



MEDIO
AMBIENTE

Secretaría de Medio Ambiente
y Desarrollo Territorial

ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA ESTATAL DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICA



SIERRA "EL CUALE"
JALISCO

Directorio

María Magdalena Ruiz Mejía

Secretario de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Antonio Ordorica Hermosillo

Director General de Conservación y Biodiversidad

Daniel Arcadio Gutiérrez Ramírez

Director de Área de Áreas Protegidas y Especies

Prioritarias

Hernán Josué Andrade Salgado

Coordinador de Diseño

Elaboración de Estudio

Desarrollo Comunitario y Conservación de la Naturaleza Nuestra Tierra A.C.

Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

Forma de Citar:

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. 2016.

Estudio Técnico Justificativo y Programa de Aprovechamiento del Proyecto de Declaratoria del Área Natural Protegida Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra El Cuale. Guadalajara Jalisco.

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN	1
I. OBJETIVOS DEL ÁREA PROPUESTA	3
1.1. Objetivo general.	3
1.1. Objetivos particulares.	3
II. UBICACIÓN DEL ÁREA Y SU DELIMITACIÓN	4
2.1. Nombre del área propuesta.	4
2.2. Municipios de Jalisco en donde se localiza el área.	4
2.3. Superficie.	4
2.4. Vías de acceso.	4
2.5. Mapa de la descripción limítrofe.	8
2.6. Nombre de las instituciones y organizaciones participantes en la elaboración en el estudio previo justificativo	8
III. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL	10
3.1. Medio Natural.	10
3.1.1. Características Abióticas.	10
3.1.1.1. Fisiografía y topografía.	10
3.1.1.2. Geología física e histórica.	13
3.1.1.3. Tipos de suelo.	14
3.1.1.4. Factores climáticos.	17
3.1.1.5. Hidrología.	19
3.1.1.6. Tipos de erosión actual y potencial.	23
3.1.2. Elementos Bióticos.	23
3.1.2.1. Vegetación.	23
3.1.2.1.1. Tipos de Vegetación.	23
3.1.2.1.2. Flora.	28
3.1.2.2. Fauna.	31
3.1.2.2.1. Peces.	31
3.1.2.2.2. Anfibios.	32
3.1.2.2.3. Reptiles.	35
3.1.2.2.4. Aves.	38
3.1.2.2.5. Mamíferos.	41
3.1.2.3. Biota marina	45
3.1.3. Relevancia a nivel regional y nacional de los ecosistemas representados y su paisaje	49
3.2. Medio Construido.	52
3.2.1. Factor Social y Económico.	52
3.2.1.1. Aspectos socioeconómicos.	52
3.2.1.2. Usos y aprovechamientos, actuales y potenciales de los recursos naturales.	64
3.2.1.3. Situación jurídica de la tenencia de la tierra.	81
3.2.1.3.1. Litigios actualmente en proceso.	84
3.2.1.4. Centros de población existentes al momento de elaborar el estudio.	86

3.2.1.5. Tipos de usos del agua, impacto, utilidad pública, riesgo e infraestructura.	88
3.2.1.6. Problemática específica que deberá tomarse en cuenta.	88
3.2.1.6.1. Vulnerabilidad al cambio climático.	91
IV. DIAGNÓSTICO Y PROSPECCIÓN	93
V. DELIMITACIÓN DE LAS UNIDADES DE MANEJO	93
5.1. Zonificación.	93
5.2. Tipo o categoría de manejo	101
VI. PROPUESTA DE PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO	102
VII. ANÁLISIS PARA LA FUNDAMENTACIÓN LEGAL DE LA DECLARATORIA	120
7.1. Razones que justifiquen el régimen de protección.	120
7.2. Estado de conservación de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales.	125
7.3. Contribución del área ante los efectos del cambio climático.	129
7.4. Antecedentes de protección del área.	132
7.5. Ubicación con respecto a las regiones prioritarias para la conservación.	135
7.6. Ubicación respecto a vacíos y omisiones de conservación en México.	141
VIII. BIBLIOGRAFIA	143
IX. ANEXOS	156

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Localización de la propuesta de Área Estatal de Protección Hidrológica “Sierra El Cuale.	6
Figura 2. Vías de acceso en la propuesta Área Estatal de Protección Hidrológica “Sierra El Cuale.	7
Figura 3. Polígono del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	9
Figura 4. Topografía del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	12
Figura 5. Litología del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	15
Figura 6. Tipos de suelo del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	16
Figura 7. Tipos de clima de la propuesta Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	18
Figura 8. Hidrografía del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	20
Figura 9. Tipos de Vegetación en la propuesta Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	27
Figura 10. Matelea pavonii. Fotografía, Raymundo Ramírez-Delgadillo.	30
Figura 11. Riqueza de las especies de peces por órdenes, registrados para el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	32
Figura 12. Especies por familia de anfibios de distribución potencial en la Sierra del Cuale, Jalisco.	33
Figura 13. Especies endémicas por familia de anfibios de distribución potencial en la Sierra del Cuale, Jalisco.	34
Figura 14. <i>Syrrophus pallidus</i> . Endémica. Protección especial. Fotografía, Petr Myska.	34
Figura 15. <i>Leptophis diplotropis</i> . Endémica. Amenazada. Fotografía Matías Domínguez Laso, CONABIO.	35
Figura 16. Especies por familia de reptiles de distribución potencial en la Sierra del Cuale, Jalisco.	36
Figura 17. Especies endémicas por familia de reptiles de distribución potencial en la Sierra del Cuale, Jalisco.	37
Figura 18. Especies en riesgo por familia de reptiles de distribución potencial en la Sierra del Cuale, Jalisco.	38
Figura 19. <i>Ara militaris</i> . Peligro de extinción. Fotografía, Roberto Ornelas Carrillo. ..	40
Figura 20. Número de especies de mamíferos para cada uno de los órdenes registrados en el área propuesta.	43
Figura 21. Número de especies de mamíferos para cada uno de las familias registrados en el área propuesta.	43
Figura 22. <i>Leopardus pardalis</i> . Peligro de extinción. Fotografía, Román Díaz. CONABIO.	45
Figura 23. Panorámica de Puerto Vallarta enmarcado por el sistema montañoso. ..	52
Figura 24. Dinámica de población de los últimos 20 años en los Municipios	

implicados en la propuesta de Área estatal de protección hidrológica.	53
Figura 25. Distribución del total de la población por rangos de edad.	55
Figura 26. Distribución de la población económicamente activa por género, en cada municipio.	58
Figura 27. Población ocupada y su distribución porcentual, según sector de actividad económica para cada municipio.	59
Figura 28. Población rural en la sierra.	60
Figura 29. Porcentaje de distribución de comunidades rurales por municipio en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica.	61
Figura 30. Porcentaje de distribución de la población asentada en comunidades rurales por municipio en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica.	61
Figura 31. Recorridos en motocicleta por los caminos de terracería en la montaña.	64
Figura 32. Ubicación de empresas turísticas dentro del área propuesta.	66
Figura 33. Actividades turísticas en la naturaleza.	67
Figura 34. Rutas de recorrido por la sierra conocido como “Vallartazo”.	68
Figura 35. Rutas del “Vallartazo” cruzando el polígono del área propuesta.	69
Figura 36. Aprovechamientos forestales en el polígono propuesto como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	71
Figura 37. Plantación de agave azul en la sierra.	72
Figura 38. Uso agrícola en cuamiles.	75
Figura 39. Ubicación de distritos y minas de la empresa Zinco Mining Corporation (Zinco). Imagen extraída del documento actualizado a 2011 de la presentación de la compañía.	76
Figura 40. Ubicación de minas en el distrito Cuale de la empresa Zinco Mining Corporation (Zinco).	77
Figura 41. Ubicación de los polígonos de aprovechamiento minero por la empresa Zinco Mining Corporation (Zinco), con respecto al área propuesta.	78
Figura 42. Tenencia de la tierra dentro del polígono del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	83
Figura 43. Centros de población, ubicados dentro del área propuesta Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	87
Figura 44. Caseríos y rancherías.	88
Figura 49. Sitios prioritarios para definir la zonificación de la propuesta de Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	96
Figura 50. Zonificación del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	97
Figura 51. Mapa de erosión en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	126
Figura 52. Mapa de cubrimiento de la vegetación en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	126
Figura 53. Regiones Prioritarias para la Conservación presentes en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	140
Figura 54. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	142

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Superficie del área propuesta a protección por territorio municipal y zona marina.	4
Tabla 2. Coordenadas extremas del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	8
Tabla 3. Efectos climáticos de mayo a octubre.	17
Tabla 4. Efectos climáticos de noviembre a abril.	17
Tabla 5. Ubicación hidrográfica de la zona de estudio.	21
Tabla 6. Tipos de vegetación y sus coberturas presentes en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	26
Tabla 7. Listado de especies de mamíferos endémicos y su categoría de protección, registradas en el área propueta.	44
Tabla 8. Especies marinas endémicas y su categoría de riesgo, en Los Arcos dentro del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	48
Tabla 9. Especies endémicas y en riesgo de los vertebrados terrestres del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	51
Tabla 10. Dinámica de población de los últimos 20 años en los Municipios implicados en la propuesta de Área estatal de protección hidrológica.	53
Tabla 11. Distribución por género de la población en los municipios implicados en la propuesta de Área estatal de protección hidrológica.	54
Tabla 12. Distribución de la población por rangos de edad en relación de dependencia.	54
Tabla 13. Grado de marginación en los municipios del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica.	55
Tabla 14. Grado de marginación de los municipios del área propuesta y lugar que ocupan en el contexto estatal y nacional.	56
Tabla 15. Porcentaje de analfabetismo en la población.	56
Tabla 16. Porcentajes de la población de más de 15 años con primaria y secundaria completa.	56
Tabla 17. Grado de promedio de escolaridad establecido por el INEGI en el Censo 2010 por municipio y género.	57
Tabla 18. Población económicamente activa y su porcentaje en relación a la población total del municipio.	57
Tabla 19. Población económicamente activa por género en cada municipio.	57
Tabla 20. Población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica para cada municipio.	58
Tabla 21. Comunidades rurales por municipio ubicadas dentro del polígono de la propuesta de Área estatal de protección hidrológica.	59
Tabla 22. Relación de comunidades rurales por cada municipio.	62
Tabla 23. Distribución de población y género en localidades con mayor de 50 habitantes, ubicadas en la propuesta de Área estatal de protección hidrológica.	63
Tabla 24. Afluencia turística a Puerto Vallarta del 2000 a 2009 y su relación al Estado de Jalisco.	65
Tabla 25. Empresas turísticas asentadas dentro del área propuesta con actividades en los recursos naturales.	65

Tabla 26. Aprovechamientos forestales en polígono propuesto como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	70
Tabla 27. Ejidos beneficiados con el programa ProÁrbol de la CONAFOR.....	72
Tabla 28. Ejidos dentro del polígono de la propuesta de Área estatal de protección hidrológica con superficie sujeta al pago por servicios ambientales de la CONAFOR en el estado de Jalisco, entre el periodo 2007 y el 2011.....	73
Tabla 29. Superficie de uso agrícola en el polígono de la propuesta de Área estatal de protección hidrológica.	74
Tabla 30. Cifras de producción de minas, empresa Zinco, Proyecto Jalisco VMS. ..	77
Tabla 31. Tipos de propiedad en la propuesta Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	81
Tabla 32. Relación de ejidos con su superficie de tierra y el porcentaje que corresponde al área dentro de la propuesta de Área estatal de protección hidrológica.	81
Tabla 33. Síntesis de problemática por ejidos involucrados en la propuesta.....	84
Tabla 34. Comunidades con mayor población dentro del polígono propuesto como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	86
Tabla 35. Cabeceras municipales de los 4 municipios con sus habitantes.....	86
Tabla 36. Zonificación y superficie distribuida del área propuesta.....	93
Tabla 37. Valores utilizados para determinar las zonas prioritarias de conservación.	95

LISTA DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Vértices del polígono propuesto como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	1
Anexo 2. Listado de flora presente en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	1
Anexo 3. Especies de flora con categoría de riesgo, en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.	44
Anexo 4. Listado de peces y su categoría de riesgo, en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.	47
Anexo 5. Listado de anfibios y su categoría de riesgo, en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.	49
Anexo 6. Listado de reptiles y su categoría de riesgo, en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.	50
Anexo 7. Listado de aves y su categoría de riesgo, en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.	53
Anexo 8. Listado de mamíferos con su categoría de riesgo y endemismo en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.	63
Anexo 9. Fotografías de paisajes, flora y fauna presentes en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	66
Anexo 10. Glosario del Estudio Previo Justificativo de la Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	82

INTRODUCCIÓN

La sierra El Cuale es un marco montañoso comprendido entre los Municipios de Puerto Vallarta, Mascota, Talpa de Allende y Cabo Corrientes. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas en México (CONANP), la consideran como región prioritaria para la conservación, debido a su riqueza de especies.

Se estima que el 52 % de la riqueza de anfibios, el 40% de reptiles y el 36% de mamíferos aquí determinados son endémicos de México. Como muestra de su riqueza biológica, se tienen registradas 1,958 especies de plantas (es probable que existan más de 4,000), 72 especies de mamíferos, 314 de aves, y 111 de anfibios y reptiles, en lo respecta a la biota marina que índice dentro del área, suman un total de 403 especies.

Se establecen nueve tipos de vegetación, además del ecosistema marino. Entre los más importantes se registran el bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, palmares, bosque mesófilo de montaña, encino, pino, de galería, matorral xerófilo y otras asociaciones vegetales.

Las montañas de la sierra El Cuale, aportan importantes servicios ambientales a la región: la conservación de la biodiversidad, mantenimiento de los procesos ecológicos y evolutivos, regulación del microclima, producción y conservación de agua y suelo, mitigación de la contaminación, mejora de los sistemas de producción agrícola y pecuario, generación de oportunidades de empleo y de actividades recreativas, mejora de las condiciones de vida en los núcleos urbanos y peri-urbanos y la protección del patrimonio natural y cultural de localidades como Puerto Vallarta, Mascota, Talpa y El Tuito.

Estas montañas contribuyen de manera importante para el desarrollo regional y local. Los recursos naturales representan el suministro básico del desarrollo económico y social de las poblaciones humanas. Hoy en día se reconoce que la diversificación del uso y la mitigación del abuso de estos recursos, fincan la base de un continuo desarrollo local y contribuyen directamente al sostenimiento de largo plazo de otras escalas de desarrollo, como es la regional y global. En la región la actividad más importante es la turística, sin embargo está constreñida al turismo tradicional. Un modelo como es la propuesta de Área estatal de protección hidrológica, contribuiría a diversificar la actividad en variantes del turismo alternativo, ecoturismo, agroturismo, turismo rural y cultural, entre otros.

En la región de Puerto Vallarta, Cabo Corrientes y Bahía de Banderas, el paisaje y las condiciones ambientales y sociales, han sido el insumo sustantivo para el éxito de su principal actividad económica, el turismo. En la actualidad, un crecimiento urbano acelerado, de las actividades productivas agrícolas y pecuarias y una deficiente planeación para el desarrollo, ponen en riesgo la riqueza paisajística, la diversidad biológica, la sustentabilidad de las actividades de servicio y productivas; y con ello la calidad de vida de la población. Para esta región los problemas

observados son: destrucción y fragmentación de ecosistemas, pérdida de biodiversidad, deforestación, incendios, cambio de uso de suelo forestal a urbano y contaminación, entre otros.

De tal manera que la sierra El Cuale, requiere de una base jurídica y una estrategia de operación que asegure la conservación y el desarrollo a largo plazo de sus sistemas naturales y sociales. El instrumento con mayor definición jurídica para conservar la biodiversidad son las Áreas Naturales Protegidas, creadas mediante decreto presidencial en el marco que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el programa de conservación y los programas de ordenamiento ecológico. Su territorio se sujetaría a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo sustentable.

La sierra El Cuale cumple con los criterios para ser declarada como Área Estatal de Protección Hidrológica.

El presente estudio pretende dar las bases que justifique e impulse la propuesta de declaratoria de Área Natural Protegida con la categoría estatal de Área Estatal de Protección Hidrológica.

Objetivos del estudio previo justificativo

- Proporcionar elementos técnicos, informativos y legales que justifican el establecimiento de una nueva Área Natural Protegida de competencia del estado de Jalisco.
- Definir la modalidad y los objetos de conservación del Área Natural Protegida a proponer.
- Delimitar el polígono del área natural propuesta.
- Elaborar una caracterización del medio natural físico, biótico y paisajístico; del medio construido, vocación de uso de suelo, tomando en consideración los aspectos sociales y económicos de las poblaciones locales, en particular los aprovechamientos de recursos naturales
- Proporcionar un diagnóstico y prospección sobre el polígono propuesto.
- Proponer unidades de manejo, así como la propuesta de programa de manejo para el área de estudio.

I. OBJETIVOS DEL ÁREA PROPUESTA

1.1. Objetivo general.

Proteger, restaurar y conservar los recursos naturales de la sierra El Cuale en los municipios de Puerto Vallarta, Mascota, Talpa de Allende y Cabo Corrientes. Contribuyendo en la preservación de ríos, manantiales y aguas subterráneas, a través de la protección de cuencas, áreas boscosas, llanuras y todas aquellas áreas que tengan impacto en las fuentes de producción y/o abastecimiento de agua, así como en su calidad. Asegurando también la conectividad entre la biodiversidad, los servicios ambientales y las capacidades productivas naturales y antrópicas.

1.1. Objetivos particulares.

- 1) Proteger los recursos naturales físicos y bióticos, en particular el hidrológico, la continuidad de los procesos ecológicos, evolutivos y productivos de la sierra El Cuale y la conectividad con otras áreas colindantes.
- 2) Aplicar medidas de restauración y manejo que permita la recuperación de los ecosistemas degradados en el área mejorando con ello el capital hidrológico en cantidad y calidad.
- 3) Desarrollar investigación científica que permita generar conocimiento, sobre la composición y dinámica ecológica de los ecosistemas representados en el área, así como de las relaciones que se establezcan sobre el uso de los recursos bajo modelos sustentables que promuevan el manejo de los recursos naturales en las diferentes categorías de tenencia de la tierra.
- 4) Establecer programas de educación y cultura de la conservación y uso responsable de los recursos naturales del área propuesta; generando además modelos de uso que permitan ser opciones de desarrollo alternativo y sustentables para los propietarios del territorio involucrado; dando además satisfactores a demandas de recreación a locales y visitantes de los destinos turísticos en las localidades cercanas.

II. UBICACIÓN DEL ÁREA Y SU DELIMITACIÓN

2.1. Nombre del área propuesta.

Area Estatal de Protección Hidrológica "Sierra El Cuale".

2.2. Municipios de Jalisco en donde se localiza el área.

El área propuesta se localiza en la región de la costa norte del estado de Jalisco. Incluye territorios de los municipios de Puerto Vallarta, Cabo Corrientes, Talpa de Allende y Mascota (Figura 1).

2.3. Superficie.

La propuesta Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra El Cuale, cuenta con una superficie total de 111, 633.74 hectáreas el 99.65% de territorio terrestre y 0.35% de zona marina (Tabla 1).

Tabla 1. Superficie del área propuesta a protección por territorio municipal y zona marina.

Municipios	Superficie
Puerto Vallarta	69,154.32 ha
Cabo Corrientes	7369.9 ha
Talpa de Allende	29,464.09 ha
Mascota	5,251.04 ha
Zona marina	394.39 ha
Superficie Total	111,633.64 ha

2.4. Vías de acceso.

La unidad territorial propuesta como Área estatal de protección hidrológica, esta rodeada por las cabeceras municipales de Puerto Vallarta, Mascota y Talpa de Allende que llevan el mismo nombre y del poblado El Tuito, cabecera del municipio de Cabo Corrientes. Las carreteras de acceso a la sierra El Cuale son la carretera federal México 200 (Compostela-Puerto Vallarta-Melaque), la carretera federal 070 con origen en Ameca y destino a Mascota. Localmente se utiliza la carretera estatal libre 544 Mascota-La Estancia, con destino a Las Palmas-Las Juntas de Puerto Vallarta; la carretera estatal libre 512 que parte del libramiento de Puerto Vallarta y entronca a la carretera 200 con destino a Melaque y la carretera estatal libre 514 que se origina en Puerto Vallarta con destino a Mismaloya poblado del mismo municipio. Al interior de las zonas rurales de la sierra, están trazadas brechas de terracería que comunican a las distintas poblaciones ahí establecidas. A través de estos caminos

rústicos se tiene acceso vía la sierra, a ciudades como Puerto Vallarta-Talpa-Mascota a través de la cuenca del río Cuale-Pitillal (Figura 2).

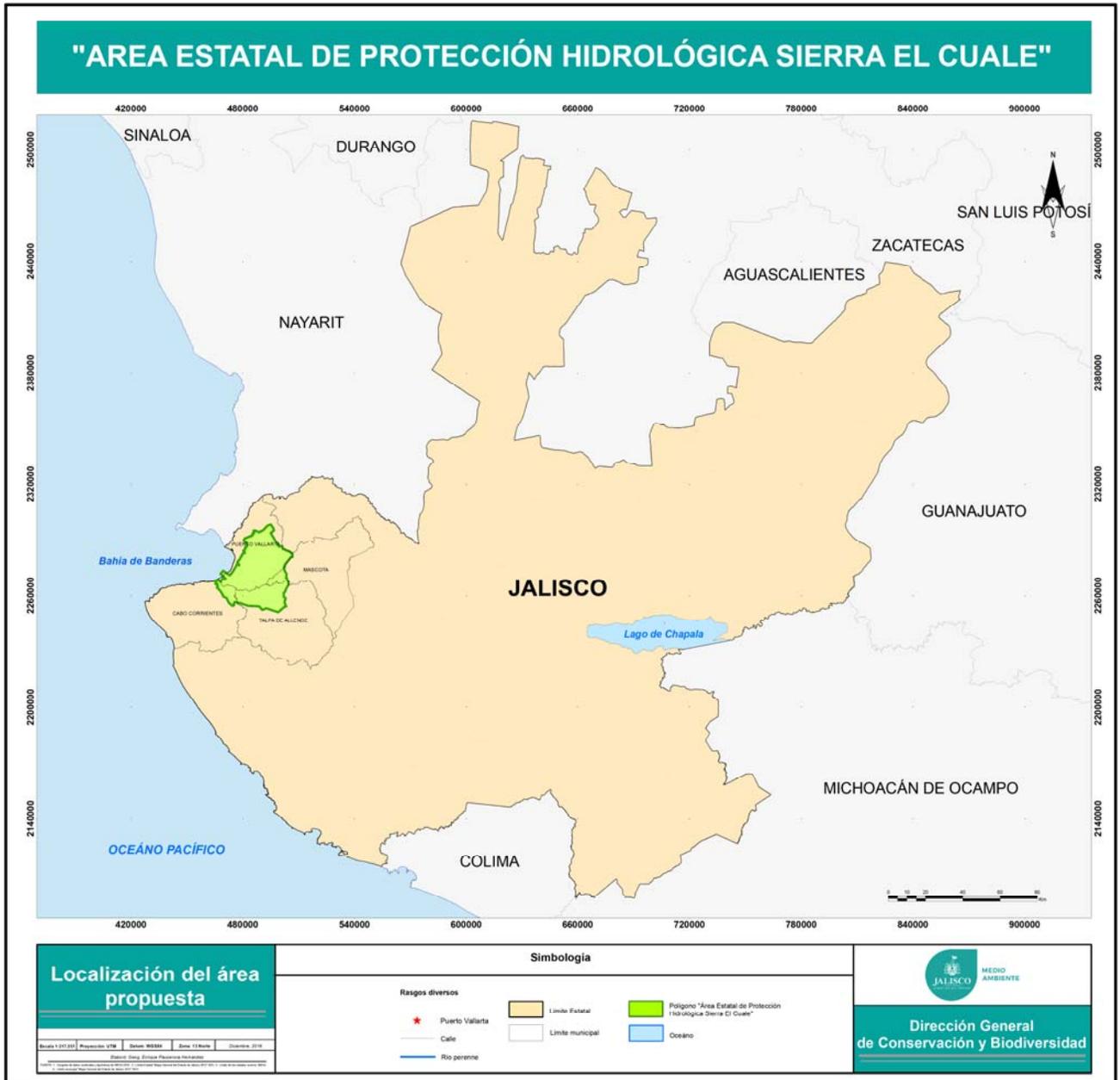


Figura 1. Localización de la propuesta de Área Estatal de Protección Hidrológica "Sierra El Cuale."



Figura 2. Vías de acceso en la propuesta Area Estatal de Protección Hidrológica "Sierra El Cuale".

2.5. Mapa de la descripción limítrofe.

A continuación se presenta el mapa poligonal y las coordenadas extremas del área propuesta (Figura 3, Tabla 2 y Anexo 1).

Tabla 2. Coordenadas extremas del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

Coordenadas extremas	
X	Y
465056.9715	2298207.4578
506758.1044	2251112.0836

2.6. Nombre de las instituciones y organizaciones participantes en la elaboración en el estudio previo justificativo

El estudio previo justificativo para la propuesta de Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, es iniciativa y ha sido elaborado por la asociación civil Desarrollo Comunitario y Conservación de la Naturaleza Nuestra Tierra y el Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara. El apoyo financiero corrió a cargo del Gobierno del estado de Jalisco. Se contó con el apoyo técnico de la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, de Planeación, Desarrollo Rural, Desarrollo Urbano y el Instituto de Información Territorial del Gobierno de Estado de Jalisco; de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Comisión Nacional Forestal del Gobierno Federal; Registro Agrario Nacional y la Procuraduría Agraria. El respaldo de miembros del Congreso del estado de Jalisco, del Senado de la República y del H. Ayuntamiento de Puerto Vallarta.

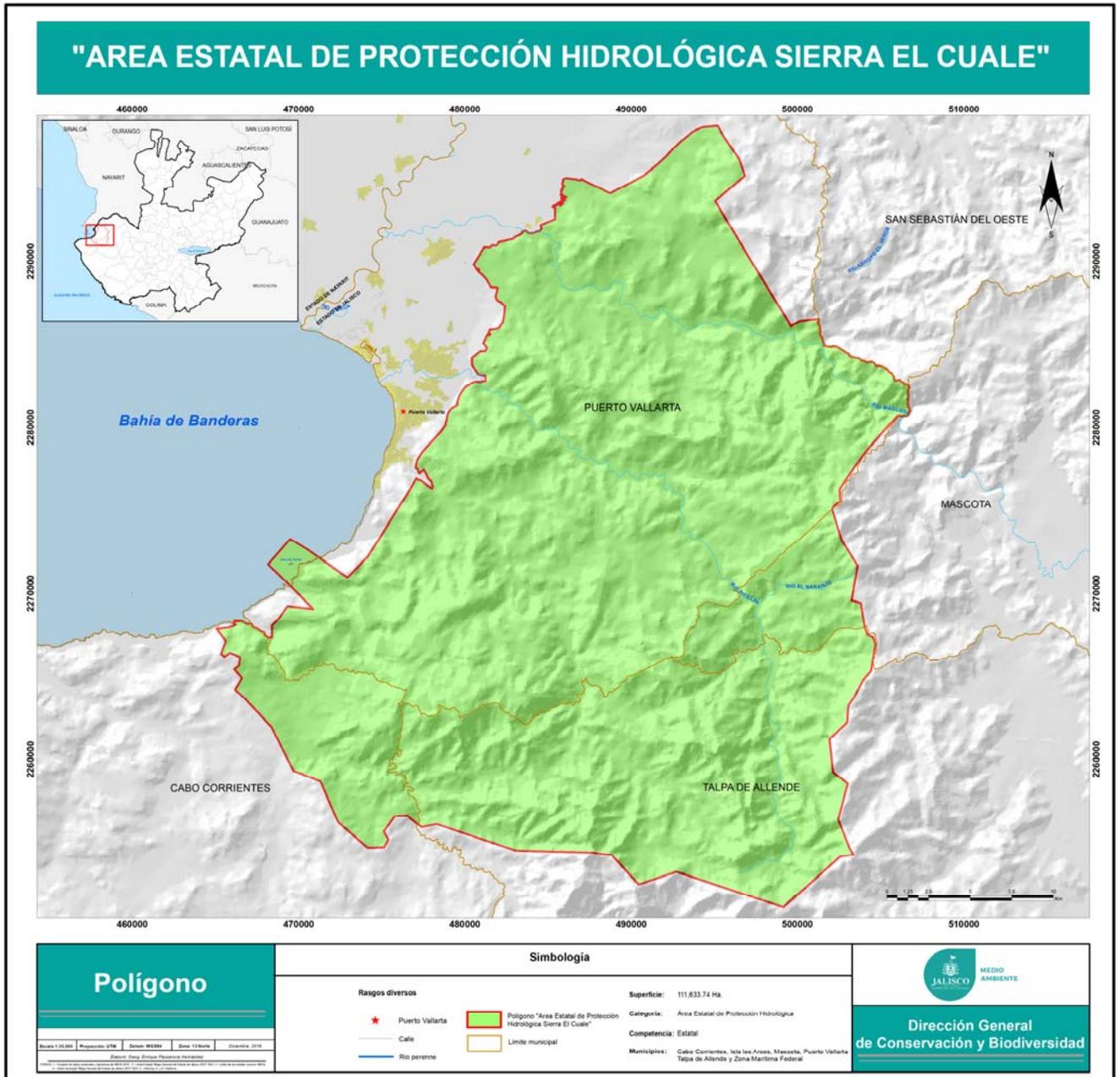


Figura 3. Polígono del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

III. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

Descripción de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales que se pretenden proteger.

3.1. Medio Natural.

Jorge Téllez-López

La costa norte de Jalisco presenta condiciones favorables para establecer áreas de protección biológica, en ella confluyen dos regiones terrestres prioritarias, una hidrológica y otra marina. En esta región existe un remanente considerable de bosque tropical subcaducifolio, ecosistema amenazado en nuestro país. En el área existe un gradiente altitudinal de 2,800 msnm, entre la línea de costa y el parteaguas de la cuenca del río Cuale; y están representados nueve tipos de vegetación, desde la vegetación asociada a los acantilados costeros, el bosque tropical, hasta los bosques de coníferas. Una de las riquezas más importantes es su paisaje, compuesto por unidades marinas, llanuras y montaña. En el área se presentan monumentos naturales como Los Arcos en la zona marina, formaciones montañosas que permiten observar este paisaje. Tal es el caso de los cerros El Picacho, Palo María, La Gloria, La Mona, el Cantón, San Luis, El Orégano, La Cumbre, La Tetilla, por nombrar sólo algunos. Existen cascadas y ríos como El Cuale, El Pitillal, Los Horcones y Palo María. La zona marina conocida como Los Arcos no solo presenta belleza escénica, sino que asociada a ella existe una importante biodiversidad. La riqueza biológica también se ve reflejada en la zona terrestre, derivado en mucho por este gradiente montañoso y por la confluencia de las regiones biogeográficas neártica y neotropical. Los siguientes tópicos mostrarán esta información más detallada.

3.1.1. Características Abióticas.

Fernando Zaragoza Vargas, Mónica González López.

3.1.1.1. Fisiografía y topografía.

El área de estudio se sitúa dentro de la provincia fisiográfica denominada "Zona Montañosa de la Costa del Sudoeste", esta franja junto con la de Guerrero-Oaxaca, constituye la Sierra Madre del Sur y se extiende desde San Blas, Nayarit hasta Acapulco, Guerrero (Álvarez, Jr. 1962). Colinda por el norte con la Sierra Madre Occidental y hacia el este con la Provincia del Eje Neovolcánico Mexicano. Dicha ubicación de coincidencia, permite una combinación en los estilos tectónicos y volcánicos de las provincias mencionadas, aunque el basamento principal y las características litológicas se tratan de rocas sedimentarias (INEGI, 2000a).

De esta conjugación se deriva lo siguiente:

La Sierra Madre del Sur es un bloque sedimentario elevado y plegado; la Sierra Madre Occidental es un bloque volcánico elevado y fracturado, en tanto el Eje Neovolcánico es una provincia volcánica compuesta por volcanes y grandes fracturamientos que han provocado grabens. Esta combinación de estilos volcánicos y tectónicos conforman el relieve de esta zona.

La Sierra Madre del Sur se orienta de norte a sur, por lo que todos los elementos hidrológicos van de este a oeste, conformando una red de drenaje en forma de cuenca vertiente, con una amplitud promedio de 20 km de largo. Todos los cauces drenan hacia el mar. Resultado de esta configuración espacial se tienen varios elementos topográficos, como son las sierras elevadas de Talpa y Mascota, por encima de los 2,000 msnm; junto a ello un descenso sinuoso de valles aluviales y fluviales que trastocan a las llanuras costeras y el mar. El Valle de Banderas es una extensa llanura costera que se inicia aguas abajo de la presa Las Gaviotas, ubicada al noreste del poblado El Colomo, donde desaparece la garganta del Río Ameca. El resto del territorio, en sus porciones más altas, conforma cuencas vertientes que drenan hacia el Océano Pacífico. Los principales cauces de esta provincia son el río Ameca, Pitillal, El Cuale, arroyo Mismaloya y por último el río Los Horcones, desembocando todos ellos al agua oceánica de la Bahía de Banderas (Figura 4).

Además en la zona de estudio las alturas máximas por encima de los 2,600 msnm, conforman un parteaguas natural que permite que drenen todos sus cauces desde las partes altas hacia el océano. Dos tercios de este territorio son cuencas vertientes, el resto es una cuenca mayor drenada por el río Mascota, esta porción de la zona de estudio, en lo referente a la cuenca general, que es formada aguas arriba en las inmediaciones del cerro de Ameca, tiene la particularidad que se encuentra en la fase de senectud y la conformación de una extensa llanura fluvial que se complementa con la forma de la Bahía de Banderas a nivel del mar.

