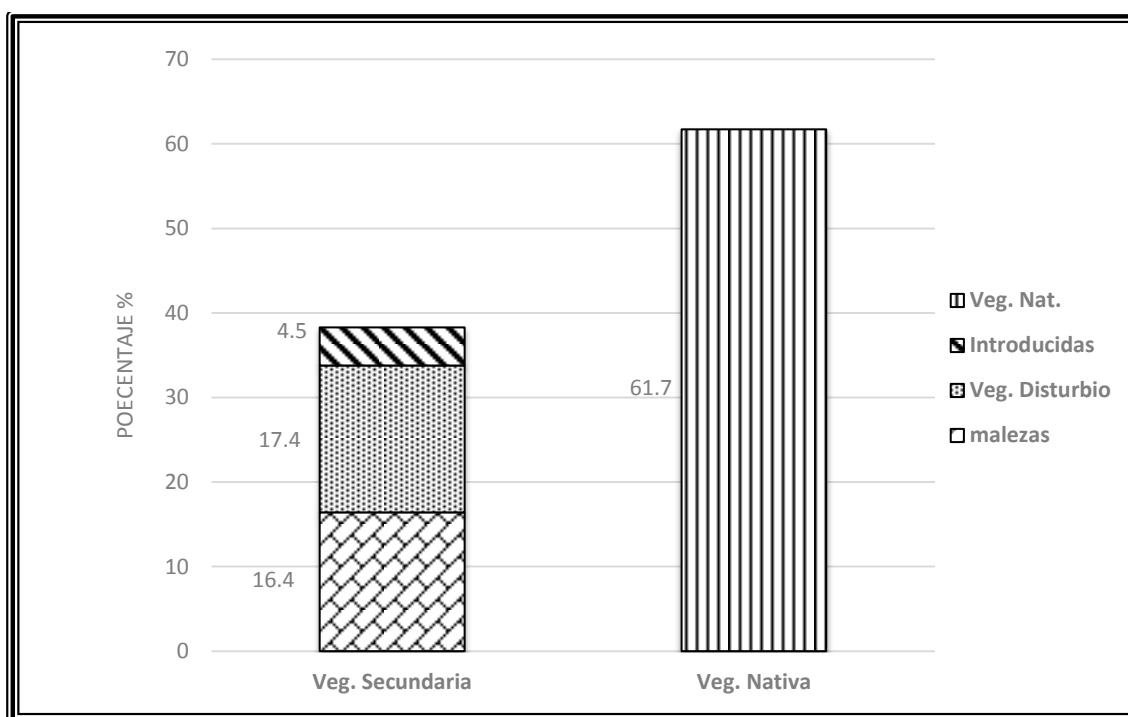


Figura 12. Comportamiento de las especies de la barranca de Tonatico, Estado de México.

En lo que corresponde a la flora de la vegetación secundaria, sin considerar a las especies introducidas, está representada principalmente por las familias Asteraceae con 22% y Fabaceae con 12%. En menor medida se encuentran

Convolvulaceae con 6% y Euphorbiaceae con 5% y en una posición menor, Poaceae, Solanaceae ambas con 4% y Cyperaceae con 3%. (Figura 13).

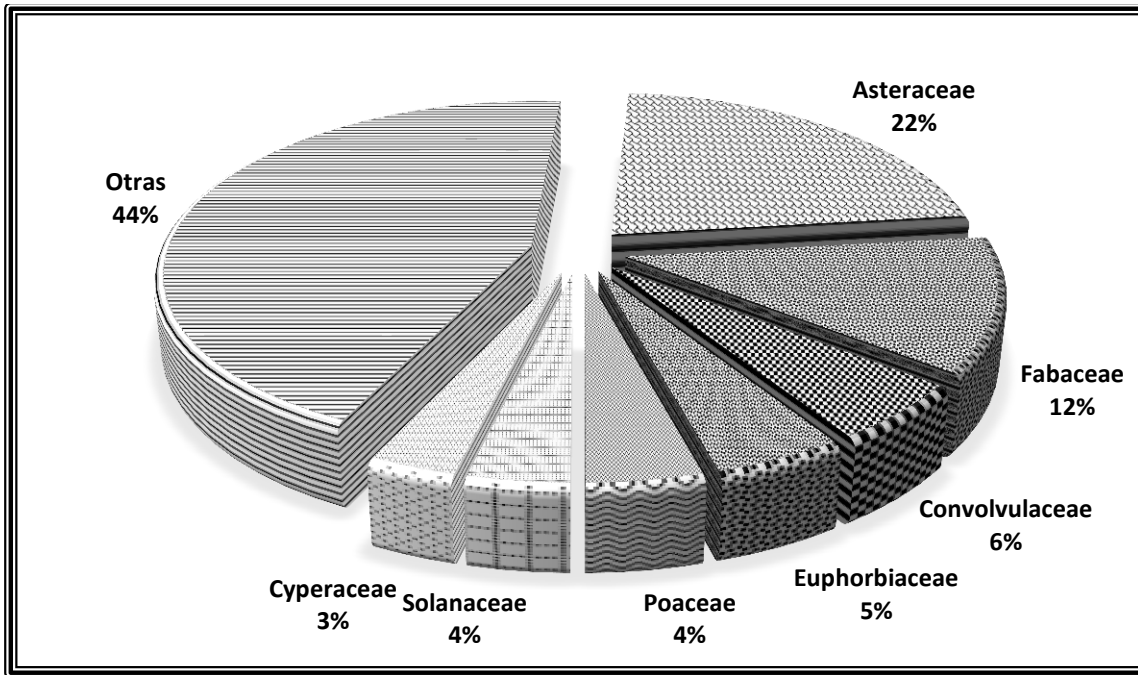


Figura 13. Familias que conforman a la vegetación secundaria sin considerar a las introducidas.

## Forma de vida

Las formas de vida son la expresión adaptativa de las plantas a las presiones que ejerce el medio ambiente. Entre los principales elementos ambientales que ejercen en ellas tales presiones se encuentra la duración de los periodos de lluvia y sequía, la severidad de la temperatura invernal, el tipo de suelo, la orografía de las barrancas, la actividad humana (fuego inducido, pastoreo, tala de árboles, etc.) entre otros (Krebs, 1985).

En la zona de estudio el porcentaje de formas biológicas muestra que los Fanerófitos representan el 38.2% del total de las especies, los cespitosos el 21.3% mientras que los escaposos comprenden el 16.9%. Los hemicriptofitos (27.1%) casi representan una tercera parte de la vegetación. Los terófitos (16.4%) corresponden al cuarto contingente mejor representado (Figura 14).

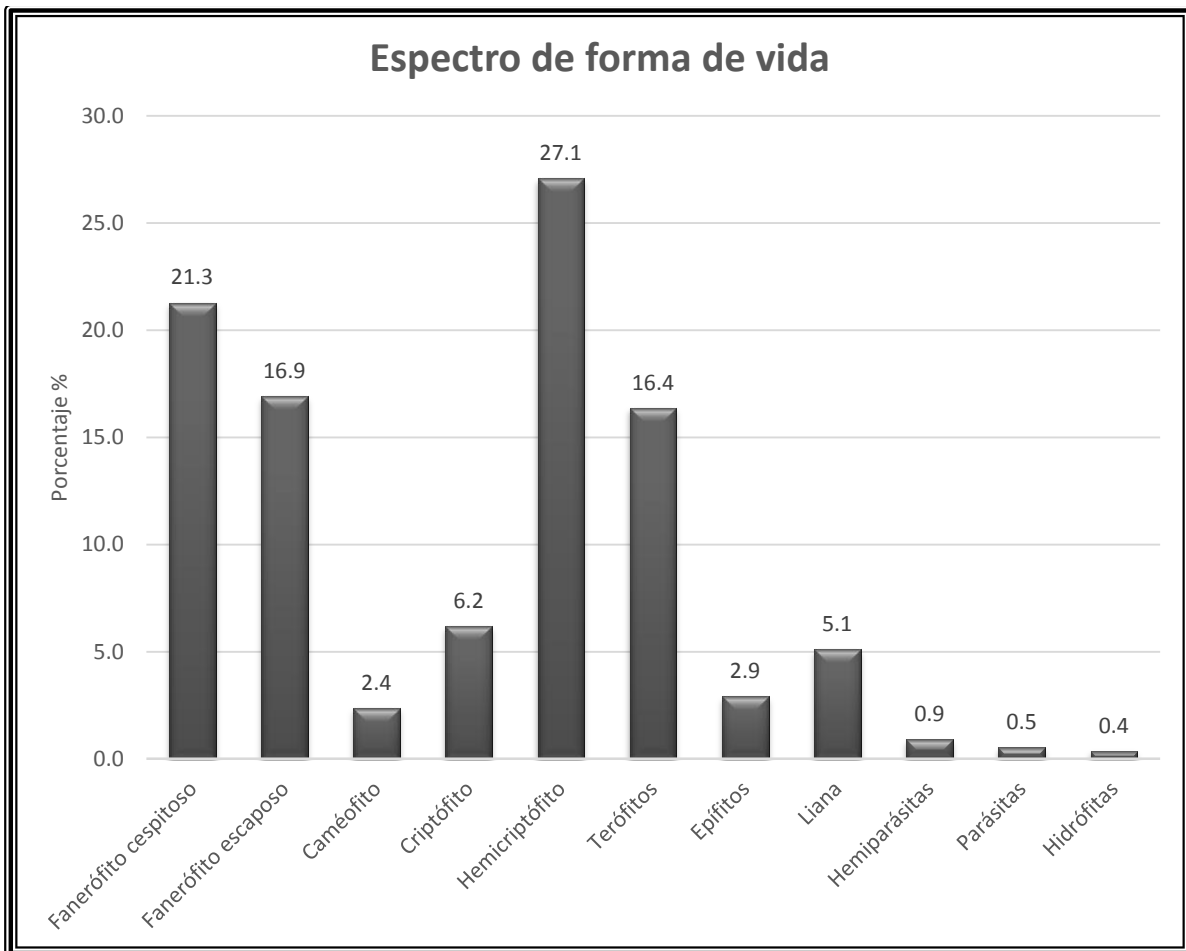


Figura 14. Formas de vida de las especies registradas en las barrancas de Tonicato, Estado de México.

## Especies de Importancia biológica

Al compararse la lista de especies registradas para el área de estudio con la lista de especies en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial que emite la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como la elaborada por CITES y Listas Rojas de Especies Amenazadas emitidas por la IUNC, se reconocieron algunas taxa que ameritan atención especial; dos especies pertenecen a la familia Cactaceae; se consideran en peligro de extinción así como en CITES en el apéndice II, *Selaginella porphyrospora* también es considerada en peligro de extinción por la NOM-059. Las 11 especies de orquidaceae registradas en el área de estudio se encuentran en CITES en el apéndice II. También en la lista roja se consideran 6 de las especies registradas en la categoría de vulnerables (VU), 2 en peligro crítico (CR) y 2 en precaución menor (LC) (Cuadro 6).

Cuadro 6. Especies de la barranca de Tonatico, Estado de México, que ameritan atención especial. CR= peligro critico, LC= preocupación menor Pr= Peligro de extinción, VU= Vulnerable.

Familia	Especie	Categoría		IUCN (Libro Rojo)
		NOM-059- SEMARNAT-2010	CITES (Apéndice)	
Araliaceae	<i>Oreopanax echinops</i>			VU
Araliaceae	<i>Oreopanax peltatus</i>			VU
Arecaceae	<i>Brahea pimo</i>			VU
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>			LC
Cactaceae	<i>Isolatocereus dumortieri</i>		II	
	<i>Mammillaria backebergiana</i>	Pr	II	
	<i>Mammillaria spinossima</i> ssp. <i>Pilcayensis</i>	Pr	II	
Cupressaceae	<i>Juniperus flaccida</i>			LC
Lauraceae	<i>Persea americana</i>			VU
Loganiaceae	<i>Buddleja cordata</i>			VU
Orchidaceae	<i>Bletia parkinsonii</i>		II	
	<i>Bletia purpurata</i>		II	
	<i>Cattleya aurantiaca</i>		II	
	<i>Cohniella brachyphylla</i>		II	
	<i>Deiregyne rhombilabia</i>		II	
	<i>Dichromanthus cinnabarinus</i>		II	
	<i>Govenia lagenophora</i>		II	
	<i>Habenaria crassicornis</i>		II	
	<i>Habenaria novemfida</i>		II	
	<i>Leochilus carinatus</i>		II	
	<i>Oncidium brachyandrum</i>		II	
	<i>Oncidium microstigma</i>		II	
	<i>Ponthieva racemosa</i>		II	
	<i>Stenorrhynchos aurantiacum</i>		II	
	<i>Stenorrhynchos lanceolatum</i>		II	
Passifloraceae	<i>Passiflora biflora</i>			CR
	<i>Passiflora suberosa</i>			CR
Pteridaceae	<i>Adiantum concinnum</i>			VU
Selaginellaceae	<i>Selaginella porphyrospora</i>	Pr		
Taxodidaceae	<i>Taxodium mucronatum</i>			LC

## Distribución biogeográfica de las especies

Las afinidades geográficas de las especies registradas, nos indica que el 33.7% son exclusivas de los límites políticos de México: en la parte central de la república mexicana ligada al área de estudio se concentra el 13 % de las cuales; 6.2 % de las especies son endémicas de la faja Volcánica Transversal, (E-FVT); 3% de especies son endémicas a la depresión del río Balsas (E-DB); 2% se consideraron endémicas locales (E-L) y 1.8% endémicas de la Sierra Madre del Sur (E-SMS). El resto de las especies (20.7%) tienen una distribución más amplia dentro del país. El 38% de las especies se encuentran con distribución ligada a la frontera biológica mexicana; de ellas el 4.2% se distribuyen desde el sur de Estados Unidos (EU) a todo el territorio mexicano (M1), el 15.6% desde el centro de México hasta Nicaragua (M2), el 4.2% desde el sur de EU hasta Nicaragua (M3). El 14% se distribuye en todo el territorio mexicano hasta Panamá (M-CA), mientras que el 20.5% de las especies registradas se distribuyen de México a Sudamérica. Por último el 7.8% de las especies registradas tienen una distribución más amplia; 2.2% se encuentran en todo el continente americano (A) y el 5.6% son consideradas cosmopolitas (Cos) por tener una distribución en más de un continente (Figura 15).



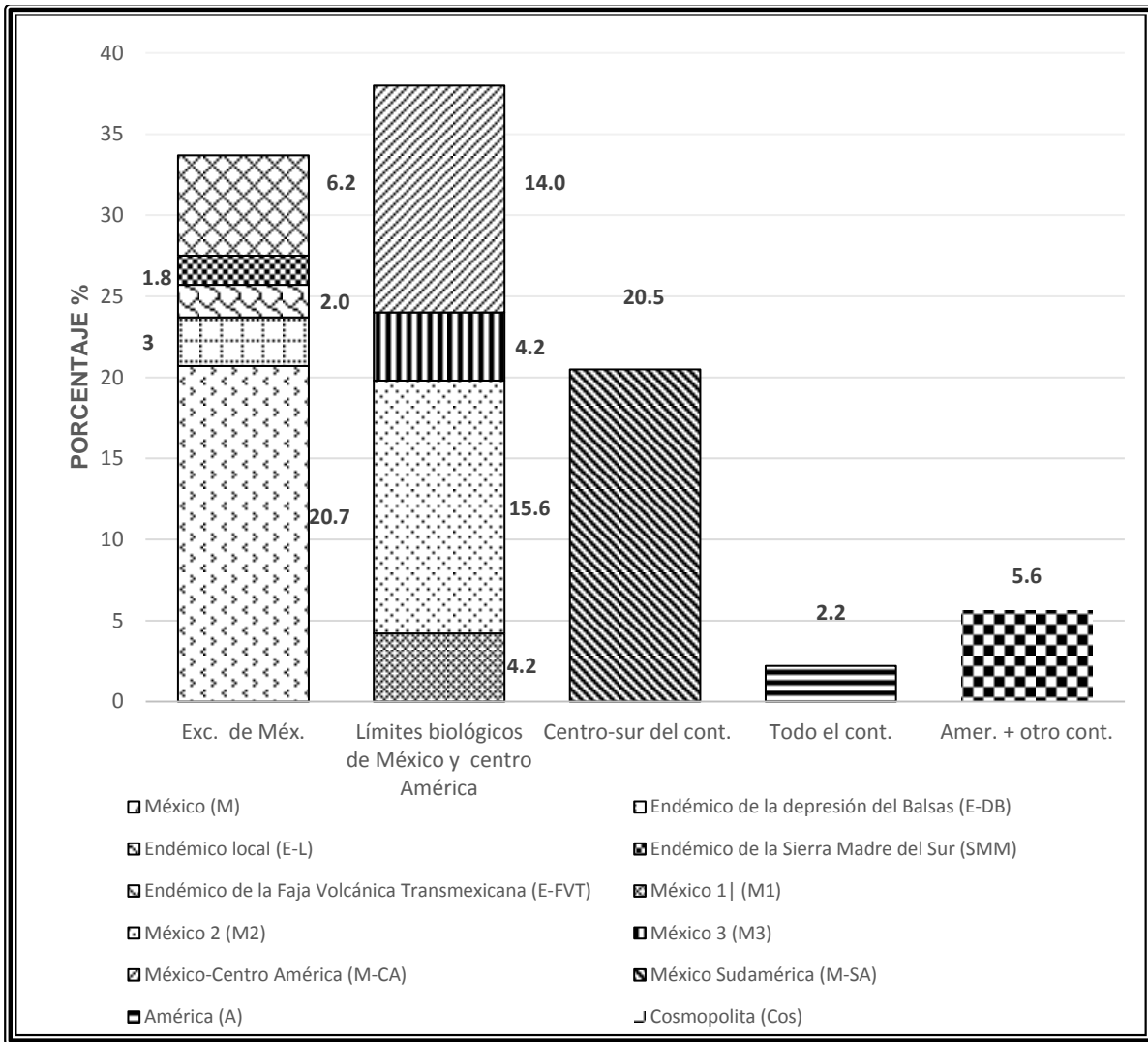


Figura 15. Distribución de las especies de las barrancas de Tonatico, Estado de México.