En conclusión existen cuatro zonas bien definidas:

1. Las llanuras fluviales y aluviales que se encuentran por debajo de los 800 msnm.
2. Pie de monte y lomeríos producto de niveles de erosión como consecuencia de los factores modeladores del relieve; se encuentran entre los 800-1,200 msnm.
3. Escarpes y nivel de sierras. Son pendientes pronunciadas que rompen el paisaje y le brindan una gran heterogeneidad y por tanto se conforman como grandes paredes verticales de ruptura de pendientes. Se encuentran entre los 1,200 a 2,000 msnm.
4. Zonas elevadas forman la cúspide de las paredes verticales, correspondientes a los parteaguas principales que dan sustento a la característica de este territorio de conformar unas cuencas vertientes que contienen todas las precipitaciones provenientes del mar y que provocan el clima característico de esta parte del estado de Jalisco (templado-subhúmedo). Localmente se perfilan con una condicionante del clima y las relaciones de montaña llanura y mar. Se encuentran por encima de los 2,000 m.

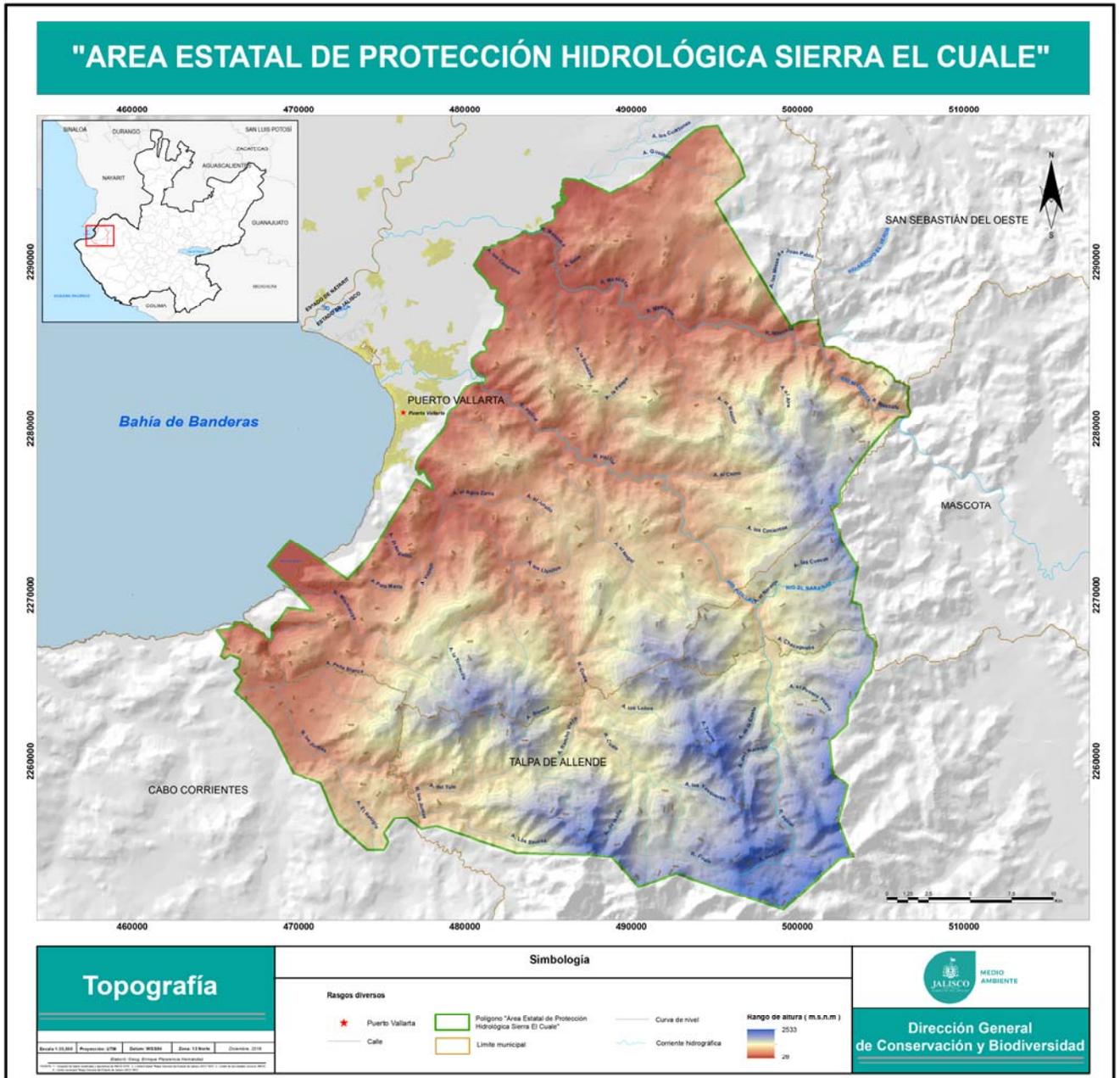


Figura 4. Topografía del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

3.1.1.2. Geología física e histórica.

Geología regional.

La zona de estudio forma parte de un bloque sedimentario mayor, producto de un geosinclinal del triásico y jurásico, en su primer etapa, en donde se depositaron grandes cantidades de materiales y posteriormente elevado y plegado por rocas graníticas, conformando el edificio sedimentario que da característica a este territorio. La existencia de rocas sedimentarias cretácicas e ígneas intrusivas cretácicas son testigos de este dinamismo. Al norte de la zona de estudio se presenta la influencia volcánica reciente por la existencia de rocas provenientes del eje neovolcánico y un fracturamiento por efecto de la formación de la Sierra Madre Occidental. Evidencia de ello son las rocas extrusivas, en los valles fluviales y aluviales y la existencia de suelos terciarios y cuaternarios producto de los procesos mórficos recientes (INEGI, 2010a).

Desde el punto de vista tectónico, se encuentran fallas y fracturas cuyas orientaciones y situaciones se deben a la cercanía de las provincias fisiográficas colindantes antes mencionadas (UEPCJ y CUCSH, 2007).

El basamento sedimentario fue elevado por rocas cretácicas graníticas, evidencia de ello son las rocas que conforman Los Arcos y el basamento que se encuentra desde la ciudad de Puerto Vallarta hasta Mismaloya. Geomorfológicamente, la zona de estudio muestra la acción de agentes modeladores de relieve, primero los procesos magmáticos, posteriormente procesos geosinclinales que depositan grandes cantidades de sedimentos de las sierras cretácicas, seguido de los procesos tectónicos que elevan a la sierra a su posición actual y de procesos erosivos y de sedimentación actual, teniendo en cuenta que las formas representativas de los dos primeros, son estructuras volcánicas e intrusivas, tal es el caso de la sierra de Vallejo y El Tuito, que están en bloques y ubicados en altitudes diversas que forman parte del batolito de Puerto Vallarta, los últimos dieron lugar a la formación de extensas terrazas fluviales localizadas por la margen izquierda del río Ameca con elevaciones entre 50 y 100 msnm.

Geología local.

El entorno geológico superficial local está formado por rocas clásticas de origen continental, como se observan a la orilla de la carretera frente a Los Arcos, constituidas por areniscas fuertemente alteradas y conglomerados de pie de monte. Se aprecia la arenisca de grano fino con fragmentos de roca volcánica y algunos horizontes de arcilla (INEGI, 2010a).

El conglomerado es de una morfología subredondeada a redondeada de origen granítico, tobaceo y andesítico.

Con respecto a la edad de estas rocas pertenecen al terciario superior.

En orden de importancia, respecto a la litología superficial se presentan en un 40% del área las rocas ígneas intrusivas ubicándose principalmente en las subcuencas del río Mascota y en las zonas elevadas encontramos rocas extrusivas cretácicas que cubren aproximadamente un 35% del área, le sigue una composición del 20% de suelos cuaternarios y terciarios, principalmente en las partes altas y planas de la cuenca del río Pitillal, el otro 5% está compuesto por rocas volcánicas extrusivas recientes (Figura 5).

3.1.1.3. Tipos de suelo.

Las unidades de suelo predominantes en esta zona de estudio son en orden de importancia los regosoles, litosoles, cambisoles, feozem, fluvisoles y luvisoles. La existencia de los regosoles se debe al tipo de material predominante de roca ígnea intrusiva y extrusiva del cretácico fuertemente alterada y corresponde a un material con texturas medias a gruesas. Se encuentran localizados en los contextos de sierras, escarpes, valles intermontanos, pies de monte y con una característica de máxima alteración en las llanuras aluviales y montículos, testigos de procesos de erosión importante. Los cambisoles se localizan en las partes altas, en valles intermontanos y sierras. Los litosoles se ubican en su mayor parte sobre rocas ígneas extrusivas volcánicas tanto cretácicas como cuaternarias; en tanto los feozems, luvisoles y fluvisoles en las partes bajas de llanuras fluviales y en las inmediaciones del pie de monte con las llanuras. En estas partes las texturas son de finas a medias, producto del arrastre de los materiales y procesos de depositación por parte de los ríos y arroyos en su desembocadura (INEGI, 2003a) (Figura 6).

Los suelos en las porciones de las llanuras y valles en general, son altamente productivos por la presencia de materia orgánica y la cercanía a aguas subterráneas. En tanto para las sierras y escarpes, los suelos son poco profundos, pero la existencia de abundante vegetación les permite tener una moderada productividad, son frágiles por encontrarse sobre pendientes pronunciadas.

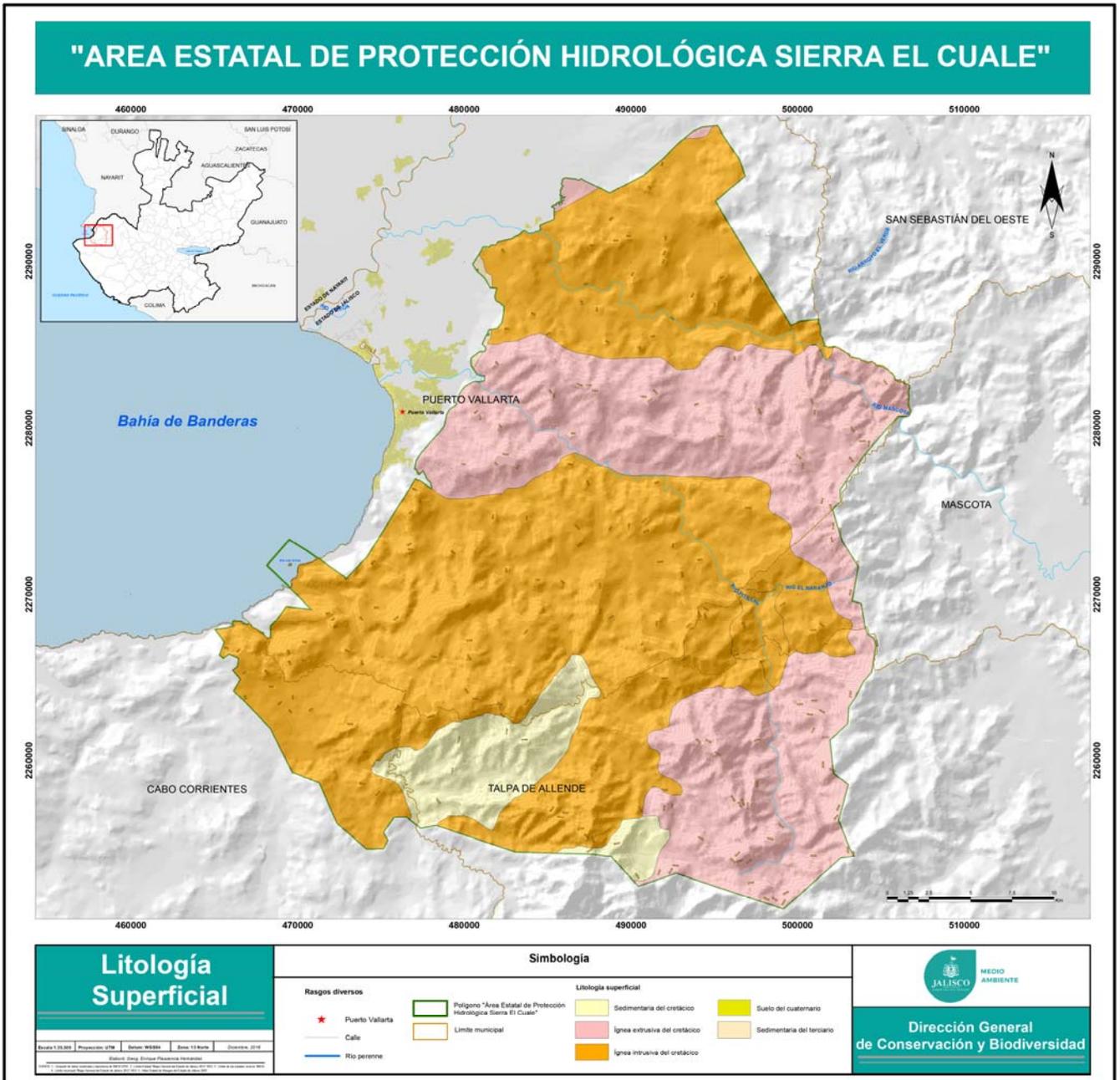


Figura 5. Litología del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

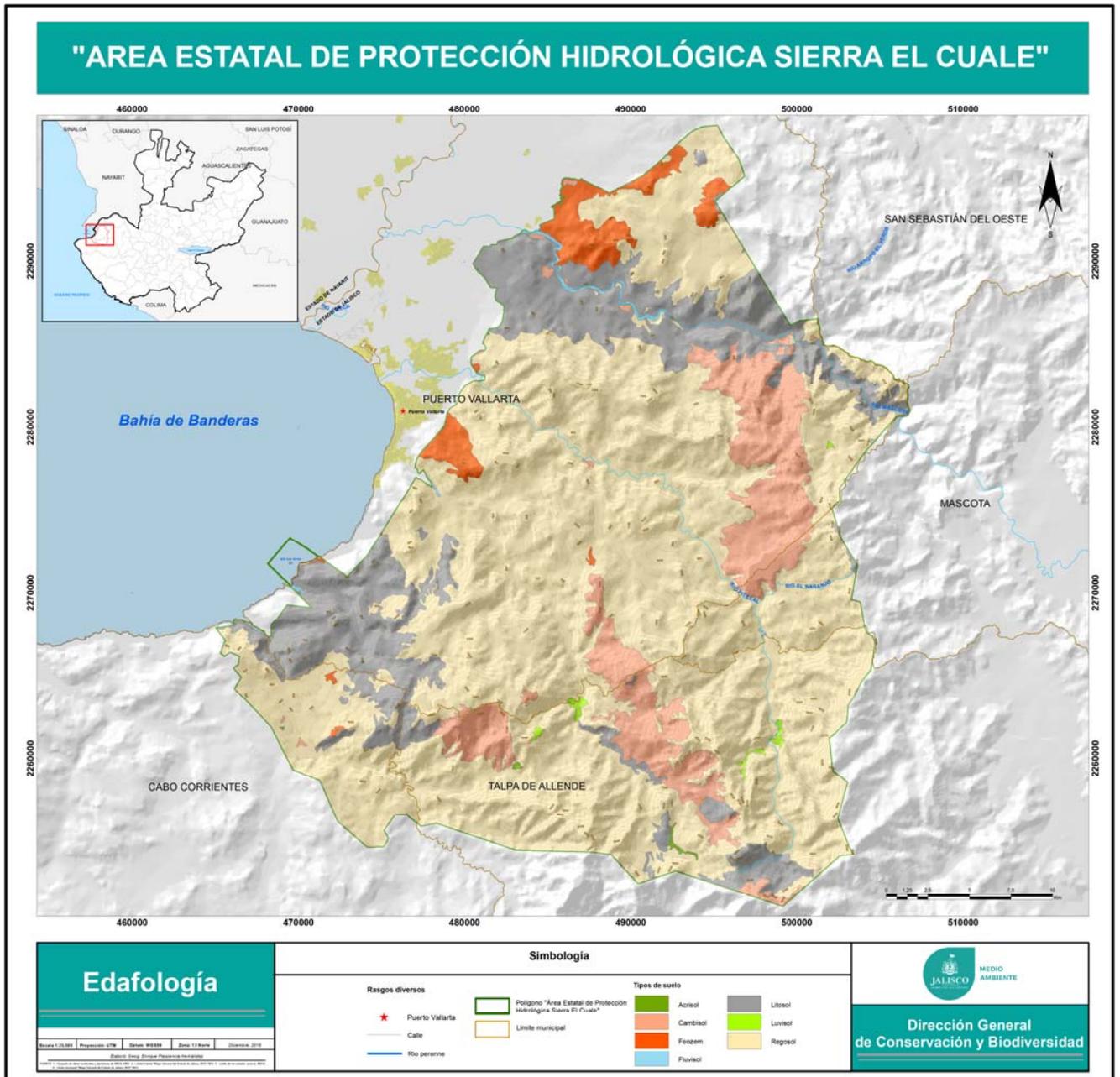


Figura 6. Tipos de suelo del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

3.1.1.4. Factores climáticos.

El clima en la zona de estudio, presenta en su mayor parte características de humedad alta, por su cercanía con el mar y el tipo de relieve, forman parte de una especie de contenedor para precipitar gran cantidad de lluvia sobre las sierras y partes elevadas. Toda la zona centro y sur del área de estudio, presenta un clima subhúmedo de mayor humedad. En tanto la zona norte, es subhúmedo pero intermedio, que corresponde con la Bahía de Banderas y zona de llanuras y valles extendidos (INEGI, 2000b) (Figura 7) (Tabla 3 y 4).

En relación al comportamiento de la temperatura, se presenta un clima cálido en los valles y llanuras, semicálidos en pie de monte y partes bajas; y de contacto con las sierras y los climas templados en las partes altas de la sierra. En la zona norte, el clima es cálido sobre las llanuras fluviales y aluviales y de pie de monte.

En general el tipo de clima de la región es cálido subhúmedo con lluvias en verano y sequía en invierno con menos del 5% de lluvia invernal. Dentro de la clasificación de climas cálidos sub-húmedos es el más seco con un cociente P/T (donde P: precipitación total anual en mm; T: temperatura media anual en grados centígrados) menor de 43.2. Este clima es característico del bosque tropical subcaducifolio que existe en la periferia del Valle de Banderas. La temperatura media es superior a los 22° C.

A continuación se presentan los registros climatológicos para los meses de lluvia y secas:

Tabla 3. Efectos climáticos de mayo a octubre.

Concepto	Cantidad	Observaciones
Precipitación	1,000 – 1,200 mm	de 69 a 89 días de lluvia anual
Temperatura máxima	33 °C	mayo / junio / julio
Temperatura mínima	21 °C	mayo / junio / julio
Vientos dominantes	Sur-este	mayo - octubre 100% del tiempo
Estaciones meteorológicas con más de 30 años.	14-075 14-036	Puerto Vallarta La Desembocada

Tabla 4. Efectos climáticos de noviembre a abril.

Concepto	Cantidad	Observaciones
Precipitación	75 - 100 mm	de 0 a 29 días de lluvia anual
Temperatura máxima	30 °C	noviembre / diciembre / enero
Temperatura mínima	15 °C	noviembre / diciembre / enero
Vientos dominantes	SE / NE	Noviembre - abril
Estaciones meteorológicas con más de 30 años.	14-075 14-036	Puerto Vallarta La Desembocada

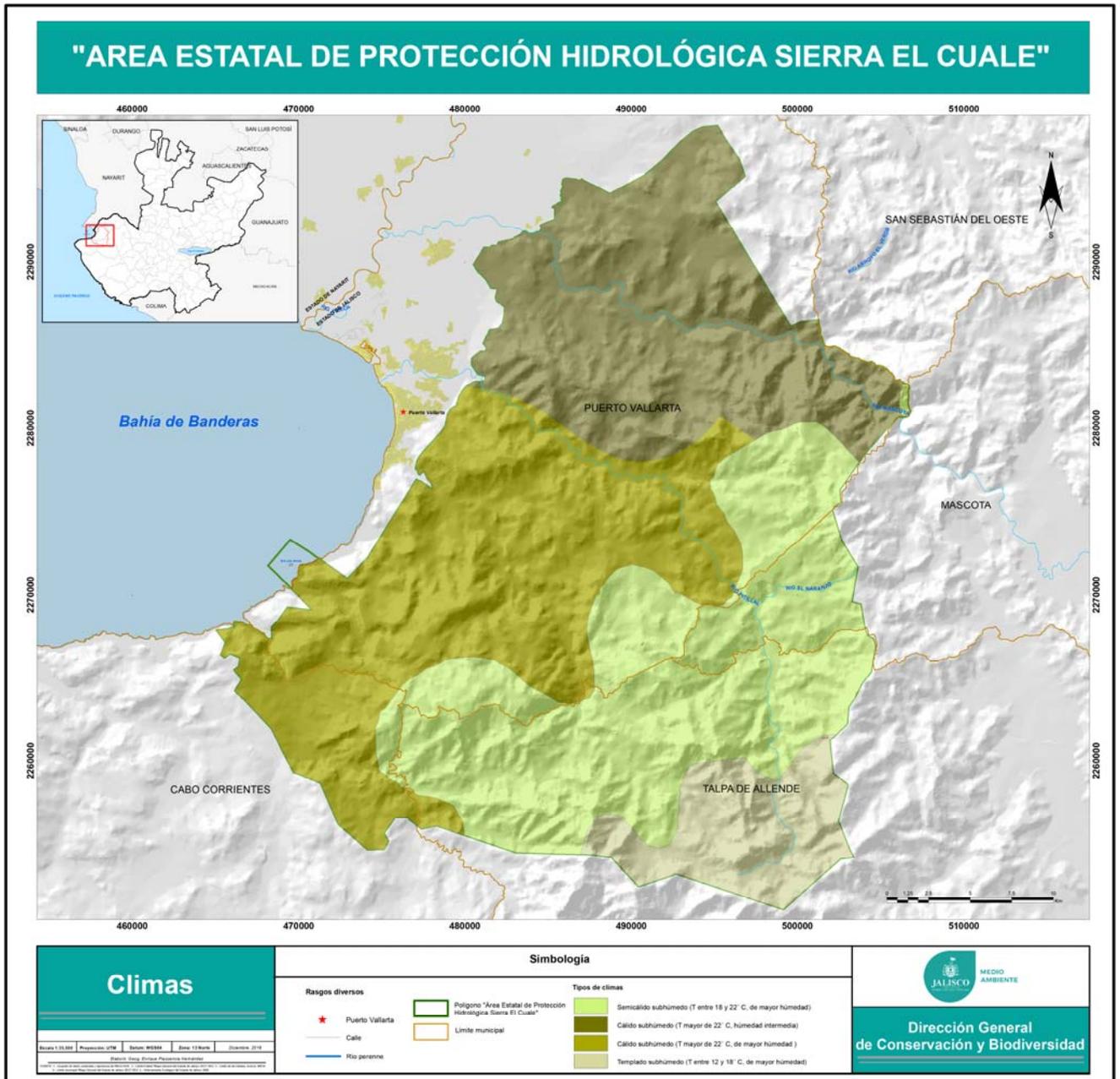


Figura 7. Tipos de clima de la propuesta Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

3.1.1.5. Hidrología.

Para propósitos de administración de las aguas nacionales, la Conagua ha definido 731 cuencas hidrológicas, las cuales se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas (RH), que a su vez se agrupan en 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA).

Las cuencas son unidades del terreno, definidas por la división natural de las aguas debida a la conformación del relieve. Las regiones hidrológicas representan los límites naturales de las grandes cuencas de México y se emplean para el cálculo del agua renovable (CONAGUA, 2015).

El territorio del área de estudio se encuentra ubicada dentro del organismo de cuenca denominado Región Hidrológica Administrativa (RHA) VIII Lerma-Santiago-Pacífico, que se localiza en la zona centro-oeste del país y tiene una superficie de 190,366 Km², siendo el 13% del territorio nacional, dentro de las Regiones Hidrológicas Río Ameca RH-14 y Río Huicicila RH-13 (Figura No. 8):

- ❖ Región Hidrológica RH-14 Río Ameca; (de la vertiente central del pacifico) se encuentra entre los estados de Nayarit y Jalisco, con una extensión dentro de Jalisco de 9135.62 Km² (11.4% de la superficie del Estado). La mayor extensión del área de estudio, está ubicada en esta región hidrológica. El drenaje de la región RH-14, se define de paralelo a subparalelo y dendrítico, conformado por corrientes intermitentes y perennes, que llegan a desembocar en el océano pacifico. Tiene como corriente principal al Río Ameca, el cual actúa como límite entre Nayarit y la parte norte de Jalisco; inicia en la sierra de la Primavera, al suroeste de la ciudad de Guadalajara, su recorrido total es de 240 Km, hasta su desembocadura en Bahía de Banderas en Nayarit. Sus principales colectores los ríos: Cocula, Ameca, Salado, Atenguillo, Ahuacatlán, Talpa, Mascota, Ixtapa, San Sebastián y Los Reyes.

- ❖ Región Hidrológica RH-13 Río Huicicila; (de la vertiente del Pacifico), se localiza entre los estado de Jalisco y Nayarit, con una extensión dentro de Jalisco de 1442.46 Km², siendo el 1.80% de la superficie del estado. Su sistema hidrológico está constituido principalmente por los ríos Huicicila, El Naranja e Ixtapan. Sus colectores principales son los ríos: Tecomala, Cuale, Pitillal y El Tuito, los cuales desembocan en el océano pacifico.



Figura 8. Hidrografía del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

Desde el punto de vista hidrográfico, la zona de estudio se encuentra dentro de dos cuencas: Cuenca Hidrológica Río Ameca-Ixtapa, correspondiente a la región hidrológica RH-14 y la Cuenca Hidrológica Río Cuale-Pitillal, correspondiente a la región hidrológica RH-13.

Tabla 5. Ubicación hidrográfica de la zona de estudio.

Región hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Superficie (ha)
RH-14 RÍO AMECA	Río Ameca-Ixtapa	San Sebastian	97.35
		La Embarcada	5291.27
		Bajo Mascota	22635.95
RH-13 RÍO HUICICILA	Río Cuale-Pitillal	Patillas-Tecomala	84151.0

Cuenca Río Ameca-Ixtapa (C)

Se ubica al sur sureste del territorio estatal, tiene una superficie aproximada de 3205.48 Km² y equivale a 4.0% de la superficie Estatal. Colinda al norte con el estado de Nayarit, al este con la cuenca B (R. ameca-atenguillo) de la RH 14, al sur con la cuenca B (R. san nicolas-cuixmala) y la C (R. tomatlan-tecuana) de la RH 15, al oeste con la cuenca A (R. cuale-pitillal) de la RH 13. Se encuentra en el municipio de Puerto Vallarta.

La cuenca es drenada por una serie de corrientes de carácter perenne, sus principales afluentes son los ríos: Talpa, mascota, Ixtapa y Ameca. La corriente del Río Ameca por su extensión es el de mayor importancia, tiene su origen en la localidad del mismo nombre, con dirección al noroeste; a tres kilómetros aguas debajo de la localidad los cerritos la corriente cambia de dirección hacia el suroeste hasta desembocar al océano pacífico.

El agua superficial se destina preferentemente para uso agrícola y en menor escala potable y pecuario.

Calidad del agua: Se cuenta con tres plantas de tratamiento de aguas residuales ubicadas en los municipios de Mascota, San Sebastián del oeste y Talpa de allende.

Balance hidrológico de la cuenca: De acuerdo a la CNA, la cuenca tiene un escurrimiento medio anual de 408.78 mm³, procedentes de un volumen medio precipitado de 3633.60 mm³ por año y un coeficiente de escurrimiento de 11.25%, por lo que se tiene una disponibilidad de 471.7 mm³, por lo tanto su balance hidrológico es de disponibilidad.

Cuenca rio cuale-pitillal:

Se localiza al occidente de la entidad, presenta una superficie de 1442.46 km², que equivale al 1.8% de la superficie Estatal. Colinda al norte con el Estado de Nayarit, al este con la cuenca C de la RH 14; al sur con la cuenca C (R. Tomatlan. Tecuan), de la RH 15, y al oeste con el océano pacífico. Es drenada por un conjunto de corrientes de carácter perenne, sus principales afluentes son los ríos; Tecomala, Cuale y Pitillal. Todos estos descargan sus aguas al océano pacífico, así como una serie de corrientes pequeñas de carácter intermitente. El drenaje se define como paralelo y dendrítico. Esta cuenca se encuentra presente en todos los municipios presentes en el área de protección hidrológica Sierra El Cuale, lo que indica de por sí la importancia de su protección.

Calidad del agua: En la cuenca se hallan 22 plantas de tratamiento de aguas residuales, las cuales se ubican en los municipios de Cabo Corrientes y Puerto Vallarta.

Balance hidrológico de la cuenca: De acuerdo a la CNA, tiene un escurrimiento medio anual de 305.88 mm³, procedentes de un volumen medio precipitado de 1935.96 de mm³ por año y un coeficiente de escurrimiento de 15.8%. En cuanto a las estimaciones calculadas por la CNA, se tiene una disponibilidad de 527.9 mm³, por lo tanto su balance hidrológico es positivo.

3.1.1.6. Tipos de erosión actual y potencial.

3.1.2. Elementos Bióticos.

3.1.2.1. Vegetación.

Jesús J. Reynoso-Dueñas y Leticia Hernández-López

La zona propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, se localiza entre las regiones Costa Norte y Sierra Occidental de Jalisco e incluye la mayor parte de la superficie del municipio de Puerto Vallarta y parcialmente, Mascota, Talpa de Allende y Cabo Corrientes. En dicha región confluyen los reinos biogeográficos: Holártico y Neotropical, por lo tanto, es común encontrar elementos boreales en las partes altas de los macizos montañosos, representados principalmente por los géneros *Pinus*, *Quercus*, *Ostrya*, *Carpinus*, *Juglans* y *Abies* entre los más importantes. Mientras que en las zonas de menor altitud abundan especies tropicales de los géneros *Hura*, *Brosimum*, *Enterolobium*, *Tabebuia*, *Orbignya* y *Coccoloba*, entre otros.

En algunas áreas se establecen asociaciones muy particulares y se distinguen ecotonías de especies tropicales y templadas, tal es el caso de la región de El Tuito, donde las especies del género *Pinus* se registran a la menor altitud sobre el nivel del mar en la región occidental de México. Ahí es común encontrar a *Pinus maximinoi*, *P. oocarpa*, *P. jaliscana* y *Clusia salvinii* asociadas con *Hura polyandra*, *Cecropia obtusifolia*, *Cryosophila nana*, *Calophyllum brasiliense* var. *rekoi* y *Heliconia mooreana*, por mencionar algunos ejemplos.

3.1.2.1.1.

Tipos de Vegetación.

De acuerdo con Rzedowski (1978) los tipos de vegetación presentes en el área de estudio son: a) Bosque tropical subcaducifolio, b) Bosque tropical caducifolio, c) Bosque de *Pinus* (pinar), d) Bosque de *Quercus* (encinar), e) Bosque de *Pinus* y *Quercus* (pino-encino), f) Bosque mesófilo de montaña, g) Matorral xerófilo (acantilados), h) Bosque de *Byrsonima*, *Curatella* o *Crescentia* (pastizal sabana), i) Bosque de galería. El recambio y distribución de las comunidades, así como de su diversidad alfa y beta, son el reflejo en gran medida, del intervalo de elevación y la precipitación pluvial (Gentry 1988, Vázquez y Givnish 1998 y Vázquez *et al.*, 2000), tal y como sucede en nuestra área de estudio. A continuación se describen las principales comunidades vegetales.

Bosque tropical subcaducifolio.

Este tipo de vegetación se compone de numerosas especies de gran altura (10-40 m), y aún en la época seca del año muchos de los árboles altos y bajos presentan follaje, este aspecto es tan marcado en los declives costeros de Bahía de Banderas que debiera reconocerse a éste como un bosque tropical subperennifolio. Se localiza en fondos de barrancas húmedas, lomeríos o bien en laderas de cerros. En las partes más continentales se confina a orillas de ríos o arroyos o bien, en barrancas protegidas de Cabo Corrientes y Puerto Vallarta. Destacan especies arbóreas de los géneros *Brosimum*, *Cedrela*, *Sideroxylon*, *Trichilia*, *Sapium*, *Dendropanax*, *Bursera* y *Ficus*.

Bosque tropical caducifolio.

Los árboles que forman este tipo de vegetación tienen tallas que van de los 5-15 m, y algunos individuos con altura excepcional. Las especies tienen cortezas lisas o exfoliantes, más que espinosas. Se presenta en parte del municipio de Cabo Corrientes y forma manchones en las partes más secas y expuestas entre los municipios de Puerto Vallarta y Talpa de Allende. Figuran los géneros *Lysiloma*, *Jacaratia*, *Cochlospermum*, *Ceiba*, *Pseudobombax*, *Bursera*, *Amphiphterygium* y *Heliocarpus*.

Bosque de *Pinus* (pinar).

Comunidad vegetal en la que predomina el género *Pinus*, ocupa la mayor extensión en las partes más altas de la sierra, mantienen un aspecto siempre verde y sus componentes arbóreos presentan alturas que van de 10-35 m. Se le encuentra por lo general arriba de los 800 m donde se mezclan con encinos (*Quercus*). Las especies de *Pinus* más frecuentes son *Pinus oocarpa*, *P. pseudostrobus*, *P. douglasiana*, *P. devoniana*, *P. lumholtzii* y *P. praetermisa*.

Bosque de *Quercus* (encinar).

Comunidad vegetal que se caracteriza por la predominancia de especies del género *Quercus* (mejor conocidos como “robles” o “encinos”); se presentan en dos tipos partiendo de sus características fisonómicas: a) bosque templado de *Quercus*, entre los 600-1,100 m, en cerros rocosos y secos, forma ecotonías en Talpa de Allende, Mascota, Cabo Corrientes y Puerto Vallarta; b) bosques de encino-pino, en ocasiones con algunos elementos de bosque mesófilo de montaña, principalmente en Mascota y Talpa de Allende. Sobresalen las especies *Quercus castanea*, *Q. candicans*, *Q. magnoliifolia*, *Q. rugosa* y *Q. resinosa*, entre otros.

Bosque de *Pinus* y *Quercus* (pino-encino).

Tipo de vegetación que se localiza en lomeríos de las montañas, por lo regular entre 1,600-2,600 m, algunas veces desciende hasta los 600 m en la región de Cabo

Corrientes. Alcanza su mayor extensión en Mascota, Talpa de Allende y en menor proporción, en Puerto Vallarta. La comunidad se ve favorecida con el incremento de la altitud, la pobreza de los suelos, la exposición geográfica, la humedad reducida; su composición cambia de acuerdo a las asociaciones con las que hace ecotonía. Es una mezcla de varias especies de los géneros *Pinus* y *Quercus*.

Bosque mesófilo de montaña.

Tipo de vegetación de distribución disyunta. Es una comunidad de aspecto siempre verde donde se mezclan elementos caducifolios y perennifolios. La altura de los árboles va de los 12 y 40 m. Son frecuentes las neblinas por las tardes y las mañanas. Se le localiza desde los 650 m, en Puerto Vallarta y Talpa de Allende y es aquí donde forma ecotonías con el bosque tropical subcaducifolio. Por otra parte, entre los 1,800-2,500 m forma ecotonía con el bosque de pino-encino y con el bosque de encino-pino. Los principales componentes arbóreos son *Magnolia*, *Ilex*, *Cornus*, *Tilia*, *Dendropanax*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Fraxinus*, *Styrax* y *Saurauia*.

Matorral xerófilo (acantilados).

Comunidad vegetal que se presenta en taludes rocosos del litoral del Océano Pacífico: Los Arcos en Puerto Vallarta. Se compone de especies rosetófilas, suculentas y arbustos con corteza corchosa, lisa o exfoliante, algunas especies con resinas o savias coloreadas. Sobresalen los géneros *Agave*, *Stenocereus*, *Mammillaria*, *Opuntia* y *Bursera*.

Bosque de *Byrsonima*, *Curatella* o *Crescentia* (pastizal-sabana).

Comunidad vegetal disyunta, en suelos arcillosos, inundables, de poca pendiente, rojizos de tipo laterítico, esencialmente en terrenos planos y también en lomeríos o en laderas poco pronunciadas. Este tipo de vegetación está representado por árboles de 4 a 8 m de altura con tallos tortuosos. Las especies más importantes son la "raspa vieja" *Curatella americana*, el "nance" *Byrsonima crassifolia* y el "cuastecomate" *Crescentia alata*, así como numerosas gramíneas y ciperáceas. Se le localiza en Puerto Vallarta.

Otros tipos de vegetación con superficies reducidas y que quizá por la escala empleada, no logran aparecer en el mapa de vegetación son:

Bosque de galería.

Esta comunidad se localiza a orillas de los arroyos, ríos y algunas corrientes de agua temporales, principalmente en los ríos Pitillal y Cuale, en Puerto Vallarta; el río Los Horcones en Cabo Corrientes y en el río Mascota. Se caracteriza por la presencia de árboles de gran tamaño, entre los que destacan los géneros: *Inga*, *Salix* y *Alnus*. Por efecto de escala cartográfica, la mayor parte de esta vegetación queda incluida en el

bosque mesófilo de montaña y tropical subcaducifolio, por lo que no se observa representado en la cartografía, tampoco en la tabla de coberturas.

Tabla 6. Tipos de vegetación y sus coberturas presentes en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

Tipo de vegetación y uso de suelo	Cobertura en hectáreas (ha)
Bosque tropical subcaducifolio	35,899.58
Bosque tropical caducifolio	1,521.03
Bosque de <i>Pinus</i>	25,700.57
Bosque de <i>Quercus</i>	14,033.42
Bosque de <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i>	12,549.62
Bosque mesófilo de montaña	226.22
Matorral xerófilo	1.94
Pantanal-sabana	0.24
Uso agrícola	6,577.40

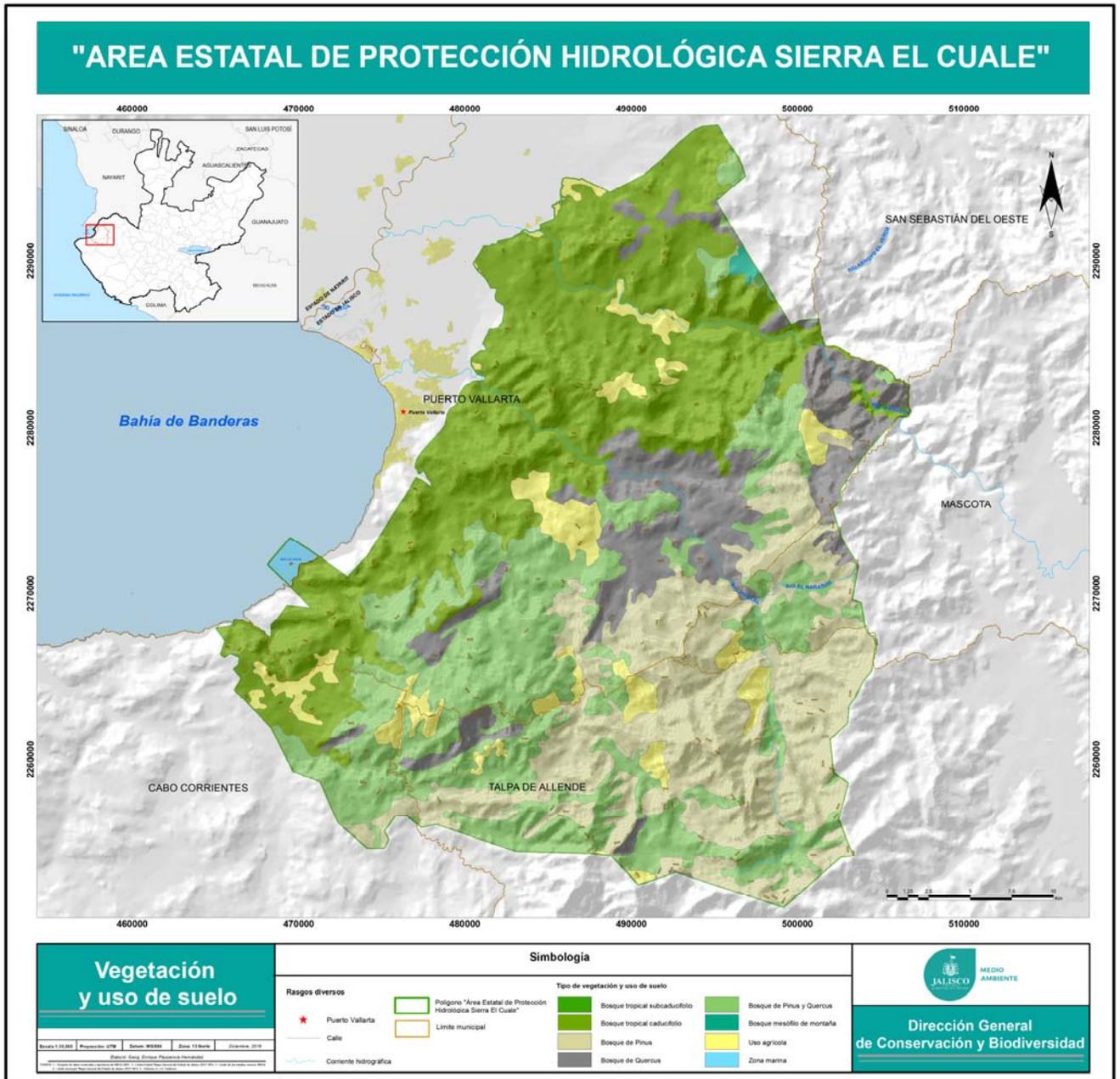


Figura 9. Tipos de Vegetación en la propuesta Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

3.1.2.1.2.

Flora.

La principal exploradora botánica de la región para el área propuesta, fue Inés Mexia, quien en 1926 colectó numerosas especies nuevas para la ciencia, de las que varias resultaron endémicas. Otros investigadores que realizaron colectas de plantas fueron: Nelson y Goldman, Rogers McVaugh, Jerzy Rzedowski, William Anderson, Luz María Villarreal de Puga y Roberto González Tamayo. Entre los exploradores recientes destacan Luz María González Villarreal, Jorge Alberto Pérez de la Rosa y Raymundo Ramírez Delgadillo, todos del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara.

Los datos aquí presentados están basados en 1) revisión parcial de las colecciones botánicas depositadas en el Herbario IBUG, 2) consulta de la base de datos Vitex del Instituto de Botánica, 3) bibliografía especializada sobre el área de estudio y 4) observaciones hechas en campo.

La flora del área propuesta está constituida por elementos alóctonos que han arribado al país durante la evolución histórica, a través de complejas rutas de inmigración de linajes tanto sudamericanos, africanos y eurasiáticos y por elementos autóctonos. La composición florística y la riqueza se consideran en gran medida únicas en el occidente del país, debido sobre todo, a la convergencia de la Sierra Madre del Sur y el Eje Neovolcánico. Cabe hacer notar el papel que juega este último como corredor biológico entre la vertiente del Pacífico y la del Golfo, por lo cual, no resulta raro que se establezcan afinidades florísticas entre elementos templados de ambas vertientes.

El inventario florístico del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale que aquí se presenta incluye a los principales grupos de plantas vasculares como son: Lycopodiopsida, Filicopsida, Cycadopsida, Pinopsida, Magnoliopsida y Liliopsida. Las familias de helechos y plantas afines se basan en Mikel y Beitel (1988) y Mikel (1992). Las gimnospermas siguen el criterio de McVaugh (1992). Las angiospermas están arregladas de acuerdo a Cronquist (1981). Se informa acerca de 160 familias, 782 géneros y 1,958 especies incluidos taxa infraespecíficos. Las familias con mayor número de géneros y especies son: Fabaceae (68/268), Asteraceae (87/219), Orchidaceae (67/142), Poaceae (58/132) y Euphorbiaceae (23/84). Los géneros con más especies son: *Desmodium* y *Quercus* (29 c/u), *Ipomoea* y *Salvia* (28 c/u), *Cyperus* (23), *Euphorbia* (22) y *Senna* (19) (Anexo 2).

De Jalisco se documentan de la flora nativa 7,252 taxa (Ramírez *et al.* 2010). De la región El Cuale, no obstante su exploración botánica insuficiente, representa hasta el momento, el 27 % del total de la flora registrada en el estado. Esta diversidad florística destacable contribuye a fundamentar ampliamente la propuesta para proteger dicha área.

La composición florística en los ecosistemas en esta área es única por su alta riqueza y endemismo por unidad de área, en particular en el bosque mesófilo de

montaña, los bosques templados en general y el bosque tropical subcaducifolio. Por lo anterior, se requieren estudios detallados para disponer de datos precisos.

Conviene señalar que en el área limítrofe al polígono propuesto (San Sebastián del Oeste), se localiza una población de *Pinus jaliscana*, especie endémica de Jalisco con potencial para su manejo forestal sustentable. Es lamentable que no se incluya el área de distribución de esta especie en la propuesta de conservación.

Flora endémica.

Respecto a las especies endémicas para la zona, se aporta información no sólo para resaltar el endemismo como un criterio valioso para la declaratoria de protección, sino también como un elemento importante que debería considerarse en el proceso de zonificación y manejo dentro del área. Dicha información se obtuvo de la consulta a una base de datos de especies endémicas de plantas de Jalisco, México, la cual se generó a partir de la revisión de especímenes de siete herbarios nacionales y tres de Estados Unidos; revisión de literatura pertinente y consulta con taxónomos especialistas en los diferentes grupos de plantas.

La región en la que se incluye el polígono de la propuesta de Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, es tal vez, la zona de mayor endemismo florístico en el estado (Hernández-López, 1995). Aquí se registran de forma preliminar 104 especies y un género de plantas con distribución disyunta en Jalisco y Oaxaca. Éstas se incluyen en 79 géneros y 28 familias. Las familias que tienen un mayor número de especies endémicas son, en orden descendente: Asteraceae (36), Fabaceae (16), Orchidaceae (7) y Poaceae (7). Los géneros con mayor número de especies endémicas son: *Verbesina* (5), *Salvia* (5), *Desmodium* (4), *Cosmos*, *Stevia* y *Muhlenbergia* (3 respectivamente).

Algunas de esas especies tienen distribución muy restringida dentro del estado y son exclusivas de esta región, incluso algunas tienen como epíteto específico alusivos a localidades de la zona de estudio: *Wedelia talpana*, *Senna talpana*, *Aechmea tuitensis*, *Bessera tuitensis*, *Aristida tuitensis*, *Muhlenbergia cualensis*, *Triniochloa talpensis*, *Quercus cualensis*, *Stevia talpensis*, *Calliandra cualensis* y *Seymeria cualana*, por citar algunas. Hoy día está en proceso una tesis Doctoral donde se describen varias especies nuevas de la familia Lamiaceae y que son endémicas de esta zona (*com. pers.* Jesús G. González G.).

A pesar del extraordinario endemismo en la región, no existen áreas protegidas que puedan garantizar que su unicidad florística pueda mantenerse en el mediano y largo plazo. La pérdida de hábitat por deforestación, ganadería extensiva, minería, incendios forestales y urbanización, entre otras, son algunas de las amenazas a la biodiversidad en la zona. Las especies endémicas son, por lo regular, más propensas a la extinción que las que no lo son, por lo que debe ser una tarea urgente la implementación de estrategias para su conservación.

Respecto a las especies presentes en la zona y registradas en la NOM-059-SEMARNAT 2010, cinco se encuentran en peligro de extinción, 16 en la categoría de amenazada y 16 con protección especial (Anexo 3).



Figura 10. *Matelea pavonii*. Fotografía, Raymundo Ramírez-Delgadillo.

3.1.2.2. Fauna.

La fauna en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, tanto terrestre como marina, representan un valor biológico significativo que sustenta la conservación del sitio. En este estudio se presenta de manera particular el grupo de los vertebrados como representantes de esta riqueza, así como la fauna más relevante de la zona marina.

3.1.2.2.1.

Peces.

Agustín Camacho-Rodríguez y Karen E. Peña-Joya.

El estudio de la fauna ictiológica es indispensable debido a que conforman un grupo de gran relevancia económica, del cual se obtiene alimento, recreación, ornato y representa una gran importancia en el aspecto ecológico debido a el papel que juega en lo ecosistemas acuáticos (Guzmán, 1990).

El nuestro país se encuentra el 60% de los peces de agua dulce de norteamérica y el 6% del total mundial. Miller (1986) reporta un total de 500 especies dulceacuícolas para México agrupados en 47 familias. Espinosa y colaboradores (1993) registran 503 especies para el país.

El estado de Jalisco presenta 4 familias de las 8 más numerosas del mundo, las cuales son Cyprinidae, Gobiidae, Cichlidae y Characidae. También cuenta con cinco familias de las siete con mayor número de endemismos en México que son las familias Petromizontidae, Goodeidae, Cyprinidae, Atherinidae y Poeciliidae. (Espinoza, 1993; Aguilar y González, 1997; Guzmán *et al.*, 1994).

En lo que respecta al área propuesta Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, se ha registrado una diversidad taxonómica de 41 especies de peces dulceacuícolas primarios, secundarios y periféricos que están distribuidos en 36 géneros, 28 familias y 12 órdenes (Figura 11). Esta riqueza de especies representa el 60.3% de la riqueza ictiofaunística dulceacuícola registrada para todo el estado de Jalisco. De estas 41 especies sólo tres especies se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la categoría de protección especial siendo estas *Poecilia butleri*, *Ameca splendens* y *Gobiexos fluviatilis* (Anexo 4).

Cabe mencionar que la situación de la ictiofauna del estado de Jalisco no es favorable ya que los impactos antrópicos producto del desarrollo urbano, la actividad agrícola y turística han tenido fuertes efectos como la modificación de hábitat particularmente lagos, lagunas y humedales costeros. El incremento de estas actividades es un factor que determina la desaparición de los cuerpos de agua naturales (Guzman y Lyons, 2003). Esta problemática actualmente se presenta en la región de estudio.

Las toxinas naturales y la contaminación antrópica constituyen también serias amenazas a la vida de los peces, el medio acuático no proporciona a los peces vías de escape de estas sustancias dañinas. Este hecho debe considerarse seriamente durante el proceso de toma de decisiones encaminadas a la protección y conservación de la vida silvestre.

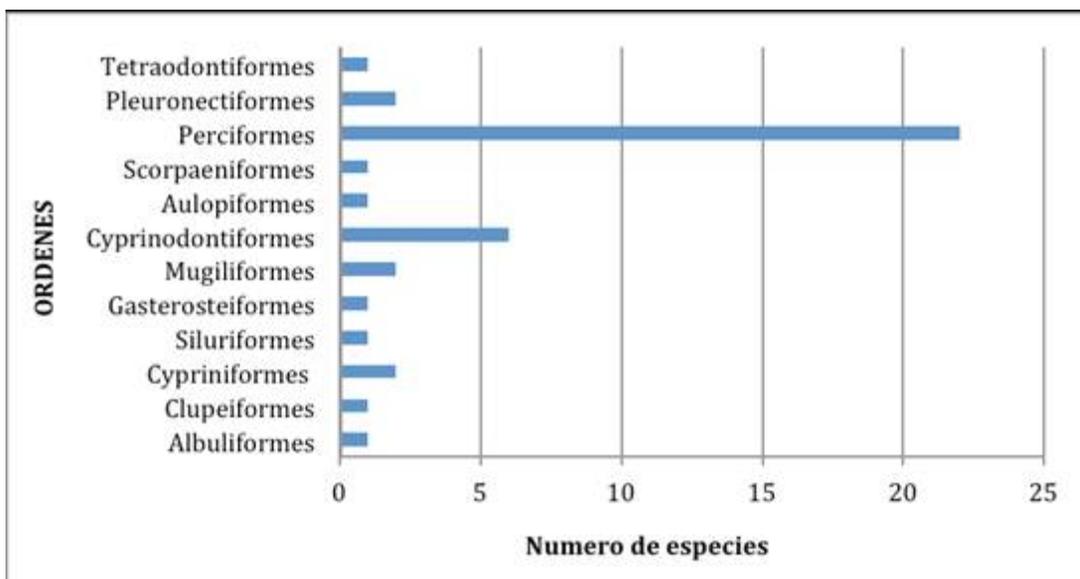


Figura 11. Riqueza de las especies de peces por órdenes, registrados para el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

3.1.2.2.2.

Anfibios.

Jorge Téllez-López y Karen E. Peña –Joya

En México la Clase Anfibia está representada por 361 especies (Flores y Canseco, 2004), lo que representa el 7.5%, de las 4,780 especies de la diversidad mundial (AmphibiaWeb, 2008). Por lo tanto, la cantidad de especies endémicas para el país es importante, con 174 especies de distribución restringida (Llorente y Ocegueda, 2008). En el estado de Jalisco se reportan 56 especies de anfibios y ocupa el 7º lugar con respecto al país, antecedido por los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Puebla, Hidalgo y Estado de México y comparte con Guerrero el mismo número de especies (Llorente y Ocegueda, 2008).

La región conocida como costa norte de Jalisco, ha sido poco estudiada en lo referente a los anfibios, sin embargo para este diagnóstico se han considerado trabajos próximos a la región y que comparten los tipos de vegetación representados en el polígono propuesto a proteger. Para el presente documento se hizo una revisión de los trabajos desarrollados por Uribe y Gabiño (1982), Casas (1982), Márquez (1990), Téllez (1991), Ramírez-Bautista y Smith (1992), García y Ceballos (1994), Flores y Canseco (2004), Llorente y Ocegueda (2008), el catálogo de los

anfibios de México de la CONABIO (2009a) y se incluyeron especies que por su distribución puedan estar presentes en el área (Ochoa-Ochoa, *et al.* 2006).

Para las especies endémicas y las que se encuentran en alguna categoría de riesgo se consultó la NOM-059-2010 (SEMARNAT, 2010). De igual manera se presentan las especies consideradas en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2011). Se muestran además las especies con valor económico dentro del área de interés (García y Ceballos, 1994) (Anexo 5).

Bajo la consideración de especies potenciales en el polígono propuesto para el área natural protegida, se consideran 31 especies, 16 endémicas y 10 en riesgo, 8 de estas últimas son endémicas. Esto representa el 55% de las especies reportadas para el estado de Jalisco y el posible que el 9% de las especies endémicas de México. Para la clase Amphibia se registra solo el orden Anura el cual incluye a 7 familias. La familia más diversa es la familia Hylidae con 11 especies; las familias Bufonidae, Craugastoridae, Eleutherodactylidae y Ranidae con cuatro especies cada una; finalmente Leptodactylidae y Microhylidae con dos especies por familia (Figura 12).

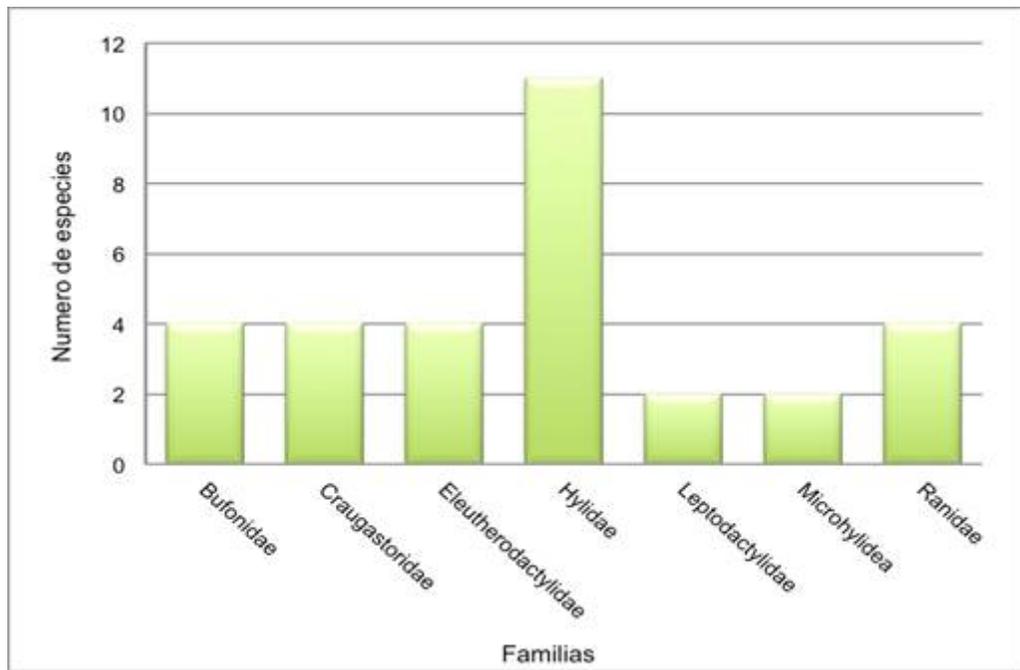


Figura 12. Especies por familia de anfibios de distribución potencial en la Sierra del Cuale, Jalisco.

La familia con más especies endémicas es la Hylidae con seis especies, le sigue la Eleutherodactylidae con las cuatro especies que tiene esa familia para la región, lo que incrementa la importancia para este taxón. Las familias Ranidae, Craugastoridae

y Bufonidae, tienen dos especies endémicas cada una de ellas de las cuatro reportadas en este trabajo para la región (Figura 13 y 14).

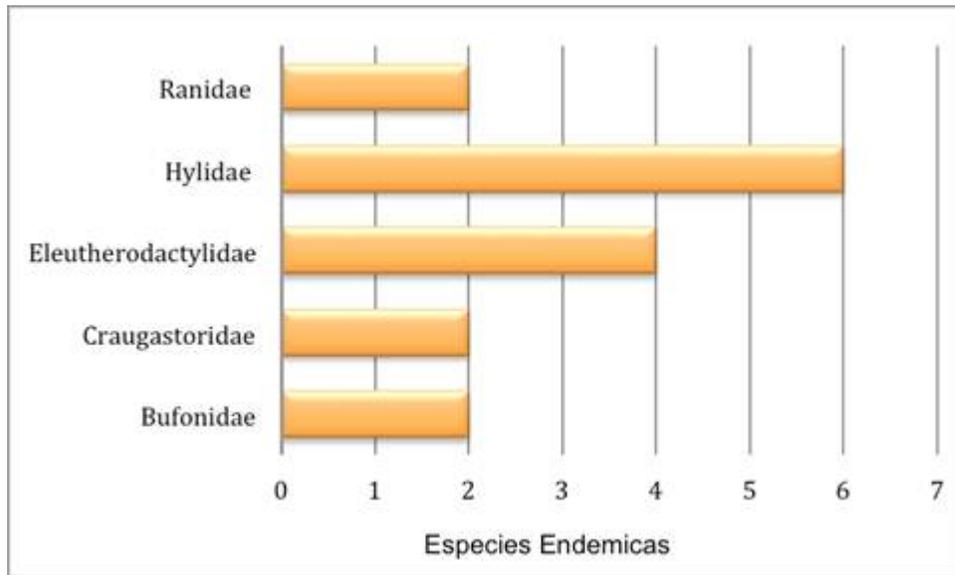


Figura 13. Especies endémicas por familia de anfibios de distribución potencial en la Sierra del Cuale, Jalisco.



Figura 14. *Syrrophus pallidus*. Endémica. Protección especial. Fotografía, Petr Myska.

3.1.2.2.3.

Reptiles.

Jorge Téllez-López, Karen E. Peña-Joya y Daniel Cruz-Sáenz

México con 804 especies de reptiles ocupa el segundo lugar en el mundo, después de Australia con 880 (Flores y Canseco 2004). Además el grado de endemismo de reptiles en el país es del 57% con 368 de las especies hasta hoy conocidas. Sin embargo más del 50% de las especies de este importante grupo en el territorio mexicano, están en alguna categoría de amenaza en las normas mexicanas. Jalisco ocupa el quinto lugar en México con 143 especies de reptiles, lo anteceden estados como Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Guerrero (Llorente y Ocegueda. 2008) (Figura 15).

La investigación en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale es escasa. Por lo que la información presente en este documento se obtuvo en base a revisiones bibliográficas de las distintas investigaciones realizadas dentro de la costa norte de Jalisco. Como resultado de la investigación se obtuvo un listado de especies potenciales basándose en los estudios de Uribe y Gabiño (1982), Casas (1982), Márquez (1990), Téllez (1991), Ramírez-Bautista y Smith (1992), García y Ceballos (1994), Flores y Canseco (2004) y Llorente y Ocegueda (2008).



Figura 15. *Leptophis diplotropis*. Endémica. Amenazada. Fotografía Matías Domínguez Laso, CONABIO.

Se contrastó y enriqueció el listado de las especies potenciales con la información del portal de geoinformación (Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad)

de la CONABIO; agregando las especies que por su distribución estén potencialmente en el área, basados en el trabajo de Ochoa-Ochoa y colaboradores (2006). Se adoptó la nomenclatura referida por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2009b), así como también se identificaron las especies endémicas y las que se encuentran en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-2010 (SEMARNAT, 2010). En este trabajo se presentan las especies consideradas en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2011). Se enlistan las especies con valor económico dentro del área de interés (García y Ceballos, 1994) (Anexo 6).

Los reptiles potenciales en el área propuesta, tienen una riqueza de 80 especies, 32 son endémicas y 33 en riesgo, 16 de las que están en riesgo son endémicas. La Clase Reptilia se encuentra representada por tres órdenes y dos subórdenes, siendo el orden Squamata el más diverso con 70 especies. En cuanto a las familias presentes suman un total de 23, destacándose la familia Colubridae con 31 especies; la familia Phrynosomatidae con siete y la Viperidae con seis; las familias Scincidae y Cheloniidae tienen cuatro especies cada una; las familias Anguidae, Gekkonidae y Teiidae con tres especies; las familias Iguaniidae, Polychridae, Elapidae y Bataguridae con dos cada una y el resto de las familias con una especie (Figura 16).

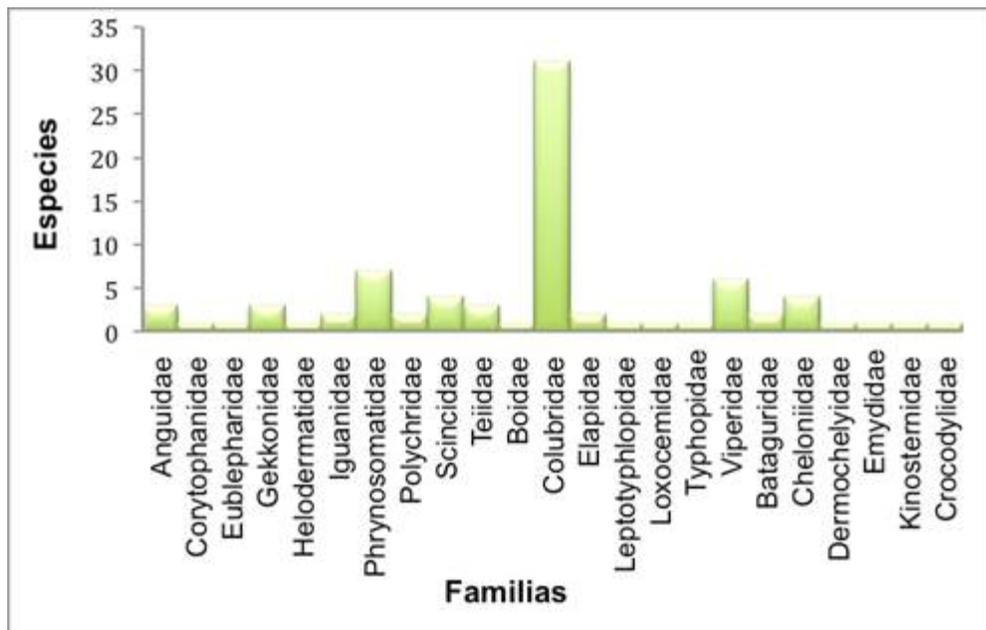


Figura 16. Especies por familia de reptiles de distribución potencial en la Sierra del Cuale, Jalisco.

Son 11 las familias de reptiles que presentan especies endémicas. La familia Colubridae tiene el mayor número de especies endémicas con 17, le sigue la

Phrynosomatidae con cinco, las familias Polychridae y Teiidae con dos especies y el resto de las familias con una sola especie (Figura 17).

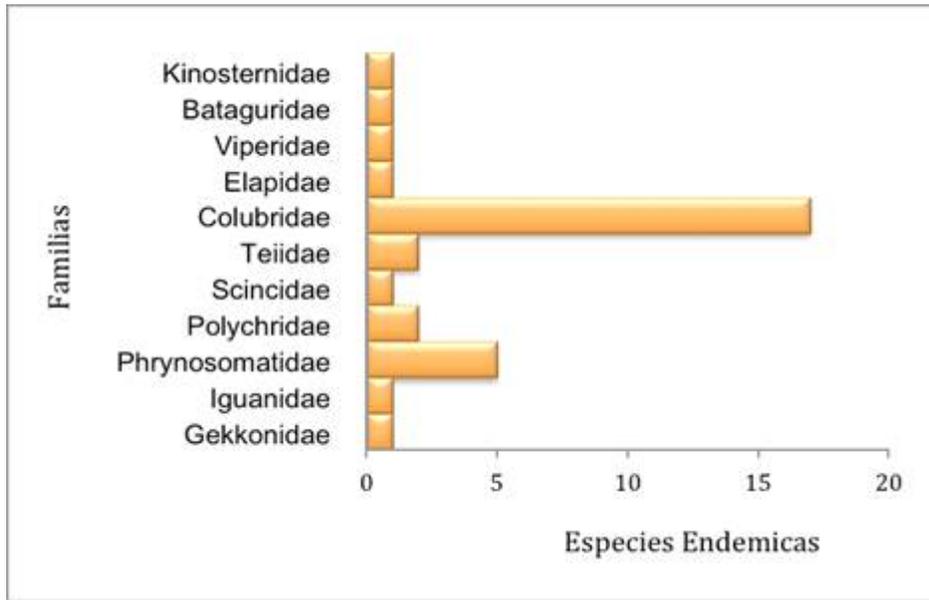


Figura 17. Especies endémicas por familia de reptiles de distribución potencial en la Sierra del Cuale, Jalisco.

Las 33 especies determinadas en riesgo por la norma oficial mexicana, están repartidas en 16 familias. La familia Colubridae tiene el mayor número de especies con 12, le sigue la Chelonidae con cuatro, las familias Iguanidae, Teiidae y Bataguridae con dos especies en riesgo y 11 familias más con una sola especie (Figura 17).