## Vegetación

En el área de trabajo la flora componente del BTC representa el límite más alto en que se desarrolla (1500 a 1900 m s.n.m.). Se identifican tres estratos florísticos: el arbóreo, el arbustivo/arborescente y el herbáceo, el primero es el de mayor cobertura y está dominado por árboles de copas extendidas, con alturas promedio entre 7 y 8 m. Se pueden encontrar eminencias aisladas que se acercan a los 12 m como *Leucaena leucocephala* y *Ceiba aesculifolia*. El estrato arbustivo/arborescente puede ser muy denso. El estrato herbáceo es pobre, a menos que exista impacto del dosel. Son característicos los bejucos y lianas delgadas (Trejo-Vázquez, 1998).

En las barrancas de Tonicato el número de endemismos, sobre todo a nivel de especie, es considerable. En los cantiles y base de las cañadas se desarrolla una flora característica, donde los helechos crecen con profusión en sitios donde la humedad se acumula debido a los distintos fenómenos microatmosféricos como los enfriamientos adiabáticos y/o los choques de corrientes de aire caliente-frías. (Miranda, 1941, Pennington y Sarukhán, 1998). Entre los helechos podemos mencionar principalmente especies del género *Cheilanthes*, así como, *Selaginellas* y *Mammillarias*, entre otras.

Las epífitas son frecuentes sobre todo en la parte superior de las cañadas, entre ellas se encuentran especies del género *Tillandsia* y *Catopsis* (Bromeliaceae) así como varias especies de orquídeas.

En las laderas desde la parte más alta hasta la más baja podemos observar, especies arbóreas como: *Ficus petiolaris* (amate), *Casimiroa edulis* (palo blanco), *Eysenhardtia polystachya* (palo dulce), *Ipomoea murucoides*, *Leucaena* spp. (guajes), *Acacia* spp. (huizaches), *Brahea dulcis* (palmera), *Bursera* spp. (cuajotes), *Ceiba* spp. (pochote). Existen cactáceas de los géneros *Mammillaria* spp. (biznagas), *Opuntia* ssp. (nopales) y *Stenocereus* spp. (organos) sobre todo a lo largo de los talúes que forman las barrancas. El estrato arbustivo está formado por individuos cuyo tamaño oscila entre 30 cm y 5 m de alto, con una altura promedio de alrededor de 2.5 m, algunos géneros representativos de este estrato son: *Ayenia*, *Bouvardia*, *Cestrum*, *Desmodium*, *Lantana*. El estrato herbáceo puede llegar a desaparecer en la temporada de sequía, sólo se conserva de forma raquílica en los lugares más protegidos y en las orillas de ríos y arroyos, pero se presenta de forma abundante en la temporada de lluvia. Algunas hierbas representativas de esta comunidad son: *Cuphea* spp., *Dalea* spp., *Dyssodia* spp., *Ipomoea* spp., también se encuentra cubriendo gran parte del sotobosque gramíneas; principalmente *Oplismenus burmannii*. Se da la presencia de lianas de las familias Asclepidaceae, Sapindaceae y Malpighiaceae.

Otro tipo de vegetación restringido en cuanto a su extensión, es el bosque ripario, que se desarrolla sobre el curso de los ríos y arroyos, tiene como elementos característicos a los géneros *Taxodium*, *Salix*, *Fraxinus*, *Inga* y *Oreopanax* (Rzedowski, 2006) en el estrato arbóreo y en el arbustivo *Randia thurberi*, *Chiococca alba*, *Guardiola mexicana*, *Amyris rekoii*; en el herbáceo *Passiflora*, *Hymenocallis*; en las orillas de los cuerpos de agua diferentes helechos que cubren las paredes del género *Adiantum* y *Anemia* (Figura 16).

En las orillas de las barrancas se presentan asociaciones de bosque de *Juniperus flaccida* con *Ipomoea murucoides*, *Celtis* spp., *Lysiloma* spp. y arbustos del género *Cyrtocarpa*, *Euphorbia*, *Cnidoscolus*, *Salvia*, *Mandevilla*, *Mimosa*, entre otras; las cimas de las barrancas se encuentran pastizales inducidos que son tierras abandonadas de cultivo y en la actualidad son utilizadas como potreros, en estas áreas lo que predomina son pastos del género *Paspalum*, *Cyperus* y *Aristida* principalmente en combinación con malezas principalmente terófitas (Figura 17).



Figura 16. Bosque ripario



Figura 17. Vegetación secundaria de tierras abandonadas de cultivo.

## 8. DISCUSIÓN

### Flora

La fragmentación de la cobertura vegetal que se observa en el paisaje de la región de Tonatico a partir de fotografía aérea (Google Earth) hace imperiosa la necesidad de conocer la riqueza florística que todavía se encuentra en las diversas localidades, aunque algunas de ellas sean de difícil acceso. Como la conservación de la biodiversidad depende cada vez más, tanto del manejo y cuidado de áreas naturales protegidas, como de impulsar y fomentar la visión de conservación en

otras zonas, las barrancas revisten una importancia biológica especial en dichos aspectos, por su facultad de funcionar como corredores biológicos que conectan con distintas biocenosis (Martin, 1998). En el caso de Tonicico, las barrancas forman un *continuum* (McIntosh 1967, Austin 1985) entre un bosque más cálido seco en su extremo inferior y templado húmedo en el superior. Además, su heterogeneidad topo-litológica y su orientación cardinal provocan una elevada riqueza de especies. Por lo anterior, no es de extrañar que en un área relativamente pequeña se observe una alta riqueza de especies (IBt = 318 spp./km<sup>2</sup>), solo superada en la región por cañadas hermanas en el municipio de Ixtapan de la Sal (López-Sandoval, 2010). Esta elevada riqueza florística se debe a la presencia de 553 especies en una superficie relativamente pequeña y si bien, una parte importante de la misma (38.3 %) es considerada como producto de la vegetación secundaria, actualmente es difícil no considerarla debido a que prácticamente en México no existen ecosistemas prístinos (Magaña y Villaseñor, 2002), pues se estima que ocupa alrededor del 45% del territorio nacional (González-Medrano, 2003).

Los resultados muestran que a nivel de familia, las mejor representadas en Tonicico (Asteraceae, Fabaceae, Pteridaceae, Poaceae, Orchidaceae, Euphorbiaceae y Solanaceae), imprimen una identidad propia al área de estudio. En parte siguen el patrón mexicano de acuerdo a Rzedowski (1991) y Villaseñor (2003) para la cuenca del río Balsas según lo reporta Fernández *et al.* (1998). Para el caso de las Asteráceas, Rzedowski (1991) y Villaseñor (2003), mencionan que México es uno de los centros de diversidad de ésta; además, es la mejor representada en la zona. La riqueza de sus especies en distintas regiones del país se debe a que resultan

favorecidas por la perturbación de los ambientes naturales y son por ello, elementos abundantes en las primeras etapas sucesionales (Villaseñor, 2003). Lo anterior seguramente también ocurre en el área de estudio, donde el 24% de las malezas pertenecen a esta familia.

Fabaceae aumenta su importancia con la temperatura y grado de aridez (Rzedowski, 1991), es predominante en ecosistemas propios de zonas áridas y semiáridas; por lo que de acuerdo con Lott y Atkinson (2010) debería ocupar un lugar primario en el área de estudio. Por ello, su posición en segundo lugar en el área de estudio es un elemento de juicio para indicar el grado de impacto del terreno, que ha dejado a Asteraceae en primer lugar, desplazando a las Fabaceas. Hay que resaltar que la familia Pteridaceae (Polypodiophyta) tiene una elevada presencia con un 5% del total de las especies registradas. Generalmente la taxocenosis de los licopodios y helechos no está bien representada en el BTC (Rzedowski 1978) sólo adquieren relevancia en sitios húmedos como las cañadas. Este es el caso en el área de estudio, el cual además se encuentra en un clima intermedio de tipo subhúmedo por lo que las Pteridaceas se ven favorecidas notoriamente (Tejero-Díez y Arreguín-Sánchez, 2004).

La familia Poaceae tiene sus máximas representaciones en el norte de México (Rzedowski, 1991) y de acuerdo con Davidse *et al.* (1994) forma parte de la vegetación que ha sido objeto de disturbio. En las barrancas de Tonatico, ésta familia, al igual que Asteraceae posee un número relativamente alto de especies en la vegetación secundaria.

Euphorbiaceae, Orchidaceae y Solanaceae son importantes a nivel tropical y subtropical; la primera en particular en el BTC (Lott y Atkinson, 2010), Orchidaceae

adquiere relevancia en sitios de alta humedad atmosférica, tanto de montaña como en zonas cálidas y proporcionalmente decrece su riqueza y abundancia hacia zonas secas como el BTC (Hágsater *et al.*, 2005). La alta riqueza encontrada en Tonatico, al igual que con los helechos, se debe a la posición intermedia altitudinal-climática del área de estudio y a la topografía de cañada donde se desarrolló el trabajo.

Solanaceae es de distribución cosmopolita como casi todas las familias más importantes; sin embargo, se encuentra con mayor frecuencia en regiones tropicales, subtropicales y zonas templadas; se ven favorecidas por el disturbio y varias de las especies son no nativas (Vargas-Ponce *et al.*, 2003).

A nivel de género, *Bursera*, *Euphorbia*, *Ipomoea*, *Solanum* y *Cheilantes*, son los más abundantes. *Ipomoea* es uno de los géneros más diversificados; tiene una distribución tropical (Martinez, 2004) está mejor representado en las regiones cálidas (Rzedowski, 1978); muchas de sus especies están relacionadas con áreas perturbadas por actividades humanas (Díaz, 2009).

*Bursera* es también un género con importante presencia en la cuenca del río Balsas (Rzedowski 1978). Miranda (1948) realizó estudios amplios de la selva baja caducifolia y denominó a una de las asociaciones como “cuajiotal”, compuesto principalmente por especies de este género; además indica que uno de los tipos de cuajiotal más interesantes se encuentra en Morelos y Guerrero entre 800 y 1500 m s.n.m., donde las barrancas de Tonatico forman el límite superior.

El género *Euphorbia* comprende especies propias de las regiones tropical subhúmeda del mundo (Rzedowski, 1978); por su fenología (árboles y hierbas caducifolias) y presencia de látex lechoso, son uno de los elementos florísticos con



mayor éxito adaptativo a la vegetación estudiada (Martínez-Gordillo, 2002; Lott y Atkinson, 2010).

En las barrancas de Tonatico *Cheilanthes* incluyendo a *Gaga* tiene una elevada presencia (10 especies) y se encuentran principalmente en las laderas y grietas de rocas. México es un centro importante de endemismo y riqueza de especies de este género (Tryon y Tryon, 1973). Se extienden hacia Mesoamérica en la región estacionalmente seca del Pacífico, principalmente en matorral xerófilo, pastizal, bosques perturbados de pino y encino y en el bosque tropical caducifolio (Aguirre-Sánchez *et al.*, 2004).

En el bosque tropical caducifolio el 61.7% de las especies que lo componen son endémicas, es notable el número de endemismos de los géneros *Bursera*, *Euphorbia*, *Ipomoea* y *Solanum* como se demuestra en diversos estudios realizados por Jiménez-Ramírez *et al.* (2003) y Valencia-Avalos *et al.* (2011).

Por otro lado, es importante mencionar que de los 341 géneros registrados en el área de estudio ocho son endémicos de México (*Alomia*, *Bessera*, *Bdallophyton*, *Cyrtocarpa*, *Dieterlea* *Pseudosmodingium*, *Thyrsanthemum* y *Anemia* (del grupo de los helechos) (Cuadro 3).

## **Abundancia-cobertura de las especies**

El análisis de la cobertura-abundancia (Figura 11) de las especies del área de trabajo mostró que las especies que tenían una cobertura abundante (5.82%), eran

aquellas propias de la vegetación por la conformación de la barranca se observaron especies que requieren una humedad menor a una mayor (Trejo-Vazquez, 1999); principalmente árboles de los géneros *Acacia*, *Bursera*, *Euphorbia*, *Heliocarpus*, *Leucaena*, *Liabium*, *Lysiloma*, *Prockia*, *Senna* y *Thouinia*. Dentro del bosque se encuentran zonas con disturbios provocados principalmente por las actividades humanas, dando paso a especies propias de la vegetación sucesional (Figura 12), (Apéndice 1). En lo que se refiere a la abundancia en la zona de estudio muestra una heterogeneidad de las especies debido a los diferentes factores abióticos que se combinan en este tipo de geformas, que dan lugar a que coexista una gran diversidad de formas de vida que toman las plantas al adaptarse a tales condiciones, además de las actividades humanas que han provocado que la vegetación entre en diferentes periodos sucesionales, favoreciendo que especies pioneras puedan desarrollarse. Al interactuar las especies pioneras con las especies originales de este tipo de vegetación, la abundancia y la cobertura que se presenta en la zona de estudio es baja.

## **Riqueza florística**

La riqueza taxonómica ( $IBt = 318 \text{ spp./km}^2$ ) obtenida revela la importancia de la zona estudiada al compararse con otras regiones de mayor extensión como las estudiada por Jiménez-Ramírez (2003), Martínez-Gordillo et al. (1997), Galindo-Becerril y Fernández-Nava, (2002) entre otros (Cuadro 5), Al hacer el análisis de los

diferentes estudios revisados es de notar que la particularidad del área de estudio y el de la zona de López Sandoval *et al.* (2010) (IB = 892.8 spp./km<sup>2</sup>) al norte del mismo sistema fisiográfico es la topografía accidentada y de difícil acceso (tipo barranca y con cerros como límites), permitiendo que se formen diferentes microambientes en donde las especies se pueden adaptar y desarrollar.

Otra de las causas que propicia la riqueza específica de la zona de trabajo es el clima que presenta; al ser subcálido subhúmedo se desarrolla una flora intermedia en comparación a las zonas mas bajas de la cuenca del río Balsas que son más secas (Trejo, 1999).

## **Comportamiento de las especies**

Se encontró un contingente pequeño de especies introducidas (4.5 %), entre las cuales se encuentran *Chrysanthemum parthenium*, *Hypoestes phyllostachya*, *Ricinus communis*, *Thunbergia alata* y sobre todo especies de Poaceae y plantas de importancia económica escapadas de cultivo o reminiscentes de éstos. Villaseñor y Espinosa-García (2004) indican que estas floras exóticas se encuentran en todo el territorio mexicano. Muchas de estas especies fueron introducidas a México principalmente como forrajeros, cultivos económicos o como “malezas” acompañantes de los cultivares. Al escapar del cultivo se han mezclado con la flora natural y solo un pequeño porcentaje se ha convertido en invasor.

Entre la vegetación se encontró un grupo de especies frutales o de ornato formado por: *Annona cherimola*, *Casimiroa sapota*, *Citrus aurantiifolia*, *Jacaranda*

*mimosifolia*, *Mangifera indica*; señal que en tiempo atrás, muchos de los lugares en las barrancas y en la plataforma superior fueron utilizadas como huertos y/o existieron habitaciones dispersas.

El 33.8% de las especies se consideró como maleza y de disturbio; son un indicador de la influencia de las actividades humanas en la zona de estudio. Esta región ha estado sujeta intermitentemente a presiones agropecuarias de parte de los pobladores locales, quienes han transformado las zonas llanas para la actividad agropecuaria (en sitios con suelo delgado como potreros) y las barrancas para el cultivo de frutales. Además, de estos bosques, se extraen diversos productos como madera para leña y cercas, así como plantas alimenticias, medicinales y de ornato (Guadarrama-Martínez *et. al.* 2012). La utilización y abandono de dichas actividades ocasiona que la cobertura vegetal se encuentre en numerosas fases de regeneración o transformación donde el número de especies herbáceas, principalmente las Asteraceas y Poaceas son favorecidas.

Sin embargo, es importante destacar que una alta proporción (61.7%) de las especies son representantes de la vegetación natural es decir, que muestran una adaptación a las presiones climáticas que afectan este sitio, detalle que enfatiza la naturaleza propia de las barrancas de Tonicico.