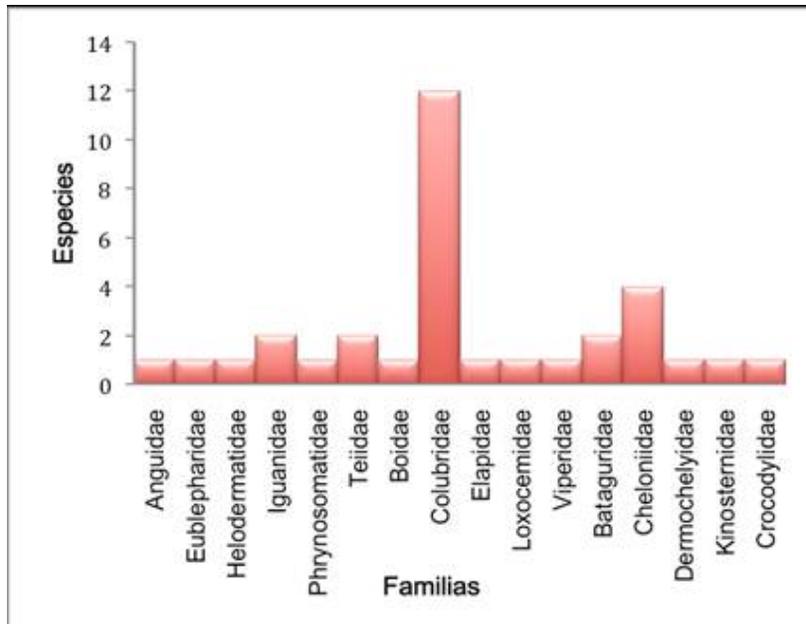


Figura 18. Especies en riesgo por familia de reptiles de distribución potencial en la Sierra del Cuale, Jalisco.

3.1.2.2.4.

Aves.

Rosío T. Amparán-Salido y Roberto Ornelas-Carrillo

A nivel mundial se estiman de 9,720 a 10,000 especies de aves que se distribuyen en una gran variedad de hábitats (Dickinson, 2003; Avibase, 2010). México es un país privilegiado por su biodiversidad; se considera que ocupa el octavo lugar en el mundo y el séptimo en América Latina por su variedad de aves, ya que cuenta con un patrimonio de 1,100 y 103 especies endémicas respectivamente (Palomera-García, Contreras-Martínez & Amparan-Salido, 2007; Del Olmo, 2007; Avibase, 2010; CONABIO, 2011a). Presenta una mezcla de avifauna de origen Néartico y Neotropical y con una gran proporción de especies endémicas, que corresponden aproximadamente al 10% de su avifauna total (Escalante, P., A. G. Navarro & T. Peterson, 1993). Las islas, la costa del Pacífico, la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico están consideradas dentro de las regiones donde se concentra el mayor número de especies endémicas (Escalante *et al.* 1993; Navarro & Benítez 1993; Peterson & Navarro 2000). Con base en el concepto filogenético de especie, se sugiere que el oeste de México es uno de los focos principales del endemismo de aves de Mesoamérica.

El oeste de México no solo es un importante centro de endemismos para la avifauna, sino que este patrón se repite en una gran variedad de grupos biológicos (Peterson & Navarro 2000). El oeste de México es una región de gran importancia debido a su compleja topografía, que incluye una diversidad de hábitats, cada uno de ellos con una avifauna que los distingue (Binford, 1989; Gordon & Ornelas, 2000).

Para el estado de Jalisco, se han reportado 587 especies de aves, de estas, 52 son endémicas. Para la región de la costa norte de Jalisco, el presente trabajo ha estimado 314 especies distribuidas en 60 familias y 27 especies endémicas. Esto se debe en parte a la heterogeneidad ambiental de la región (Palomera-García *et al.*, 2007; Avibase, 2010).

Las fuentes utilizadas para determinar el registro y potencialidad de la avifauna de esta área, son las de Friedmann *et al.*, (1950); Schaldach Jr. (1963); Blake (1972); Davis (1972); McWhirter (1976); Gaviño de la Torre (1978); Gaviño de la Torre y Uribe (1980); Robbins *et al.* (1983), Edwards (1989); Peterson y Chalif (1989); Arizmendi *et al.* (1990); (1990); García (1991); Elorza 1992; Navarro 1993; Rodríguez-Yañez *et al.* 1994; American Ornithologists' Union 1998, Chesser 2000, 2002, 2008, 2010 y 2011, Dickinson 2003; National Geographic Society (2006); Ramírez-Albores 2007; CONABIO 2011b; Palomera-García *et al.* 2007; IUCN 2011.

Considerando el criterio de CONABIO (2011b), se estandarizaron los nombres comunes en español para las aves.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 68 de las especies registradas se encuentran bajo alguna categoría de riesgo: cinco especies como probablemente extintas en su medio silvestre (E), 11 especies se encuentran en Peligro (P), 17 amenazadas (A) y 35 sujetas a protección especial (Pr) (Anexo 7).

En la región uno de los grupos más afectados es el de los Psittacidos (loros, pericos y guacamayas). Debido principalmente al saqueo de nidos, a pesar de la protección que legalmente tienen estas especies. De esta forma un porcentaje muy importante aún no determinado de nidos, es saqueado sistemáticamente cada temporada. (Bonilla & Magallón, 2010) (Figura 19).



Figura 19. *Ara militaris*. Peligro de extinción. Fotografía, Roberto Ornelas Carrillo.

Las aves representan uno de los grupos de animales más importantes de la fauna silvestre, ya que contribuyen gradualmente al mantenimiento y equilibrio de los ecosistemas naturales, por ejemplo: en el control de plagas, dispersión de semillas, mantenimiento de equilibrios de diversos grupos biológicos. Los distintos manejos a las áreas deben contemplar la fauna como indicadora de la calidad ambiental y la conservación forestal y las aves son un grupo que realmente pueden probar a favor de ello. Además constituyen también una fuente de subsistencia importante para algunos habitantes de la región, por su valor como especies de ornato y canoras.

La captura para el comercio legal e ilegal es la principal actividad y en menor escala la comercialización local. Otras aves de importancia económica en la región, son las de interés cinegético. En el área de la costa norte se conocen 11 especies con valor cinegético y 45 especies de ornato y canoras.

Al igual que otros grupos animales, muchas especies de aves se han visto fuertemente impactadas por una serie de actividades antrópicas, tales como fragmentación y destrucción de su hábitat, tala inmoderada, cacería furtiva, lo que afecta de forma hasta ahora poco conocida, a las poblaciones de las especies aquí localizadas.

En general, el estudio de las aves de la región de la costa norte de Jalisco, se ha dado de una manera discontinua y dispersa, contándose con pocas contribuciones a la fecha. Los inventarios avifaunísticos existentes en el área de la propuesta,

constituyen una prioridad en la formación de un banco de datos, que apoye el trabajo de investigación, manejo y conservación de las aves y sus hábitats.

3.1.2.2.5.

Mamíferos.

Silvia S. Zalapa-Hernández, Sergio Guerrero-Vázquez y Shibely Soto-Quintero

La información vertida en el presente documento está basada en trabajo de campo realizado entre el año 2000 y 2011, durante el cual se realizaron recorridos entre los distintos tipos de vegetación presentes en la zona montañosa del municipio de Puerto Vallarta y sitios aledaños. Se utilizaron trampas Sherman, redes de niebla, registro de rastros (huellas y excretas principalmente) y observaciones, para documentar la mastofauna presente en la zona de estudio. Adicionalmente, la búsqueda y revisión de registros tanto en documentos publicados para la zona, así como en bases de datos de colecciones científicas, formaron parte de las fuentes de información; además de estudios en donde se muestra la distribución potencial de mamíferos para la región de la costa norte del estado de Jalisco.

El arreglo taxonómico y la nomenclatura de las especies registradas está basada en el trabajo de Ramírez-Pulido *et al.* (2005) y actualización de Godínez *et al.* (2011); la información de las especies endémicas y la que presentan alguna categoría de riesgo en sus poblaciones, corresponde a la NOM-059-SEMARNAT-2011 y Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

La mastofauna registrada en la zona de Puerto Vallarta está integrada por un total de 72 especies, las cuales corresponden a 57 géneros, 21 familias y ocho órdenes; del total de especies, 20 son consideradas potenciales. El orden Chiroptera integra la mayor riqueza con un total de 34 especies, seguida por Carnívora con 16 y Rodentia con 15; por el contrario los órdenes Cingulata, Lagomorpha y Soricomorpha únicamente comprenden una especie cada uno (Figura 20, Anexo 8).

Por su parte a nivel de familia destacan cuatro, la primera corresponde a Phyllostomidae (Chiroptera) con un total de 14 especies en 10 géneros; la segunda de ellas es Muridae (Rodentia) la cual integra a 11 especies en ocho géneros, Vespertilionidae (Chiroptera) con siete especies en cuatro géneros y Felidae (Carnívora) con seis especies y cinco géneros (Figura 21).

Del total de especies registradas, el 36% (26) son relevantes debido a su categoría de endémicas, incluidas en Norma Oficial Mexicana 059 (SEMARNAT, 2010) y/o en el CITES. De estas 26 el 65% (17) son endémicas, resaltando los roedores con ocho especies. El 31% (8) están consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, destacando los felinos ya que de las cinco especies registradas cuatro cuentan con categoría y el 26% (6) son listadas en el CITES destacando nuevamente los felinos con cuatro especies (Tabla 7) (Figura 22).

Un aspecto que cabe resaltar es el hecho de que el área propuesta a ser protegida está dentro de una zona que es considerada de alta endemividad para mamíferos (Ceballos *et al.* 2005). Resaltando la presencia de géneros únicos para México, entre otros están *Tlacuatzin*, *Hodomys*, *Osgoodomys* y *Pappogeomys*.

La riqueza del área es relevante ya que representa al 15% de la registrada para el país por Ramírez-Pulido *et al.* (2005); el 42% de la del estado según lo reportado por Godínez *et al.* (2011) y al 93.5% de la considerada por Ceballos y Miranda (2000) para la costa de Jalisco.

Un análisis más detallado, deja ver la importancia de la región para algunos grupos de mamíferos, destacan los murciélagos, con siete de las ocho familias presentes en el país y el 47% del total de especies a nivel nacional. En esta riqueza de murciélagos están representados prácticamente todos los gremios tróficos conocidos, lo que nos indica que la región ofrece una diversidad importante de recursos.

Son importantes también los roedores por su grado de endemividad, ya que el 53% de los registrados en área de estudio son endémicos a México y el 33% al Occidente del país.

Por otro lado, son relevantes también los felinos ya que se reportan las seis especies conocidas para el país, lo que habla también del grado de conservación que ofrece la zona para que especies como el jaguar (*Panthera onca*) habite en ella. La presencia de esta especie en la zona de Puerto Vallarta es aún notable, ya que en diversas ocasiones se ha podido documentar la presencia de la especie en diversos puntos del municipio, en particular en algunos sitios dentro del polígono propuesto para la Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

No es casualidad la coexistencia de las seis especies de felinos de México dentro de estos municipios. La continuidad de la vegetación, el estado de conservación y la poca accesibilidad de algunos sitios permite su presencia. Estudios realizados por organizaciones civiles que han permitido delimitar sitios prioritarios para la conservación de los felinos y en particular del jaguar, incluyen a la zona de Puerto Vallarta como una de esas zonas prioritarias. El uso de estas especies que se ubican en los topos de las redes tróficas resultan ser factores ecológicos relevantes para conservar y proteger hábitats completos, y con ello las especies que lo integran, así como los procesos en los cuales las mismas están inmersas.

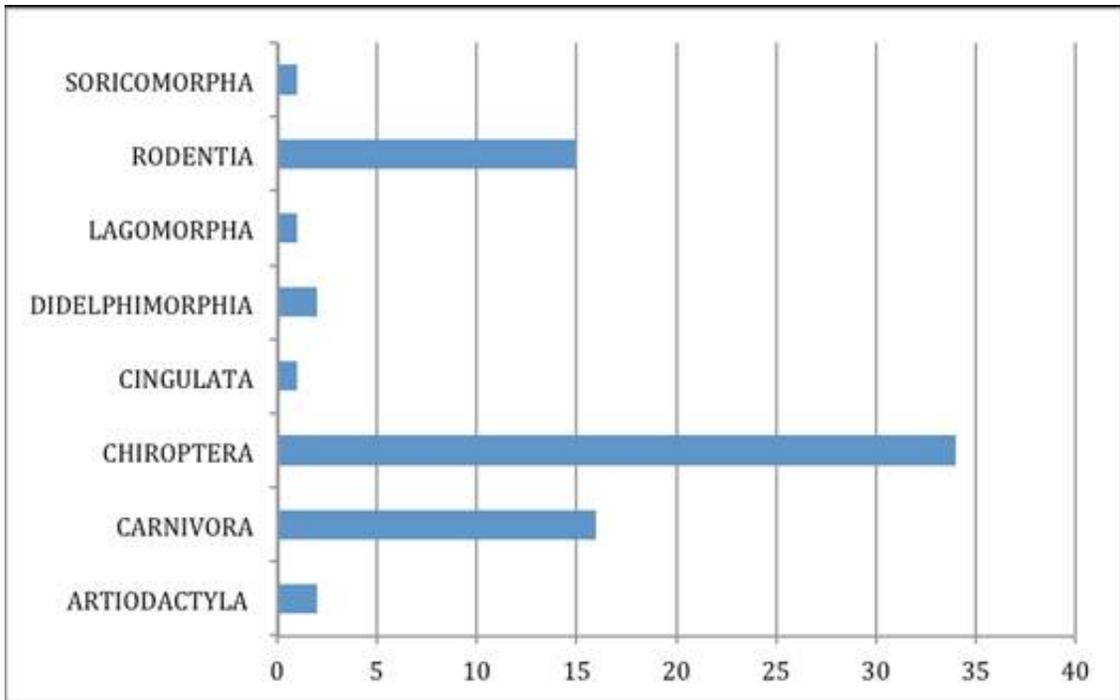


Figura 20. Número de especies de mamíferos para cada uno de los órdenes registrados en el área propuesta.

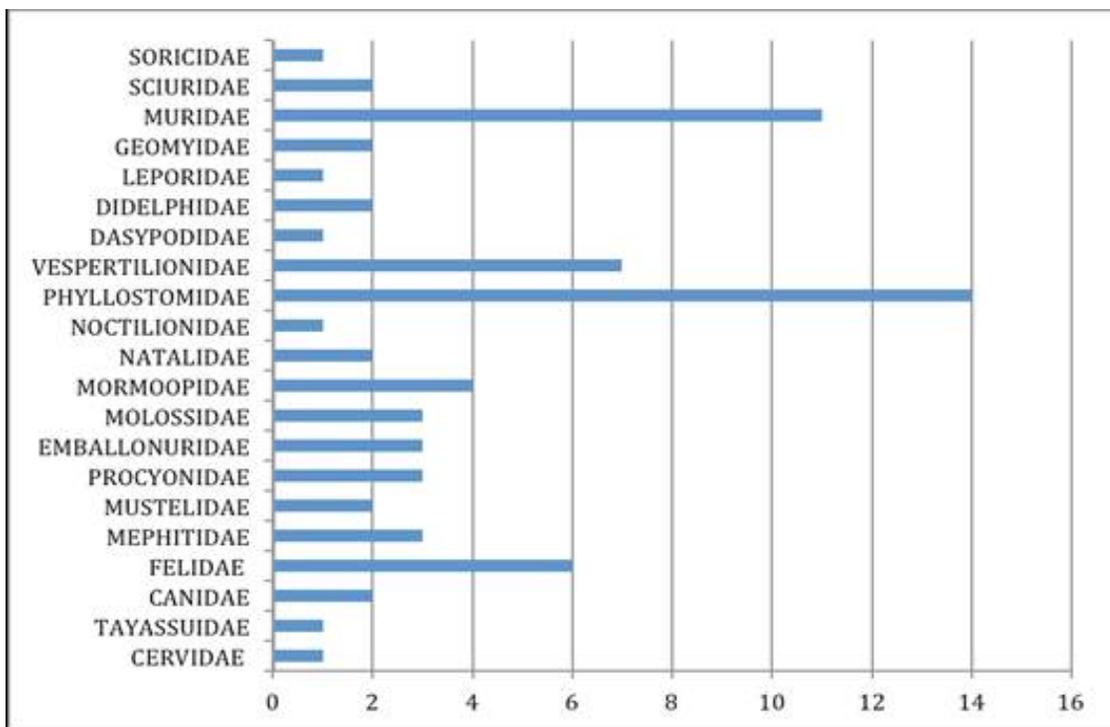


Figura 21. Número de especies de mamíferos para cada uno de las familias registrados en el área propuesta.

Tabla 7. Listado de especies de mamíferos endémicos y su categoría de protección, registradas en el área propueta.

ESPECIE	ENDEMISMO	NOM 059 2010	CITES
<i>Tlacuatzin canescens</i>	EN		
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	EN		
<i>Spermophilus annulatus</i>	EN		
<i>Hodomys alleni</i>	EN		
<i>Peromyscus perfulvus</i>	EN		
<i>Peromyscus spicilegus</i>	EN		
<i>Osgoodomys banderanus</i>	EN		
<i>Oryzomys melanotis</i>	EN		
<i>Sigmodon alleni</i>	EN		
<i>Sigmodon mascotensis</i>	EN		
<i>Pappogeomys bulleri</i>	EN	Pr	
<i>Lynx rufus</i>			II
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>		A	I
<i>Leopardus pardalis</i>		P	I
<i>Leopardus wiedii</i>		P	I
<i>Panthera onca</i>		P	
<i>Lontra longicaudis</i>		A	IV
<i>Spilogale pygmaea</i>	EN	A	
<i>Nasua narica</i>	EN	A	III
<i>Megasorex gigas</i>	EN	A	
<i>Leptonycteris curasoae</i>		A	
<i>Artibeus hirsutus</i>	EN		
<i>Rhogeessa parvula</i>	EN		
<i>Myotis carteri</i>	EN		
<i>Myotis fortidens</i>	EN		
<i>Pecari tajacu</i>			II

En resumen, se puede decir, que la presencia de géneros de mamíferos endémicos en la región, la riqueza mastofaunística, la presencia de números importantes de especies de grupos como los quirópteros y felinos, son factores relevantes para la protección y conservación de la zona de montaña que rodea a la zona urbana de Puerto Vallarta.



Figura 22. *Leopardus pardalis*. Peligro de extinción. Fotografía, Román Díaz. CONABIO.

3.1.2.3. Biota marina

Amilcar L. Cupul-Magaña y María del Carmen Cortés-Lara.

En la región marina del área propuesta se encuentran los islotes conocidos como Los Arcos. Se ubican a 10 Km al suroeste de Puerto Vallarta, Jalisco, entre las coordenadas geográficas 20°32'30" - 20°33'00" latitud Norte y 105°17'00" – 105°17'45" longitud Oeste. Los cinco islotes que conforman Los Arcos se distribuyen en un área de 30 ha. Su altura varía entre 5 y 50 msnm. Tres de estos islotes presentan túneles que se pueden atravesar con embarcaciones pequeñas, lo cual da la apariencia de arcos naturales, de ahí se deriva el nombre con el que se les conoce (Medina-Rosas y Cupul-Magaña, 2002).

Los Arcos, es un área decretada en el año de 1975 por la Secretaría de Industria y Comercio como zona de refugio para la protección de la flora y fauna marinas, es uno de los puntos más visitados por los turistas, ya sea como destino final o en tránsito hacia las playas localizadas en la costa sur de la Bahía. Es un sitio donde principalmente se lleva a cabo la actividad de buceo autónomo y libre (snorkelling), aprovechando las características del lugar y la variedad de organismos que es posible observar en esa zona. Sin embargo, a la fecha no existe un programa de conservación y manejo que regule las actividades que se realizan en este lugar.

Biota marina.

En lo que respecta a la biota marina, el área presenta una diversidad de grupos taxonómicos que a continuación se describen:

Composición fitoplanctónica.

La composición fitoplanctónica esta contituida por 57 especies de diatomeas, 29 de dinoflagelados, un ciliado, cuatro silicoflagelados y tres cianobacterias (Cortés-Lara *et al.* 2012)

Macroalgas.

En cuanto a las macroalgas, Serviere-Zaragoza *et al.* (1993), realizaron un análisis bibliográfico para determinar la flora potencial de la Bahía de Banderas, éste trabajo comprende el período de 1944 hasta 1992. Estos autores reportan que la lista florística de la región de Bahía de Banderas, producto del análisis de colectas en 10 localidades, es de 113 especies repartidas en tres divisiones de la siguiente forma: 27 especies de Chlorophyta, 23 de Phaeophyta y 63 de Rhodophyta. Particularmente para Los Arcos, no se encontraron trabajos acerca de este grupo, sin embargo, González-González (2002) registró para la playa de Colimilla, cercana a Los Arcos, 37 especies de macroalgas: siete de la división Chlorophyta, 10 de división Phaeophyta y 20 de la división Rhodophyta.

Invertebrados marinos

E esponjas

En el grupos de las esponjas se ha registrado la presencia de alrededor de 75 especies (Carballo, 2009), esto para la costa de Jalisco, sin embargo para la zona de Los Arcos solo existen dos registros lo cuales son para las especies *Aplysinnia fistularis* y *Adosia turquoisia*.

Cnidarios

Los celenterados son abundantes en el área, es posible observar hidroides, anémonas, corales y gorgonias. Dentro de los hidroides se registra la presencia de las plumillas de mar *Aglaophenia diegensis* y *Lytocarpus nuttingi*, que coloniza el sustrato rocoso. Las anémonas no son abundantes y se les encuentra sobre sustrato arenoso o en las grietas de las rocas como organismos aislados, las especies registradas son: *Anthopleura dowii*, *Telemactis panamensis* y *Phyllactis bradleyi*. Asimismo, se registra la presencia de la pluma de mar *Ptilosarcus undulatus*, en el sustrato rocoso/arenoso entre 12 y 15 m de profundidad.

Corales.

Con relación a las especies de corales, Medina-Rosas y Cupul-Magaña (2002), reportan la presencia de 10 especies de corales hermatípicos, cinco pertenecientes al género *Pocillopora*, dos a *Porites*, dos a *Psammocora* y una al género *Pavona*; así como dos especies de corales ahermatípicos, *Tubastrea coccinea* y *Astrangia equatorialis*. Es importante destacar que Los Arcos estaba considerada como una zona con desarrollo arrecifal intermedio debido a la presencia de parches arrecifales contruidos por corales del género *Pocillopora*. Sin embargo, como consecuencia del impacto del evento El Niño 1997-98, uno de los más intensos del siglo pasado, ocurrió un evento de blanqueamiento y mortandad masiva en toda la región, donde la zona de Los Arcos fue de las más afectadas, disminuyendo la cobertura de coral y la cantidad de especies de coral, particularmente del género *Pocillopora*. En consecuencia, la fauna actual de corales hermatípicos de Los Arcos está constituida por dos especies de *Pocillopora* (*Pocillopora verrucosa* y *P. capitata*), una de *Porites* (*Porites panamensis*), dos de *Psammocora* (*Psammocora superficialis* y *P. stellata*) y una de *Pavona* (*Pavona gigantea*), resultando un total de seis especies de corales hermatípicos.

Respecto a los octocorales, se tienen representantes de los géneros *Eugorgia*, *Muricea* y *Pacificorgia*. Asimismo, a partir de los 15 m de profundidad (en el área del cañón submarino) se encuentran varias colonias de coral negro *Antipathes galapagensis* y otra especie que posiblemente sea *Myriopathes panamensis*.

Equinodermos.

Los equinodermos están representados por cuatro de las cinco clases: Asterozoa (cuatro especies: *Pharia pyramidata*, *Phataria unifascialis*, *Mithrodia bradleyi* y *Nirodellia armata*), Echinozoa (siete especies: *Centrostephanus coronatus*, *Diadema mexicanum*, *Eucidaris thouarsii*, *Toxopneustes roseus*, *tripneustes depressus*, *Astropyga pulvinata*, *Echinometra vanbrunti*), Holothurozoa (cuatro especies: *Isostichopus fuscus*, *Pseudocnus californicus*, *Cucumaria flamma*, *Holothuria impatiens*) y Ofiurozoa (dos especies: *Ophiocoma aethiops* y *Ophiotrix spiculata*).

Peces.

En lo referente a las especies de peces, Aranda-Mena (2000) registró para la región de Los Arcos un total de 34 familias, 68 géneros y 93 especies. Las familias con más representantes fueron Labridae (10), Pomacentridae (9), Carangidae (8) y Muraenidae (6). De estas 92 especies registradas, 62 pertenecen a la fauna del Pacífico Oriental Tropical, 24 son transpácificas, seis de amplia distribución.

En observaciones posteriores realizando censos visuales, registramos 17 especies adicionales al elenco determinado por Aranda-Mena (2000), incrementando la riqueza de especies de Los Arcos a 110.

Reptiles marinos.

Se ha registrado la presencia de *Lepidochelys olivacea* tortuga golfina y de la serpiente marina *Pelamis platurus*.

Mamíferos marinos.

En las inmediaciones de la zona de Los Arcos, se ha registrado la presencia de algunos mamíferos marinos como: orcas, ballenas jorobadas y delfines.

Tabla 8. Especies marinas endémicas y su categoría de riesgo, en Los Arcos dentro del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale

Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Moluscos		
<i>Spondilus calcifer</i>	Almeja burra	Pr
<i>Cricibulum scutellatum</i>	Caracol gorrito	Pr
<i>Purpura patula pansa</i>	Caracol de tinte	E/Pr
<i>Pinctada mazatlánica</i>	Madreperla o concha nácar	Pr
Equinodermos		
<i>Isostichopus fuscus</i>	Pepino de mar	Pr
Peces		
<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena	Pr
<i>Hippocampus ingens</i>	Caballito del Pacífico	Pr
<i>Holacanthus passer</i>	Ángel real	Pr
<i>Pomacanthus zonipectus</i>	Ángel de Cortés	Pr
<i>Chromis limbaughi</i>	Damisela azul y amarillo	E/Pr
<i>Opistognathus rosenblatti</i>	Bocón punto azul	E/Pr
Reptiles		
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina	P
Mamíferos marinos		
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	Pr
<i>Orcinus orca</i>	Orca	Pr no endémica
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	Pr no endémica

3.1.3. Relevancia a nivel regional y nacional de los ecosistemas representados y su paisaje

El área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, esta localizada en la confluencia de dos importantes provincias biogeográficas, la del Eje Volcánico y la Costa del Pacífico. También están presentes tres zonas ecológicas de México, tropical subhúmeda, templada subhúmeda y la templada húmeda.

Desde el punto de vista Fitogeográfico, Topete (2000), elabora un análisis de gran interés para esta región. El área de estudio comprende porciones de dos regiones florísticas: a) Mesoamericana de Montaña, la cual es de carácter transicional entre los reinos biogeográficos Holártico y Neotropical y está representada por porciones montañosas correspondientes a la provincia florística Serranías Meridionales y b) Caribeña, la cual corresponde al reino biogeográfico Neotropical y está representada por las zonas de pie de monte y de costa, de la provincia florística costa pacífica (Rzedowski 1983).

Vázquez y Vargas (2000), desarrollan un análisis de la diversidad alfa y beta de esta región en relación a otras áreas del interior del estado de Jalisco. En ese estudio se señala que a pesar del poco conocimiento botánico en la costa norte de Jalisco, Talpa de Allende presenta alta riqueza, seguido de Puerto Vallarta con una riqueza intermedia, sin embargo un gradiente de elevación y mayor variación en precipitación pluvial, se espera que mediante exploraciones sistemáticas en la región, su flora vascular podría ser la más rica del estado. En este mismo trabajo señalan que la concentración de la rareza en el contexto del estado es alta en Talpa de Allende y en Puerto Vallarta, en Mascota y Cabo Corrientes la rareza aunque baja, es superior a otros municipios del estado.

En lo referente a la diversidad beta, Vázquez y Vargas (2000), determinan 12 áreas de diversidad beta muy alta del estado, tres de ellas se encuentran en la costa norte de Jalisco, entre los que destacan los municipios de Mascota y Cabo Corrientes. Para las áreas determinadas con diversidad beta alta se incluyen Talpa de Allende.

La región de la costa norte mantiene la mayor extensión de bosque tropical subcaducifolio en el estado de Jalisco y uno de los relictos más importante de país. Este tipo de ecosistema representa el 33% (39,691.5 ha) del área propuesta a proteger. De acuerdo a cobertura de este tipo de vegetación en el país (Challenger y Soberon, 2008), en esta área estaría representaría el 9.5% de este ecosistema amenazado a nivel nacional. Este mismo tipo de vegetación aunque ya presente en otras áreas protegidas en México, ha perdido más del 80% de su cobertura, por lo que conservarlo aún es una prioridad nacional. Comparando la representación de este tipo de vegetación con el resto de las áreas protegidas en México (169,100 ha) (Bezaury y Gutiérrez, 2009), el área propuesta tiene un 23.5% de lo que se tiene actualmente protegido.

La región en la que se incluye El Cuale, es probablemente, la zona de mayor endemismo florístico en el estado de Jalisco (Hernández-López, 1995). Aquí se registran de forma preliminar 104 especies y un género de plantas con distribución disyunta en Jalisco y Oaxaca. Las familias que tienen un mayor número de especies endémicas son, en orden descendente: Asteraceae (36), Fabaceae (16), Orchidaceae (7) y Poaceae (7). Los géneros con mayor número de especies endémicas son: *Verbesina* (5), *Salvia* (5), *Desmodium* (4), *Cosmos*, *Stevia* y *Muhlenbergia* (3 respectivamente).

Algunas de esas especies tienen distribución muy restringida dentro del estado de Jalisco y son exclusivas de esta región, incluso algunas tienen como epíteto específico localidades de la zona de estudio, tales como: *Pinus ayacahuite* var. *novogaliciana*, *Wedelia talpana*, *Senna talpana*, *Aechmea tuitensis*, *Bessera tuitensis*, *Aristida tuitensis*, *Muhlenbergia cualensis*, *Triniochloa talpensis*, *Agarista villarealana*, *Quercus tuitensis*, *Stevia talpensis*, *Calliandra cualensis* y *Seymeria cualana*, por citar algunas. Actualmente está en proceso una tesis Doctoral donde se describirán cinco especies nuevas de la familia Lamiaceae y que son endémicas de dicha zona (Com. pers. Jesús G. González G.).

A pesar del elevado endemismo en la región, no existen áreas protegidas que puedan garantizar que la unicidad florística pueda mantenerse en el mediano y largo plazo. La pérdida de hábitat por deforestación, ganadería extensiva y urbanización, entre otras, son algunas de las amenazas vigentes en la zona. Las especies endémicas, en particular, son por lo regular más propensas a la extinción que las comunes, por lo que debe ser una tarea prioritaria la implementación de estrategias tendientes a su conservación en el corto plazo en la costa norte de Jalisco.

Para los vertebrados terrestres registrados para esta área, el endemismo también es considerable (Tabla 9).

Para el caso de los anfibios el 52% de las especies aquí reportadas son endémicas, a nivel nacional representan el 9% de las especies endémicas. De este grupo el 29% de la especies esta en alguna categoría de riesgo por la NOM-059-2010.

De las especies de reptiles en el área el 40% son endémicos lo que representa un 8.7% para el país, sin embargo el porcentaje de especies en alguna categoría de riesgo es del 41%.

Las aves registradas en el área, 27 especies presentan un 9% de endemismo. A nivel nacional esto representa el 21.6%. En la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo alguna categoría de riesgo, aparecen el 22% de las especies encontradas en el polígono propuesto.

Los mamíferos presentan también un porcentaje importante de endemismo, con el 36% de especies registradas. Y comparando a nivel nacional representan el 16.14%.

Este grupo adquiere importancia ya que de las especies aquí reportadas el 43% de ellas se encuentran en alguna categoría de riesgo para México.

Tabla 9. Especies endémicas y en riesgo de los vertebrados terrestres del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

Grupo	Riqueza El Cuale	Especies endémicas	Especies endémicas de México	En riesgo NOM-059-2010
Anfibios	31	16	174	9
Reptiles	80	32	368	33
Aves	314	27	125	68
Mamíferos	72	26	161	31

3.2. Medio Construido.

3.2.1. Factor Social y Económico.

3.2.1.1. Aspectos socioeconómicos.

Juana A. Delgado-Quintana

Los aspectos socioeconómicos que se presentan en este documento, se fundamentan en la población total de cada municipio, ya que las cabeceras municipales donde se registra la mayor población, no se ubican dentro del área propuesta, pero si influyen en las actividades económicas dentro del polígono.

Hay que destacar que en esta región, el turismo se ha ido posicionando como la actividad económica dominante, ubicada principalmente en el municipio de Puerto Vallarta y que impacta en todos los municipios colindantes. Sin embargo, en los municipios ubicados en la sierra también presentan importantes actividades económicas como el aprovechamiento forestal, agropecuario, minero y en menor escala usos tradicionales.

El sistema montañoso y su contacto con la línea de costa han sido un factor fundamental para el turismo con la gran riqueza biológica, paisajística y climática que aportan a Puerto Vallarta (Figura 23). Sin embargo, el crecimiento urbano acelerado, de actividades agrícolas y pecuarias en zonas de ladera, la deficiente planeación del territorio aún para la propia actividad turística, ponen en riesgo la diversidad biológica y la sustentabilidad de las actividades de servicio y productivas y con ello la calidad de vida de la población.



Figura 23. Panorámica de Puerto Vallarta enmarcado por el sistema montañoso.

Dinámica demográfica de los Municipios.

En la dinámica demográfica, Puerto Vallarta se identifica como el municipio con más crecimiento en los últimos veinte años (Tabla 10 y Figura 24); mientras que en los otros municipios el crecimiento poblacional no ha sido relevante (INEGI, 1990, 1997, 2000 y 2005. INEGI 2010c).

El censo 2010 arroja una distribución uniforme de la población por género en los municipios, siendo el 50% tanto para hombres como para mujeres (Tabla 11) (INEGI, 2010c).

Cabe señalar que Mascota cuenta con el 51% de mujeres y el 49% de hombres, mientras que Cabo Corrientes tiene un 48% de mujeres y un 52% de hombres, siendo realmente poco el margen de diferencia.

Tabla 10. Dinámica de población de los últimos 20 años en los Municipios implicados en la propuesta de Área estatal de protección hidrológica.

Municipio	Población total				
	1990	1995	2000	2005	2010
Puerto Vallarta	111,457	149,876	184,728	220,368	255,681
Talpa de Allende	12,608	14,276	13,797	13,612	14,410
Mascota	13,936	14,045	13,873	13,136	14,245
Cabo Corrientes	8,146	8,744	9,133	9,034	10,029

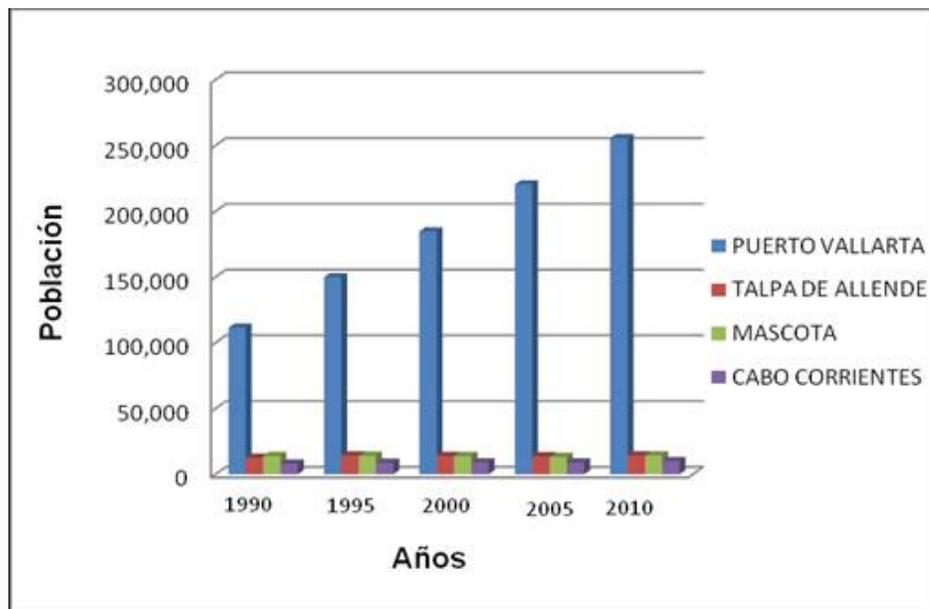


Figura 24. Dinámica de población de los últimos 20 años en los Municipios implicados en la propuesta de Área estatal de protección hidrológica.

Tabla 11. Distribución por género de la población en los municipios implicados en la propuesta de Área estatal de protección hidrológica.

Municipios	Censo 2010	Hombres	Mujeres
Puerto Vallarta	255,681	128,577	127,104
Talpa de Allende	14,410	7,215	7,195
Mascota	14,245	7,010	7,235
Cabo Corrientes	10,029	5,176	4,853
Total población		147,978	146,387

La distribución similar por género nos muestra la importancia de plantear actividades sociales y económicas que atiendan y den respuesta tanto a hombres como a mujeres.

Ahora bien, la distribución de la población por grandes grupos de edad y dependencia económica, considerando el rango de 15-64 años como el grupo económicamente activo y productivo en la sociedad, por lo que los rangos de 0-14 y 65 en adelante son dependientes (Tabla 12). Estos grupos de edad permiten identificar la población con sus diferentes necesidades asociadas a la etapa de su vida, así el rango de 0-14 demanda servicios relacionados a la educación y salud, el rango de 15-64 requiere oportunidades productivas, empleo, movilidad, salud, educación e infraestructura, mientras que la población de 65 años en adelante (considerada de la tercera edad) necesita servicios especializados en salud y apoyos para su bienestar (INEGI, 2010c).

Tabla 12. Distribución de la población por rangos de edad en relación de dependencia.

Municipios	Censo 2010	Rango de edad 0-14	Rango de edad 15-64	Rango de edad 65 +	Relación de dependencia
Puerto Vallarta	255,681	72,821	166,697	9,863	49.60
Talpa de Allende	14,410	4,391	8,578	1,424	67.79
Mascota	14,245	3,987	8,476	1,751	67.70
Cabo Corrientes	10,029	3,151	6,591	899	67.85

Del total de la población en los municipios, encontramos el mayor porcentaje entre el grupo de edad de 15 a 65 años, seguida de 0 a 14 años y por último con personas de más de 65 años (Figura 25).

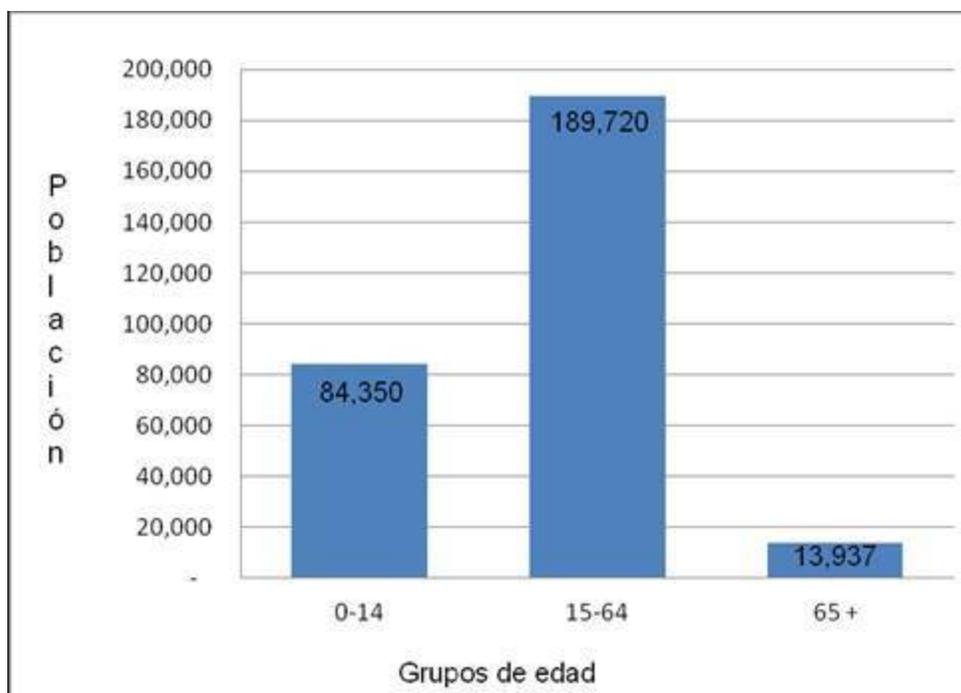


Figura 25. Distribución del total de la población por rangos de edad.

Grado de marginación.

Por otra parte, el grado de marginación que establece la Consejo Nacional de Población indica que el Municipio de Cabo Corrientes presenta un grado medio, Mascota bajo, Talpa de Allende medio, mientras que Puerto Vallarta muy bajo (Tabla, 13) (CONAPO, 2010).

Tabla 13. Grado de marginación en los municipios del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica.

Municipio	Grado de marginación	Índice de marginación
Cabo Corrientes	Medio	-0.27011
Mascota	Bajo	-1.16531
Talpa de Allende	Medio	-0.54157
Puerto Vallarta	Muy bajo	-1.68827

Esto implica que aunque Puerto Vallarta no presenta grado de marginación considerable, si existe en los otros municipios de la propuesta de área natural protegida.

En el contexto nacional y estatal estos cuatro municipios ocupan diferentes lugares, que muestran la diversidad del grado de marginación (Tabla, 14) (CONAPO, 2010).

Tabla 14. Grado de marginación de los municipios del área propuesta y lugar que ocupan en el contexto estatal y nacional.

Municipio	Grado de marginación	Índice de marginación	Estatal	Nacional
Cabo Corrientes	Medio	-0.27011	22	1432
Mascota	Bajo	-1.16531	98	2143
Talpa de Allende	Medio	-0.54157	37	1654
Puerto Vallarta	Muy bajo	-1.68827	123	2384

Nivel educativo.

En cuestión de educación, según el censo 2010 en los cuatro municipios el porcentaje de analfabetismo es muy bajo, calculado en la población de más de 15 años (Tabla 15) (INEGI, 2010c).

Tabla 15. Porcentaje de analfabetismo en la población.

Municipios	Pob. total 2010	analfabeta(15 y mas)	%
Puerto Vallarta	255,681	4,666	1.82
Talpa de Allende	14,410	737	5.11
Mascota	14,245	496	3.48
Cabo Corrientes	10,029	397	3.96

Sin embargo, es muy bajo el porcentaje de la población de más de 15 años que cuenta con primaria y secundaria completa, esto también aplica para los cuatro municipios (Tabla 16) (INEGI, 2010c).

El grado de promedio de escolaridad establecido por el INEGI en el Censo 2010 por Municipio y género es el siguiente (Tabla 17) (INEGI, 2010c).

Tabla 16. Porcentajes de la población de más de 15 años con primaria y secundaria completa.

Municipios	Pob. total 2010	prima comp (15-mas)	%	secu comp (15-mas)	%
Puerto Vallarta	255,681	26,510	10.37	40,279	15.75
Talpa de Allende	14,410	2,266	15.73	2,231	15.48
Mascota	14,245	1,878	13.18	2,291	16.08
Cabo Corrientes	1,029	1,464	14.60	1,144	11.41

Tabla 17. Grado de promedio de escolaridad establecido por el INEGI en el Censo 2010 por municipio y género

Municipios	Grado promedio	Masculino	Femenino
Puerto Vallarta	9.36	9.33	9.39
Talpa de Allende	6.90	6.79	7.01
Mascota	7.64	7.54	7.73
Cabo Corrientes	6.54	6.40	6.71

Población económicamente activa.

En relación a la población económicamente activa, Puerto Vallarta presenta mayor porcentaje, debido a la gran dinámica laboral por la actividad turística, sin embargo en proporción con la población de esos municipios solo corresponde el 46.58 %, mientras que en los otros municipios representa un estimado del 38% (Tabla 18) (INEGI, 2010c).

Tabla 18. Población económicamente activa y su porcentaje en relación a la población total del municipio.

Municipios	2010	PEA	%
Puerto Vallarta	255,681	119,107	46.58
Talpa de Allende	14,410	5,464	37.92
Mascota	14,245	5,346	37.53
Cabo Corrientes	10,029	3,893	38.82

En la población económicamente activa existe una diferencia por género (Tabla 19 y Figura 26). Esto permite ponderar un área de oportunidad para la población femenina en las propuestas de proyectos alternativos para esas comunidades (INEGI, 2010c).

Tabla 19. Población económicamente activa por género en cada municipio

Municipios	PEA	Masculina	Femenina
Puerto Vallarta	119,107	74,500	44,607
Talpa de Allende	5,464	4,132	1,332
Mascota	5,346	3,895	1,451
Cabo Corrientes	3,893	2,970	923

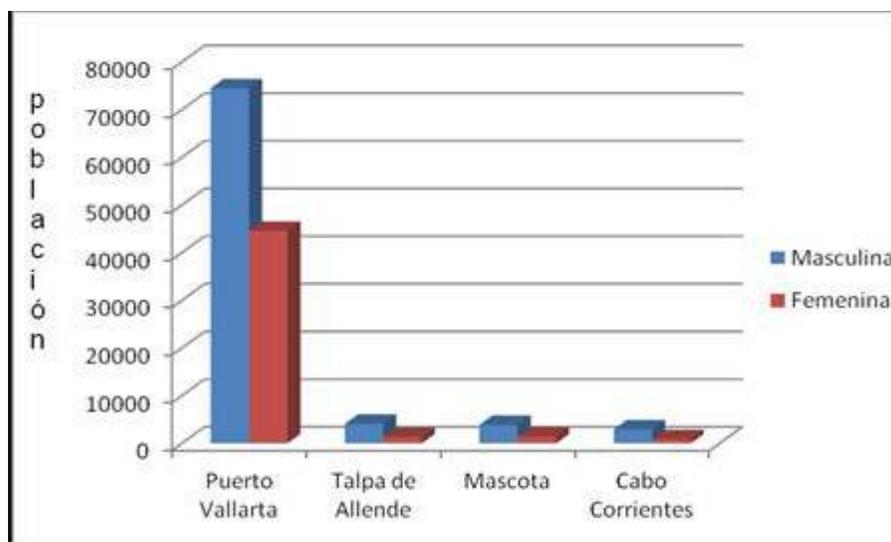


Figura 26. Distribución de la población económicamente activa por género, en cada municipio.

Principales actividades económicas.

Dentro de las actividades económicas en estos municipios, se destaca la actividad económica en el sector servicios, que si bien Puerto Vallarta tiene un porcentaje alto por la actividad turística, los otros municipios también presentan un buen porcentaje dedicado a esta actividad. Sin embargo, es muy notoria la actividad primaria en los municipios serranos (Tabla 20 y Figura 27) (INEGI, 2010d).

Es importante señalar que la actividad turística impulsada desde Puerto Vallarta, ha sido generadora de cambios socioeconómicos en la región y ha impactado en las poblaciones de las localidades rurales, ya sea por migración en búsqueda de empleo en la zona turística y con ello abandono del campo, así como cambios en las actividades económicas más enfocadas a la atención a visitantes y turistas.

Tabla 20. Población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica para cada municipio.

Municipio	Población ocupada	Sector de actividad económica				
		Primario ¹	Secundario ²	Comercio	Servicios ³	No especificado
Puerto Vallarta	112,918	1.34	15.21	21.90	59.35	2.20
Talpa de Allende	5,190	36.32	18.98	17.34	26.97	0.39
Mascota	4,576	28.98	23.12	13.81	33.92	0.17
Cabo Corrientes	3,174	35.63	13.71	10.11	38.28	2.27

¹ Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca. ² Minería, extracción de petróleo y gas, industria

manufacturera, electricidad, agua y construcción. ³ Transporte, gobierno y otros servicios

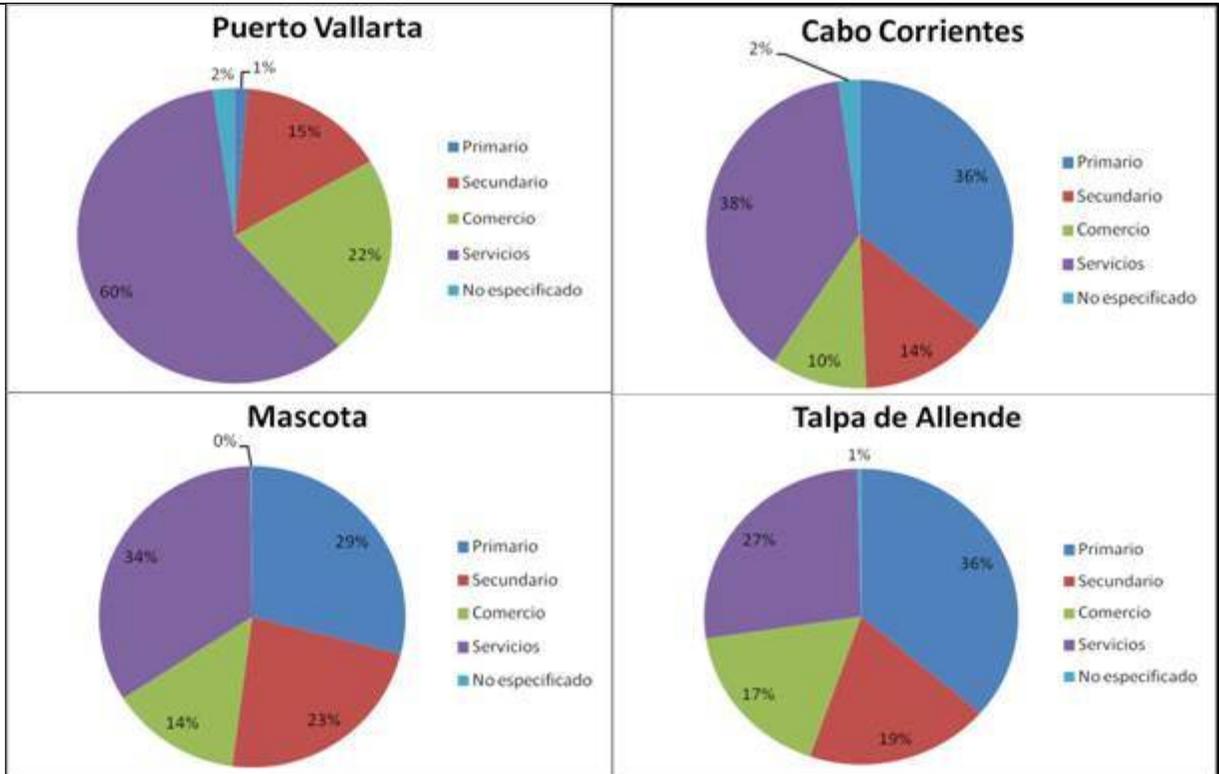


Figura 27. Población ocupada y su distribución porcentual, según sector de actividad económica para cada municipio.

Comunidades rurales por Municipio dentro del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica.

La propuesta de Área estatal de protección hidrológica abarca áreas de lomeríos y montaña, en donde se pueden identificar 79 comunidades rurales de tipo caserío o viviendas aisladas con bajo nivel de población (Tabla 21 y Figura 28). La población total de estas comunidades es de 3,518 habitantes (INEGI, 2010c).

Tabla 21. Comunidades rurales por municipio ubicadas dentro del polígono de la propuesta de Área estatal de protección hidrológica.

Municipio	Comunidades rurales	Población
Puerto Vallarta	28	1,941
Mascota	34	502
Talpa de Allende	9	409
Cabo Corrientes	8	666
Totales	79	3,518

Esto permite identificar que en el área propuesta, existe muy poca población y que ninguna tiene la característica de urbana, encontrándose algunas en condiciones muy precarias y pocos servicios.



Figura 28. Población rural en la sierra.

Se puede identificar que en el área propuesta por municipio, el que presenta la mayoría de localidades rurales es Mascota con un 43%, seguido por Puerto Vallarta con un 36%, mientras que Talpa y Cabo Corrientes con un 11% y 10% respectivamente (Figura 29).

Sin embargo, existe mayor población asentada en el Municipio de Puerto Vallarta con 55%, seguida de Cabo Corrientes con un 19%, Mascota con un 14% y Talpa de Allende con un 12% (Figura 30 y Tabla 22).

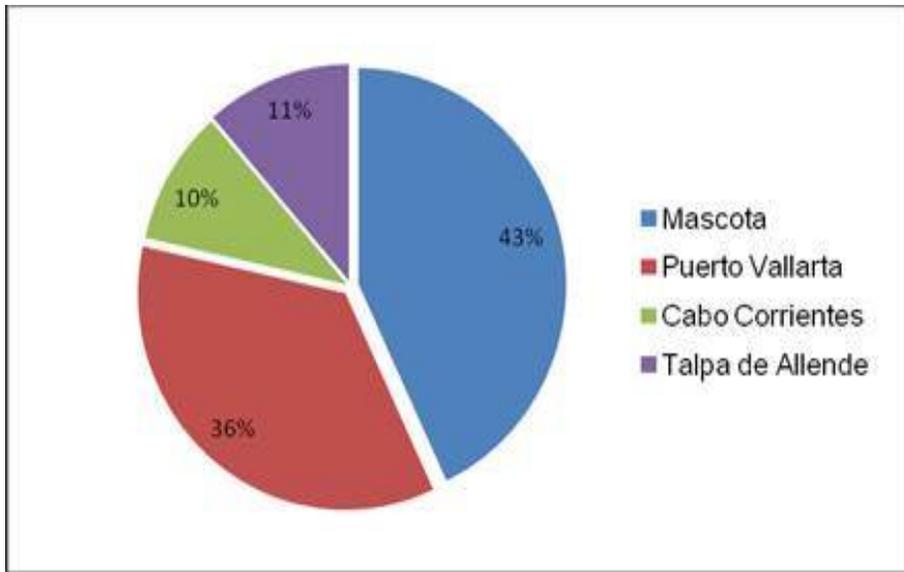


Figura 29. Porcentaje de distribución de comunidades rurales por municipio en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica.

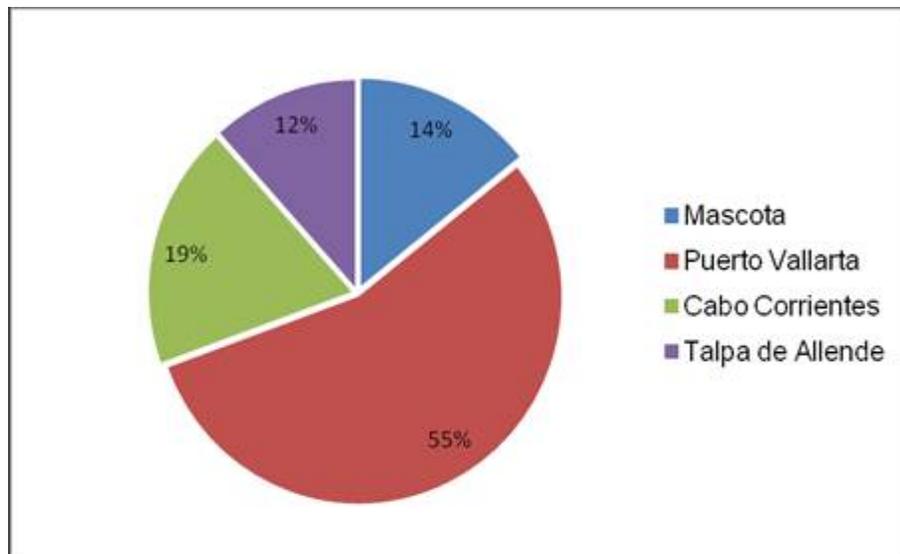


Figura 30. Porcentaje de distribución de la población asentada en comunidades rurales por municipio en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica.

Tabla 22. Relación de comunidades rurales por cada municipio.

Mascota	hab	Puerto Vallarta	hab	Talpa de Allende	hab
Barandillas	12	Carboneras	26	Agua Caliente	10
Coapipinque	13	Cordoncillo	3	Cuale	192
El Aguacate	30	El Agua Zarca	7	Javier	13
El Aguacate del Atajo	4	El Almacén	2	La Purísima	5
Las Vegas	15	El Hundido	23	La Soledad del Cuale	16
Rinconada	2	El Jorullo	17	Los Cerritos	14
Mesa de Barro	2	El Sombrío	16	Los Chivos	1
Mesa de Juan y Pablo	10	El Tablón	3	Los Lobos	147
La Palapa	75	El Trozadero	5	San Juan	11
El Platanar	2	Guasimas	8	Cabo Corrientes	
El Realito	6	La Escondida	1	Coyonzalo	2
El Calabozo	5	La Joyita	5	El Izote	20
Las Hastas	3	La Mesa del Veladero	47	El Paraíso	3
La Villosa	9	La Loma de la Mesa del Veladero	17	Emiliano Zapata	43
Los Copos Negros	14	La Querencia de los Pérez	2	Las Juntas y Los Veranos	582
El Reparo	3	La Arenita	26	Las Pintadas	6
El Ranchito	24	Las Estacas	1	Los Horcones	5
La Capulinesa	4	Las Higueras del Hundido	12	Rancho Los Veranos	6
El Vergel	9	Los Llanitos	115		
El Chino	8	Palmitas	7		
San Diego	2	Ramblases Ecológico	22		
El Conejo	6	Sta. Cruz de Quelitán	150		
Las Animas	22	Trompetas	1		
El Nogal	10	Boca de Tomatlán	661		
La Huerta	11	Mismaloya	743		
San Pedro	13	Vallejo	4		
La Cruz de Ignacio	16	La Aguacatera	10		
El Terrero	4	Los Sauces	7		
El Crucero del Terrero	3				
Las Mesas	56				
El Pedazo del Limón	2				
Zapotán	46				
Chacuaqueña	8				
San Andrés	53				

Descripción socioeconómica.

De las localidades asentadas dentro del polígono propuesto como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, se hace una descripción socioeconómica más detallada de aquellas que presentan una población mayor a los 50 habitantes, según censo INEGI (2010). Resultando en total diez localidades, dos ubicadas en el Municipio de Mascota, cuatro en Puerto Vallarta, tres en Talpa de Allende y una en Cabo Corrientes. Se identifica más hombres que mujeres y en particular se destaca Cuale y Los Lobos, municipio de Talpa de Allende, que muestran una considerable diferencia (Tabla 23).

Tabla 23. Distribución de población y género en localidades con mayor de 50 habitantes, ubicadas en la propuesta de Área estatal de protección hidrológica.

Municipio	Localidad	Población Censo 2010	Género	
			Hombres	Mujeres
Mascota	La Palapa	75	42	33
	Las Mesas	56	30	26
Puerto Vallarta	Los Llanitos	115	60	55
	Santa Cruz de Quelitán	150	77	73
	Boca de Tomatlán	661	339	322
	Mismaloya	743	388	355
Talpa de Allende	Cuale	192	112	80
	Los Lobos	147	86	61
	San Andrés	53	22	31
Cabo Corrientes	Las Juntas y Los Veranos	582	290	292

Las tres localidades de mayor población, Boca de Tomatlán, Mismaloya y Las Juntas y Los Veranos, se encuentran altamente influenciadas por la actividad turística de Puerto Vallarta y presentan una composición social y de servicios más desarrollada en comparación con las otras localidades que se encuentran dentro del sistema montañoso con características rurales y con servicios muy precarios.

3.2.1.2. Usos y aprovechamientos, actuales y potenciales de los recursos naturales.

Juana A. Delgado-Quintana

En el área propuesta se tienen identificados tres usos predominantes de los recursos naturales: turístico, forestal y agropecuario; además se identifica en comunidades aledañas usos como la minería y artesanías, elaboración de dulces y conservas de frutas de la región, así como el uso tradicional de plantas y animales.

Uso turístico.

El uso turístico de los recursos naturales de la montaña recae principalmente en Puerto Vallarta, ya que en los municipios de Mascota y Talpa de Allende presentan un giro de la actividad turística relacionada con el turismo rural y religioso, respectivamente; por su parte Cabo Corrientes realiza actividades turísticas ofertadas para los turistas que llegan a Puerto Vallarta (Delgado, *et al.* 2000).

El sistema montañoso que rodea a la ciudad de Puerto Vallarta es el escenario natural de este destino turístico, pero además representa el espacio para desarrollar actividades de contacto con la naturaleza, como el canopy, cabalgatas, caminatas, recorridos en motos, areneros y bicicletas (Figura 31). Estas actividades se asientan en empresas que se ubican en el área urbana y que hacen uso de la montaña, o bien en empresas que ya ubican su servicio directamente en el espacio natural (Duterme, 2008; Kadt, 1991; Evans, 1991)



Figura 31. Recorridos en motocicleta por los caminos de terracería en la montaña.

Diversos servicios turísticos hacen uso de los recursos naturales de este sistema montañoso para mostrar su vegetación, fauna, ríos, cascadas y su orografía, así como el escenario rural de las comunidades asentadas en la sierra, que permiten a varias empresas ofertar a los turistas de Puerto Vallarta y Bahía de Banderas recorridos de contacto con la naturaleza (César y Arnaiz, 2002; López y Palomino, 2008; Ruiz, 1997).

La afluencia turística en Puerto Vallarta ofrece un área de oportunidad para el desarrollo de actividades en la montaña, debido a que estos turistas demandan de servicios de contacto con la naturaleza (Tabla 24) (SETUJAL, 2009).

Tabla 24. Afluencia turística a Puerto Vallarta del 2000 a 2009 y su relación al Estado de Jalisco

Año	Nacionales	Extranjeros	Totales Pto. Vallarta	Totales Estado Jal.	%
2009	1,981,836	1,511,052	3,492,889	20,909,373	17%
2008	1,984,363	1,857,869	3,842,232	22,239,521	17%
2007	2,016,657	1,781,514	3,798,171	21,792,643	17%
2006	2,035,696	1,832,457	3,868,152	21,450,358	18%
2005	1,945,448	1,791,014	3,736,463	20,447,194	18%
2004	1,827,482	1,546,085	3,373,566	19,334,528	17%
2003	1,744,553	1,396,221	3,140,774	18,800,488	17%
2002	1,682,985	1,349,458	3,032,443	18,455,616	16%
2001	1,643,319	1,313,942	2,957,261	18,226,156	16%
2000	1,504,650	1,342,280	2,846,930	18,513,027	15%

En un estudio de sondeo en la zona, se han detectado 10 empresas en Puerto Vallarta que tienen sus servicios directamente asentados dentro del área propuesta (Tabla 25, y Figura 32). Sin embargo, existen muchas empresas más que sólo hacen uso de los recursos naturales de la montaña con recorridos diarios, sin estar directamente asentadas en el área propuesta (Figura 33). Actualmente no existe un sistema de control de esta actividad en la montaña, lo que representa una especie de turismo de naturaleza sin control y sin manejo del impacto que este puede generar (Investigación de campo).

Tabla 25. Empresas turísticas asentadas dentro del área propuesta con actividades en los recursos naturales.

Municipio	Ejido	Empresa	Antigüedad	Actividades que realiza
Cabo Corrientes	Las Juntas y Los Veranos	Canopy El Ejido, El Paraíso del Indio	1 año	Canopy, cabalgata y caminatas

Cabo Corrientes	Las Juntas y Los Veranos	Canopy Juntas y Veranos	10 años	Canopy, caminata, mini-zoológico
Cabo Corrientes	Las Juntas y Los Veranos	Canopy Vallarta Adventures	25 años	Canopy, cabalgata, caminata, paseo en motocicleta.
Mascota	La Palapa	Rancho La Vega	2 años	Paseo en cuatrimoto, canopy, restaurante y renta de cabañas
Puerto Vallarta	El Jorullo	Canopy River	6 años	Canopy, cuatrimotos, senderismo y rappel
Puerto Vallarta	Mismaloya	Canopy El Eden	9 años	Canopy y senderismo
Puerto Vallarta	Mismaloya	Zoológico		Avistamiento de fauna
Puerto Vallarta	Mismaloya	Rancho Manolo	5 años	Cabalgata
Puerto Vallarta	El Nogalito	Mundo El Nogalito	17 años	Senderismo, jardín botánico, canopy, restaurante
Puerto Vallarta	La Palapa	Canopy Alta Vista		Canopy

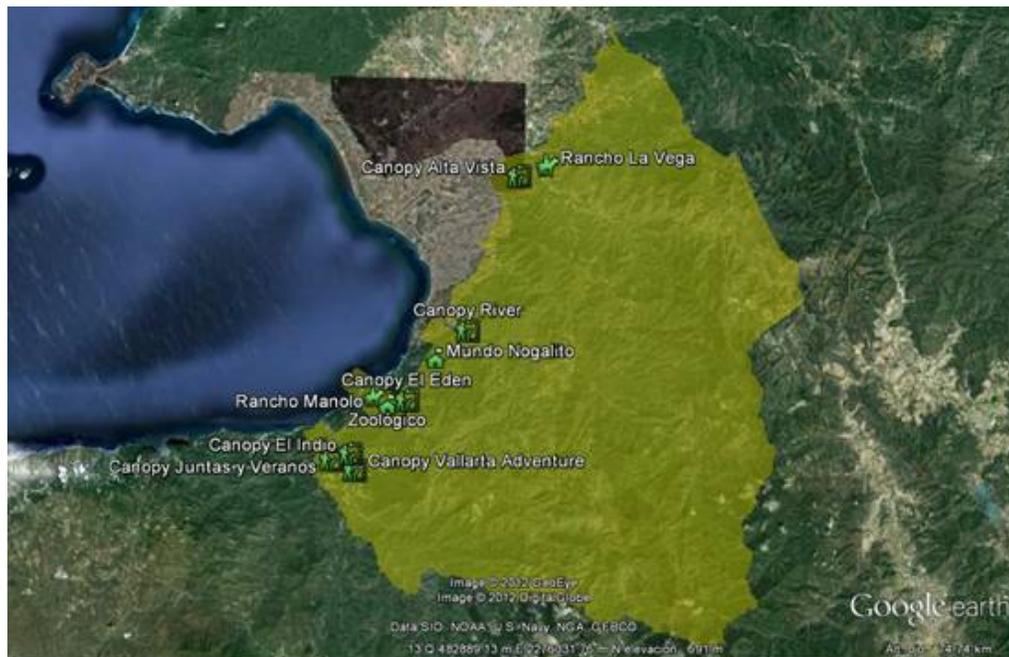


Figura 32. Ubicación de empresas turísticas dentro del área propuesta.



Figura 33. Actividades turísticas en la naturaleza.

Por otra parte, diversas instituciones de gobierno como CONAFOR, SAGARPA, SETUJAL entre otras, promueven el desarrollo de empresas ecoturísticas en los ejidos que se encuentran asentados en el área propuesta, como una actividad económica alternativa para esas poblaciones (Oviedo *et al*, 2009; SECTUR, 2004; Toledo *et al*, 2002)

Otra actividad turística que cada vez esta tomando auge es el “vallartazo”, que consiste en un recorrido Guadalajara–Puerto Vallarta cruzando la sierra en motos y cuatrimotos. Muchas de estas rutas son a campo-traviesa o se desvían del camino para cursar por las montañas, lomeríos o cauces de ríos. Se llegan a organizar varias caravanas de más de 50 vehículos, considerando de dos a tres días en su recorrido por la sierra por varias rutas (Figura 34 y 35).

Esta es una actividad que de no ordenarse, puede generar un gran impacto ambiental, aunque hay que reconocer un beneficio económico de baja escala en las poblaciones que cruzan.