## **Formas de vida**

El porcentaje de las formas de vida de la flora, indican que hay poca diferencia entre los fanerófitos y los hemicriptófitos, los segundos superan a los primeros si los consideramos por separados entre los escaposos y cespitosos. Esto parece

contradecir otros espectros biológicos de BTC donde las plantas herbáceas generalmente son muy escasas y con baja cobertura (Rzedowski, 1978; Ávila-Sánchez *et. al.* 2010). De acuerdo a estándares generales los terófitos, propios de sistemas áridos y semiáridos (Mulroy y Rundel, 1977), están sobrerrepresentados en el área de estudio. El resto de las formas de vida aparentemente tienen una representación normal para el hábitat estudiado. Este espectro parece tener cierto parecido (excepto la sobre-representación de los terófitos) con la vegetación denominada como Cerrado en Brasil (Bathala y Martins, 2002) y difiere al reportado por Rzedowski (1966) para San Luis Potosí. Las discrepancias ocurren en la proporción de fanerófitos y hemicriptófitos principalmente. Es bien conocido que las proporciones entre estas dos formas de vida son contrapuestas de acuerdo al tipo climático; las primeras aumentan su proporción hacia sistemas cálidos (sobre todo los árboles y los arbustos hacia las zonas áridas), mientras que los segundos lo hacen con respecto al clima templado (Cain, 1950; Bathala y Martins, 2002); esto deja entonces dos posibilidades para explicar: (a) la posición del área de estudio en un clima semicálido-subhúmedo que favorece una alta presencia de hemicriptófitos y (b) las condiciones de aridez acentuada por la dominancia de leptosoles en el área de estudio, que favorece la presencia de arbustos. Estas observaciones concuerdan con Trejo (1999), ya que el tipo de BTC que se desarrolla en la zona de estudio pertenece a un clima subcálido subhúmedo además de la combinación de factores físicos como la orientación de las laderas, el grado de las pendientes, las diferencias en la insolación, las condiciones microclimáticas, el tipo de roca, sus características fisicoquímicas y la disponibilidad de los nutrientes. Forman una heterogeneidad provocando una gran variación en la estructura de la vegetación y las proporciones

en las formas de vida (Medina, 1995; Trejo, 1998). Seguramente las áreas de disturbio en fases serales en recuperación favorecen también a los hemicriptófitos y fanerófitos cespitosos sobre los escaposos (Bathala y Martins, 2002). Con respecto a los terófitos, representan también una estrategia en la colonización y desarrollo de fases serales secundarias iniciales; son un indicador de la perturbación por apertura drástica del terreno (agricultura y viarias) (Grime, 1979). Finalmente, las lianas es una forma de vida favorecida en ambientes cálidos con fronteras secundarias (Gentry, A. H. 1991) como en el caso de Tonatico. La baja proporción de epífitos se explica por la baja humedad atmosférica imperante en el BTC (Rzedowski, 1978). El resto de las formas de vida con baja representación (caméfitos, criptofitos, hidrófitos y parásitas) es porque están fuera de su contexto biológico de expresión.

## **Especies de importancia biológica**

Al analizarse el listado de las especies que se generó en el área de estudio se encontró que algunas tienen un valor de importancia biológica, de acuerdo con las diferentes listas emitidas que protegen y consideran a algunas especies que deben tener protección; ya sea por tener una distribución restringida o por encontrarse amenazada por la pérdida y fragmentación de sus hábitats, Tres especies: *Mammillaria backebergiana* ssp. *backebergiana*, *Mammillaria spinosissima* ssp. *pilcayensis* y *Selaginella porphyrospora* se encuentran en la en la NOM-059-SEMARNAT- 2010, categoría de Peligro de Extinción (Pr). En el

polígono de trabajo son muy raras y se localizaron como parte de la flora de cantiles y taludes de las barrancas.

Las 16 especies de la familia Orchidaceae que se listaron se encuentran dentro de la lista de CITES en el apéndice II; Del resto de los taxa reconocidos que se encuentran mencionados por la IUNC (cuadro 6), cinco (*Oreopanax echinops*, *Oreopanax peltatus*, *Passiflora biflora*, *P. suberosa* y *Taxodium mucronatum*) tienen realmente en el sitio estudiado problemas de sobrevivencia debido a que son raras y se encuentran en hábitats que están contaminados o bien son factibles a cambio de uso de suelo. Los 6 taxa restantes son especies comunes y sin problemas de sobrevivencia ya que se pueden considerar como parte de la flora recurrente de la localidad.

Dentro de este apartado, cabe mencionar además la presencia de un contingente de especies endémicas locales o semilocales no considerados en las legislaciones hasta el momento; se trata de *Cleome speciosa*, *Sedum quevae*, *Pseudosmodium perniciosum*, son especies que en el área de estudio se encuentran principalmente en los cantiles o a la orilla de las laderas, donde su hábitat ha sido removido por los lugareños.

Es necesario destacar el descubrimiento de un grupo de especies que, de acuerdo a la literatura consultada, no se había reportado hasta el momento para el territorio del Estado de México. Por ejemplo: *Prionosciadium cuneatum*, *Acourtia glomeriflora*, *Ageratina triniona*, *Alomia callosa*, *Dyssodia appendiculata*, *Liabum caducifolium*, *Telanthophora standleyi*, *Begonia fernaldiana*, *Tillandsia hubertiana*, *Wimmeria lanceolata*, *Ipomoea lozanii*, *Phoradendron perredactum*, *Solanum leucandrum*, *Cissus subtruncata* (Apéndice 1).

De las anteriores, *Phoradendron perredactum*, es una especie recientemente descrita (Rzedowski y Rzedowski, 2011) y se trata de la tercera recolecta para el país y la primera para el Estado de México. *Hechtia caerulea* y *Hechtia sphaeroblasta* son endémicas de los cantiles de las cañadas de la región (México-Guerrero) y existen para la primera entre 4 a 5 recolectas (Pultido-Esparza et al., 2004).

## Distribución geográfica

La afinidad geográfica de la zona de estudio, muestra proporciones de flora semejantes al de otras de la cuenca del Pacífico como la de Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala (Lott y atkinson, 2006) donde una gran parte son elementos que provienen de Centroamérica (37 %), Sudamérica (20.5%) y exclusivas de las fronteras políticas de México (34 %). Muy pocas especies llegaron por el norte (2.2%) e inclusive de otro continente (5.6%), las que Burnham y Graham (1999) consideran como muy antiguas.

En la flora de Tonatico el 13% de las especies listadas presentan un patrón de distribución exclusivo al centro del país; es decir están condicionadas a las presiones climáticas y orográficas de la región (Trejo, 1998). En la zona de estudio se presenta el 12% de las especies endémicas de la cuenca del Balsas reportadas para el BTC por Rodríguez-Jiménez *et al.* (2005); este dato es relevante en tanto que el polígono estudiado solo representa el 0.005% del total de la cuenca del río Balsas (Fernández, *et al.* 1998), siendo una pequeña área. El endemismo es



especialmente notable en los géneros *Bursera*, *Euphorbia*, *Ipomoea* y *Leucaena*, como en los bosques tropicales caducifolios del Pacífico de México (Lott y Atkinson, 2010).

## 9. COROLARIO

Las barrancas y zonas riparias cumplen con una función ecológica importante, ya que son reservorios de especies de flora y fauna silvestre y funcionan como corredores biológicos para la dispersión de especies o actúan como barreras naturales. Fortalece nuestro capital ecológico y educativo, dan salud ambiental a los pobladores que viven en la región, es lugar de esparcimiento, recreación y deporte para la sociedad; también es un elemento paisajístico, por sus formas y armonía visual. Por otro lado, las barrancas tienen una gran relevancia desde el punto de vista hidrológico, ya que conducen el agua de lluvia que se capta en el entorno, auxilian en la recarga de acuíferos y mantienen la humedad ambiental haciendo más agradable el clima de la región (Guzmán-Ramírez, 2009).

Simplemente por ello, las barrancas de Tonatico deben ser consideradas como áreas de conservación, este estudio demuestra que es un área que conserva una flora natural. Las 553 especies determinadas demuestran una alta riqueza florística ( $IBt = 318 \text{ spp./km}^2$ ), las especies presentan un espectro de formas de vida propias de una flora altamente especializada a las condiciones ambientales locales.

Además el 3% de la flora es endémica local o regional y parte de ésta (*Mammillaria*

*backebergiana*, *Mammillaria spinossima ssp. Pilcayensis* y *Selaginella porphyrospora*) se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como por CITES y la IUCN.

Estos datos indican el enorme valor en los servicios ecosistémicos de las barrancas de la localidad de Tonicato, los cuales se ven amenazado desde el momento en que están inmersas en un paisaje degradado por la actividad socioeconómica, como lo muestra el porcentaje de flora (38%) como indicadora de algún grado de perturbación.

Aunque en el Plan de Desarrollo Urbano 2013-2015 del municipio de Tonicato las barrancas están consideradas como zonas naturales no aptas para la urbanización, éstas han tenido y tienen un impacto debido a las actividades de pastoreo y cultivo, sobre todo de frutales, que conllevan a la pérdida de la cubierta vegetal y erosión de los suelos.

En el área de estudios se encuentra el Área Nacional Protegida (ANP) Parque Grutas de la Estrella, que consiste de grandes galerías con profusión de estalactitas y estalagmitas y cerca existe además el “Parque del Sol”, aunque sin decreto, pero que está considerada en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México vigente desde 1999. También el INAH tiene catalogado como sitio de valor ambiental e histórico al lugar donde se ubicó inicialmente la cabecera municipal, llamado “Pueblo viejo” que se erigió y abandonó luego de culminar la conquista de los españoles. Si estas zonas se adicionaran a la región de barrancas y éstas a su vez se unieran a las Grutas de Cacahuamilpa (Gro.), en la parte baja y la propuesta de Reserva de Flora y Fauna Nevado de Toluca en la porción alta, podría formarse un corredor biológico sobresaliente .

Al convertirse toda esta región en una ANP, los beneficios que recibirían la sociedad y pobladores locales serían de dos tipos: tangibles e intangibles.

Los beneficios tangibles que resalta son:

- Mayor conectividad del área (reflejada en estructura vial), que acarrea múltiples beneficios en términos de menor aislamiento.
- Mayor empleo generado por el turismo de intereses especiales –observación de fauna silvestre y otras manifestaciones de ecoturismo–.
- Mayor difusión del área por su estatus de ANP.
- Aprovechamiento de líneas de financiamiento gubernamentales y de otros tipos; a través de proyectos de turismo, como la adquisición de equipamiento para ecoturismo, la construcción de cabañas, capacitación de guías para el recorrido, el uso de paneles solares como fuente de energía eléctrica, etcétera

Los beneficios no cuantificables (intangibles) son:

- La conservación de flora y fauna
- La recarga de los mantos acuíferos
- La moderación del microclima y la captación de carbono, entre otros servicios.

Algo importante es que la comunidad participe activamente en el cuidado de los recursos naturales del ANP, principalmente en actividades de vigilancia, al inspeccionar que no se realicen actividades prohibidas por el programa de manejo que se implemente en la ANP y por sus propias normas, y que también las labores de investigación se lleven a cabo con apego al programa.

En cuanto a las desventajas que habría serían:

Las restricciones a las actividades tradicionales como la caza y la tala de árboles, además de provocar la eliminación de la práctica agrícola tradicional y la reubicación de las familias, con una inmediata reducción de los espacios y alternativas de sustento. Así también que los programas de manejo de la ANP se les dé seguimiento para beneficio de la comunidad.

## 10. LITERATURA CITADA

Austin, M. P. 1985. Continuum concept, ordination methods and niche theory.

Annual Review of Ecology and Systematics 16:39-6.

Arreguín-Sánchez, M. L. Fernández Nava R. y Quiroz-García, D. L. (2004).

Pteridoflora del valle de México. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México D. F. 387 pp.

Anónimo. 2011. Plan municipal de desarrollo urbano de Tonatico, Estado de México. Gobierno del Estado de México. México.

Ávila Sánchez, P. Sánchez-González, A. Catalán Everástico, C. 2010. Estructura y composición de la vegetación del cañón del zopilote, Guerrero, México

Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente 16(2): 119-138.

Batalha M.A. y Martins R. M. 2002. Life-form spectra of Brazilian cerrado sites.

Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants 197:452-460.

Burnham R. J. y Graham, A. 1999. The history of Neotropical Vegetation: New

developments and status. Annals of the Missouri Botanical Garden 86 (2): 546-589.

Cain, S. A. 1950. Life forms and phytoclimates. Revista Botánica. 16: 1-32.

Castillo y Pina, J. 1942. Memorias de un viaje. Revista Mexicana Geográfica.

3(3/4): 29-55, illus.

Ceballos, G., Rodríguez P. y Medellín R. A. 1998. Assessing conservation

priorities in megadiverse Mexico: mammalian diversity, endemism, and endangerment. Ecological Applications 8: 8-17.

- Ceballos, G. List, R. Garduño, G. López-Cano, R. Muñozcano-Quintanar, M.J.  
Collado, E. San Róman, J. E. 2009. La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado. Gobierno del Estado de México. México. 523 pp.
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 2011. En:  
<http://www.cites.org/esp/app/appendices.html>
- Davidse, G. Sousa M. S. y Chater A. O. (Eds). 1994. Flora Mesoamericana. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden-Natural History Museum. (London). 6: 1-543.
- Díaz-Pontones, D. M. 2009. Ipomoea: un género con tradición. Contactos 73: 36-44.
- Diego-Pérez. N. Rzedowski, J. Fonseca, R.M. 1994. Flora de Guerrero. Facultad de Ciencias UNAM. México.
- Dirzo, R. y Gómez, B. 1996. Ritmos temporales de la investigación taxonómica de plantas vasculares en México y una estimación del número de especies conocidas. Annals of the Missouri Botanical Garden 83: 396-403.
- Fernández, N. Rodríguez, J. C., Arreguín, S. Ma. D. L. y Rodríguez, J. A. 1998. Listado florístico de la Cuenca del Río Balsas, México. Polibotánica 9:1-151.
- Galindo-Becerril, G. Fernández-Nava, R. 2002. Inventario florístico del municipio de Amacuzac, Morelos, México. Polibotánica 13:107-135.
- García, E. Trejo, I. R. 1994. La presencia del monzón en el noroeste de México. Investigaciones geográficas. Boletín 28:33-64.

- García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie libros 6: 90 p. + 1 CD.
- Gentry, A. H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. In E E. Putz and H. A. Mooney (Eds.). The biology of vines, pp. 3-42. Cambridge University Press, Cambridge, England.
- González-Medrano, F. 2003. Las comunidades vegetales de México. Propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México. INE-SEMARNAT.
- Grime, J. P. 1979. Plant strategies and vegetation process. Chichester, New York: John Wiley.
- Guadarrama-Martínez, N. Rubí-Arriaga, M. González-Huerta, A. Vázquez-García, L.M. Martínez-De La Cruz, I. López-Sandoval, J. A. Hernández-Flores, G.V. 2010. Inventario de árboles y arbustos con potencial ornamental en el sureste del Estado de México. Revista Internacional de Botánica Experimental. 81: 221-228
- Guzmán.- Ramírez, N. B. 2009. El manejo comunitario del agua en la cuenca del río Amacuzac: Conflictos y pobre gobernanza del agua. LASA 2009, El estado del arte en materia de investigación en gestión integrada de recursos hídricos. Casos de estudio en México BIO008 junio 11 al 14 de 2009.
- Hágsater, E., Soto-Arenas, M.A. Salazar-Chávez, G.A. Jiménez-Machorro, R. López-Rosas M. A. y Dressler, R. L. 2005. Las Orquídeas de México. Instituto Chinoín, México.