Figura 34. Rutas de recorrido por la sierra conocido como “Vallartazo”.



Figura 35. Rutas del “Vallartazo” cruzando el polígono del área propuesta.

Uso forestal

El aprovechamiento forestal se da en la parte alta de la montaña del polígono de la propuesta de área natural protegida, particularmente en las áreas de los municipios de Mascota y Talpa de Allende, los cuales pertenecen a la Región Sierra Occidental de Jalisco y que han recibido fuerte impulso.

El aprovechamiento forestal es una de las actividades que han permitido el desarrollo económico en la zona, sin embargo eso no significa que no genere un impacto ambiental y deterioro de los ecosistemas. Esta actividad se ha mantenido estable y similar en tamaño y tecnología en los últimos 30 años, aportando al estado de Jalisco un 25% aproximadamente de su producción forestal; se puede decir que es una actividad exitosa, excepto por el descuido de los procesos del bosque no comercial. Es importante señalar que no todo el territorio tiene la capacidad de aprovechamiento forestal y que una buena parte tiene características no maderables (PRODEFOR, 2002).

Para el aprovechamiento forestal, SEMARNAT extiende los permisos correspondientes, exigiendo planes de manejo para la recuperación de los bosques basados en la regeneración natural, siendo el Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola (SICODESI) el que más predomina y se aplica. Los permisos de aprovechamiento forestal se realizan principalmente por particulares, aunque los terrenos se encuentren en ejidos, éstos rentan la tierra para el aprovechamiento maderable (Gallegos *et al.* 2000). En la última década varios ejidos han iniciado su propio manejo forestal.

Las especies forestales que se aprovechan del clima templado corresponden a bosque de pino, oyamel y pino-encino; los recursos tropicales aprovechados son en su mayoría habillo, parota, rosa morada, primavera, cedro rojo, capomo, papelillo, barcino, caoba y árbol maría, de los bosques tropicales subcaducifolio y caducifolio (Gallegos *et al.* 2000). (Tabla 26 y Figura 36).

Tabla 26. Aprovechamientos forestales en polígono propuesto como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

No.	Nombre	Tipo Propiedad	Tipo aprovechamiento	Año	Superficie
1	Potrero de los Sauces y Aguajes	Privada	Persistente	2002	14,083.44
2	Potrero de las Mulas - 2	Privada	Persistente	2002	13,768.61
3	Ejido Toledo y Yerbabuena	Social	Persistente	2002	3,004.98
4	Ejido El Jorullo	Social	Avanzado	2006	137,304.00
5	Fracción Potrero de Mulas	Privada	Intermedio	2009	2,042.36
6	Ejido Playa Grande	Social	Avanzado	2010	83,551.78
7	Potrero de las Mulas	Privada	Persistente	2002	18,094.19
8	Arroyo de Tempoate y/o Potrero de las Mulas III	Privada	Persistente	2002	14,096.18
9	NCPE Provincia	Social	Avanzado	2008	77,384.02
10	Ejido Pedro Moreno	Social	Maderable	2003	44,277.25
11	Fracción IV El Limón o El Limón	Privada	Maderable	2004	5,374.78

Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la SEMARNAT (2010).

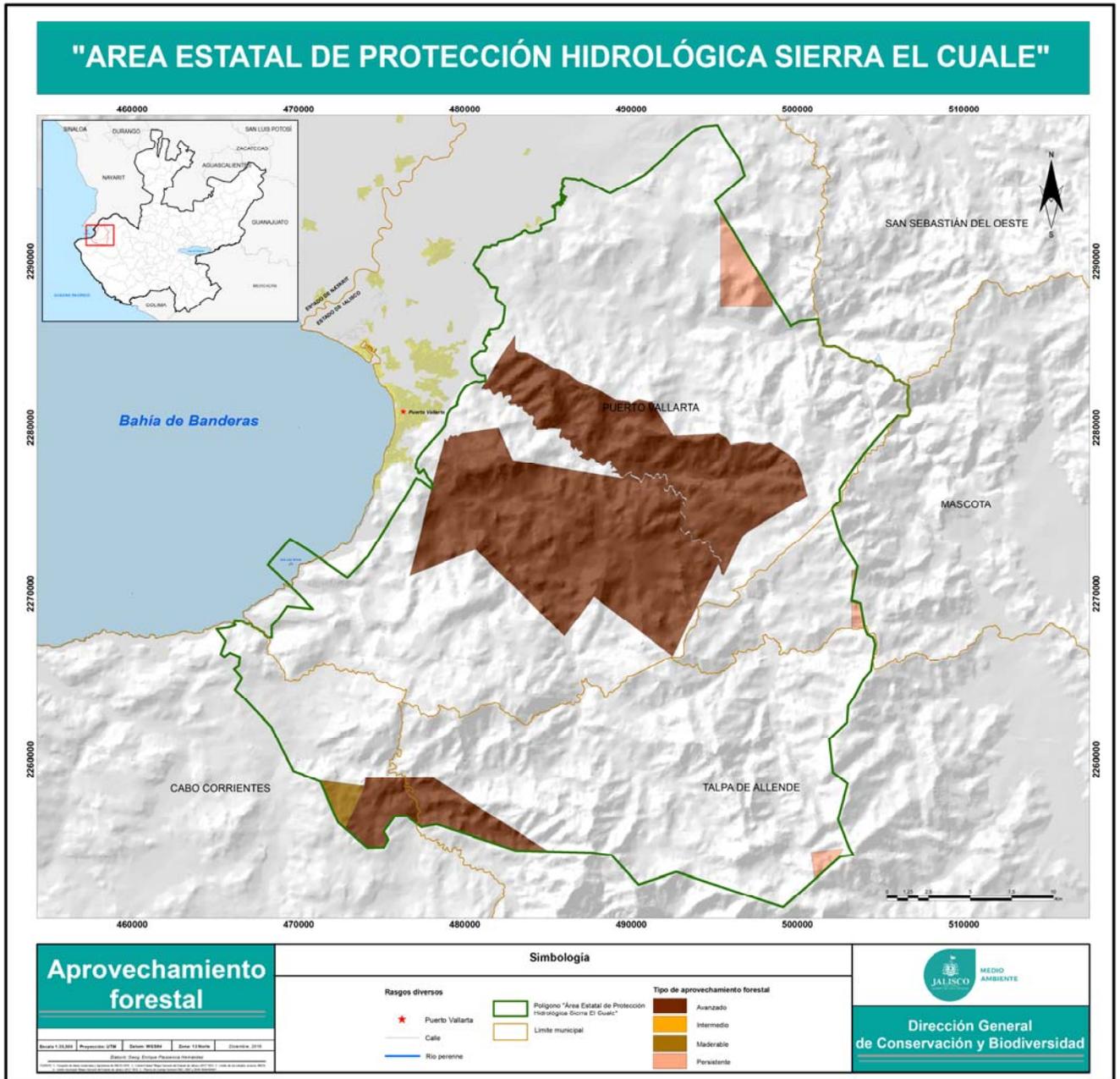


Figura 36. Aprovechamientos forestales en el polígono propuesto como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

Recientemente también se puede observar en zonas bajas, matorral o cuamiles abandonados y plantación de agave azul para tequila (Figura 37), aunque esto es de manera muy incipiente (PRODEFOR, 2002).



Figura 37. Plantación de agave azul en la sierra.

De los productos no maderables son considerados los usos tradicionales, sin embargo sobresalen por su importancia y consumo regional la “hoja de palma real” utilizada para la construcción de palapas, principalmente en las zonas turísticas y la goma de “chilte” para elaborar chicle de Talpa (Gallegos *et al.* 2000).

Por otra parte, desde hace algunos años la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) bajo el programa de ProÁrbol y en sus diferentes conceptos de apoyo, ha venido otorgando montos económicos para proyectos en cinco ejidos que se ubican dentro de la propuesta (Tabla 27) (CONAFOR, 2011a).

Tabla 27. Ejidos beneficiados con el programa ProÁrbol de la CONAFOR.

Año	Municipio	Solicitante	Concepto de apoyo	Sup./ha	Monto
2009	Cabo Corrientes	Ejido Emiliano Zapata	A5. Adquisición o construcción de estufas domésticas ahorradoras de leña.	21	32,797.80
2009	Cabo Corrientes	Ejido Las Juntas y Los Veranos	A5. Adquisición o construcción de estufas domésticas ahorradoras de leña.	50	67,500.00

Continuacion de la Tabla 27					
2009	Cabo Corrientes	Nuevo Centro de Población Ejidal Provincia	A3.1 Cultivo forestal en aprovechamientos maderables.	75.2	74,272.50
2009	Mascota	Ejido Potrerillos	A3.2 Prácticas de manejo para aprovechamiento no maderables y de la vida silvestre.	2,172.99	8,550.00
2010	Talpa de Allende	Ejido San Andrés	A1.2 Programa de manejo forestal maderable.	5,000	600,000.00
2011	Talpa de Allende	Ejido San Andrés	A2.1 Cultivo forestal en aprovechamiento maderable.	33.5	40,703.00

Además, la misma CONAFOR ha otorgado en la zona apoyos bajo el Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA). Bajo el concepto de servicios hidrológicos, se han beneficiado a 8 ejidos, incluso integrándose algunos de ellos en diferente año y con más territorio, siendo una superficie total de 26,663.02 ha (Tabla 28) (CONAFOR, 2011b).

Tabla 28. Ejidos dentro del polígono de la propuesta de Área estatal de protección hidrológica con superficie sujeta al pago por servicios ambientales de la CONAFOR en el estado de Jalisco, entre el periodo 2007 y el 2011.

Municipio	Concepto	Solicitante	sup.(ha)	Monto	Año
Puerto Vallarta	C5.1 Hidrológicos	Ejido Playa Grande	2,973.82	4,643,170.14	2007
Puerto Vallarta	C5.1 Hidrológicos	Ejido El Jorullo	3,100.01	5,411,511.00	2008
Mascota	C5.1 Servicios Ambientales Hidrológicos	Ejido La Palapa	2,997.51	5,434,377.36	2009
Puerto Vallarta	C5.1 Servicios Ambientales Hidrológicos	Ejido El Colesio	2,346.53	4,369,082.69	2009
Puerto Vallarta	C5.1 Servicios Ambientales Hidrológicos	Ejido Palmita de Cacao	1,018.27	1,957,414.01	2009
Puerto Vallarta	C5.1 Servicios Ambientales Hidrológicos	Ejido El Ranchito	2,991.91	5,417,140.29	2009
Puerto Vallarta	C5.1 Servicios Ambientales Hidrológicos	Ejido Santa Cruz de Quelitan	1,119.54	2,209,696.36	2009

Puerto Vallarta	B2.1 Hidrológicos	Ejido Ixtapa	892.01	1,795,636.67	2010
Puerto Vallarta	B2.1 Servicios Ambientales Hidrológicos	Ejido El Jorullo	2,879.77	5,720,360.70	2011
Mascota	B2.1 Servicios Ambientales Hidrológicos	Ejido La Palapa	3,048.48	6,042,596.80	2011
Puerto Vallarta	Pago por Servicios Ambientales	Ejido Playa Grande	2,062.81	*	2011
Puerto Vallarta	Pago por Servicios Ambientales	Ejido Puerto Vallarta	1,232.36	*	2011
*No se obtuvo el dato del monto otorgado al ejido.					

Uso agropecuario.

Debido al relieve accidentado de la montaña en la propuesta de Área estatal de protección hidrológica el aprovechamiento para la agricultura no es muy relevante, del área propuesta sólo el 5.64% de la superficie tiene un uso para la agricultura (Tabla 29).

Tabla 29. Superficie de uso agrícola en el polígono de la propuesta de Área estatal de protección hidrológica.

Vegetación o uso	ha	% superficie
Agricultura	6,844.70	5.64
Total área propuesta ANP	121,411.00	

Sin embargo si existen los permisos a los ejidos por los ayuntamientos y la SEMARNAT para establecer cuamiles y sacar cosechas de temporada de maíz o frijol. Estos cuamiles por lo regular se hacen en zona de pendiente y sólo son aprovechados de una a dos temporadas y si no se toman medidas preventivas pueden ocasionarse serios problemas, entre ellos incendios, degradación del suelo y erosión. Los incendios pueden llegar a ser muy extensos, afectando grandes manchones de bosque y selva (PRODEFOR, 2002).

Los cuamiles son una práctica muy arraigada en los ejidatarios y en las zonas bajas colindantes a la mancha urbana de Puerto Vallarta, propician el cambio de uso de suelo y se van integrando al crecimiento urbano (Figura 38).



Figura 38. Uso agrícola en cuamiles.

La apertura de cuamiles en plena montaña ha venido generando una ampliación de la frontera agrícola, eliminando o fragmentando ecosistemas naturales para abrir tierras de cultivo o ganadería, pero que en muchos de los casos no son aptas para tales fines, afectando además el aprovechamiento forestal y la vista de paisaje (Gallegos *et al.* 2000).

Además, es común observar la práctica de recolección de especies para la alimentación e incluso algunas para aprovechamiento industrial, con frutos como anona, arrayan, ciruelo, capulín, guayabilla, nance, palma de coco y zapote negro, así como el capomo en similitud al café (Sánchez y Ramírez, 2000).

Por su parte la ganadería es extensiva y en su gran mayoría de subsistencia con animales vacunos. Existe la práctica de liberar el ganado en la sierra para su alimentación en la temporada de lluvia, agrupándolos en la temporada de secas en corrales o terrenos circulados para su cuidado (PRODEFOR, 2002). Las áreas dedicadas a los agostaderos o forrajeo de animales, son derivadas de vegetación nativa de manera natural o en cuamiles abandonados y que se les ha inducido pasto especial para el ganado (Contreras, 2002).

El ganado es de tipo criollo ya adaptado a las condiciones de este tipo de pastoreo, lo que permite su sobrevivencia sin mucho esfuerzo o costo para el ganadero. Este tipo de ganadería es criticada por el fuerte impacto que ocasiona al suelo y vegetación de los bosques (PRODEFOR, 2002).

Uso minero

La minería en esta región esta ligada a procesos históricos de poblamiento del espacio serrano de los municipios de San Sebastián del Oeste, Mascota, Talpa de Allende, Cabo Corrientes y Puerto Vallarta, los poblados asentados en la sierra fueron fundados de manera directa o indirecta por la actividad minera (Chávez, 2000). Y aunque algunas minas han dejado de operar, otras se han mantenido activas o han retomado su dinámica.

Las minas han representado para la región una fuente de empleo y diversas empresas han tenido la concesión para su explotación, actualmente Zinco Mining Corporation (Zinco) tiene un proyecto denominado Jalisco VMS Project, en cual tiene la concesión de seis distritos: Cuale, Bramador, Desmoronado, El Rubí, Aranjuez y la Mina, en donde establece diversas minas (Figura 39) para la extracción y del mineral (Tabla 30) .

(www.mineracamargo.com/projects/vmsjalisco.html, www.zincomining.com/s/Home.asp)

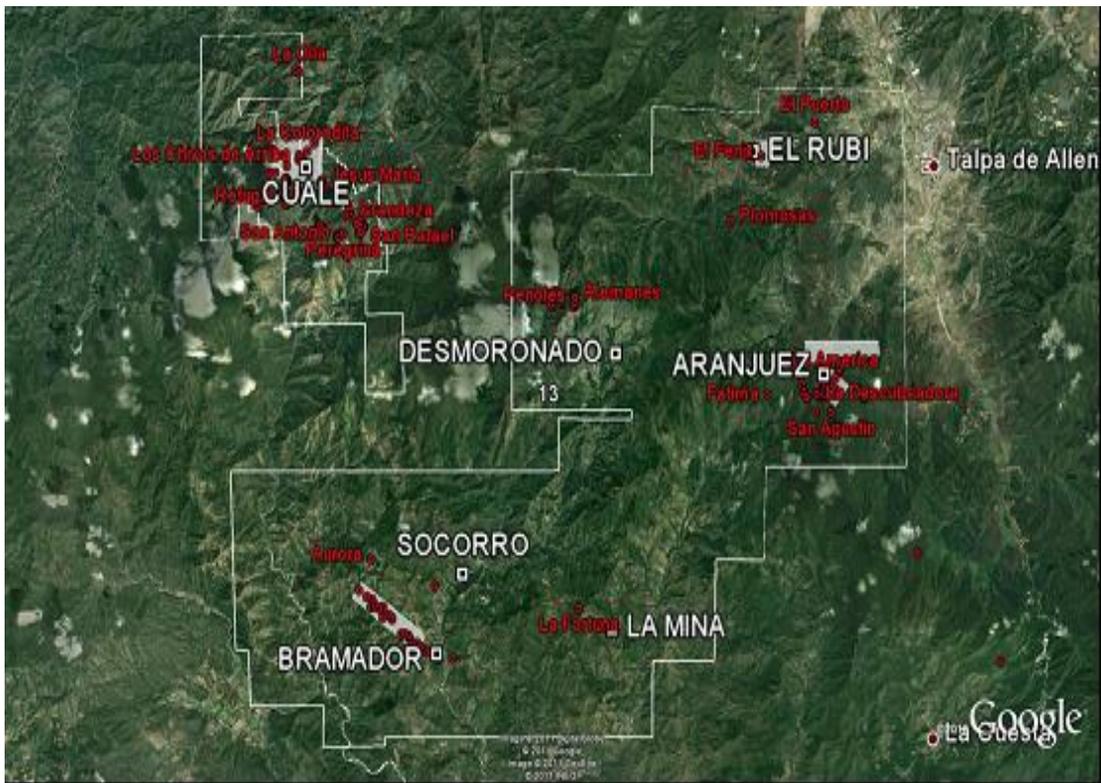


Figura 39. Ubicación de distritos y minas de la empresa Zinco Mining Corporation (Zinco). Imagen extraída del documento actualizado a 2011 de la presentación de la compañía.

Tabla 30. Cifras de producción de minas, empresa Zinco, Proyecto Jalisco VMS.

Mine	Tonnes	District	Au g/t	Ag g/t	Pb %	Zn %	Cu %
Grandeza	756,661	Cuale	1.89	22	1.41	2.35	0.2
Talpas	141,425	Cuale	0.30	24	0.65	1.91	0.16
Naricero	782,544	Cuale	0.34	157	1.05	2.85	0.06
San Nicolás	79,965	Cuale	0.19	121	1.57	3.18	0.13
Jesús María	46,751	Cuale	0.06	109	1.85	3.31	0.09
Refugio	34,569	Cuale	0.14	156	0.89	1.95	0.10
Amaltea	266,500	Desmoronado	1.00	150	2.60	13.60	---

En el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale se encuentra una pequeña fracción de los distritos denominados Cuale y El Rubí. Hasta el momento solo en el distrito Cuale (no es la población Cuale) se ubica dentro del polígono las minas denominada La Olla y La Coloradita, existiendo otras minas fuera del área pero que ejercen presión de aprovechamiento minero (Figura 40).

La compañía Zinco en su documento actualizado al 2011, plasma su interés por continuar sus actividades para el 2012 y 2013, con un enfoque particular al Distrito VMS Cuale, debido a la riqueza y producción de mineral que se ha extraído de las minas ahí ubicadas (Zinco, 2011).



Figura 40. Ubicación de minas en el distrito Cuale de la empresa Zinco Mining Corporation (Zinco).

La ubicación de minas dentro del área propuesta son muy pocas, sin embargo el polígono que maneja la empresa Zinco para aprovechamiento minero, si abarca dos porciones del territorio (Figura 41).



Figura 41. Ubicación de los polígonos de aprovechamiento minero por la empresa Zinco Mining Corporation (Zinco), con respecto al área propuesta.

Uso tradicional de flora

Como en todas las sociedades humanas, existe una estrecha relación y vínculo sociocultural con la flora de esta región, bien por actividades económicas, de salud, alimento, religiosas o artesanales, tanto de la zona costera como de la sierra.

Típico de Talpa de Allende es el famoso “chicle de Talpa” masticable y artesanal, producto de la savia de varias especies del género *Cnodoscolus* de la familia *Euphorbiaceae*, que tiene las características de látex y que permite la elaboración de un chicle sin sabor pero que se le pueden agregar colorantes para diseñar figuras de diversos tamaños. Estos árboles se distribuyen en bosques tropicales, dentro del polígono propuesto como Área estatal de protección hidrológica (Luquin *et al.* 2000).

Otro producto típico de Talpa de Allende, es el rollo de guayaba en sus diversas modalidades y tamaños, inicio su producción con la fruta de guayabilla (*Psidium molle*) que se recolectaba en los bosques semitemplados de pino-encino, la demanda ha impulsado la plantación de huertos en la región, aunque se sigue conservando la actividad de recolección. Derivado de este uso tradicional y por la demanda de productos, se pueden encontrar rollos o dulces en conserva de capulín, tejocote, mango, dulces de leche, entre otros; y ya no solo en Talpa de Allende sino

también en Mascota y San Sebastián del Oeste. Otros frutos de especies introducidas que los pobladores siembran para su aprovechamiento tradicional son el durazno, membrillo, higo, lima, limón, naranja, mango, papaya, plátano y palma de coco (Luquín *et al.* 2000).

En la región de la sierra incluidos los municipios de Mascota y Talpa de Allende, es común la recolecta de la planta el otatillo (*Otatea* spp), ya que de su tallo y rizoma se utiliza como “mulitas”, para apoyar al caminar de ancianos o como juguete de niños. También es usado en la agricultura como soporte de cultivos hortícolas. Los tallos delgados se usan para elaborar canastas y chiquihuites. Esta especie es común de encontrar en las estribaciones montañosas y barrancas húmedas de los Municipios de Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste.

Otro producto tradicional y regional, es la “raicilla” que se extrae de la destilación de algunas especies de agave silvestre en los bosques de pino-encino de la zona, todavía se hace una destilación rústica aunque en el municipio de Cabo Corrientes ya se ha instalado una destilería más industrial.

En la región de los bosques tropicales de Puerto Vallarta y Cabo Corrientes, se aprovechan varias palmas: la palma de coco de aceite (*Attalea cohune*) desde su hoja para elaborar palapas rústicas y sus troncos como soporte y ornato, así como su fruto del cual se extrae su nuez para elaborar dulces típicos como la coala. Del fruto de la palma de coyul (*Acrocomia mexicana*), es muy conocido el coyul cocido en azúcar y de su nuez también se elaboran atoles y dulces. De la palma real (*Sabal mexicana*) es muy cotizada su hoja para elaborar techos de palapa por su gran resistencia e impermeabilidad, estas son especies protegidas por la NOM-059-ECOL-2010.

El uso del orégano silvestre se da en los poblados de las zonas templadas de la montaña, se recolecta y se utiliza como condimento en la elaboración de alimentos, actualmente es un producto con gran demanda. Así mismo el camote de cerro que se recolecta para la alimentación, ahora es un producto demandado por sus propiedades curativas y se vende en los centros de población o al bordo de carretera.

Uso tradicional de fauna.

El uso tradicional de fauna se enfoca a la alimentación de subsistencia o “por gusto” como dicen los habitantes locales y para ornato. Se caza principalmente conejos, venados, jabalíes, palomas, conchos y chachalacas. En los ríos que cruzan el polígono de la propuesta, se pesca langostino de río, liza, bagre y lobina aunque en pocas cantidades (González, 2000).

En algunas poblaciones aprovechan la miel de abejas nativas para el autoconsumo y además establecen colmenas de abejas domésticas para la comercialización de la miel.

Como protección de cultivos se cazan o se busca ahuyentar a los tlacuaches, zorrillos, armadillos, así como a los zanates, pericos y guacamayas; estos últimos también se capturan para ornato.

Cuando el “animal de uña” (felinos de distintas especies pumas, jaguar, lince entre otros) atacan al ganado, también se acostumbra cazarlos y aprovechar la piel.

3.2.1.3. Situación jurídica de la tenencia de la tierra.

Juana A. Delgado-Quintana

Como propiedad social sólo existe el tipo ejidal, con 79,087.93 ha que representan el 70.84%, la propiedad privada corresponde a 32,151.42 ha con un 28.80%, y la zona federal marina 394.39 ha con un 0.35% (Tabla 31).

Tabla 31. Tipos de propiedad en la propuesta Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

Tipo de Propiedad	ha	%
Federal	394.39	0.35
Privada	32,151.42	28.80
Social	79,087.93	70.84

Se aprecia el predominio de tenencia de tierra ejidal, de los 25 ejidos asentados dentro del área algunos se ubican completamente dentro del polígono y otros sólo parcialmente (Figura 42).

Tabla 32. Relación de ejidos con su superficie de tierra y el porcentaje que corresponde al área dentro de la propuesta de Área estatal de protección hidrológica.

EJIDO	SUPERFICIE EJIDO	SUPERFICIE EN ANP	%
PEDRO MORENO N.C.P.	413.27	4,418.46	9.35
EMILIANO ZAPATA N C P	1503.44	1,503.44	100
N.C.P.A. PROVINCIA	2661.07	7,732.03	34.41
POTRERILLOS	54.02	2,356.78	2.29
PALAPA	8180.08	8,180.08	100
GENERAL FRANCISCO VILLA	1181.90	2,300.02	51.38
PUERTO VALLARTA	6099.81	7,521.59	81.09
IXTAPA	850.00	2,810.60	30.24
EL COAPINOLE	384.88	1,734.86	22.18
EL COLESIO	2577.66	4,388.77	58.73
BOCA DE TOMATLAN Y MISMALOYA	1740.96	2,747.22	63.37
PALMITA DEL CACAO	843.01	1,119.488	75.30
EL JORULLO Y ANEXOS	13756.04	14,877.37	92.46
LAS JUNTAS	0.05	1,076.05	0.01
STA. CRUZ DE QUELITLAN	943.82	2,059.38	45.83
EL RANCHITO	1713.75	1,713.74	100
PLAYA GRANDE	7863.71	8,362.20	94.03

N.C.P.A. GOBERNADOR SEBASTIAN ALLENDE	30.02	9,352.62	0.32
TOLEDO YERBABUENA Y ANEXOS	540.98	2,839.33	19.05
CABOS Y CAÑADA	0.26	22,272.24	0.01
EL CUALE	19577.08	19,856.5700	98.59
SAN ANDRES	8172.12	8,334.28	98.05

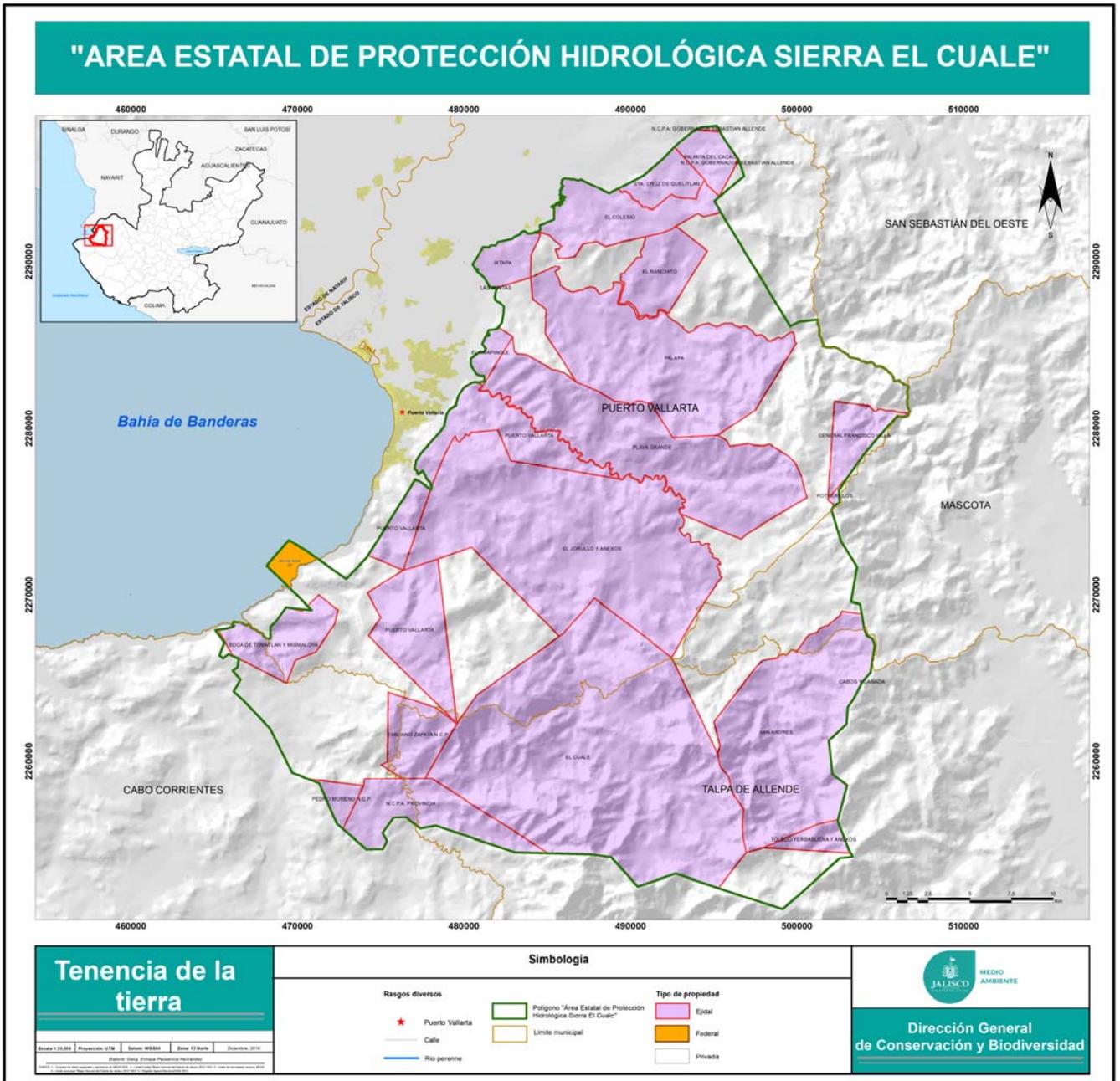


Figura 42. Tenencia de la tierra dentro del polígono del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

3.2.1.3.1.

Litigios actualmente en proceso.

A continuación se expone la situación y problemática de los ejidos que se encuentran dentro de la propuesta de Área estatal de protección hidrológica. Se presenta en la tabla 33, la síntesis de la problemática a partir de la comunicación personal con el Lic. Ramón G. Longoria Cervantes de la Dirección General de Asuntos Agrarios y modificado con la información directa de la Biól. Edith Pérez, responsable de la oficina regional en Puerto Vallarta de la Procuraduría Agraria (SRA, 2011 y PA, 2011).

Tabla 33. Síntesis de problemática por ejidos involucrados en la propuesta.

Ejido	PROCEDE	Observaciones	Tipo de tierras
Municipio de Puerto Vallarta			
Santa Cruz de Quelitán	Certificado el 05 de enero de 1996.	Sin problemática registrada	Uso común, parcelas y asentamiento humano
Palmita de Cacao	Certificado el 07 de diciembre de 1995.	Sin problemática registrada	Uso común, parcelas y asentamiento humano
El Colesio	Certificado el 11 de septiembre de 2000	Existe un gran problema de inseguridad, delincuencia organizada.	Uso común, parcelas y asentamiento humano
Ixtapa	Certificado el 30 de diciembre de 1999	Sin problemática registrada	Uso común, parcelas y asentamiento humano
El Ranchito	Certificado el 31 de diciembre de 2000.	No existe órgano de representación.	Ejido con tierras sólo de uso común
Playa Grande	Certificado el 31 de diciembre de 2000.	Sin problemática actual registrada	Ejido con tierras sólo de uso común
El Jorullo	Certificado el 20 de diciembre de 2005.	Sin problemática registrada	Uso común, parcelas y asentamiento humano
Puerto Vallarta	Certificado el 26 de junio de 1996.	Sin problemática registrada	Uso común, parcelas y asentamiento humano

Continuación de la Tabla 33.			
Boca de Tomatlán y Mismaloya	Certificado el 23 de mayo de 2006.	Conflictos de posesión irregular con pequeñas propiedades y con ejido Las Juntas y Los Veranos.	Se certifico sólo el asentamiento humano
Municipio de Cabo Corrientes			
Las Juntas y los Veranos		Problemas de linderos con ejidos y pequeñas propiedades. Ejido no certificado	
Emiliano Zapata	Certificado el 10 de Septiembre de 2002	Conflicto de linderos con pequeños propietarios y ejido Las Juntas y Los Veranos	Ejido con tierras sólo de uso común
La Provincia	Certificado el 9 de noviembre de 1998	Dotado en Cabo Corrientes, pero se afecta superficie ubicada en el municipio de Talpa de Allende. Sin problemática registrada	Ejido con tierras sólo de uso común
Municipio de Talpa de Allende			
El Cuale	Certificado el 26 de diciembre de 2005	Se removieron a los órganos de representación. Juicio por nulidad de órganos de representación expediente en el TUA distrito XIII, conflictos internos por la remoción de órganos.	Ejido con tierras sólo de uso común
San Andrés	Certificado el 2 de mayo de 2000	Sin problemática registrada. Presenta problemas de multa por PROFEPA.	Ejido con tierras sólo de uso común
Municipio de Mascota			
La Palapa	Certificado el 5 de diciembre de 1996	Dotado en Mascota pero se afecta superficie ubicada en Puerto Vallarta.	Ejido con tierras sólo de uso común
General Francisco Villa	Certificado el 12 de septiembre de 2001	Dotado en Mascota pero se afecta superficie ubicada mayormente en Pto. Vallarta. Sin problemática registrada.	Ejido con tierras sólo de uso común
Potrerosillos	Certificado el 2 de diciembre de 1996	Dotado en Mascota pero se afecta superficie ubicada mayormente en Puerto Vallarta. Presenta problemas de linderos con el ejido General Francisco Villa.	Ejido con tierras de uso común y parcelas

3.2.1.4. Centros de población existentes al momento de elaborar el estudio.

En el área propuesta se encuentran centros de población menores, tipo rancherías y con características rurales (Figura 43) (ver en apartado de Diagnóstico el punto 3.2. Aspectos socioeconómicos, tema: comunidades rurales dentro del área propuesta por Municipio, en este documento).

Del total de las 79 comunidades rurales ubicadas dentro del polígono propuesto, las más pobladas son siete, que tienen una población entre 115 y 743 habitantes (Tabla 34), el resto de las comunidades son caseríos o pequeños ranchos que tienen entre uno y 75 habitantes (Figura 44). En total dentro del área propuesta existe una población de 3,158 habitantes (INEGI, 2010c).

Tabla 34. Comunidades con mayor población dentro del polígono propuesto como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

Municipio	Comunidad	Población
Puerto Vallarta	Boca de Tomatlán	661
	Mismaloya	743
	Los Llanitos	115
	Santa Cruz de Quelitán	150
Cabo Corrientes	Las Juntas y Los Veranos	582
Talpa de Allende	Cuale	192
	Los Lobos	147

Las cabeceras municipales de los cuatro municipios se encuentran como áreas de influencia, siendo Puerto Vallarta la que presenta mayor infraestructura y población, mientras que las cabeceras municipales de Talpa de Allende, Mascota y Cabo Corrientes tienen menor población y presentan características de comunidad rural (Tabla 35) (INEGI, 2010a).

Puerto Vallarta es el Municipio que cuenta con mayor población y desarrollo urbano, colindando prácticamente con el polígono propuesto como Área estatal de protección hidrológica, también cuenta con la carretera federal 200, el aeropuerto internacional Gustavo Díaz Ordaz, así como una terminal marítima.

Tabla 35. Cabeceras municipales de los 4 municipios con sus habitantes.

Municipio	Cabecera	Habitantes
Puerto Vallarta	Puerto Vallarta	203,342
Cabo Corrientes	El Tuito	3,211
Talpa de Allende	Talpa de Allende	8,839
Mascota	Mascota	8,801



Figura 43. Centros de población, ubicados dentro del área propuesta Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.



Figura 44. Caseríos y rancherías

Cabe mencionar, que los diversos instrumentos de planeación del territorio en donde incide el polígono de la propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, no existe ninguna proyección sobre urbanización ni establecimiento de nuevos centros de población. Los instrumentos referidos son: El Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa Norte de Jalisco y El Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población del municipio de Puerto Vallarta.

3.2.1.5. Tipos de usos del agua, impacto, utilidad pública, riesgo e infraestructura.

3.2.1.6. Problemática específica que deberá tomarse en cuenta.

En el área se pueden identificar varias problemáticas socio-ambientales vinculadas principalmente a la actividad turística y al impacto que esta genera, así como al inadecuado manejo de uso tradicional de las actividades agropecuarias y de aprovechamiento forestal. La Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale se propone como estrategia de conservación y desarrollo, para las comunidades dentro del área natural protegida y de las áreas de influencia, como lo es Puerto Vallarta.

Desde 1970 y más fuertemente desde 1990, Puerto Vallarta ha venido convirtiéndose en un destino turístico de gran importancia a nivel nacional e internacional, siendo actualmente uno de los principales destinos turísticos de playa en México. Su importancia se debe en buena medida a los servicios ambientales y a las características físicas que origina el sistema montañoso y que enmarcan la ciudad. Esto provoca un incremento de la población asentada en la zona, por el área de oportunidad de empleo y desarrollo y un aumento de infraestructura y empresas que se han instalado en la zona para atender la demanda de servicios (Evans, 1991; Delgado *et al.* 2000; López y Palomino, 2008).

El crecimiento del centro turístico y la mancha urbana han generado diversos procesos de deterioro de los ecosistemas en la montaña (SEPLAN, 2011), entre los que se encuentran:

- El cambio de uso de suelo para beneficiar la expansión urbana y la construcción de infraestructura turística, con la deforestación de zonas bajas en la montaña, afectando principalmente a los bosques tropicales.
- La deforestación de suelos en tierras ejidales, para dividirlos en pequeñas parcelas y considerar terrenos para la venta. Esto a su vez, genera la expansión de asentamientos humanos irregulares, que también demandan servicios básicos y de infraestructura.
- El impacto de turismo en la naturaleza con un crecimiento de forma desordenada ya sea por el turismo rural, de aventura o ecoturismo, tanto por empresas que se instalan en la montaña o por excursiones diarias que se realizan con grupos de turistas y que hacen escaso cumplimiento de la normatividad ambiental y de criterios sustentable (Delgado *et al.* 2000).
- Erosión del suelo y pérdida de biodiversidad por los recorridos turísticos conocidos como “vallartazo”, que atraviesan la montaña en grandes grupos de motos y cuatrimotos sin medidas de control.
- Se pueden observar emisiones de gases de efecto invernadero en la mancha urbana de Puerto Vallarta, por transporte terrestre, aéreo y marítimo que impactan el estado de conservación de los ecosistemas en la montaña.
- Saqueo y comercio ilegal de especies de flora y fauna.
- Contaminación en cuerpos de agua superficiales por descargas clandestinas y basura en poblados de la montaña, afectando a Puerto Vallarta en el abasto y calidad de agua de las cuencas de los ríos Ameca, El Cuale y Pitillal.
- Extracción de material geológico sin un manejo adecuado en ríos y pequeñas montañas, que se utiliza principalmente para la construcción de viviendas y empresas turísticas, así como la infraestructura en Puerto Vallarta.

Como parte del deterioro ambiental por los manejos de uso tradicional de las actividades agropecuarias de acuerdo con Luquín *et al.* (2000) y SEPLAN (2011), se pueden encontrar:

- Deforestación y degradación del suelo por el crecimiento de la frontera agrícola o parches en la parte alta de la montaña con la técnica de cuamil para cultivo de temporal.
- Incendios forestales en la montaña como consecuencia de las quemadas agrícolas realizadas sin control.
- Alteración de bosques por actividades agropecuarias de subsistencia en las comunidades rurales.
- Compactación del suelo forestal y erosión de zonas abiertas, por la práctica de liberar en la montaña animales domésticos (vacas, cabras y caballos), posterior a la temporada de lluvias como sitios de agostadero o sesteo.
- Impacto por la apertura de nuevos caminos de una manera desordenada, que genera erosión y que después son abandonados por su deterioro.

De los impactos o conflictos ambientales que se generan por el aprovechamiento forestal de acuerdo con Gallegos *et al.* (2000); PRODEFO (2002); SEPLAN (2011), se pueden mencionar:

- Planes de manejo inadecuados, sin tiempo de recuperación o reforestación de las zonas aprovechadas.
- Tala clandestina.
- Apertura de caminos de manera desordenada para la extracción del material forestal.
- Poco o nulo control de los aserraderos como fuente contaminante de las afluentes de ríos y arroyos.

Todos estos problemas y conflictos ambientales impactan en la destrucción y fragmentación de los ecosistemas, generan una pérdida de biodiversidad y reducen la posibilidad de conectividad biológica de flora y fauna del área.

Otras problemáticas socio-ambientales que suceden en el área tienen que ver con el abandono del campo por la migración de sus habitantes a zonas de oportunidad de empleo. Diversas comunidades rurales, en las cuales se llevan a cabo principalmente actividades de uso tradicional agrícola y elaboración de dulces y derivados de la leche, no se encuentran inmersas en la dinámica económica local (Delgado *et al.* 2000; Duterme, 2008; SEPLAN, 2011)

La actividad turística en Puerto Vallarta ha sido la principal fuente productiva de desarrollo económico de la región costa norte y sierra occidental de Jalisco, y la montaña ha sido un factor fundamental en el desarrollo del turismo. Sin embargo, las problemáticas ambientales que se presentan en la zona y la deficiente planeación del territorio, ponen en riesgo la riqueza paisajística, la diversidad biológica y la sustentabilidad de las actividades de servicio y productivas y con ello la calidad de vida de la población (PRODEFO, 2002; SEPLAN, 2011).

Con la declaratoria de área natural protegida en la categoría de Área estatal de protección hidrológica, se pretende controlar y ordenar el cambio de uso de suelo, propiciar actividades productivas y de aprovechamiento sujetas a los criterios de sustentabilidad e impulsar a las comunidades rurales y propietarios de la tierra para realizar actividades acordes a la conservación de los ecosistemas y sus recursos naturales.

Esta área natural protegida dará certidumbre al desarrollo local y regional y permitirá proteger, restaurar y conservar importantes ecosistemas representativos de México, contribuyendo en la preservación de especies endémicas y en categorías de riesgo. Asegurará la conectividad entre la biodiversidad con áreas prioritarias terrestres y protegerá sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre y marina. Garantiza con ello, la permanencia y funcionamiento de los servicios ambientales, así como favorecer las capacidades productivas naturales y antrópicas.

De no existir esta área natural protegida, la tendencia “natural” del área sería la degradación, pérdida de la biodiversidad y el incremento de la mancha urbana y turística en la montaña. Por la deforestación se perderían los servicios ambientales, lo que generaría cambios de clima y riesgos ambientales como deslaves e inundaciones. Con ello disminuiría la actividad económica turística generando grandes pérdidas económicas, desempleo y nulo desarrollo.

3.2.1.6.1.

Vulnerabilidad al cambio climático.

Escenarios regionales.

De acuerdo con Oropeza (2004), en un análisis sobre la vulnerabilidad a la desertificación en México, en donde define a esta como el deterioro de los ecosistemas, la reducción del potencial biológico y la pérdida de la productividad del suelo, determina con un grado alto de vulnerabilidad a la desertificación a la región en que se encuentra la propuesta de Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

En el estudio de vulnerabilidad en el recurso agua de las zonas hidrológicas de México ante el cambio climático global, Mendoza y col. (2004), determinan en el tema de vulnerabilidad de reserva de agua, a la región VII en donde se localiza el área de la propuesta como no vulnerable a vulnerabilidad moderada. En lo referente a vulnerabilidad en el consumo total de agua se muestran tendencias de no vulnerabilidad a vulnerabilidad media. En vulnerabilidad de almacenamiento de agua, la región VII determina una tendencia de vulnerabilidad alta, lo que representaría un alto riesgo para esta región sobre el abasto de agua en poblaciones tan demandantes como Puerto Vallarta.

Efectos sobre los ecosistemas y la biodiversidad.

Villers y Trejo (2004), desarrollan una evaluación de la vulnerabilidad en los ecosistemas forestales y mencionan que usando el modelo de sensibilidad, se da un aumento de temperatura y un decremento de la precipitación lo que se reflejaría en una disminución en la superficie de los bosques templados de coníferas y encinos. Señalan además que los bosques templados se verán más afectados por el cambio climático, pero los bosques tropicales están siendo más afectados por las actividades humanas. Estos dos tipos de ecosistemas se encuentran representados en el área propuesta. Esto permite señalar que mientras el cambio climático pone el riesgo a los ecosistemas templados aquí presentes, la fuerte presión antrópica de crecimiento acelerado de los centros de población, ponen en riesgo a los ecosistemas tropicales.

Efectos por sector en la economía regional.

El cambio climático afecta de manera particular a las zonas costeras, el aumento de los niveles del mar pone en riesgo los recursos naturales, la infraestructura ahí

establecida y los bienes y servicios que ellos proveen. La principal actividad económica de la región es la turística, actividad que se vería seriamente afectada de no tomar medidas que mitiguen estos efectos.

En el estudio del impacto del cambio climático en la agricultura en México realizado por Conde, *et al.* (2004), los resultados apuntan a un aumento en la vulnerabilidad en la agricultura de maíz de temporal. Para esta región en donde se desarrolla la propuesta, se presenta de una tendencia de medianamente apta a cambios negativos en esta aptitud (Flores *et al.* 1996, citado por Conde, *et al.* 2004).

Eventos extremos.

La región de la costa norte de Jalisco como otras zonas costeras del país, esta en una zona con posibilidad permanente de tsunamis y sus efectos. Está documentado que el estado de conservación de las condiciones ambientales en general y de los recursos naturales en particular, disminuye el efecto de estos fenómenos sobre los territorios y sus poblaciones.

Efectos sobre la salud.

La vulnerabilidad al cambio climático es proporcional al tamaño de la población, es baja cuando las densidades por unidad de superficie también son bajas. En una alta concentración poblacional incrementa la vulnerabilidad, esto aumenta el número de víctimas por unidad territorial y al aumentar el número de víctimas se incrementa el costo social (Aguilar, 2004). La actividad turística en la región produce un crecimiento acelerado por migración, esto incrementa la mancha urbana, el incremento de uso de energía y el flujo de los vehículos automotores, agudizando los problemas en la zona.

Estas condiciones incrementan la temperatura local que junto al cambio climático, puede conducir a factores sinérgicos en la salud de los pobladores de las localidades aquí establecidas, como son los golpes de calor, incremento de enfermedades asociadas a vectores, gastrointestinales y respiratorias. Si se considera además los riesgos naturales de la región, en donde parte del territorio de zonas bajas son susceptibles de inundación, de las laderas a deslizamientos, los sismos y la posibilidad de tsunamis. Se puede afirmar que particularmente en las zonas bajas existe un área de alta vulnerabilidad para las poblaciones humanas (UEPCJ y CUSH, 2007).

IV. DIAGNÓSTICO Y PROSPECCIÓN

V. DELIMITACIÓN DE LAS UNIDADES DE MANEJO

5.1. Zonificación.

Jorge Téllez López, Juana Adelfa Delgado Quintana, Fernando Zaragoza Vargas, Mónica González López y Bartolo Cruz Romero.

Zonificación.

Se presenta una propuesta de zonificación en la categoría de Área estatal de protección hidrológica, proyectando un ordenamiento que permita caracterizar y delimitar el territorio acorde a sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos y como resultado busquen la implementación de programas y acciones a desarrollar para su protección, investigación, monitoreo, restauración, educación, aprovechamiento y uso sustentable en modalidad tradicional, especial, público y asentamientos humanos.

La LGEEPA establece en sus artículos 47bis y 47bis1, la zonificación de las ANP's, la cual corresponde a las zonas núcleo y zonas de amortiguamiento con sus respectivas subzonas (DOF, 2011). En la propuesta de Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale se plantea tres zonas, una zona de Protección con una superficie total de 41,218.96ha, una zona de una zona de Aprovechamiento de los Recursos Naturales, con 69,537.03 ha y una zona de Asentamientos Humanos 483.36 ha, lo que suma un total de 111,239.35 ha, además de la zona marítima con 394.39 ha (Tabla 36).

Tabla 36. Zonificación y superficie distribuida del área propuesta.

Zonas	Sup (ha)	%
Protección	41,218.96	36.92
Aprovechamiento de los Recursos Naturales	69,537.03	62.29
Asentamientos Hhumanos	483.36	0.43
Zona Maritima	394.39	0.35
Total ANP	111,633.74	100

En los últimos años la CONANP, ha diseñado una serie de criterios en función a las características ambientales (cobertura vegetal, especies prioritarias, regiones terrestres prioritarias, regiones hidrológicas prioritarias) y forestales. Para este estudio, se han considerado e integrado para la determinación de la zonificación de la propuesta de Área estatal de protección hidrológica, los siguientes criterios:

- Presencia de especies endémicas, amenazadas y en peligro.
- Estado de conservación de los ecosistemas amenazados.
- Tendencia a la alteración del suelo.
- Tendencia a la protección del suelo.
- Tendencia topográfica.
- Cabeceras de las cuencas hidrológicas en la parte alta de las montañas, para protección del recurso hidrológico.
- Zonas de captación de agua.
- Baja o nula densidad de población.

El método de análisis para priorización y zonificación del territorio de la propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra Sierra El Cuale, consideró la información correspondiente a un análisis organizado en tres componentes existentes en la naturaleza: Medio físico; Medio biótico y Medio socio-económico. El proceso metodológico se realizó mediante el diseño cartográfico de zonificación que constó de tres fases, la generación de mapas sintéticos o modelos cartográficos, la modelización espacial y la toma de decisiones; además de la consideración de la opinión de expertos y factores socioeconómicos.

De esta forma, se consideraron los siguientes aspectos y/o características para la evaluación y determinación de la zonificación en el área propuesta de la Área estatal de protección hidrológica, integrados por los componentes físicos, bióticos y socio-económico.

- Definición de variables geográficas: altimetría, rasgos fisiográficos, geomorfología, tipo de suelo, tipo de textura, litología superficial, estratigrafía y clima.
- Definición de variables sintéticas a partir de las variables geográficas, para construir modelo de respuesta para determinar la fragilidad del área y se crea base cartográfica digital.
- Modelización del espacio a partir del método de operación suma ponderada, para determinar espacios de mayor puntuación, resultando tres tendencias: la topográfica, de alteración y de protección.
- Jerarquización de los espacios que presentan fragilidad con mayor puntuación, para tomar en cuenta en la priorización y tendiente a la zonificación.
- Determinación de zonificación prioritaria, búsqueda de alternativas al objetivo de ordenamiento territorial (fragilidad).
- Zonificación final óptima como resultado de ordenamiento, con la consulta de expertos, sitios de especies endémicas, tipos de ecosistemas, ubicación de localidades humanas y sitios con mayor intensidad de uso.

De esta manera, y considerando los aspectos y características anteriores. Se utilizó la metodología de la CONANP (2007) y Yáñez (2007), en la cual se asignan valores de 1 a 5 a cada uno de los polígonos que forman las unidades cartográficas que conforman los medios mencionados y los aspectos o características a evaluar. Para este estudio se modificó esta metodología, considerando que estos valores dependen de su relación con el (o los) elementos a preservar, estableciendo valores

de 1 a 2 en función a la mayor condición de protección, valores de 3 a 4 establecen una condición media de protección y los valores de 5 a 6 representan poco o bajo interés de conservación (Tabla 37).

Tabla 37. Valores utilizados para determinar las zonas prioritarias de conservación.

Valores	Interés de conservación	Zona propuesta
1-2	Alto	Zona de protección
3-4	Medio	Zona de Aprovechamiento de los Recursos Naturales
5-6	Bajo	Zona de Asentamientos Humanos

Posteriormente se utilizó el software SIG IDRISI, Arc Gis 9.3 y el módulo HEC, para elaborar un modelo digital de elevación (MDE), delimitar y obtener la cobertura total del área de estudio. Una vez obtenidos estos resultados, se realizó un análisis espacial entre la cobertura total del área y cada una de las coberturas de los polígonos, líneas o puntos, con este resultado se definió una nueva cobertura de polígonos en el que cada uno ha tomado el valor promedio de todos los elementos espacialmente relacionados. Este procedimiento se repite tantas veces, como coberturas de polígonos, puntos y líneas se tengan en el área de estudio.

Con este proceso, la cobertura total del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica se convierte en una imagen raster. Utilizada para generar la operación de adición de los valores de conservación para cada uno de los componentes físico, biótico y socio-económico. Con las herramientas del módulo de análisis espacial de los software SIG utilizados, se realizó la conversión de “raster” a vector, agrupando los píxeles de acuerdo con su valor.

Aunado a lo anterior, se realizó el proceso de intersección entre las coberturas de los componentes físico, biótico y socio-económico y la cobertura total del área propuesta. Y se efectuó nuevamente el análisis espacial y se calculó el valor que se asignará a cada área correspondiente a la zonificación prioritaria.

En este paso se determinó la alternativa del polígono propuesto a proteger dentro del área planteada como Área estatal de protección hidrológica. Las características de la superficie estuvieron en función de los componentes de los medios físico, biótico y socio-económico determinados y subordinados a la delimitación de la propuesta Área estatal de protección hidrológica.

La determinación de los valores para definir las zonas prioritarias de conservación en el área de la propuesta de Área estatal de protección hidrológica, estuvieron en función de sus características principales con la consideración del uso óptimo del suelo de acuerdo a su vocación y su aprovechamiento, integrando la biodiversidad y comprometiendo el desarrollo sustentable. Manteniendo con ello, la esencia original que guarda la promulgación de las áreas naturales protegidas. Bajo estas condiciones se definió respecto a los valores de conservación, la zonificación de las áreas prioritarias de conservación en el polígono del area de estudio. (Figura 49).

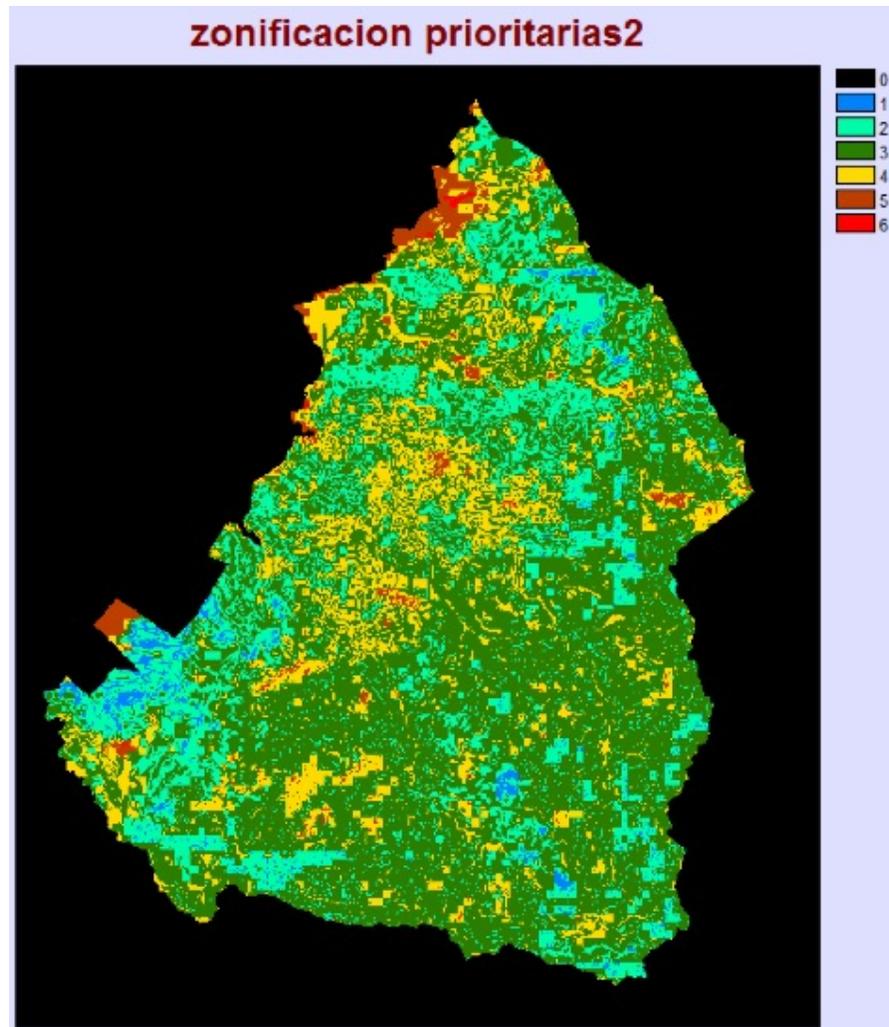


Figura 45. Sitios prioritarios para definir la zonificación de la propuesta de Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

De manera adicional a este proceso se agregaron los elementos de regiones prioritarias, los sitios prioritarios derivados de análisis de vacios y omisiones en conservacion de la biodiversidad de México (CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-FCF-UANL, 2007) y la opinion de expertos para establecer la propuesta de zonificación en el área considerada como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale (Figura 50).

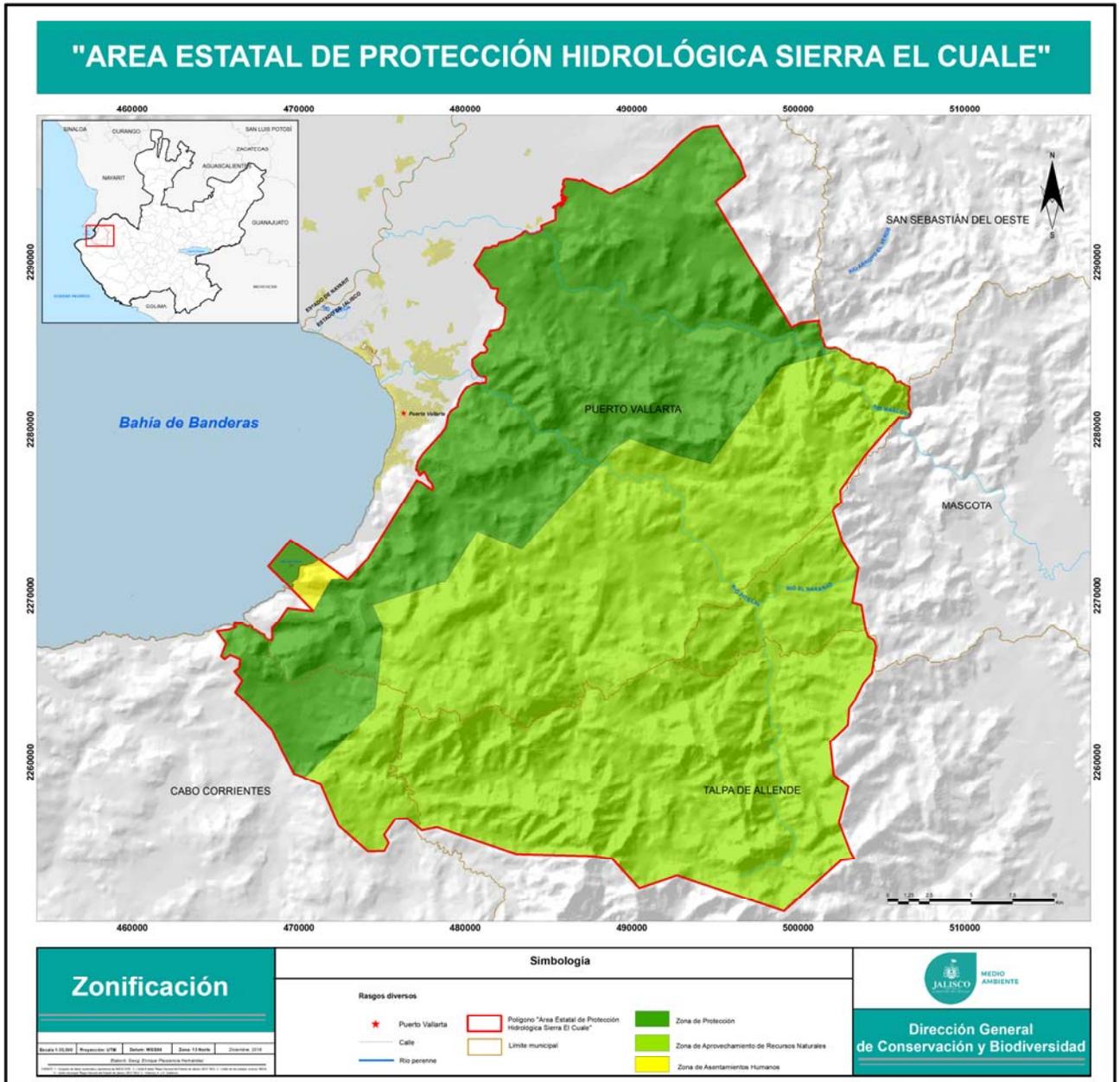


Figura 46. Zonificación del área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

Se describen las zonas previstas para la propuesta de Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

Zona de Protección.

El objetivo de la zona, es la preservación de los ecosistemas y sus elementos a mediano y largo plazo, sólo se podrán autorizar las actividades que garanticen el desarrollo sustentable en el área. En esta zona se pueden establecer actividades que permitan la investigación científica y el monitoreo del ambiente, actividades de educación ambiental, turismo de bajo impacto ambiental y la construcción de instalaciones de apoyo, para la investigación científica o el monitoreo del ambiente y limitarse a aprovechamientos que alteren los ecosistemas.

La zona de protección para la propuesta de Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, se integró desde un enfoque de conectividad entre los elementos del territorio para permitir y asegurar el flujo continuo de las especies prácticamente en toda el área y sumar la conectividad entre territorios aledaños, como son las regiones prioritarias terrestres 62 Sierra Vallejo–Río Ameca y 63 Chamela–Cabo Corrientes, así como con las áreas naturales protegidas Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Río Ameca y la de Sierra de Vallejo. Además de considerar los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas terrestres y marinos, con prioridad dominante extrema y alta y en menor proporción, prioridad media.

Consideraciones para la zona de protección.

En partes altas de la montaña, en sitios con bosque de encino que presenten un alto grado de deforestación y los recursos naturales estén severamente alterados, se deben realizar actividades de recuperación y rehabilitación de especies, preferentemente nativas de la región o compatibles con el funcionamiento y estructura de los ecosistemas originales.

Zonas de Aprovechamiento de los Recursos Naturales.

El objetivo de la zona, es orientar las actividades de aprovechamiento hacia el desarrollo sustentable y crear condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas a largo plazo.

Para esta zona, se plantean acciones de preservación, recuperación, uso y aprovechamiento. Todas estas acciones podrán detallarse en la elaboración del programa de conservación y manejo, ya que se hagan estudios más detallados con la participación de los pobladores locales, usuarios y propietarios de la tierra. Para ello, algunas de las actividades a realizarse son recreación, turismo, uso agrícola, uso forestal y en general de aprovechamiento de ecosistemas y sus elementos.

Aquí se han identificado sitios que presentan buen estado de conservación con ecosistemas relevantes y frágiles, como el bosque tropical subcaducifolio. Coinciden con sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre en prioridad extrema y media. En esta zona se ubican áreas de los ríos Las Juntas, Cuale, Pitillal y Mascota. Estas áreas junto con la zona núcleo son las que más contribuyen en la generación de servicios ambientales y la estrategia nacional e internacional de cambio climático.

Esta zona tiene que ver con el uso y aprovechamiento que actualmente se lleva a cabo, como la siembra en cuamiles, la silvicultura, recorridos turísticos, empresas de turismo y explotación minera. En estas áreas se requiere de mayores estudios que definan de manera precisa los diversos usos que tendrán que determinarse para cumplir con los objetivos del área. Estudios más puntuales permitirán definir en el programa de conservación y manejo el uso tradicional, aprovechamiento sustentable de recursos naturales, ecosistemas y especial, uso público y asentamientos humanos.

Es importante señalar que ante la ausencia de información precisa de los diversos aprovechamientos, esta zonificación deberá ser considerada para reclasificar la propuesta con información que permita la conservación del área, de acuerdo a criterios político administrativos como son la tenencia de la tierra, en consideración con la CONANP (2007) y Yáñez (2007), el orden de importancia para su protección corresponde primero a terrenos nacionales, comunales, ejidales y propiedades privadas. La información que se tiene hasta ahora como una primera aproximación a este criterio, concierne al nombre de los ejidos con aprovechamientos autorizados y sería equivocado señalar toda la extensión de los ejidos.

Consideraciones para la zona de Aprovechamiento de los Recursos Naturales

En esta zona se encuentran áreas que coinciden con sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre, principalmente en prioridad extrema y alta y en menor porción en prioridad media. Principalmente en la parte norte del polígono de la propuesta en el municipio de Mascota, en el que se ubica el río Mascota e importantes arroyos que convergen en el área, aquí se puede identificar una diversidad de ecosistemas como bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino, bosque de encino, bosque tropical subcaducifolio y bosque tropical caducifolio. Se han registrado especies consideradas como fósiles vivientes tales como: *Dioon edule* var. *sonorense*, *Zamia lodigesii* y *Cyathea* sp.

Hacia la parte suroeste, cubriendo la parte más alta de la montaña del polígono propuesto, coincide con sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre con prioridad extrema y media. Predominan los bosques de pino, de pino-

encino y de encino. Se han reportado especies endémicas de vegetación como *Pinus jaliscana*, *Pinus ayacahuite* var. *Novogaliciana*, *Agarista villarrealana*, entre otras especies endémicas de tipo herbáceo.

También en la parte sureste frente a la costa, coincide con sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre, con prioridad alta. Se ubica una gran área de bosque tropical subcaducifolio, importantes espacios de bosque tropical caducifolio y encinares. Aquí se incluyen los ríos Mismaloya, Las Juntas y Los Horcones, este último es hábitat y única localidad conocida de *Vanroyenela*, el único género endémico de Jalisco. Además se encuentran varios arroyos que confluyen y hacen contacto directo con el litoral. En esta área es donde se ha registrado la mayor cantidad de avistamientos de jaguar y la mayor densidad de anidación de guacamaya. Representa además los espacios mejor conservados y con valores más altos de fragilidad de todo el polígono propuesto como área natural protegida.

Por ello en estas áreas prioritarias se recomienda establecer actividades especiales que mantengan las condiciones de conservación de sus recursos naturales.

Zona de Asentamientos Humanos

Debido a la creciente demanda de crecimiento población, a las áreas ya transformadas y de acuerdo a los planes de desarrollo de los municipios, se considera importante establecer una Zona de Asentamientos Humanos, cuyo objetivo es el orientar las actividades del desarrollo poblacional y sus servicios, hacia el establecimiento de prácticas sustentables. De acuerdo a las características son superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del Área Natural Protegida.