- Hernández, M. I. 2000. Colectores emisores y plantas de tratamiento de aguas residuales de las localidades Ixtapan de la Sal-Tonatico, Estado de México. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Civil. UNAM. FES Aragón. 175 pp.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1982. Carta topográfica, Escala 1:50000, Clave E14 A47.México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2000. Carta E14, A47. Revisada: el 5 de agosto 2010 [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2005. Revisada: el 15 de noviembre 2010 [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx).
- IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales). 2011. Lista Roja de Especies: <http://www.iucnredlist.org/>
- Jáuregui-Ostos, E. y Vidal-Bello, J. 1981. Aspectos de la climatología del Estado de México. Boletín del Instituto de Geografía 11:21-54.
- Jiménez-Ramírez, J. Martínez-Gordillo, M. Valencia-Ávalos, S. Contreras-Jiménez, J.L. Moreno-Gutiérrez, E. Calónico-Soto, J. 2003. Estudio florístico del municipio Eduardo Neri, Guerrero. Anales del Instituto de Biología. Serie Botánica 74(1):79-142.
- Krebs, Ch. J. 1985. Ecología: estudio de la distribución y abundancia. 2ª. Ed. Harla. México. 753 pp.
- López-Patiño, E. J. Szeszko, D. R. Rescala-Pérez, J. Beltrán-Retis. A. S. 2012 The Flora of the Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán Protected Natural Area, State of México, México. Harvard Papers in Botany 17:65-167.
- López- Sandoval, J. A., Koch, S. D, Vázquez- García, L. M., Munguia- Lino, G., Morales- Rosales, E. J.2010. Estudio florístico de la parte central de la



- barranca Nenetzingo, Municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México.  
Polibotánica 30: 9-33.
- Lot A. y F. Chiang 1986. Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México. A. C. México. 142 pp.
- Lott, E. J. y T. H. Atkinson. 2006. Mexican and Central American seasonally dry tropical forests: Chamela– Cuixmala, Jalisco, as a focal point for comparison. In Neotropical savannas and seasonally dry forests. Plant diversity, biogeography, and conservation, R. T. Pennington, G. P. Lewis, and J. A. Ratter (eds.). Taylor & Francis, Florida. p. 315–342.
- Lott, EJ y TH Atkinson. 2010. Diversidad florística y endemismo en las selvas secas de la vertiente Pacífico de México. Páginas 63-76 En Ceballos, G., E. Espinoza, J. Bezaury y A. García, eds . Diversidad, Amenazas y zonas Prioritarias para la Conservación de las selvas secas del Pacífico de México. Fondo de Cultura Económica. México, DF.
- Magaña, P. y Villaseñor, J. L. 2002. La flora de México: ¿Se podrá conocer completamente? Ciencias 66:24-26.
- Martínez de la Cruz, I. 2010. La flora y vegetación ruderal de Malinalco, Estado de México. Tesis de maestría en ciencias. Colegio de Postgraduados. 149 pp.
- Martínez-Gordillo. M. Valencia-Ávalos, S. Calónico-Soto, J. 1997. Flora de Papalutla Guerrero y sus alrededores. Anales del Instituto de Biología. Serie Botánica 68(2):107-133.
- Martínez-Gordillo, M. Jiménez-Ramírez, J. Cruz-Durán, R. Juárez-Arriaga, E. García, R. Cervantes, A. Mejía-Hernández, R. 2002. Los géneros de la

- familia Euphorbiaceae en México. *Anales de Instituto de Biología. Serie Botánica* 73(2): 155-281.
- Martínez, G. M., Cruz, D. R., Castrejón, R. J. F., Valencia, A. S., Jiménez, R. J. y Ruíz-Jiménez, C.A. 2004. Flora vascular de la porción guerrerense de la Sierra de Taxco, Guerrero, México. *Anales del Instituto de Biología. Serie.* 75(2):105-189.
- Martínez, M y Matuda, E. 1979. Flora del estado de México (Edición facsimilar de los fascículos publicados en los años de 1953 a 1972) Tomo I Biblioteca enciclopédica del estado de México. México 480pp.
- Martin, Paul S., D. Yetman, M. Fisbein, P. Jenkins, T. R. Van Devender & R.K. Wilson. 1998. *Gentry's Río mayo Plants: The Tropical Deciduous Forest & Environs of Northwest Mexico.* The University of Arizona Press. Tucson, Az.
- Matteucci, S. y A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. OEA. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Serie de Biología, Monografía 22. 168 pp.
- Mcintosh, R. P. 1967. The continuum concept of vegetation. *Botanical Review* 33: 130–187.
- McVaugh R. 1984. *Flora Novo-Galiciana (Compositae) XII.* University of Michigan Press, Ann Arbor.
- McVaugh R. 1985. *Flora Novo-Galiciana (Orchidaceae) XVI.* University of Michigan Press, Ann Arbor.
- McVaugh R. 1987. *Flora Novo-Galiciana (Leguminosae) V.* University of Michigan Press, Ann Arbor.

- McVaugh R. 1989. Flora Novo-Galiciana (Bromeliaceae to Dioscoreaceae) XV.  
University of Michigan Press, Ann Arbor.
- McVaugh R. 1993. Flora Novo-Galiciana (Limnocharitaceae to Typhaceae) XIII.  
University of Michigan Press, Ann Arbor
- McVaugh R. 2001. Flora Novo-Galiciana (Ochnaceae to Loasaceae) III. University  
of Michigan Press, Ann Arbor.
- Medina, E. 1995. Diversity of life form of higher plants in neotropical dry forests.  
221-238 pp. In Bullock, S. Mooney, H. y Medina E. (Ed). Seasonally Dry  
Tropical Forests. Cambridge University Press.
- Mickel J.T. y Smith A.R. 2004. The Pteridophytes of Mexico. New York Botanical  
Garden Press, N.Y.
- Miranda, F. 1941. Estudios sobre la vegetación de México I. La vegetación de los  
cerros al sur de la meseta de Anáhuac-El Cuajjotal. Anales del Instituto de  
Biología, Serie botánica 12: 569-614.
- Miranda, F. 1947. Estudios sobre la vegetación de México. V. Rasgos de la  
vegetación de la Cuenca del Río Balsas. Revista de la Sociedad Mexicana  
de Historia Natural 1-4: 95-114.
- Mueller-Dombois, D. y Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation  
ecology. John Wiley & Sons, New York. 547 p.
- Mulroy, T. W., Rundel P. W. 1977. Annual plants: adaptation to desert  
environments. Bioscience 27:109±114
- Paray. L. 1939. Ixtapan de la Sal-Coatlán del Río. Montaña 12 (135): 4-6 (136): 15-  
19.

- Olson, D.M, Dinerstein, E. 1998. The Global 200: A representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable ecoregions. *Conservation Biology* 12: 502 – 515.
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 1998. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. 2a.Ed. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 521 pp.
- Ramamoorthy, T. 1993. *Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution*. EUA. Oxford University Press Inc.
- Ramírez L. A. 1931. Una excursión científica a Ixtapan de la Sal. *Foll. Divulg. Cient.*, Instituto. Biologico de México. 8:1-19, 12 figs.
- Rodríguez-Jiménez, C., Fernández-Nava, R., Arreguín-Sánchez, Ma. De la L. y Rodríguez-Jiménez A. 2005. Plantas vasculares endémicas de la cuenca del río Balsas, México. *Polibotánica* 20: 73-99.
- Rzedowski, J. 1966. Vegetación del estado de San Luis Potosí. *Acta Científica de Potosi*. 5:5-291.
- Rzedowski, J. 1978. *La vegetación de México*. Limusa. México, D. F. 432 p.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la Flora Fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana* 14: 3-21.
- Rzedowski, G. C de, J. Rzedowski y colaboradores. 2001. *Flora fanerogámica del Valle de México*, 2a. ed., Instituto de Ecología A. C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. 1406 pp.

- Rzedowski, G. C de, J. Rzedowski. 2003. Flora del bajo y regiones adyacentes, fascículos. Instituto de Ecología A.C. y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Rzedowski, J. y Rzedowski, G. C de, 2011. Dos especies notables de *Phoradendron* (Viscaceae) de la mixteca oaxaqueña (México), una nueva y una complementada. *Acta Botánica Mexicana* 96: 3-10.
- SEMARNAT. 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 2ª Sección, 30 de diciembre del 2010.
- <<http://www.semarnat.gob.mx/leyesyformas/SEMARNAT%20DOF/Norma%20Oficial%20Mexicana%20NOM-059-SEMARNAT-2010.pdf>>
- SPP (Secretaría de Programación y Presupuesto). 1981. Síntesis Geográfica del Estado de México. Coordinación general de los servicios nacionales de estadística, geografía e informática. México. D.F. 174 p.
- Squeo F.A., Cavieres L.A., Arancio G., Novoa J.E., Matthei O., Marticorena C., Rodríguez R., Arroyo M.T.K. y Muñoz M. 1998. Biodiversidad vegetal de Antofagasta. *Revista Chilena de Historia Natural* 71:571-591.
- Tejero-Díez, J. D. y Arreguín Sánchez M. L. 2004. Lista con anotaciones de los pteridófitos del estado de México, México. *Acta Botánica Mexicana* 68: 1-82.

- Terua, P. W. 1977. Comprehensive index to the flora of Guatemala. Fieldiana: Botany. Vol. 24, Part XIII. Chicago Natural History Museum. 266 pp.
- Toledo, V. M. 1994. La diversidad biológica de México. Nuevos retos para la investigación en los noventas. Ciencias 34:43-59.
- Toledo, V.M. 2003. Los pueblos indígenas, actores estratégicos para el Corredor biológico mesoamericano. CONABIO. Biodiversitas 47:8-15
- Torres, S. y Navarrete E. 1986. Estudio florístico del parque Nacional Alejandro Humboldt, Guerrero (Parque cerro El Huixteco). Biología de campo. Área Botánica. Facultad de Ciencias, UNAM. 107 P.
- Torres-Zuñiga, M. M. y Tejero-Díez, D. 1998. Estudio florístico de la Sierra de Sultepec, Estado de México. Anales del instituto de Biología. Serie Botánica. 69 (2): 135-174.
- Trejo-Vázquez, I. 1998. Distribución y diversidad de selvas bajas en México: relaciones con el clima y el suelo. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F.
- Trejo-Vázquez, I. 1999. El clima de la selva baja caducifolia en México. Investigaciones Geográficas Boletín 39: 40-52.
- Tryon, R. M. y Tryon, A. F. 1973. Geography, spores and evolution in the Cheilanthes ferns. Supplement to the Botanical Journal of the Linnean Society. 67:145-153.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <[www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)> (Consultado 22 septiembre 2011).

- Valencia-Ávalos, S. Cruz-Durán, R. Martínez-Gordillo, M. Jiménez-Ramírez, J. 2011. La flora del municipio de Atenango del Río, estado de Guerrero, México. *Polibotánica* 32: 9-39.
- Vargas-Ponce, O. Martínez y Díaz. M. L. Dávila-Aranda. P. D. 2003. La familia Solanaceae: el género *Physalis*. Vol. 16. Flora de Jalisco. Universidad de Guadalajara. 126 pp.
- Vázquez-Illana. O. 1999. Monografía Municipal de Tonatico, México. Estado de México.
- Villaseñor-Ríos J. L. y Espinosa-García F.J. 1998. Catálogo de Malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México, Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario y Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Villaseñor, J. L. 2003. Diversidad y distribución de las magnoliophyta de México. *Interciencia* 28 (3): 160-167.
- Villaseñor, J. L. 2004. Los géneros de las plantas vasculares de la flora de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 75: 105-135.
- Villaseñor, J. L. y Espinosa-García F.J. 2004. The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and Distributions* 10:113-123.
- Zepeda, G. C. y Velázquez, M. E. 1999. El bosque tropical caducifolio de la vertiente sur de la Sierra de Nanchititla, Estado de México: la composición y la afinidad geográfica de su flora. *Acta Botánica Mexicana*. 46: 29-55.

# Apéndice 1

Lista de plantas de las barrancas de Tonatico, Estado de México.

Forma de vida (F.V.) según Raunkier modificado por Müller-Dombois y Ellenberg (1974):

- ❖ (Te) Terófitos
- ❖ (Cr) Criptófitos
- ❖ (Hc) Hemicriptófitos
- ❖ (Ca) Caméfitos
- ❖ (Fc) Fanerófitos cespitosos
- ❖ (Fe) Fanerófitos escaposos
- ❖ (E) Epífitos
- ❖ (Pa) Parásitas
- ❖ (Hp) Hemiparásitas
- ❖ (L) Lianas
- ❖ (H) Hidrófita

Tipo de vegetación:

- ◆ BTC= Bosque Tropical Caducifolio
- ◆ BC= Bosque de cañada
- ◆ V.S.= Vegetación secundaria

Cobertura-Abundancia (C-A) de Braun-Blanquet modificada por (Mateucci y Colma, 1982):

- r = Casi ausente con uno o pocos individuos



- + = Ocasional con menos del 5% de cobertura
- 1 = Escaso a abundante, pero con coberturas menores al 5%
- 2 = Abundante, con coberturas del 5 al 25% independiente al número de individuos
- 3= Muy abundante, con 25 al 50% de cobertura
- 4 = Codominante, con 50 al 75% de cobertura
- 5 = Dominante con 75% al 100% de cobertura

Distribución geográfica (D.G.):

- Endémico a los límites políticos de México (M)
- Endémico a los límites biológicos nórdicos de México, parte de Texas y Arizona (M1).
- Endémico a los límites biológicos del sur de México, hasta el norte de Nicaragua (M2).
- Endémico a los límites biológicos de México tanto del norte como del sur (M3)
- Endémico a los estados costeros del Pacífico (E-Pac)
- Endémico del Sistema Volcánico Transversal (E-SVT)
- Endémico de la Depresión del Balsas (E-DB)
- Endémico local (E-I), cuando se localiza únicamente al estado de México o regiones adyacentes en los estados de Guerrero, Michoacán y Morelos
- Cosmopolita (Cos): América y otro continente
- América (A): Canadá, Estados Unidos Americanos hasta Sudamérica
- México a Sudamérica (M-SA)
- México a Centroamérica (M-CA)

Categorías de riesgo:

Norma Oficial Mexicana (Nom.059-SEMARNAT-2010):

1, a= Pr (peligro de extinción).

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2011):

2= apéndice II.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales (IUCN 2011):

3, a= VU (Vulnerable)

3, b=CR (peligro crítico)

3, c=LC (preocupación menor)

3, d=EN (en peligro)

(\*) = Maleza de acuerdo al catálogo de Villaseñor.

Apendice 1. Lista de especies de las barrancas de Tonatico, Estado de México, México.

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
LYCOPODIOPHYTA							
<b>Selaginellaceae</b>							
1	<i>Selaginella delicatissima</i> Linden ex A. Braun	Hc	R			M2	rupicola
2	<i>Selaginella lepidophylla</i> (Hook. & Grev.) Spring	Hc	1			M1	rupicola
3	<i>Selaginella porphyrospora</i> A. Braun (1,a)	Ca	+			M-SA	rupicola
4	<i>Selaginella schiedeana</i> A. Braun	Hc	1			M	rupicola
POLYPODIOPHYTA							
<b>Aspleniaceae</b>							
5	<i>Asplenium monanthes</i> L.	Hc		+		M3-SA	ripario
21	<i>Asplenium palmeri</i> Maxon	Hc	R			M3-CA	ripario
6	<i>Asplenium pumilum</i> Sw.	Hc	R			M3-SA	sotobosque
<b>Blechnaceae</b>							
7	<i>Blechnum appendiculatum</i> Willd.	Hc	R			M3-SA	talud
<b>Dryopteridaceae</b>							
8	<i>Dryopteris cinnamomea</i> (Cav.) C. Chr.	Hc	R			M	sotobosque
<b>Equisetaceae</b>							
9	<i>Equisetum myriochaetum</i> Schtdl. & Cham.	Hc	+			M-SA	ripario
<b>Polypodiaceae</b>							
10	<i>Phlebodium pseudoaureum</i> (Cav.) Lellinger	Hc		+		M3-SA	ripario

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
11	<i>Polypodium colpodes</i> Kunze	E	2			M-SA	epifita
12	<i>Pleopeltis platylepis</i> (Mett. ex Kuhn) A.R. Sm. & Tejero	E	+			M	sotobosque
<b>Pteridaceae</b>							
13	<i>Adiantum andicola</i> Liebm.	Hc	2			M-CA	epipetrico
14	<i>Adiantum braunii</i> Mett. ex Kuhn	Hc	R			M-CA	talud
15	<i>Adiantum</i> sp (Cf. <i>A. amplum</i> C. Presl)	Hc	+			M-SA	ripario
16	<i>Adiantum concinnum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. (3,a)	Hc	1			M-SA	rupicola
17	<i>Adiantum poiiretii</i> Wrkstr.	Hc	3			Cos	sotobosque
19	<i>Anogramma chaerophylla</i> (Desv.) Link	Hc		R		M-SA	rupicola
20	<i>Argyrochosma incana</i> (C. Presl) Windham	Hc	+			M3	ripario
22	<i>Astrolepis integerrima</i> (Hook.) D.M. Benham & Windham	Hc	+			M1	sotobosque
23	<i>Astrolepis sinuata</i> (Lag. ex Sw.) D.M. Benham & Windham	Hc	1			M3-SA	ladera
24	<i>Bommeria pedata</i> (Sw.) E. Fourn.	Hc	+			M-CA	talud
25	<i>Cheilanthes bolborrhiza</i> Mickel & Beitel	Hc	+			M3	talud
26	<i>Cheilanthes brachypus</i> (Kunze) Kunze	Hc	+			M-CA	sotobosque
28	<i>Cheilanthes cucullans</i> Feé	Hc	+			M2	epipetrico
30	<i>Cheilanthes lozanoi</i> var. <i>semanni</i> (Hook.) Mickel & Beitel	Hc	R			M	epipetrico
31	<i>Cheilanthes myriophylla</i> Desv.	Hc	R			M-SA	epipetrico
32	<i>Cheilanthes notholaenoides</i> (Desv.) Maxon ex Weath	Hc	1			M-SA	talud
33	<i>Cheilanthes skinneri</i> (Hook.) T Moore	Hc	R			M-CA	epipetrico
34	<i>Cheiloplecton rigidum</i> var. <i>Rigidum</i> (Sw.) Feé	Hc	1			M2	epipetrico
35	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	Hc	R			M3-SA	epipetrico
27	<i>Gaga complanata</i> (A.R. Sm.) F.W. Li & Windham	Hc	+			E-I	epipetrico
29	<i>Gaga cuneata</i> (Kaulf. ex Link) F.W. Li & Windham	Hc	+			M	epipetrico

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
39	<i>Gaga Kaulfussii</i> (Kunze) F.W. Li & Windham	Hc	+			M3-SA	epipetrico
36	<i>Notholaena candida</i> (M. Martens & Galeotti) Hook.	Hc	2			M-CA	talud
37	<i>Notholaena galeottii</i> Fée	Hc	1			M2	
38	<i>Pellaea ovata</i> (Desv.) Weath. <b>Schizaceae</b>	Hc	R			M3-SA	sotobosque
40	<i>Anemia adiantifolia</i> (L.) Sw.	Hc	R			M3-SA	talud
18	<i>Anemia hirsuta</i> (L.) Sw.	Hc	R			M-SA	talud
41	<i>Anemia mexicana</i> Klotzsch	Hc	R			M1	talud
42	<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw. <b>Tectariaceae</b>	Hc	R			M-SA	talud
43	<i>Tectaria heracleifolia</i> (Willd.) Underw. <b>Thelypteridaceae</b>	Hc	R			M-CA	sotobosque
44	<i>Thelypteris albicaulis</i> (Fée) A.R. Sm.	Hc	+			M	sotobosque
45	<i>Thelypteris puberula</i> (Baker) C.V. Morton <b>Woodsiaceae</b>	Hc	+			M-SA	sotobosque
46	<i>Athyrium palmense</i> (Christ) Lellinger	Hc		R		M2	saxicola
47	<i>Woodsia mollis</i> (Kaulf.) J. Sm. PINOPHYTA <b>Cupressaceae</b>	Hc	+			M3	sotobosque
48	<i>Juniperus flaccida</i> Schldl. (3,c) <b>Taxodidaceae</b>	Fe			2	M1	ladera
49	<i>Taxodium mucronatum</i> Ten. (3,c) MAGNOLIOPSIDA	Fe		+		M3	ripario

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat	
			BTC	B.C.	V.S.			
<b>Acanthaceae</b>								
50	<i>Anisacanthus isignis</i> A. Gray	Fc	R			M1	viaria	
51	<i>Barleria micans</i> Nees	Hc		R		M-CA	riparia	
52	<i>Dyschoriste quadrangularis</i> (Oerst.) Kuntze	Hc	1			M1	sotobosque	
53	<i>Elytraria mexicana</i> Fryxell & S.D. Koch	Hc	+			M1	viaria	
54	<i>Hypoestes phyllostachya</i> Baker	Hc		1		Cos	riparia	
55	<i>Pseuderanthemum praecox</i> (Benth.) Leonard	Hc			+	M-CA	riparia	
56	<i>Ruellia lactea</i> Cav.	Hc				1	M2	viaria
57	<i>Tetramerium glandulosum</i> Oerst.	Hc				1	M	sotobosque
58	<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims	Hc				R	Cos	riparia
<b>Amaranthaceae</b>								
59	<i>Gomphrena decumbens</i> Jacq. *	Te				+	A	ruderal
60	<i>Iresine calea</i> (Ibáñez) Standl.	Fc	R				M2	sotobosque
61	<i>Iresine interrupta</i> Benth	Fc	+				M2	sotobosque
<b>Anacardiaceae</b>								
62	<i>Cyrtocarpa procera</i> Kunth	Fe	+				E-DB	
63	<i>Mangifera indica</i> L.	Fe	R				Cos	
64	<i>Pistacia mexicana</i> Kunth	Fe				R	M3	
65	<i>Pseudosmodium perniciosum</i> (Kunth) Engl.	Fe	+				E-DB	
66	<i>Toxicodendron radicans</i> (L.) Kuntze *	Fc			+		E-L	riparia
<b>Annonaceae</b>								
67	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Fe	+				Cos	
<b>Apiaceae</b>								
68	<i>Eryngium alternatum</i> J.M. Coult. & Rose	Te	R				E-DB	sotobosque
69	<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb. *	Hi	R				Cos	sotobosque
70	<i>Prionosciadium cuneatum</i> J.M. Coult. & Rose	Te	+				E-L	sotobosque

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
<b>Apocynaceae</b>							
71	<i>Fernaldia pandurata</i> (A. DC.) Woodson	L	R			M-CA	sotobosque
72	<i>Mandevilla hirsuta</i> (Rich.) K. Schum.	L			R	M-SA	sotobosque
73	<i>Mandevilla tubiflora</i> (M. Martens & Galeotti) Woodson	Fc			1	M2	sotobosque
74	<i>Plumeria rubra</i> L.	Fe	1			M-CA	ladera
75	<i>Stemmadenia pubescens</i> Benth.	Fe	+			M-SA	
76	<i>Thevetia thevetioides</i> (Kunth) K. Schum.	Fe	+			M	
<b>Araliaceae</b>							
77	<i>Oreopanax echinops</i> (Cham. & Schltdl.) Decne. & Planch. (3,a)	Fe		R		M	ripario
78	<i>Oreopanax peltatus</i> Linden (3,a)	Fe		1		M2	ripario
<b>Asclepiadaceae</b>							
79	<i>Asclepias curassavica</i> L. *	Hc	+			M3-SA	riparia
80	<i>Asclepias glaucescens</i> Kunth*	Hc			R	M-CA	viaria
81	<i>Cynanchum foetidum</i> (Cav.) H.B.K.	L			1	M	sotobosque
82	<i>Cynanchum lignosum</i> (Vail) Woodson	L			+	E-SVT	sotobosque
83	<i>Cynanchum ligulatum</i> (Benth.) Woodson	L			+	M1	sotobosque
84	<i>Cynanchum schlechtenalii</i> Decne.	L	1			M2	sotobosque
85	<i>Gonolobus grandiflorus</i> (Cav.) R. Br. ex Schult.	Cr	+			M	sotobosque
86	<i>Marsdenia edulis</i> S. Wats	L	+			M2	sotobosque
87	<i>Marsdenia zimapanica</i> Helms.	L	R			E-SVT	sotobosque
88	<i>Mateleia chrysantha</i> (Greenm.) Woodson	Cr	1			E-DB	sotobosque
89	<i>Mateleia pavonii</i> (Decne.) Woodson	Hc	R			M	sotobosque
<b>Asteraceae</b>							
90	<i>Acourtia glomeriflora</i> (A. Gray) Reveal & R.M. King	Hc	1			E-SVT	viaria

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
91	<i>Ageratina cardiophylla</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	Fc	2			M	sotobosque
92	<i>Ageratina choriccephala</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	Fc	R			M	sotobosque
93	<i>Ageratina crassiramea</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	Fc			R	E-L	viaria
94	<i>Ageratina havanensis</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Fc	R			M-CA	sotobosque
95	<i>Ageratina petiolaris</i> (Moc. ex DC.) R.M. King & H. Rob.	Fc			1	M	viaria
96	<i>Ageratina triniona</i> (McVaugh) R.M. King & H. Rob.	Fc	+			E-SVT	Prado
97	<i>Ageratum corymbosum</i> Zuccagni	Hc			+	M3	sotobosque
98	<i>Aldama dentata</i> La Llave *	Te			+	M-SA	viaria
99	<i>Alomia callosa</i> (S. Watson) B.L. Rob.	Hc	R			E-L	viaria
100	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Fc		1		A	riparia
101	<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	Hc	1			M-SA	sotobosque
102	<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell	Fc	+			M3-CA	sotobosque
103	<i>Bidens bigelovii</i> A. Gray *	Te			+	M1	viaria
104	<i>Bidens heterosperma</i> A. Gray	Hc	+			E-SVT	Arvense
105	<i>Bidens odorata</i> Cav. *	Te			+	M3-SA	viaria
106	<i>Brickellia secundiflora</i> (Lag.) A. Gray	Fc	3			M	viaria
107	<i>Brickellia squarrosa</i> B.L. Rob. & Seaton	Fc			R	E-SVT	viaria
108	<i>Chrysanthemum parthenium</i> (L.) Bernh.	Te			R	Cos	riparia
109	<i>Conyza sophiifolia</i> Kunth	Te			R	M2	Arvense
110	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist *	Te	R			M1	viaria
111	<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	Te			+	M	viaria
112	<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Cr			1	M	sotobosque
113	<i>Dyssodia appendiculata</i> Lag.	Te	+			E-Pac	sotobosque
114	<i>Dyssodia papposa</i> (Vent.) A.S. Hitchc. *	Te	+			M1	sotobosque



ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
115	<i>Fleischmannia arguta</i> (Kunth) B. L. Rob.	Hc	+			M-CA	sotobosque
116	<i>Florestina pedata</i> (Cav.) Cass. *	Te			1	M	viaria
117	<i>Galeana pratensis</i> (Kunth) Rydb. *	Te			+	M-CA	viaria
118	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav. *	Te			+	M-CA	viaria
119	<i>Gnaphalium attenuatum</i> DC.	Te			+	M2	Arvense
120	<i>Guardiola mexicana</i> Bonpl.	Fc	R			M	Riparia
121	<i>Heliopsis procumbens</i> Hemsl.	Te			+	E-SVT	viaria
122	<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less. *	Te	1			M-SA	sotobosque
123	<i>Lasianthaea ceanothifolia</i> (Willd.) K.M. Becker	Fc	+			M	sotobosque
	<i>Lasianthaea fruticosa</i> (K.M. Becker) L.	Fc			1	E-DB	viaria
124	var. <i>michoacana</i> (K.M. Becker) S.F. Blake						
125	<i>Liabum caducifolium</i> B.L. Rob. & Bartlett	Fe	2			E-DB	
126	<i>Liabum glabrum</i> Hemsl. var. <i>hypoleucum</i> Greenm.	Fe	+			M-CA	
127	<i>Melampodium americanum</i> L. *	Hc			R	M	viaria
		Te			1	M3-SA	viaria
128	<i>Melampodium divaricatum</i> (L. C. Rich.) DC *						
129	<i>Melampodium sericeum</i> Lag. *	Te	+			M2	viaria
130	<i>Montanoa bipinnatifida</i> (Kunth) K. Koch	Fc	1			M	sotobosque
131	<i>Montanoa leucantha</i> (Lag.) Blake	Fc	1			M2	sotobosque
132	<i>Montanoa tomentosa</i> Cerv.	Fc	+			M-CA	sotobosque
133	<i>Otopappus epaleaceus</i> Hemsl.	Fc	1			E-DB	sotobosque
134	<i>Otopappus tequilanus</i> (A. Gray ) B.L. Rob. var. <i>tequilanus</i>	Fc	+			E-Pac	viaria
		Fc			2	M3-SA	viaria
135	<i>Parthenium hysterophorus</i> L. *						
136	<i>Pittocaulon praecox</i> (Cav.) H. Rob. & Brettell	Fc				E-SVT	talud
137	<i>Pluchea salicifolia</i> (Mill.) S.F. Blake	Hc	+			M2	sotobosque

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
138	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass. var. <i>macrocephalum</i> (DC.) Cronquist*	Hc			+	M3	ruderal
139	<i>Porophyllum viridiflorum</i> (Kunth) DC.	Fc			+	E-SVT	sotobosque
140	<i>Roldana lobata</i> La Llave	Fc	+			M2	sotobosque
141	<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam. *	Te	2			M-CA	sotobosque
142	<i>Senecio stoechadiformis</i> DC. *	Te			R	E-SVT	talud
143	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Te			R	Cos	viaria
144	<i>Stevia hirsuta</i> DC	Fc	+			M-CA	viaria
145	<i>Stevia trifida</i> Lag.	Te			1	M	viaria
146	<i>Tagetes filifolia</i> Lag. *	Te			1	M-SA	viaria
147	<i>Tagetes foetidissima</i> DC. *	Hc			R	M-CA	viaria
148	<i>Tagetes lucida</i> Cav. *	Hc			+	M	viaria
149	<i>Tagetes lunulata</i> Ortega*	Te			1	M-CA	viaria
551	<i>Tagetes micrantha</i> Cav. *	Te			+	M1	viaria
150	<i>Telanthophora standleyi</i> (Greenm.) H. Rob. & Brettell	Fc	+			E-DB	sotobosque
151	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray*	Te	+			Cos	viaria
152	<i>Tithonia tubiformis</i> (Jacq.) Cass. *	Te			1	M-CA	viaria
153	<i>Tridax coronopifolia</i> (Kunth) Hemsl. *	Te	+			M	sotobosque
154	<i>Tridax procumbens</i> L. *	Hc			1	M-CA	ruderal
155	<i>Trigonospermum annuum</i> McVaugh & Lask. *	Te	+			M	viaria
156	<i>Trixis haenkei</i> Sch. Bip.	Fc	+			M	sotobosque
157	<i>Trixis hintoniorum</i> B.L. Turner	Fc	R			M	viaria
158	<i>Verbesina crocata</i> (Cav.) Less.	Fc	R			M-CA	sotobosque
159	<i>Verbesina greenmanii</i> Urb.	Fc	+			M	sotobosque
160	<i>Verbesina</i> sp.	Fc			+	A	sotobosque
161	<i>Vernonanthura liatroides</i> (DC.) H. Rob.	Fc			+	E-SVT	viaria

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
162	<i>Vernonia autumnalis</i> Mc Vaugh	Fc	R			E-Pac	sotobosque
163	<i>Vernonia cordata</i> Kunth var. <i>Hooveri</i> Mc Vaugh	Fc	+			E-DB	sotobosque
164	<i>Vernonia salicifolia</i> (Mart.) Less	Fc	R			E-SVT	sotobosque
165	<i>Wedelia</i> sp	Fc	R			M-SA	sotobosque
166	<i>Zinnia peruviana</i> L. *	Te			R	M3-SA	viaria
	<b>Begoniaceae</b>						
167	<i>Begonia biserrata</i> Lindl.	Te	+			M2	viaria
168	<i>Begonia fernaldiana</i> L.B. Sm. & B.G. Schub.	Hc	+			E-I	talud
169	<i>Begonia gracilis</i> Kunth	Cr	1			M	sotobosque
	<b>Betulaceae</b>						sotobosque
170	(3,c) <i>Alnus acuminata</i> Kunth	Fe		1		M	riparia
	<b>Bignoniaceae</b>						
171	<i>Amphilophium paniculatum</i> (L.) Kunth	L	R			M2	sotobosque
172	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Fe	R			Cos	
173	<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A.H. Gentry	L	+			M-SA	sotobosque
174	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Fe		+		M3-SA	riparia
	<b>Bombacaceae</b>						
175	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f	Fe	1			M	
176	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	Fe		+		M	riparia
	<b>Boraginaceae</b>						
177	<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	Fc	+			M-SA	sotobosque
178	<i>Cordia globosa</i> (Jacq.) Kunth	Fc	+			M3	sotobosque
179	<i>Tournefortia glabra</i> L.	Fc	1			M-CA	sotobosque
	<b>Brassicaceae</b>						sotobosque

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
180	<i>Lepidium virginicum</i> L. *	Te			R	M3-CA	viaria
<b>Burseraceae</b>							
181	<i>Bursera</i> sp. (cf. <i>B. ariensis</i> (Kunth) McVaugh & Rzed.)	Fe	1			M	
182	<i>Bursera ariensis</i> (Kunth) McVaugh & Rzed.	Fe	1			M	
183	<i>Bursera bipinnata</i> x <i>Bursera copallifera</i>	Fe	2			M	
184	<i>Bursera copallifera</i> (DC.) Bullock	Fe	+			M	
185	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	Fe	+			M	
186	<i>Bursera glabrifolia</i> (Kunth) Engl.	Fe	+			M	
187	<i>Bursera kerberi</i> Engl.	Fe	1			M	
188	<i>Bursera lancifolia</i> x <i>Bursera discolor</i>	Fe	2			M	
189	<i>Bursera ovalifolia</i> (Schltdl.) Engl.	Fe	1			M	
190	<i>Bursera</i> sp.	Fe	+			M	
<b>Cactaceae</b>							
191	<i>Isolatocereus dumortieri</i> (Scheidw.) Backeb. (2)	Fe	+			M	talud
192	<i>Mammillaria backebergiana</i> Buchenau ssp. <i>Backebergiana</i> (1,a)	Ca	R			E-I	talud
193	<i>Mammillaria spinosissima</i> Lem. ssp. <i>pilcayensis</i> (Bravo) D.R. Hunt(1,a)	Ca	R			E-I	talud
194	<i>Nopalea karwinskiana</i> (Salm-Dyck) K. Schum.	Ca	+			E-Pac	viaria
195	<i>Opuntia pubescens</i> Wendland	Ca			+	M2	sotobosque
196	<i>Opuntia</i> sp.	Ca			+	A	sotobosque
<b>Campanulaceae</b>							
197	<i>Diastatea micrantha</i> (Kunth) Mc Vaugh	Te			+	M	sotobosque
198	<i>Diastatea tenera</i> (A. Gray) Mc Vaugh	Te			+	M-SA	sotobosque
<b>Capparaceae</b>							

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
199	<i>Cleome speciosa</i> Raf. <i>Celastraceae</i>	Hc	R			M2	sotobosque
200	<i>Wimmeria lanceolata</i> Rose	Fc	R			E-DB	sotobosque
201	<i>Wimmeria microphylla</i> Radlk. <b>Convolvulaceae</b>	Fc	R			E-SVT	sotobosque
202	<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L.	Hc			1	M3	viaria
203	<i>Ipomoea bracteata</i> Cav.	Hc	1			M	viaria
204	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Fc	R			M3- SA	viaria
205	<i>Ipomoea cholulensis</i> Kunth*	Hc			+	M-SA	viaria
206	<i>Ipomoea konzatti</i> Greenm.	Hc	+			E-SVT	sotobosque
207	<i>Ipomoea costellata</i> Torr. *	Te			R	M	viaria
208	<i>Ipomoea dumetorum</i> Willd. ex Roem. & Schult. *	Te	+			M	sotobosque
209	<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	Hc	+			M	sotobosque
210	<i>Ipomoea lobata</i> (Cerv.) Thell.	L	R			M-SA	sotobosque
211	<i>Ipomoea lozanii</i> Painter	L			R	E-SVT	sotobosque
212	<i>Ipomoea murocoides</i> Roem. & Schult.	Fe	+			M	
213	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth*	Te			+	M3- SA	viaria
214	<i>Ipomoea tricolor</i> Cav. *	Te			R	M	viaria
215	<i>Ipomoea wolcottiana</i> Rose	Fe	+			M	
216	<i>Merremia umbellata</i> L. H. Hallier*	Hc	R			M	viaria
217	<i>Turbina corymbosa</i> (L.) Raf. <b>Crassulaceae</b>	L			R	M	ruderal
218	<i>Echeveria secunda</i> Booth ex Lindl.	Ca	R			E-SVT	talud
219	<i>Sedum ebracteatum</i> Moc. & Sessé ex DC	Ca	R			M2	talud

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
220	<i>Sedum quevae</i> Raym.-Hamet <b>Cucurbitaceae</b>	Ca	R			E-L	talud
221	<i>Dieterlea</i> sp.	Te	R			M	viaria
222	<i>Echinopepon paniculatus</i> (Cogn.) Dieterle	Hc	+			M2	sotobosque
223	<i>Melothria pendula</i> L.	Hc	1			M3- SA	viaria
224	<i>Sicyos</i> sp. <b>Cuscutaceae</b>	Hc			+	M	
225	<i>Cuscuta corymbosa</i> Ruiz & Pavón <b>Euphorbiaceae</b>	P	R			M2	epifito
226	<i>Acalypha botteriana</i> Müll. Arg.	Hc	+			M	sotobosque
227	<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.	Fc	+			M-CA	sotobosque
228	<i>Acalypha mollis</i> Kunth	Fc	R			M2	viaria
229	<i>Cnidoscolus multilobus</i> (Pax) I. M. Johnston	Fc	2			M2	sotobosque
230	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Fc	R			M2	sotobosque
231	<i>Croton calvescens</i> S. Watson	Fc	+			E-SVT	sotobosque
232	<i>Euphorbia anychioides</i> Boiss.	Te	R			M2	sotobosque
233	<i>Euphorbia dentata</i> Michx. *	Hc			+	M3	sotobosque
234	<i>Euphorbia graminea</i> Jacq. *	Hc	R			M2	sotobosque
235	<i>Euphorbia heterophylla</i> L. *	Te			2	M	arvense
236	<i>Euphorbia indivisa</i> (Engelm.) Tidestr.	Hc			+	M2	viaria
237	<i>Euphorbia nutans</i> Lag. *	Te	+			M3	sotobosque
238	<i>Euphorbia ocymoidea</i> L. *	Te	1			M	sotobosque
239	<i>Euphorbia scabrella</i> Boiss.	Te	+			M2	viaria
240	<i>Euphorbia schlechtendalii</i> Boiss.	Fe	3			M2	
241	<i>Euphorbia serpens</i> Kunth*	Hc			+	M3	arvense

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
242	<i>Jatropha curcas</i> L.	Fe	1			M2	
243	<i>Manihot angustiloba</i> (Torrey) Müll. Arg.	Fc	+			M1	sotobosque
244	<i>Ricinus communis</i> L.	Fc		R		Cos	riparia
<b>Fabaceae</b>							
245	<i>Acacia angustissima</i> (Mill.) Kuntze	Fe			2	M3-CA	ruderal
246	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Fe			1	M2	ruderal
247	<i>Acacia pennatula</i> (Schtdl. & Cham) Benth.	Fe			1	M2	viaria
248	<i>Apoplanesia paniculata</i> C. Presl	Fe			+	M-CA	sotobosque
249	<i>Brongniartia lupinoides</i> (Kunth) Taub.	Fe			R	E-SVT	
250	<i>Caesalpinia</i> sp.	L	R			M-SA	sotobosque
251	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Fc			+	M	riparia
252	<i>Calliandra formosa</i> (Kunth) Benth.	Fc	1			M3	viaria
253	<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér) Benth	Fc			R	M2	sotobosque
254	<i>Calopogonium caeruleum</i> (Benth.) C. Wright	L			1	M2	sotobosque
255	<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench	Te			+	Cos	viaria
256	<i>Cologania biloba</i> (Lindl.) G. Nicholson	L	R			M2	sotobosque
257	<i>Crotalaria cajanifolia</i> Kunth	Fc			+	M-CA	arvense
258	<i>Crotalaria pumila</i> Ortega	Te	R			M3-SA	arvense
259	<i>Crotalaria quercetorum</i> Brandg.	Te			+	M2	arvense
260	<i>Dalea prostrata</i> Ortega	Hc			R	M	viaria
261	<i>Dalea sericea</i> Lag.	Hc	2			M2	viaria
262	<i>Desmodium cordistipulum</i> Hemsl.	Hc			+	M	sotobosque
263	<i>Desmodium infractum</i> DC.	L			+	M	sotobosque
264	<i>Desmodium jaliscanum</i> S. Watson var. <i>obtusum</i> B.L. Rob.	Fc			+	M	sotobosque

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
265	<i>Desmodium prehensile</i> Schltl.	Fc			+	M	sotobosque
266	<i>Diphysa puberulenta</i> Rydb.	Fc			R	M	sotobosque
267	<i>Diphysa suberosa</i> S. Watson	Fc			R	M	sotobosque
268	<i>Erythrina lanata</i> Rose	Fe			+	M	
269	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	Fe			+	M1	
270	<i>Inga eriocarpa</i> Benth.	Fe		1		E-Pac	riparia
271	<i>Leucaena esculenta</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Benth.	Fe			2	E-SVT	
272	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fe			1	M-CA	
273	<i>Leucaena macrophylla</i> Benth.	Fe			+	E-Pac	
274	<i>Lonchocarpus eriophyllus</i> Benth.	Fe	R			E-Pac	
275	<i>Lonchocarpus hintonii</i> Sandwith	Fe	+			E-Pac	
276	<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	Fe	3			M1	
277	<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) <i>Macroptilium atropurpureum</i> (Sessé & Moc. Ex DC.)	Fe	2			M-CA	
278	Urban*	Te	+			M3-SA	sotobosque
279	<i>Macroptilium gibbosifolium</i> Ortega	Hc			+	M1	arvense
280	<i>Marina nutans</i> (Cav.) Barneby	Fc			+	M	viaria
281	<i>Marina stilligera</i> Barneby	Te	+			E-DB	viaria
282	<i>Mimosa affinis</i> B.L. Rob	Te			1	E-Pac	viaria
283	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd.	Fc			+	M-SA	ruderal
284	<i>Mimosa benthamii</i> Macbr.	Fc			+	M1	sotobosque
285	<i>Mimosa polyantha</i> Benth.	Fe			1	M	
286	<i>Nissolia fruticosa</i> Jacq.	Hc			+	M	sotobosque
287	<i>Nissolia microptera</i> Poir.	L	1			M	arvense
288	<i>Phaseolus maculatus</i> Scheele	Hc	1			M1	sotobosque
289	<i>Phaseolus vulgaris</i> L. *	Hc			1	M	Prado



ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
290	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Fe			1	M	
291	<i>Rhynchosia precatoria</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd)	L	R			M-CA	sotobosque
292	<i>Senna atomaria</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby	Fe			3	M-CA	riparia
293	<i>Senna hirsuta</i> (L.) Irwin & Barneby	Fe	+			M3-SA	
294	<i>Stizolobium pruriens</i> (L.) Medik. *	L	R			M-SA	sotobosque
295	<i>Vigna speciosa</i> (Kunth) Verdc.	L	R			M	sotobosque
296	<i>Zornia thymifolia</i> Kunth*	Te			+	M2	arvense
<b>Flaucortiaceae</b>							
297	<i>Prockia crucis</i> P. Browne ex L.	Fe	3			M	
<b>Gesneriaceae</b>							
298	<i>Achimenes grandiflora</i> (Schltdl.) DC.	Te	R			M-CA	sotobosque
<b>Hydrophyllaceae</b>							
299	<i>Nama rupicola</i> Bonpl. Ex Choisy	Hc			+	M2	sotobosque
300	<i>Phacelia platycarpa</i> (Cav.) Spreng. *	Te	+			M2	talud
301	<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pav.) Kunth*	Fc			+	M-CA	talud
<b>Lamiaceae</b>							
302	<i>Hyptis mociniana</i> Benth.	Fc	1			M-CA	arvense
303	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br	Hc			+	Cos	viaria
304	<i>Salvia purpurea</i> Cav.	Fc			1	M2	ladera
305	<i>Salvia sessei</i> Benth.	Fc			1	E-DB	arvense
306	<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl*	Te			1	M-SA	ruderal
307	<i>Stachys nepetifolia</i> Desf.	Te	R			E-SVT	sotobosque
<b>Lauraceae</b>							
308	<i>Persea americana</i> Mill. (3,d)	Fe	R			M2	
<b>Loasaceae</b>							

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
309	<i>Mentzelia aspera</i> L. *	Fc			R	M2	viaria
310	<i>Mentzelia hispida</i> Willd. *	Fc			+	M2	viaria
<b>Loganiaceae</b>							
311	<i>Buddleja americana</i> L.	Fc	+			M-SA	sotobosque
312	(3,a) <i>Buddleja cordata</i> Kunth	Fc	+			M2	sotobosque
313	<i>Buddleja sessiliflora</i> Kunth	Fc	+			M1	sotobosque
<b>Loranthaceae</b>							
314	<i>Phoradendron angustifolium</i> (Kunth) Nutt.	Hp	R			M-SA	epifito
315	<i>Phoradendron perredactum</i> Rzed. & Calderón	P	R			E-L	epifito
316	<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) G. Don*	Hp	2			M-SA	epifito
317	<i>Psittacanthus karwinskyanus</i> (Schult.) Eichler	Hp	R			M	epifito
318	<i>Psittacanthus palmeri</i> (S. Watson) Barlow & Wiens	Hp	R			M	epifito
319	<i>Struthanthus interruptus</i> (Kunth) G. Don	Hp	R			M-SA	epifito
<b>Lythraceae</b>							
320	<i>Heimia salicifolia</i> (Kunth) Link	Fc	+			M3-SA	sotobosque
321	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Hc	R			M2	sotobosque
322	<i>Cuphea wrightii</i> A. Gray	Hc	+			M3-CA	sotobosque
<b>Malpighiaceae</b>							
323	<i>Bunchosia biocellata</i> Schltld.	Fe	+			E-SVT	
324	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Fe	1			M-SA	
325	<i>Galphimia glauca</i> Cav.	Fc	R			M2	sotobosque
326	<i>Gaudichaudia cynanchoides</i> Kunth	Hc	+			M1	sotobosque
327	<i>Heteropterys laurifolia</i> (L.) A. Juss.	L	R			M3-CA	sotobosque

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
328	<i>Malpighia glabra</i> L.	Fe	+			M3-SA	sotobosque
329	<i>Malpighia mexicana</i> A. Juss.	Fe	+			M	sotobosque
330	<i>Tetrapteryx mexicana</i> Hook. & Arn.	L	+			E-DB	sotobosque
<b>Malvaceae</b>							
332	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schlttdl. *	Hc	R			M3-SA	varia
331	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Fc	R			M-CA	sotobosque
333	<i>Sida acuta</i> Burn. f.	Hc			+	Cos	varia
334	<i>Sida glabra</i> Mill.	Fc			R	M-SA	varia
<b>Martyniaceae</b>							
335	<i>Proboscidea triloba</i> (Cham. & Schlecht.)	Hc			R	M-CA	ruderal
<b>Melastomataceae</b>							
336	<i>Arthrostemma alatum</i> Triana	Te	R			M2	sotobosque
337	<i>Heterocentron undulatum</i> Naudin	Hc	R			E-SVT	sotobosque
338	<i>Monochaetum alpestre</i> Naudin	Te	R			M	sotobosque
<b>Meliaceae</b>							
339	<i>Trichilia americana</i> (Sessé & Moc.) T.D. Penn.	Fe	1			M2	
340	<i>Trichilia hirta</i> L.	Fe	+			M2	
<b>Moraceae</b>							
341	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	Fe	+			M3	
342	<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	Fe	R			M2	
343	<i>Ficus goldmanii</i> Standl.	Fe			+	M2	
344	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Fe	1			M2	
345	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Fe	+			M2	
346	<i>Ficus pertusa</i> L. f.	Fe	R			M	

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
347	<i>Ficus petiolaris</i> Kunth	Fe	R			E-SVT	
348	<i>Ficus velutina</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Fe	+			M2	
	<b>Myrsinaceae</b>						
349	<i>Ardisia compressa</i> Kunth	Fe		R		M-SA	ripario
	<b>Myrtaceae</b>						
350	<i>Psidium guajava</i> L.	Fe		+		Cos	
	<b>Nyctaginaceae</b>						
351	<i>Mirabilis viscosa</i> Cav.	Hc			+	M-SA	viaria
352	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Hc			+	M-SA	viaria
	<b>Oleaceae</b>						
353	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	Fe		+		M2	ripario
	<b>Onagraceae</b>						
354	<i>Lopezia minata</i> Lag. Ex DC. *	Te	R			M-CA	sotobosque
355	<i>Lopezia racemosa</i> Cav. *	Te	+			M2	sotobosque
						M3-	
356	<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H. Hara*	Te	1			SA	sotobosque
						M3-	
357	<i>Oenothera elata</i> Kunth *	Hc	R			CA	sotobosque
358	<i>Oenothera laciniata</i> Hill*	Te	+			M3	sotobosque
	<b>Opiliaceae</b>						
359	<i>Agonandra racemosa</i> (DC.) Standl.	Fe		+		M2	
	<b>Oxalidaceae</b>						
360	<i>Oxalis alpina</i> (Rose) Rose ex R. Knuth	Cr	R			M3	sotobosque
						M3-	
361	<i>Oxalis corniculata</i> L. *	Cr	R			CA	sotobosque
362	<i>Oxalis decaphylla</i> Kunth*	Cr	R			M1	sotobosque

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
363	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth* <b>Papaveraceae</b>	Cr	R			M-SA	sotobosque
364	<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet <b>Passifloraceae</b>	Te			R	M1	ruderal
365	<i>Passiflora biflora</i> Lam. (3,b)	Hc	+			M-CA	sotobosque
366	<i>Passiflora colimensis</i> Mast. & Rose	Hc	R			E-Pac	sotobosque
367	<i>Passiflora foetida</i> L.	Hc	+			M-SA	sotobosque
368	<i>Passiflora suberosa</i> L. (3,b) <b>Phytolaccaceae</b>	Hc	R			M3-SA	sotobosque
369	<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Te	+			M-SA	sotobosque
370	<i>Rivina humilis</i> L. <b>Piperaceae</b>	Hc	+			M3-SA	sotobosque
371	<i>Peperomia</i> sp.	Hc	R				riparia
372	<i>Piper scabrum</i> Lam. <b>Plantaginaceae</b>	Fc			1	M3-SA	riparia
373	<i>Plantago major</i> L. <b>Polemoniaceae</b>	Te	+			Cos	viaria
374	<i>Bonplandia geminiflora</i> Cav.	Te	+			M2	sotobosque
375	<i>Loeselia glandulosa</i> Cav. G. Don <b>Polygalaceae</b>	Hc	+			M3-SA	viaria
376	<i>Polygala pedicellata</i> S.F. Blake	Te			+	M	ruderal
377	<i>Polygala vergrandis</i> W. H. Lewis	Te	R			M	viaria

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
<b>Polygonaceae</b>							
378	<i>Rumex pulcher</i> L.	Hc	R			Cos	riparia
379	<i>polygonum acuminatum</i> Kunth	Hc	R			M-SA	sotobosque
380	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott *	Te	+			M3	sotobosque
<b>Portulacaceae</b>							
381	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Te	+			Cos	sotobosque
382	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	Hc	1			M3-SA	sotobosque
<b>Rafflesiaceae</b>							
383	<i>Bdallophyton bambusarum</i> Liebm.	P	R			M2	sotobosque
<b>Ranunculaceae</b>							
385	<i>Clematis dioica</i> L.	Fc	+			M-SA	viaria
384	<i>Thalictrum pubigerum</i> Benth.	Hc	R			M	sotobosque
<b>Resedaceae</b>							
386	<i>Reseda lutea</i> L.	Te			+	Cos	riparia
<b>Rhamnaceae</b>							
388	<i>Condalia mexicana</i> Schlttdl. var. mexicana	Fc	R			M	sotobosque
387	<i>Colubrina triflora</i> Brongn. ex Sweet	Fe	+			M	
<b>Rubiaceae</b>							
389	<i>Bouvardia gracilipes</i> Robinson	Fc	+			E-SVT	viaria
390	<i>Bouvardia longiflora</i> (Cav.) Kunth	Fc	+			E-SVT	sotobosque
391	<i>Bouvardia multiflora</i> (Cav.) Schult. & Schult. f.	Fc	1			M2	Sotobosque
392	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	Fc	+			M3-SA	Sotobosque
393	<i>Chione venosa subsp. mexicana</i> (Standl.) Borhidi	Fe	R			M	
394	<i>Crusea calocephala</i> DC.	Te			+	M2	viaria

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
395	<i>Galium mexicanum</i> Kunth	Hc	R			M3-CA	Potrero
396	<i>Hamelia versicolor</i> A. Gray	Fe	+			M	Potrero
397	<i>Randia echinocarpa</i> DC.	Fe	+			M	
398	<i>Randia thurberi</i> S. Watson	Fe	+			M	sotobosque
399	<i>Richardia scabra</i> L. *	Te			1	M3-SA	ruderal
400	<i>Spermacoce alata</i> Aubl.	Te	+			M-SA	viaria
<b>Rutaceae</b>							
401	<i>Amyris rekoii</i> Blake	Fe	1	1		E-SVT	ripario
402	<i>Casimiroa sapota</i> Oerst.	Fe	1	1		M	
403	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Fe	R			M	sotobosque
<b>Salicaceae</b>							
404	<i>Salix bonplandiana</i> Kunth	Fe		+		M3	riparia
405	<i>Salix paradoxa</i> H.B.K.	Fe		+		E-SVT	riparia
406	<i>Salix taxifolia</i> Kunth	Fc		R		M3	riparia
<b>Sapindaceae</b>							
407	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L. *	Te			R	M3-SA	viaria
408	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Fc			2	M3-SA	ruderal
409	<i>Serjania glabrata</i> Kunth	L	+			M-SA	ladera
410	<i>Serjania mexicana</i> (L.) Willd.	L	+			M-CA	sotobosque
411	<i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.	Fc	R			M2	sotobosque
412	<i>Thouinia villosa</i> DC.	Fe	3			M-CA	
<b>Sapotaceae</b>							

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
413	<i>Sideroxylon</i> sp. <b>Scrophulariaceae</b>	Fe	+			M-SA	
414	<i>Calceolaria mexicana</i> Benth. *	Hc		+		M-SA	riparia
415	<i>Castilleja arvensis</i> Schltld. & Cham. *	Te	R			M-SA	Prado
416	<i>Castilleja tenuiflora</i> Benth. *	Hc			1	M	viaria
417	<i>Castilleja tenuifolia</i> M. Martens & Galeotti	Te			+	E-SVT	viaria
418	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	Hc	1			M3-SA	sotobosque
419	<i>Melasma physalodes</i> (D. Don) Melch.	Fc	R			M2	viaria
420	<i>Mimulus glabratus</i> Kunth	Hc		+		A	riparia
421	<i>Russelia floribunda</i> Kunth <b>Solanaceae</b>	Fc	+			M	sotobosque
422	<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	Fc	+			M-SA	sotobosque
423	<i>Capsicum ciliatum</i> (Kunth) Kuntze	Fc	+			M-SA	viaria
424	<i>Cestrum anagyris</i> Dunal	Fc	1			M	sotobosque
425	<i>Cestrum aurantiacum</i> Lindl.	Fc	1			M-SA	sotobosque
426	<i>Cestrum lanatum</i> M. Martens & Galeotti	Fc	+			M-SA	viaria
427	<i>Cestrum</i> sp.	Fc	1			M-SA	sotobosque
428	<i>Lycianthes moziniana</i> (Dunal) Bitter*	Hc	+			M2	viaria
429	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Fc			R	Cos	viaria
430	<i>Physalis nicandroides</i> Schltld.	Te			+	M-CA	sotobosque
431	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Te			+	M3-CA	viaria
432	<i>Solanum asperolanatum</i> Ruiz & Pav.	Fc	R			M-CA	sotobosque
433	<i>Solanum bulbocastanum</i> Dunal	Te	R			M2	
434	<i>Solanum dulcamaroides</i> Dunal	Fc	+			M2	riparia



ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
435	<i>Solanum lanceolatum</i> Cav.	Fc	1			M-SA	
436	<i>Solanum leucandrum</i> Whalen	Te	R			E-SVT	
437	<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti*	Te			1	M3-SA	
438	<i>Solanum rostratum</i> Dunal*	Te	R			M-CA	arvense
439	<i>Solanum</i> sp.	Fc	+			M-SA	viaria
440	<i>Solanum umbellatum</i> Mill.	Fe	+			M-CA	
<b>Sterculiaceae</b>							
441	<i>Ayenia mexicana</i> Turcz.	Fc	1			M	sotobosque
442	<i>Ayenia micrantha</i> Standl.	Fc	R			M-CA	sotobosque
443	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Fe			+	M-CA	
444	<i>Physodium adenodes</i> Goldberg var. <i>Adenodes</i> (Goldberg) Fryxell	Fc	R			M	ladera
445	<i>Waltheria indica</i> L.	Te			1	A	arvense
<b>Tiliaceae</b>							
446	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Fe	2			M	
447	<i>Heliocarpus pallidus</i> Rose	Fe			1	E-SVT	
448	<i>Triumfetta lappula</i> L.	Fc	1			M-SA	sotobosque
<b>Ulmaceae</b>							
449	<i>Celtis caudata</i> Planch.	Fe	+			M2	
450	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg	Fe	1			M-SA	
451	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Fe	1			M-SA	
<b>Urticaceae</b>							
452	<i>Myriocarpa brachystachys</i> S. Watson	Fc	R			E-SVT	
453	<i>Pouzolzia palmeri</i> S. Watson	Fc	R			M	
<b>Verbenaceae</b>							

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
454	<i>Bouchea prismatica</i> (L.) Kuntze	Te			+	M3-CA	sotobosque
455	<i>Lantana camara</i> L. *	Fc			1	M3-SA	arvense
456	<i>Lantana frutilla</i> Moldenke	Fc			1	M	viaria
457	<i>Lantana hispida</i> Kunth	Fc	1			M-CA	ladera
458	<i>Lantana velutina</i> Mart & Gal.	Fc	1			M3-CA	arvense
459	<i>Lippia myriocephala</i> Schltld. & Cham.	Fc	1			M-CA	sotobosque
460	<i>Lippia nodiflora</i> (L.) Michx.	Te			R	M3-SA	riparia
461	<i>Lippia umbellata</i> Cav.	Fe			+	M-SA	
462	<i>Verbena carolina</i> L. *	Hc			+	M2	viaria
463	<i>Verbena litoralis</i> Kunth*	Hc	1			M3-CA	sotobosque
<b>Violaceae</b>							
464	<i>Hybanthus attenuatus</i> (Humb. & Bonpl. Ex Schult) Schulze-Menz	Te	R			M3-SA	ruderal
<b>Vitaceae</b>							
465	<i>Cissus subtruncata</i> Rose	L	R			E-SVT	viaria
466	<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.	L	3			M-SA	sotobosque
<b>Zygophyllaceae</b>							
467	<i>Kallstroemia rosei</i> Rydb. *	Te			+	M	viaria
LILIOPSISIDA							
<b>Agavaceae</b>							
468	<i>Agave angustifolia</i> Haw.	Ca	R			M-CA	sotobosque
552	<i>Manfreda brachystachya</i> (Cav.) Rose						

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
553	<i>Polianthes geminiflora</i> (Lex.) Rose						
	<b>Alliaceae</b>						
470	<i>Bessera elegans</i> Schult. f.	Cr			1	E-DB	ruderal
471	<i>Milla biflora</i> Cav.	Cr			+	M3	sotobosque
469	<i>Nothoscordum</i> sp. *	Cr			R	M-SA	sotobosque
	<b>Alstroemeriaceae</b>						
472	<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.	Hc	R			M-SA	sotobosque
	<b>Amaryllidaceae</b>						
474	<i>Hymenocallis acutifolia</i> (Herbs.) Sweet*	Cr			1	M	sotobosque
473	<i>Zephyranthes fosteri</i> Traub	Cr	1			M	riparia
	<b>Anthericaceae</b>						
477	<i>Echeandia flavescens</i> (Schult & Schult H.F.)	Cr	1			M1	sotobosque
478	<i>Echeandia mexicana</i> Cruden	Cr	R			M	sotobosque
475	<i>Echeandia paniculata</i> Rose	Cr	+			M	sotobosque
476	<i>Echeandia parviflora</i> Baker	Cr	R			A	sotobosque
	<b>Araceae</b>						
479	<i>Xanthosoma robustum</i> Schott	cr			R	M-CA	riparia
	<b>Arecaceae</b>						
480	<i>Brahea pimo</i> Becc. (3,a)	Fe	1			E-SVT	ladera
	<b>Bromeliaceae</b>						
481	<i>Bromelia pinguin</i> L.	Ca			+	M-SA	sotobosque
482	<i>Catopsis nutans</i> (Swartz) Grisebach	E	+			M3-SA	sotobosque
483	<i>Hechtia</i> sp. (cf. <i>H. sphaeroblata</i> B.L. Rob.)	Ca	1			M3	cantil
539	<i>Hechtia caerulea</i> (Matuda) L. B. Smith	Ca	1			E-L	cantil
484	<i>Pitcairnia karwinskyana</i> Schult. & Schult. f.	Ca	R			M-CA	saxicola

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
485	<i>Tillandsia achyrostachys</i> E. Morren ex Baker	E	2			M	sotobosque
486	<i>Tillandsia caput-medusae</i> E. Morren	E			2	M-CA	sotobosque
487	<i>Tillandsia dasyliriifolia</i> Baker	E	+			M-CA	sotobosque
488	<i>Tillandsia hubertiana</i> Matuda	E	1			E-L	sotobosque
489	<i>Tillandsia ionantha</i> Planch	E	2			M2	sotobosque
490	<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir	E	2			M-SA	sotobosque
491	<i>Tillandsia parryi</i> Baker	E	+			M	sotobosque
492	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	E	1			A	sotobosque
493	<i>Viridantha lepidosepala</i> (L. B. Sm.) Espejo	E	1			E-SVT	sotobosque
<b>Commelinaceae</b>							
498	<i>Commelina diffusa</i> Burn F. *	Te				+	M varia
494	<i>Thyrsanthemum macrophyllum</i> (Greenm.) Rohweder	Cr	+				E-DB sotobosque
496	<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schlecht	Te	+				M-SA sotobosque
495	<i>Tinantia longipedunculata</i> Standl. & Steyer	Te	+				M-CA sotobosque
497	<i>Tripogandra amplexicaulis</i> (Klotzsch ex C.B. Clarke) Woodson	Te				+	M2 arvense
<b>Convallariaceae</b>							
499	<i>Maianthemum scilloideum</i> (M. Martens & Galeotti) La Frankie	Hc				R	M2 sotobosque
<b>Cyperaceae</b>							
501	<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	Hc				+	M3- SA arvense
500	<i>Cyperus alternifolius</i> L.	Hc				+	Cos varia
502	<i>Cyperus amabilis</i> Vahl	Hc				+	Cos varia
503	<i>Cyperus digitatus</i> Roxb.	Hc				+	Cos varia
504	<i>Cyperus laevigatus</i> L.	Hc				+	Cos varia

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
506	<i>Cyperus odoratus</i> L. *	Hc			+	A	viaria
505	<i>Cyperus sesquiflorus</i> (Torr.) Mattf. & Kük.	Hc			+	Cos	viaria
<b>Dioscoreaceae</b>							
507	<i>Dioscorea convolvulacea</i> Schltld. & Cham.	Cr	+			M-CA	sotobosque
508	<i>Dioscorea galeottiana</i> Kunth	Cr	+			M-CA	sotobosque
509	<i>Dioscorea liebmanni</i> Uline	Cr	1			M	sotobosque
<b>Iridaceae</b>							
510	<i>Sisyrinchium cernuum</i> (E. P. Bicknell) Kearney*	Te			+	M	ruderal
511	<i>Sisyrinchium convolutum</i> Nocca*	Te			R	M-CA	ruderal
<b>Orchidaceae</b>							
512	<i>Bletia parkinsonii</i> Hook. (2)	Cr	1			M	sotobosque
513	<i>Bletia purpurata</i> A. Rich. & Gal. (2)	Cr	R			M2	saxicola
514	<i>Cattleya aurantiaca</i> (Bateman ex Lindl.) P.N. Don(2)	E	+			M2	sotobosque
515	<i>Cohniella brachyphylla</i> (Lindl.) Cetzal & Carnevali(2)	Cr	+			M2	sotobosque
516	<i>Deiregyne rhombilabia</i> Garay(2)	Cr	R			E-DB	
517	<i>Stenorrhynchos aurantiacum</i> (La Llave & Lex.) Lindl. (2)	Cr	+			M2	arvense
518	<i>Dichromanthus cinnabarinus</i> (La Llave & Lex.) (2)	Cr	R			M2	sotobosque
519	<i>Govenia lagenophora</i> Lindl. (2)	Cr	R			M2	saxicola
520	<i>Habenaria crassicornis</i> Lindl. (2)	Hc	+			M2	sotobosque
521	<i>Habenaria novemfida</i> Lindl. (2)	Cr	R			M2	sotobosque
522	<i>Leochilus carinatus</i> (Knowles & Westc.) Lindl. (2)	E	1			M2	sotobosque
523	<i>Oncidium brachyandrum</i> Lindl. (2)	E	1			M	sotobosque
524	<i>Oncidium microstigma</i> Rchb. F. (2)	E	+			M	sotobosque
525	<i>Ponthieva racemosa</i> (Walter) C. Mohr(2)	Cr	1			M3- SA	sotobosque
526	<i>Stenorrhynchos lanceolatum</i> (Aubl.) Rich. ex Spreng. (2)	Ca	1			M3-	

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
						SA	
	<b>Poaceae</b>						
527	<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Hc			+	M-CA	viaria
528	<i>Aristida appressa</i> Vasey	Hc	+			M-CA	viaria
529	<i>Arundo donax</i> L.	Fc	R			Cos	sotobosque
530	<i>Atheropogon medius</i> E. Fourn.	Hc			1	M-SA	viaria
531	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl.	Fc	+			Cos	riparia
532	<i>Bouteloua chondrosioides</i> (Kunth) Benth. ex S. Watson	Hc			1	M3- CA	viaria
533	<i>Chloris virgata</i> Sw.	Hc	1			M3- SA	viaria
534	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Hc			+	Cos	viaria
535	<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link. *	Hc	+			A	viaria
536	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc.	Fc	1			M3- SA	viaria
537	<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv.	Te	1			M2	viaria
538	<i>Otatea acuminata</i> (Munro) C.E. Calderón & Soderstr.	Hc	3			M3- SA	
540	<i>Panicum obtusum</i> Kunth*	Hc			+	M1	viaria
541	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	Hc	+			M3- SA	viaria
542	<i>Paspalum distichum</i> L. *	Hc			+	A	viaria
543	<i>Paspalum humboltianum</i> Flüggé	Hc	1			M-CA	viaria
544	<i>Paspalum notatum</i> Flüggé	Hc	+			M3- SA	viaria
545	<i>Paspalum</i> sp.	Hc	1			Cos	viaria
546	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb.	Hc	+			Cos	viaria

ID	Especie	F. V.	Tipo de vegetación			D. G.	Habitat
			BTC	B.C.	V.S.		
547	<i>Setaria geniculata</i> P. Beauv.	Hc	+			M3	viaria
548	<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	Hc			R	Cos	
549	<i>Zea mays subsp. parviglumis</i> H. H. Iltis & Doebley *	Te			R	A	arvense
<b>Pontederiaceae</b>							
550	<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	Hi	R			M3	sotobosque

## Apéndice 2

### Exsiccata

Colectores: DT= José Daniel Tejero-Díez, GR= Karen Gómez-Roa, LC= Rosalba Luna-Céspedes y Col= colaboradores (colectas alumnos).

- 1) GR, LC y DT-275. 2) GR, LC y DT-415. 3) GR, LC y DT-512. 4) GR, LC y DT-496. 5) GR, LC y DT-42. 6) GR, LC y DT-591. 7) GR, LC y DT-154. 8) DT, Col-6589. 9) DT, Col-6296. 10) GR, LC y DT-353. 11) GR, LC y DT-840. 12) GR, LC y DT-395. 13) GR, LC y DT-198. 14) GR, LC y DT-297. 15) DT, Col-6548. 16) GR, LC y DT-350. 17) GR, LC y DT-59. 18) GR, LC y DT-841. 19) GR, LC y DT-199. 20) DT, Col-6583. 21) GR, LC y DT-842. 22) GR, LC y DT-843. 23) GR, LC y DT-49. 24) GR, LC y DT-403. 25) GR, LC y DT-631. 26) GR, LC y DT-552. 27) DT, Col-6565. 28) DT, Col-6590. 29) DT, Col-6558. 30) DT, Col-6591. 31) DT, Col-6584. 32) GR, LC y DT-43. 33) DT, Col-6594. 34) GR, LC y DT-609. 35) GR, LC y DT-844. 36) GR, LC y DT-845. 37) GR, LC y DT-505. 38) GR, LC y DT-44. 39) DT, Col-6588. 40) GR, LC y DT-65. 41) GR, LC y DT-846. 42) GR, LC y DT-292. 43) DT, Col-6305. 44) GR, LC y DT-57. 45) GR, LC y DT-360. 46) GR, LC y DT-501. 47) DT, Col-6585. 48) GR, LC y DT-100. 49) GR, LC y DT-184. 50) GR, LC y DT-214. 51) GR, LC y DT-645. 52) GR, LC y DT-155. 53) GR, LC y DT-674. 54) GR, LC y DT-149. 55) GR, LC y DT-253. 56) GR, LC y DT-463. 57) GR, LC y DT-245. 58) GR, LC y DT-752. 59) GR, LC y DT-39. 60) GR, LC y DT-273. 61) GR, LC y DT-652. 62) GR, LC y DT-798. 63) GR, LC y DT-274. 64) GR, LC y DT-276. 65) GR, LC y DT-421. 66) GR, LC y DT-753. 67) GR, LC y DT-601. 68) GR, LC y DT-627. 69) GR, LC y DT-729. 70) GR, LC y DT-655. 71) GR, LC y DT-656. 72) GR, LC y DT-270. 73) GR, LC y DT-91. 74) GR, LC y DT-461. 75) GR, LC y DT-110. 76) GR, LC y DT-94. 77) GR, LC y



DT-717. 78) GR, LC y DT-240. 79) GR, LC y DT-78. 80) GR, LC y DT-847. 81) GR, LC y DT-581. 82) GR, LC y DT-449. 83) GR, LC y DT-838. 84) GR, LC y DT-806. 85) GR, LC y DT-364. 86) GR, LC y DT-262. 87) GR, LC y DT-424. 88) GR, LC y DT-513. 89) GR, LC y DT-15. 90) GR, LC y DT-725. 91) GR, LC y DT-181. 92) GR, LC y DT-152. 93) GR, LC y DT-750. 94) GR, LC y DT-120. 95) GR, LC y DT-221. 96) GR, LC y DT-83. 97) DT, Col-6753. 98) DT, Col-6666. 99) GR, LC y DT-657. 100) GR, LC y DT-594. 101) GR, LC y DT-208. 102) GR, LC y DT-217. 103) DT, Col-6694. 104) GR, LC y DT-658. 105) DT, Col-6720. 106) GR, LC y DT-121. 107) GR, LC y DT-215. 108) GR, LC y DT-799. 109) GR, LC y DT-572. 110) GR, LC y DT-278. 111) GR, LC y DT-34. 112) GR, LC y DT-11. 113) GR, LC y DT-31. 114) DT, Col-6415. 115) GR, LC y DT-381. 116) GR, LC y DT-550. 117) GR, LC y DT-535. 118) GR, LC y DT-553. 119) GR, LC y DT-468. 120) GR, LC y DT-575. 121) GR, LC y DT-132. 122) GR, LC y DT-35. 123) GR, LC y DT-530. 124) GR, LC y DT-56. 125) GR, LC y DT-561. 126) GR, LC y DT-668. 127) GR, LC y DT-573. 128) GR, LC y DT-84. 129) GR, LC y DT-558. 130) GR, LC y DT-176. 131) GR, LC y DT-76. 132) DT, Col-6610. 133) GR, LC y DT-807. 134) GR, LC y DT-52. 135) GR, LC y DT-223. 136) GR, LC y DT-780. 137) GR, LC y DT-758. 138) GR, LC y DT-626. 139) GR, LC y DT-128. 140) GR, LC y DT-484. 141) GR, LC y DT-401. 142) GR, LC y DT-678. 143) GR, LC y DT-357. 144) GR, LC y DT-646. 145) GR, LC y DT-212. 146) GR, LC y DT-25. 147) GR, LC y DT-714. 148) GR, LC y DT-58. 149) GR, LC y DT-131. 150) GR, LC y DT-230. 151) GR, LC y DT-133. 152) GR, LC y DT-130. 153) GR, LC y DT-21. 154) GR, LC y DT-539. 155) GR, LC y DT-404. 156) GR, LC y DT-782. 157) GR, LC y DT-218. 158) GR, LC y DT-209. 159) GR, LC y DT-127. 160) GR, LC y DT-6713. 161) GR, LC y DT-681. 162) GR, LC y DT-142. 163) GR, LC y DT-759. 164) GR, LC y DT-802. 165) DT, Col-6612. 166) DT, Col-6721. 167) GR, LC y DT-439. 168) GR, LC y DT-1. 169) GR, LC y DT-55. 170) GR, LC y DT-314. 171) GR, LC y DT-599. 172) GR, LC y DT-810. 173) GR, LC y DT-319. 174) GR, LC y DT-189. 175) GR, LC y DT-321. 176) GR, LC y DT-665. 177) GR, LC y DT-396. 178) GR, LC y DT-493.

179) GR, LC y DT-216. 180) GR, LC y DT-300. 181) GR, LC y DT-169. 182) GR, LC y DT-315. 183) GR, LC y DT-811. 184) GR, LC y DT-812. 185) GR, LC y DT-190. 186) GR, LC y DT-506. 187) GR, LC y DT-814. 188) GR, LC y DT-813. 189) GR, LC y DT-323. 190) DT, Col-6393. 191) GR, LC y DT-805. 192) GR, LC y DT-817. 193) GR, LC y DT-816. 194) GR, LC y DT-243. 195) GR, LC y DT-260. 196) GR, LC y DT-255. 197) GR, LC y DT-27. 198) GR, LC y DT-151. 199) GR, LC y DT-608. 200) GR, LC y DT-719. 201) GR, LC y DT-474. 202) GR, LC y DT-848. 203) GR, LC y DT-201. 204) GR, LC y DT-794. 205) GR, LC y DT-81. 206) GR, LC y DT-205. 207) GR, LC y DT-818. 208) GR, LC y DT-28. 209) GR, LC y DT-617. 210) GR, LC y DT-19. 211) GR, LC y DT-387. 212) GR, LC y DT-172. 213) GR, LC y DT-140. 214) GR, LC y DT-45. 215) GR, LC y DT-182. 216) DT, Col-6707. 217) GR, LC y DT-702. 218) GR, LC y DT-701. 219) GR, LC y DT-671. 220) GR, LC y DT-660. 221) GR, LC y DT-643. 222) GR, LC y DT-64. 223) GR, LC y DT-153. 224) GR, LC y DT-63. 225) GR, LC y DT-711. 226) GR, LC y DT-571. 227) GR, LC y DT-521. 228) GR, LC y DT-370. 229) GR, LC y DT-269. 230) GR, LC y DT-418. 231) GR, LC y DT-325. 232) GR, LC y DT-475. 233) GR, LC y DT-551. 234) GR, LC y DT-672. 235) GR, LC y DT-41. 236) GR, LC y DT-527. 237) GR, LC y DT-430. 238) GR, LC y DT-30. 239) GR, LC y DT-624. 240) GR, LC y DT-236. 241) GR, LC y DT-610. 242) GR, LC y DT-307. 243) GR, LC y DT-411. 244) GR, LC y DT-819. 245) GR, LC y DT-459. 246) GR, LC y DT-126. 247) GR, LC y DT-95. 248) GR, LC y DT-540. 249) GR, LC y DT-422. 250) GR, LC y DT-764. 251) GR, LC y DT-348. 252) GR, LC y DT-612. 253) DT, Col-6656. 254) GR, LC y DT-800. 255) GR, LC y DT-820. 256) GR, LC y DT-650. 257) GR, LC y DT-589. 258) GR, LC y DT-29. 259) GR, LC y DT-687. 260) GR, LC y DT-26. 261) GR, LC y DT-67. 262) DT, Col-6774. 263) GR, LC y DT-14. 264) GR, LC y DT-70. 265) GR, LC y DT-73. 266) GR, LC y DT-755. 267) DT, Col-6395. 268) GR, LC y DT-776. 269) GR, LC y DT-437. 270) GR, LC y DT-771. 271) GR, LC y DT-107. 272) GR, LC y DT-192. 273) GR, LC y DT-309. 274) GR, LC y DT-252. 275) GR, LC y DT-465. 276) GR, LC y DT-264. 277) GR, LC y DT-232. 278) GR, LC y DT-

667. 279) GR, LC y DT-62. 280) GR, LC y DT-74. 281) GR, LC y DT-724. 282) GR, LC y DT-3. 283) GR, LC y DT-75. 284) GR, LC y DT-760. 285) GR, LC y DT-566. 286) GR, LC y DT-12. 287) GR, LC y DT-541. 288) GR, LC y DT-584. 289) GR, LC y DT-10. 290) GR, LC y DT-311. 291) GR, LC y DT-709. 292) GR, LC y DT-229. 293) GR, LC y DT-622. 294) GR, LC y DT-587. 295) GR, LC y DT-16. 296) GR, LC y DT-821. 297) GR, LC y DT-420. 298) GR, LC y DT-563. 299) GR, LC y DT-526. 300) GR, LC y DT-355. 301) GR, LC y DT-777. 302) GR, LC y DT-146. 303) GR, LC y DT-632. 304) GR, LC y DT-80. 305) GR, LC y DT-90. 306) GR, LC y DT-135. 307) GR, LC y DT-299. 308) GR, LC y DT-99. 309) GR, LC y DT-119. 310) GR, LC y DT-123. 311) GR, LC y DT-288. 312) GR, LC y DT-250. 313) GR, LC y DT-210. 314) GR, LC y DT-774. 315) GR, LC y DT-390. 316) GR, LC y DT-6. 317) GR, LC y DT-712. 318) GR, LC y DT-713. 319) GR, LC y DT-159. 320) GR, LC y DT-347. 321) GR, LC y DT-497. 322) GR, LC y DT-377. 323) GR, LC y DT-306. 324) GR, LC y DT-305. 325) GR, LC y DT-677. 326) GR, LC y DT-9. 327) GR, LC y DT-202. 328) GR, LC y DT-313. 329) GR, LC y DT-606. 330) GR, LC y DT-204. 331) GR, LC y DT-342. 332) GR, LC y DT-615. 333) GR, LC y DT-499. 334) GR, LC y DT-32. 335) GR, LC y DT-801. 336) GR, LC y DT-699. 337) GR, LC y DT-136. 338) GR, LC y DT-763. 339) GR, LC y DT-303. 340) GR, LC y DT-113. 341) GR, LC y DT-839. 342) GR, LC y DT-186. 343) GR, LC y DT-822. 344) GR, LC y DT-225. 345) GR, LC y DT-675. 346) GR, LC y DT-102. 347) GR, LC y DT-96. 348) GR, LC y DT-97. 349) GR, LC y DT-616. 350) GR, LC y DT-258. 351) GR, LC y DT-779. 352) GR, LC y DT-562. 353) GR, LC y DT-114. 354) GR, LC y DT-36. 355) GR, LC y DT-20. 356) GR, LC y DT-335. 357) GR, LC y DT-116. 358) GR, LC y DT-372. 359) GR, LC y DT-751. 360) GR, LC y DT-433. 361) GR, LC y DT-359. 362) GR, LC y DT-408. 363) GR, LC y DT-296. 364) DT, Col-6651. 365) GR, LC y DT-605. 366) GR, LC y DT-688. 367) DT, Col-6765. 368) GR, LC y DT-618. 369) GR, LC y DT-145. 370) GR, LC y DT-653. 371) GR, LC y DT-600. 372) GR, LC y DT-282. 373) GR, LC y T-384. 374) GR, LC y DT-139. 375) GR, LC y DT-134. 376) GR, LC y DT-417. 377) DT, Col-6357.

378) GR, LC y DT-732. 379) GR, LC y DT-386. 380) GR, LC y DT-352. 381) GR, LC y DT-363. 382) GR, LC y DT-286. 383) GR, LC y DT-428. 384) GR, LC y DT-511. 385) GR, LC y DT-6359. 386) GR, LC y DT-792. 387) GR, LC y DT-185. 388) GR, LC y DT-823. 389) GR, LC y DT-604. 390) GR, LC y DT-148. 391) GR, LC y DT-481. 392) GR, LC y DT-174. 393) GR, LC y DT-793. 394) GR, LC y DT-40. 395) GR, LC y DT-51. 396) GR, LC y DT-266. 397) GR, LC y DT-479. 398) GR, LC y DT-786. 399) GR, LC y DT-611. 400) GR, LC y DT-695. 401) GR, LC y DT-487. 402) GR, LC y DT-281. 403) GR, LC y DT-824. 404) GR, LC y DT-762. 405) GR, LC y DT-564. 406) GR, LC y DT-619. 407) GR, LC y DT-815. 408) GR, LC y DT-122. 409) GR, LC y DT-5. 410) GR, LC y DT-731. 411) GR, LC y DT-721. 412) GR, LC y DT-684. 413) GR, LC y DT-111. 414) GR, LC y DT-765. 415) GR, LC y DT-33. 416) GR, LC y DT-72. 417) GR, LC y DT-607. 418) GR, LC y DT-556. 419) GR, LC y DT-77. 420) GR, LC y DT-382. 421) GR, LC y DT-826. 422) GR, LC y DT-613. 423) GR, LC y DT-392. 424) GR, LC y DT-86. 425) GR, LC y DT-516. 426) GR, LC y DT-219. 427) GR, LC y DT-333. 428) GR, LC y DT-419. 429) GR, LC y DT-827. 430) GR, LC y DT-129. 431) GR, LC y DT-405. 432) GR, LC y DT-117. 433) GR, LC y DT-697. 434) GR, LC y DT-492. 435) GR, LC y DT-338. 436) DT, Col-6396. 437) GR, LC y DT-144. 438) GR, LC y DT-23. 439) GR, LC y DT-290. 440) GR, LC y DT-103. 441) GR, LC y DT-312. 442) GR, LC y DT-828. 443) GR, LC y DT-238. 444) GR, LC y DT-829. 445) GR, LC y DT-366. 446) GR, LC y DT-462. 447) GR, LC y DT-175. 448) GR, LC y DT-621. 449) GR, LC y DT-322. 450) GR, LC y DT-498. 451) GR, LC y DT-340. 452) GR, LC y DT-328. 453) GR, LC y DT-830. 454) GR, LC y DT-559. 455) GR, LC y DT-89. 456) GR, LC y DT-664. 457) GR, LC y DT-397. 458) GR, LC y DT-614. 459) GR, LC y DT-193. 460) GR, LC y DT-831. 461) GR, LC y DT-191. 462) GR, LC y DT-399. 463) GR, LC y DT-207. 464) GR, LC y DT-407. 465) GR, LC y DT-623. 466) GR, LC y DT-283. 467) GR, LC y DT-400. 468) GR, LC y DT-700. 469) GR, LC y DT-458. 470) GR, LC y DT-476. 471) GR, LC y DT-379. 472) GR, LC y DT-832. 473) GR, LC y DT-272. 474) GR, LC y DT-804. 475) GR, LC y DT-628. 476) GR, LC y DT-54.

477) GR, LC y DT-490. 478) GR, LC y DT-544. 479) GR, LC y DT-834. 480) GR, LC y DT-833. 481) GR, LC y DT-391. 482) GR, LC y DT-160. 483) GR, LC y DT-733. 484) GR, LC y DT-784. 485) GR, LC y DT-242. 486) GR, LC y DT-167. 487) GR, LC y DT-138. 488) GR, LC y DT-790. 489) GR, LC y DT-263. 490) GR, LC y DT-265. 491) DT, Col-6317. 492) GR, LC y DT-413. 493) GR, LC y DT-803. 494) GR, LC y DT-507. 495) GR, LC y DT-825. 496) GR, LC y DT-647. 497) GR, LC y DT-580. 498) GR, LC y DT-570. 499) GR, LC y DT-442. 500) GR, LC y DT-385. 501) GR, LC y DT-37. 502) DT, Col-6673. 503) DT, Col-6365. 504) GR, LC y DT-393. 505) GR, LC y DT-47. 506) GR, LC y DT-529. 507) GR, LC y DT-698. 508) GR, LC y DT-79. 509) GR, LC y DT-509. 510) GR, LC y DT-291. 511) GR, LC y DT-365. 512) GR, LC y DT-194. 513) GR, LC y DT-783. 514) GR, LC y DT-241. 515) GR, LC y DT-166. 516) GR, LC y DT-756. 517) GR, LC y DT-478. 518) GR, LC y DT-466. 519) GR, LC y DT-456. 520) GR, LC y DT-2. 521) GR, LC y DT-602. 522) GR, LC y DT-467. 523) GR, LC y DT-271. 524) GR, LC y DT-673. 525) GR, LC y DT-515. 526) GR, LC y DT-785. 527) GR, LC y DT-548. 528) GR, LC y DT-835. 529) GR, LC y DT-728. 530) GR, LC y DT-92. 531) GR, LC y DT-488. 532) GR, LC y DT-576. 533) GR, LC y DT-520. 534) GR, LC y DT-298. 535) GR, LC y DT-554. 536) GR, LC y DT-491. 537) GR, LC y DT-809. 538) GR, LC y DT-837. 539) GR, LC y DT-787. 540) GR, LC y DT-412. 541) GR, LC y DT-519. 542) GR, LC y DT-808. 543) GR, LC y DT-158. 544) GR, LC y DT-46. 545) GR, LC y DT-547. 546) GR, LC y DT-61. 547) GR, LC y DT-543. 548) GR, LC y DT-669. 549) GR, LC y DT-557. 550) GR, LC y DT-727, 551) GR, LC y DT-799, 552) GR, LC y DT-800, 553) GR, LC y DT-801.