Consideraciones para la zona de Asentamientos Humanos

En este caso, deberán desarrollarse estudios en los que se consideren la capacidad de carga de los sitios ocupados y por ocupar, las prácticas de manejo y disposición de residuos sólidos y peligrosos, tratamiento de aguas residuales, riesgos naturales, entre otras que permitan la ampliación de asentamientos humanos y turísticos seguros y acordes al entorno natural, a fin de establecer áreas propicias para el bienestar humano y ecológico del área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

5.2. Tipo o categoría de manejo

Por las características biológicas y la ubicación geográfica del área, la categoría de manejo y nombre que se propone es, Área estatal de protección hidrológica “Sierra El Cuale”, según se indica en la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

VI. PROPUESTA DE PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO

El programa de aprovechamiento se alimenta e inicia a partir del estudio técnico justificativo. De aquel se desprenden los elementos de análisis que convierten a la Sierra El Cuale en un lugar en que la interacción naturaleza sociedad ha tejido una compleja relación a través del tiempo.

1. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN.

El Subprograma de Protección define los criterios de manejo para asegurar la permanencia y el equilibrio de los procesos naturales en el Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra El Cuale AEPHSC. Los bienes y servicios ambientales que genera implican beneficios directos e indirectos a una extensa red de localidades y poblaciones, como lo es la recarga de acuíferos, la prevención de la erosión y el mantenimiento de las condiciones ecológicas que mantienen los hábitat utilizados por una gran diversidad de flora y fauna.

Las acciones de protección son instrumentos que permiten vigilar el cumplimiento de la normatividad ambiental y lo dictaminado en el decreto de establecimiento del Área, así como del aprovechamiento y el uso de los recursos naturales.

Los componentes de este subprograma son:

Inspección y vigilancia; preservación de áreas frágiles y sensibles; prevención y control de incendios forestales;

Estos componentes incluyen acciones encaminadas a garantizar la continuidad de los procesos naturales.

Objetivos

- ▲ Proteger y conservar la diversidad biológica del Área a través del establecimiento de mecanismos de control y vigilancia que eviten la extracción ilegal de recursos naturales, la introducción de especies exóticas y la ocurrencia de impactos de naturaleza antropogénica.
- ▲ Generar acciones de prevención y control de actividades que generen impactos en los ecosistemas o sus recursos.
- ▲ Establecer los medios de respuesta oportuna a contingencias ambientales, con base en la participación social y la coordinación de acciones de prevención.

Estrategias

- ▲ Implementar acciones de inspección y vigilancia necesarias para conservarla biodiversidad con base en la legislación ambiental vigente.

- ▲ Fortalecer la coordinación interinstitucional para mantener la integridad del AEPHSC, sus recursos, valores y ecosistemas.

1.1. Componente de inspección y vigilancia.

Acciones y Actividades	Plazo
<i>Creación de grupos sociales para el desarrollo de las actividades de inspección y vigilancia</i>	
Elaborar un programa de inspección y vigilancia para la prevención y detección oportuna de ilícitos ambientales	Corto
Fomentar la formación y capacitación de brigadas de vigilantes sociales en coordinación de la PROEPA	Corto
Ejecutar el programa de inspección y vigilancia del área que incluya la participación de la sociedad y las autoridades federales, estatales y/o municipales	Corto
<i>Implementar operativos especiales para la detección de ilícitos en el ANP</i>	
Identificar rutas y zonas críticas para la atención de contingencias en el área	Permanente
Definir un programa de atención a turistas	Corto
Promover la realización de operativos conjuntos con autoridades competentes	Mediano
Promover y valorar el instrumento de denuncia popular.	Permanente
Fortalecer estrategias de participación con las instancias involucradas (PROEPA, PROFEPA, SEMARNAT, CONANP, SEDENA) para la detección y atención eficaz de ilícitos,	Permanente
<i>Contar con una red de radiocomunicación efectiva</i>	
Establecer una red de radiocomunicación entre los puntos de vigilancia	Mediano
Promover y operar un sistema de radiocomunicación entre los sitios estratégicos para las actividades de inspección y vigilancia	Permanente
<i>Difusión de la normatividad ambiental</i>	
Vigilar la aplicación de la legislación ambiental vigente	Permanente
Verificar que las actividades en el ANP cumplan con los permisos y/o autorizaciones correspondientes y cumplan con las medidas preventivas y de mitigación aplicables	Permanente
Mantener un registro de visitantes, usuarios e investigadores que realizan actividades en el Área	Permanente

1.2. Componente preservación de áreas, frágiles y sensibles

Actividades y acciones	Plazo
<i>Identificación y evaluación de áreas frágiles y sensibles</i>	
Realizar estudios para identificar áreas frágiles y sensibles	Mediano
Evaluar los niveles de alteración de las áreas frágiles y sensibles así como el tipo y magnitud de las amenazas a las cuales están sujetas	Mediano
Controlar las especies exóticas en el área de distribución de flora y fauna de las especies enlistadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010	Permanente
<i>Conservación de ecosistemas frágiles</i>	
Opinar para la definición de la zona de influencia en el área con el objeto de mitigar impactos negativos sobre el polígono del AEPHSC	Corto
Identificar los elementos que afectan los sitios frágiles y establecer mecanismos de control	Mediano
Difusión en la población local de la importancia de evitar cambios de uso de suelo y la conservación de áreas de relevancia ecológica	Permanente

1.3. Componente de Uso y manejo del fuego

Acciones y Actividades	Plazo
<i>Elaborar y operar un programa regional de prevención y control de incendios forestales</i>	
Coordinación institucional con gobierno federal, estatal y municipal para la detección oportuna y combate de incendios forestales	Permanente
Identificar zonas y rutas críticas para la atención, control y combate de incendios forestales	Permanente
Rehabilitación de los principales caminos del área	Permanente
Fomentar la formación de brigadas comunitarias contra incendios	Corto
Coordinar acciones y actividades de detección oportuna y combate de incendios con las instancias responsables	Permanente
Establecer un programa de seguridad de los visitantes ante contingencias	Permanente
Difundir el programa de manejo del fuego	Permanente

2. SUBPROGRAMA DE MANEJO.

El Área tiene 9 tipos de vegetación, en buen estado de conservación, con una riqueza florística única del occidente del país, en esta área natural convergen la sierra madre del sur y el eje neovolcánico, además de ser corredor biológico entre la vertiente del pacífico y la del golfo, todo ello constituye un acervo ecológico, biológico, cultural y recreacional para sus pobladores.

Por ello es importante moderar el uso de sus recursos, a través de actividades económicas compatibles con los objetivos de conservación y sustentabilidad de la misma. Lo anterior se logra a través de mecanismos de manejo enfocados hacia el desarrollo sustentable del área y su zona de influencia.

Los componentes de este subprograma son:

Actividades productivas alternativas y tradicionales; manejo y uso sustentable de agroecosistemas y ganadería; manejo y uso sustentable de vida silvestre; mantenimiento de servicios ambientales; uso público, turismo y recreación al aire libre. Estos componentes incluyen acciones encaminadas a garantizar la continuidad de los procesos naturales.

Objetivos

- Lograr la continuidad de del ecosistema y sus elementos, por esquemas de manejo sustentable de los recursos naturales.
- Desarrollar sistemas de cultivo y formas de manejo de recursos naturales, que apliquen tecnologías alternativas.
- Lograr el desarrollo comunitario y la organización social, para conservar la biodiversidad y el patrimoniocultural del AEPHSC.

Estrategias

- Compatibilizar las formas de manejo tradicionales de producción con los criterios de conservación de los recursos naturales.
- Incorporar nuevas alternativas económicas, que permitan el uso racional de los recursos naturales y que generen satisfactores sociales en el ámbito local y microregional.

2.1. Componente de actividades productivas actuales, alternativas y tradicionales.

Acciones y Actividades	Plazo
<i>Promover y apoyar actividades productivas de manejo sustentable de los recursos naturales</i>	
Impulsar la producción, comercialización y venta de productos y servicios de la región	M
Fomentar la formación y constitución de grupos comunitarios para la realización de actividades productivas	Corto

Fomentar la implementación de las tecnologías ecológicas en actividades forestales y agropecuarias	Permanente
Elaborar un catálogo de productos artesanales para promoción en los mercados	Mediano
<i>Capacitación y fomento de actividades alternativas</i>	
Capacitación en el procesamiento de productos naturales para el autoconsumo	Permanente
Fomentar en el área la creación de fuentes de empleo incentivando las actividades productivas alternativas: huertos frutícolas, acuicultura, apicultura, agroforestería, hortalizas, etc.	Mediano
<i>Evaluación de recursos naturales para el desarrollo de proyectos alternativos</i>	
Evaluar el potencial de los recursos forestales no maderables con objeto de encontrar alternativas productivas para las comunidades	Corto

2.2. Componente de manejo y uso sustentable de agroecosistemas y ganadería.

Acciones y Actividades	Plazo
<i>Impulsar modelos de producción agropecuaria y su comercialización</i>	
Impulsar el desarrollo de proyectos piloto que permitan establecer modelos demostrativos y fomentar la capacitación de grupos comunitarios	Corto
Promover modelos de explotación ganadera a través de un manejo semiestabulado	Mediano
Promover el uso de abonos orgánicos derivados del uso de insumos locales	Permanente
Promover el establecimiento de cercos vivos con especies nativas forrajeras y con otros usos para el manejo del ganado	Permanente
<i>Impulsar el manejo de sistemas tradicionales de uso de traspatio</i>	
Promover el mantenimiento de la producción de traspatio	Corto

2.3. Componente de manejo y uso sustentable de vida silvestre.

Acciones y Actividades	Plazo
<i>Aprovechamiento de las especies silvestres</i>	
Establecer UMAS para regularizar el aprovechamiento de fauna y flora silvestre	Mediano
Determinar especies de importancia por su potencial para el aprovechamiento	Permanente

Fomentar la elaboración de planes de manejo para las poblaciones de flora y fauna que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo	Mediano
<i>Educación ambiental y capacitación sobre manejo de la flora y fauna silvestre</i>	
Establecer programas de educación ambiental sobre el aprovechamiento de especies silvestres	Permanente
Capacitar a dueños y poseedores para el manejo sustentable de la flora y fauna	Permanente
<i>Programas de protección, repoblación y reintroducción de especies nativas</i>	
Proteger los hábitats de especies en riesgo y áreas consideradas como prioritarias	Corto
Fomentar la participación académico-social, en la investigación aplicada al manejo de especies en alguna categoría de riesgo	Corto

2.4. Componente de mantenimiento de servicios ambientales

Acciones y Actividades	Plazo
<i>Establecer el potencial de la región para la provisión de servicios ambientales</i>	
Generar en la población una cultura de cuidado del agua y el bosque como base de su propio desarrollo	Permanente
Promover una cultura del uso adecuado del agua en actividades productivas	Permanentes
Promover convenios para el pago de provisión de los servicios ambientales entre los Usuarios a través de Ayuntamientos, sistemas de administración del agua y proveedores. Fomentar el desarrollo de convenios entre instituciones académicas y de investigación con propietarios de las áreas boscosas	Mediano
<i>Fomentar el aprovechamiento de los programas convenientes con el pago por servicios ambientales</i>	
Fomentar el desarrollo de convenios entre los ayuntamientos y propietarios y posesionarios de áreas boscosas para retribuir el pago de servicios ambientales generadas en el ANP	Mediano
Gestionar ante las instituciones la inclusión de los predios al esquema de pago por servicios ambientales	Corto

2.5. Componente de turismo y recreación al aire libre.

Acciones y Actividades	Plazo
<i>Ordenar las actividades de turismo alternativo</i>	
Planificar una estrategia de turismo alternativo e incorporarlo a las actividades de sensibilización, educación ambiental y obtención de fondos, en coordinación con las instituciones relacionadas	Corto
Establecer una estrategia por medio de señalética para evitar las alteraciones significativas hacia la flora y fauna en áreas con actividades turísticas	Mediano
Establecer y desarrollar programas de recreación de bajo impacto acorde con la capacidad de carga del sitio	Corto
Elaborar un programas enfocado exclusivamente en las actividades de turismo sustentable	Mediano
Caracterizar los sitios con potencial turístico	Corto
<i>Realizar un programa de capacitación sobre turismo sustentable y conservación de recursos naturales, dirigido a comunidades y prestadores de servicios</i>	
Promover la capacitación y actualización de guías locales y su certificación	Permanente
	Permanente
instalar los señalamientos en los caminos alusivos a la conservación de los recursos	Permanente
Fomentar la mejora de la infraestructura y equipamiento turístico	Permanente

3. SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN

La conservación de los recursos naturales del área puede lograrse a través de acciones y actividades de rehabilitación, recuperación y restauración de todos sus componentes orientados a detener, revertir y garantizar la permanencia de las condiciones ecológicas de los sistemas afectados. Estas actividades se desarrollaran en aquellos ecosistemas alterados por fenómenos naturales o actividades humanas

Es urgente establecer acciones y actividades de manejo que frenen el crecimiento de la mancha urbana hacia el área boscosa, enfocadas a la conectividad e integridad del paisaje, recuperación de especies prioritarias, conservación de agua y suelo, reforestación y restauración de ecosistemas.

Los componentes de este subprograma son:

Conectividad del paisaje; conservación de agua y suelo; reforestación y restauración de ecosistemas. Estos componentes incluyen acciones encaminadas a garantizar la continuidad de los procesos naturales.

Objetivos

- ▲ Revertir las causas raíz que ocasionan el deterioro ambiental.
- ▲ Restaurar los ecosistemas, poblaciones y comunidades naturales deterioradas o transformadas, con la aplicación de acciones preventivas y correctivas.
- ▲ Recuperar la funcionalidad ecológica de los ecosistemas en los sitios perturbados.
- ▲ Promover ante las autoridades competentes, las acciones de recuperación y saneamiento.
- ▲ Fomentar la investigación orientada a acciones de restauración, con un enfoque integral y énfasis en las especies en alguna categoría de riesgo.

Estrategias

- ▲ Identificar las causas que deterioran los ecosistemas.
- ▲ Implementar acciones de restauración necesarias para recuperar las condiciones de cobertura vegetal.
- ▲ Fortalecer la coordinación interinstitucional para restablecer la integridad del AEPHSC, sus recursos, valores y ecosistemas.

3.1. Componente de conectividad del paisaje.

Acciones y Actividades	Plazo
<i>Identificar zonas de riesgo de pérdida de conectividad del paisaje</i>	
Promover un estudio para la determinación de las unidades de paisaje	Corto
Sistematizar la información de las unidades de paisaje	Corto
<i>Promover actividades que propicien la conectividad del paisaje</i>	
Establecer un programa de vigilancia para prevenir cambios ilegales de uso de suelo	Permanente
Promover la construcción y establecimiento de infraestructura que permita mantener corredores biológicos	Permanente
<i>Identificación y restauración de sitios perturbados</i>	
Elaborar e implementar de manera participativa un programa de recuperación de sitios que mejoren la conectividad del paisaje,	Mediano
Lograr la integración del paisaje, promoviendo las acciones de conservación y restauración de ecosistemas	Mediano

3.2. Componente de conservación de agua y suelo.

Acciones y Actividades	Plazo
<i>Elaboración de diagnóstico en recursos hídricos y del suelo</i>	
Identificar y caracterizar las zonas prioritarias para atención inmediata de acuerdo al grado de deterioro del suelo,	Corto
Establecer una estrategia de monitoreo de la calidad del agua para establecer acciones de saneamiento	Corto
<i>Realizar programas de manejo y conservación de agua y suelos</i>	
Establecer un programa de manejo y protección de los recursos hídricos	Corto
Establecer un programa de recuperación, conservación, rehabilitación y mejoramiento de suelos	Corto
Establecer un programa de capacitación para propietarios sobre mejores prácticas de manejo de suelo y agua en el área	Corto
Realizar talleres sobre el cuidado y manejo del agua	Corto
<i>Protección integral de los recursos naturales en las microcuencas</i>	
Proteger las zonas de recarga y fuentes de abastecimiento de agua	Permanente

3.3. Componente de restauración de ecosistemas.

Acciones y Actividades	Plazo
<i>Reforestación y restauración de ecosistemas forestales</i>	
Identificar áreas siniestradas y desarrollar un programa de restauración	Corto
Impulsar el establecimiento de programas de reforestación con especies nativas	Permanente
Promover el establecimiento de plantaciones forestales o de uso múltiple en comunidades o propiedades particulares	Mediano
Restaurar las áreas degradadas para permitir la apertura de nuevos nichos faunísticos.	Corto
<i>Implementación de un programa de monitoreo de conservación y restauración</i>	
Monitorear y dar mantenimiento a las áreas rehabilitadas	Permanente
Gestionar la participación de las instituciones correspondientes, tales como Universidades, Ayuntamientos, instituciones Federales y Estatales vinculadas en acciones de reforestación y restauración de las zonas afectadas	Corto

4. SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

Una de las necesidades primarias para el manejo de un Área Natural Protegida es el Conocimiento, a través de la investigación y de la interpretación y difusión de los procesos y fenómenos naturales, sociales y económicos que confluyen en ella se sustenta la toma de decisiones en el área.

El conocimiento de los recursos naturales y la información requerida para mantener en buen estado un ecosistema es una tarea fundamental que persiguen los programas de conservación y manejo. Generar, transferir y aplicar el conocimiento son requisitos fundamentales para las acciones de manejo en materia de conservación.

Este subprograma establece las actividades y acciones de manejo con respecto a los siguientes apartados: fomento a la investigación y generación de conocimiento; e inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental y socioeconómico.

Los componentes de este subprograma son:

Fomento a la investigación y generación de conocimiento; inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental y socioeconómico. Estos componentes incluyen acciones encaminadas a garantizar la continuidad de los procesos naturales.

Objetivos

- Identificar las necesidades y establecer las líneas de investigación y monitoreo en el Área y su zona de influencia, que permitan contar con información oportuna para la planeación, implementación y evaluación de actividades de manejo y desarrollo sustentable.
- Conocer las características y funcionamiento de los ecosistemas y recursos naturales, a través de investigaciones científicas.
- Realizar acciones de monitoreo, estudio y protección de la diversidad biológica.
- Contar con el registro de las investigaciones realizadas en el Área.
- Promover la participación de instituciones de investigación y académicas, así como organizaciones sociales, públicas y privadas en el desarrollo de investigación básica y aplicada.
- Fomentar el monitoreo del estado de las poblaciones de especies indicadoras, tales como jaguar, pino jaliscana y oyamel.

Estrategias y resultados esperados

- Definir las líneas prioritarias de investigación aplicada y desarrollo tecnológico.
- Otorgar las facilidades necesarias para que se desarrollen proyectos de investigación prioritarios.

- Mantener actualizado el inventario taxonómico del Área y promover la elaboración de bases de datos biológicos y ambientales.
- Hacer operativas las medidas normativas generales y de regulación al interior del Área para realizar investigación y procesos de colecta.
- Contar con sitios y estaciones permanentes de monitoreo.

4.1. Componente de fomento a la investigación y generación de conocimiento.

Actividades y acciones	Plazo
<i>Identificar y establecer líneas de investigación prioritarias dentro del ANP</i>	
Promover la realización de estudios para determinar el estado de conservación de los recursos naturales	Mediano
Promover el desarrollo de estudios sobre microcuencas	Mediano
Impulsar estudios para el establecimiento de corredores biológicos	Mediano
Fomentar el desarrollo de estudios sobre dinámica de poblaciones de especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo o de importancia económica en el área	Mediano
Desarrollar parámetros para definir el grado de conservación de los ecosistemas a través de estudios de investigación	Corto
Realizar convenios de coordinación entre las instancias académicas y centros de investigación para definir estudios e investigaciones	Mediano
Realizar convenios de colaboración entre el ANP y dependencias, instituciones y centros de investigación de relevancia para el ANP	Permanente
Promover la realización de estudios sobre técnicas de manejo, usos, tradiciones y apropiación de los recursos por la población del área	Permanente
Realizar un estudio de capacidad de carga en los sitios con potencial turístico en el área	Mediano
Estudios particulares para definir la capacidad de carga y coeficientes de agostadero en áreas forestales.	Mediano
<i>Generar el acervo bibliográfico del ANP</i>	
Buscar, integrar, conjuntar y sistematizar la información general del ANP y su zona de influencia de los estudios que sean de interés para el manejo sustentable de los recursos naturales.	Permanente
Generar una base de datos de instituciones, investigadores y estudiantes participantes, en trabajos e investigaciones efectuadas en el ANP	Permanente

4.2. Componente de inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental y socioeconómico.

Actividades y acciones	Plazo
<i>Ejecución y actualización de inventarios</i>	
Actualizar y enriquecer los inventarios biológicos del ANP	Corto
Establecer líneas de investigación base	Mediano
Elaborar inventarios florísticos y faunísticos	Mediano
<i>Definir programas de monitoreo de recursos naturales y sociales</i>	
Elaborar planes de monitoreo de poblaciones biológicas y de sus condiciones ecológicas	Mediano
Elaborar un protocolo para la realización de monitoreos	Corto
Monitorear las poblaciones de fauna silvestre de importancia regional	Mediano
Establecer un programa de investigación y monitoreo de la flora y fauna mediante sitios de observación permanente	Permanente

5. SUBPROGRAMA DE CULTURA

El apoderamiento de la sociedad en un Área Natural Protegida es uno de los focos más importantes en el proceso de declaratoria y una vez declarada como tal, ya que los habitantes en el Área son los actores directamente involucrados en la intervención de los sistemas naturales, conocen su dinámica y pueden determinar cuáles son las estrategias óptimas en la toma de decisiones para el manejo de los recursos naturales del Área, por lo que son una estrategia fundamental para alcanzar los objetivos de conservación.

Es importante desarrollar mecanismos y estrategias de comunicación, en un marco de educación ambiental que permita enfocar el conocimiento de la población local hacia la conservación de sus recursos.

En este subprograma se abarcan las actividades y acciones referentes a la educación ambiental, la capacitación y formación, difusión, divulgación y la participación social en el Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra El Cuale y su zona de influencia.

Los componentes de este subprograma son:

Educación, capacitación y formación para comunidades y usuarios; identidad, divulgación y difusión e interpretación ambiental; sensibilización, conciencia ciudadana y educación ambiental. Estos componentes incluyen acciones encaminadas a garantizar la continuidad de los procesos naturales.

Objetivos

- Aportar conocimientos y sensibilizar a la población acerca de la importancia de la conservación de los ecosistemas y recursos naturales, así como su valoración, a través de un programa de educación e interpretación ambiental.
- Brindar capacitación a la población local, a través de mecanismos de participación social, en temas de: manejo de recursos naturales, inspección y vigilancia, educación e interpretación ambiental, ecoturismo, incendios forestales, restauración y reforestación del Área.
- Promover la difusión de los valores e importancia del Área, así como de las actividades que en ella se desarrollan, e involucrar a la población local y al público en general.

Estrategias y resultados esperados

- Implementar una campaña de sensibilización y difusión sobre el ANP, dirigida a usuarios y habitantes del Área y su zona de influencia.
- Involucrar al sector social en la planeación y desarrollo de actividades de difusión, educación ambiental, capacitación e intercambio de experiencias.

- Involucrar a las instituciones educativas de nivel básico y medio en las acciones de educación ambiental y capacitación.

5.1. Componente de educación, capacitación y formación para comunidades y usuarios.

Actividades y acciones	Plazo
<i>Desarrollo de actividades de capacitación</i>	
Promover y desarrollar talleres de capacitación y formación de los principales grupos de interés local y regional en relación a los recursos naturales y valores asociados al ANP, apoyándose con líderes de las localidades.	Mediano
Distribuir materiales de apoyo para la capacitación de dueños, poseedores, pobladores y usuarios, los cuales deben contener información en lenguaje sencillo y comprensible	Permanente
<i>Diseñar programas de educación y cultural ambiental</i>	
Elaborar el programa de educación ambiental y de gestión para la conservación del ANP	Corto
Promover la realización de cursos, talleres y seminarios, en coordinación con otras dependencias, para difundir conocimientos, información, experiencias y valores relacionados con el manejo, conservación y protección de los recursos naturales, preservación del medio ambiente, valores comunitarios y tradiciones culturales de la región	Permanente

5.2. Componente de identidad, divulgación y difusión e interpretación ambiental

Actividades y acciones	Plazo
<i>Operación del programa de difusión y divulgación en el Área</i>	
Fomentar la coordinación interinstitucional para la operación de un programa de difusión	Permanente
Establecer un programa de difusión y divulgación para la población del área y su zona de influencia	Corto
Publicar una página de internet para la divulgación del ANP	Corto
Elaborar materiales como folletos, trípticos, dípticos, carteles, canciones spots de radio y video, para la difusión de las actividades del área	Permanente
Diseñar e instalar letreros informativos en las zonas concurridas del ANP sobre las actividades permitidas y restringidas.	Corto

Realizar acciones en las comunidades para la formación de pueblos ejemplares en el manejo sustentable de sus recursos naturales	Mediano
---	---------

5.3. Componente sensibilización, conciencia ciudadana y educación ambiental

Establecer una campaña de educación ambiental en el ANP y su zona de influencia.	Corto
Diseñar y elaborar herramientas de educación ambiental, tales como guías, manuales, calendarios, videos, juegos, posters, trípticos.	Mediano
Desarrollar eventos anuales de educación ambiental.	Mediano
Desarrollar un plan de trabajo para incidir en la educación ambiental dentro de las escuelas, en coordinación con otras instituciones y dependencias.	Permanente

6. SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

Este subprograma se enfoca en la coordinación de acciones entre los diferentes sectores involucrados de los cuales dependerá la adecuada coordinación de estas acciones, por medio de instrumentos operativos planeados y acuerdos de coordinación consensuados. Para ello es necesario diseñar y planear una administración en donde se contemplen los mecanismos de concertación, financiamiento, capacitación del personal, reglamentos administrativos internos así como la adquisición y mantenimiento de infraestructura.

Los componentes de este subprograma son:

Administración y operación; infraestructura, señalización y obra pública; mecanismos de participación y gobernanza; procuración de recursos e incentivos. Estos componentes incluyen acciones encaminadas a garantizar la continuidad de los procesos naturales.

Objetivos

- Garantizar la operación y la instrumentación del Programa de Conservación y Manejo, a través del diseño e implementación de estrategias de gestión financiera, que permitan satisfacer las necesidades reales de equipo, materiales y recursos humanos, indispensables para el logro de los objetivos del ANP.
- Incrementar y diversificar la obtención de fuentes alternativas de recursos financieros, materiales y humanos, a través del diseño y seguimiento a acciones de gestión dirigidas a instituciones nacionales e internacionales, que permitan dar continuidad al trabajo permanente, basado en el Programa de Aprovechamiento (Programa de Conservación y Manejo).
- Establecer la coordinación interinstitucional y participación social para la planeación estratégica de las acciones de conservación y manejo del Área.

Estrategias

- Elaborar programas operativos anuales POA para la administración y operación de los recursos fiscales o externos, su aplicación y su evaluación.
- Promover los mecanismos que permitan la concertación entre los tres niveles de gobierno, los sectores social y privado, universidades e institutos de investigación, ONG's y otros, para integrar los diferentes enfoques sobre la conservación, la sustentabilidad y el desarrollo social en el Área.
- Fomentar la formación de un Consejo Asesor.
- Promover la aplicación de las acciones legales necesarias para el funcionamiento del Área.
- Participar en diversas instancias de planeación, análisis y decisión relacionadas con la operación y ejecución de proyectos en el Área.
- Fomentar la participación institucional en la gestión y el manejo del Área.

6.1. Componente de administración y operación.

Actividades y acciones	Plazo
<i>Administrar y operar el presupuesto del área</i>	
Establecer el sistema de administración del Área	Corto
Realizar la gestión y administración de recursos financieros para la generación y mantenimiento de infraestructura, personal necesarios para la operación del área	Corto
Elaborar las solicitudes pertinentes para lograr los apoyos del personal, capacitación, equipo y presupuestales que sean requeridos para el correcto funcionamiento del área	Permanente
Fortalecer los mecanismos de coordinación con instituciones gubernamentales, académicas, de investigación y ONG que apoyen la operación del área	Mediano
<i>Desarrollo y evaluación de programas operativos anuales</i>	
Elaborar los programas operativos anuales y realizar la gestión de recursos humanos, materiales y de equipo para su aplicación	Permanente
<i>Apoyos y convenios</i>	
Establecer convenios de participación con los diferentes niveles de gobierno y los dueños y poseedores del ANP y su zona de influencia	Permanente

6.2. Componente de infraestructura, señalización y obra pública.

Actividades y acciones	Plazo
<i>Fortalecimiento e incremento de la infraestructura</i>	
Identificación de sitios adecuados para la construcción de senderos y caminos de vigilancia	Corto
<i>Desarrollo y mantenimiento de la señalización en el área</i>	
Elaborar y colocar la señalización básica del área	Corto
Mantenimiento de la señalética del área	Permanente
<i>Realización de obra pública</i>	
Coadyuvar con los municipios en la elaboración del Plan de Desarrollo Urbano de la región que implique el crecimiento urbano en la zona de influencia del área	Mediano
Promover la realización de ordenamientos ecológicos del territorio municipal y su posterior decreto ante la legislatura	Mediano

estatal, con los ayuntamientos en que se asienta el área, en concordancia con el presente plan de manejo y de los ordenamientos existentes	
Promover la rehabilitación y mantenimiento de los caminos principales existentes dentro del ANP	Permanente

6.3. Componente de mecanismos de participación y gobernanza.

Actividades y acciones	Plazo
<i>Integrar un Consejo Asesor</i>	
Identificar y convocar a los sectores involucrados en el ANP para conformar el Consejo Asesor	Corto
Dar seguimiento y evaluación del Consejo Asesor del área	Corto
<i>Establecer el mecanismo de corresponsabilidad</i>	
Involucrar a los colaboradores del área	Corto
Elaborar y promover la firma de acuerdos y convenios de participación y corresponsabilidad con los diferentes sectores involucrados en el área para los programas de inspección y vigilancia, y de prevención y combate de incendios forestales	Permanente
Realizar reuniones con la participación activa de los representantes del consejo para la planeación y verificación de los acuerdos en materia de conservación y manejo	Permanente
Elaborar evaluaciones periódicas de los acuerdos firmados correspondientes al manejo y conservación del ANP	Mediano

6.4. Componente de procuración de recursos e incentivos.

Actividades y acciones	Plazo
<i>Gestión de recursos financieros</i>	
Elaborar un directorio de fuentes de financiamiento nacionales e internacionales que puedan apoyar el desarrollo de proyectos y programas del área	Permanente
Diseñar la estrategia de financiamiento a mediano y largo plazo para la operación del área	Permanente
Gestionar ante ONGs y la iniciativa privada, el apoyo para la obtención de recursos humanos, financieros y materiales	Mediano
<i>Fomentar proyectos relacionados con los componentes del Programa de aprovechamiento para su gestión financiera</i>	
Establecer convenios de colaboración con instituciones de investigación y universidades, así como Instancias de Gobierno	Corto

VII. ANÁLISIS PARA LA FUNDAMENTACIÓN LEGAL DE LA DECLARATORIA

7.1. Razones que justifiquen el régimen de protección.

Juana A. Delgado-Quintana y Jorge Tellez-Lopez

La propuesta de área natural protegida como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, cuenta con características de importancia nacional e internacional y cumple con todos los objetivos previstos en el artículo 45 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), con los siguientes elementos:

Cumplimiento del objetivo I. Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.

En el área propuesta convergen las dos regiones biogeográficas que cubren el territorio mexicano la neotropical y la neártica, la propuesta incluye territorio de las provincias biogeográficas de la costa del pacífico y el eje volcánico y de tres zonas ecológicas, la tropical subhúmeda, la templada subhúmeda y la templada húmeda.

De la provincia biogeográfica de costa del pacífico y la zona ecológica tropical subhúmeda, uno de sus ecosistemas representativos es el bosque tropical subcaducifolio, el cual en la propuesta de protección representa un poco más del 30%, y a nivel nacional el 9% del remanente de este importante ecosistema. Esto le da un gran significado a esta región biogeográfica y a este tipo de ecosistema en el área propuesta. Este ecosistema es considerado como frágil, porque su distribución ha disminuido considerablemente a nivel nacional, afectando su representatividad, de ahí su relevancia de protección.

De la provincia biogeográfica eje volcánico y la zona ecológica templada subhúmeda, uno de los ecosistemas más importantes es el bosque de pino–encino y representa en la propuesta un 26%. Este tipo de ecosistema es considerado uno de los más ricos y diversos en el país, de ahí su importancia en la protección.

En el área propuesta se pueden encontrar nueve tipos de vegetación y el ecosistema marino en un gradiente altitudinal que va desde lo marino en la línea de costa hasta los 2,800 msnm, (ver apartado Evaluación Ambiental punto 2.2.1.1. Tipos de vegetación de este estudio). Esto se debe a la convergencia en el área de tres zonas ecológicas de nuestro país, y queda reflejado en este gradiente.

La propuesta de Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, esta sobre dos regiones prioritarias terrestres, una marina y toca también una hidrológica. Y en base a los estudios de vacíos y omisiones terrestres y marinos (CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-FCF-UANL, 2007.; CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-, 2007), se encuentran en sitios de prioridad extrema alta y media para la conservación de la biodiversidad (ver apartado Evaluación Ambiental, punto 2.8. Regiones prioritarias y 2.9 Sitios prioritarios, de este estudio).

Cumplimento objetivo II. Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.

Debido a la riqueza, estado de sus hábitats y posición estratégica con respecto a priorización de regiones y sitios terrestres y marinos, la propuesta de Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, contribuye considerablemente a salvaguarda la diversidad genética de especies silvestres que tienen relevancia e importancia biológica. La declaración y manejo para la conservación aseguraría también mantener los procesos ecológicos y evolutivos.

De las especies reportadas en el presente estudio, se puede señalar 1,958 especies de flora y 46 están en alguna categoría de riesgo determinadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010. La región de El Cuale, es probablemente la zona de mayor endemismo florístico en el estado de Jalisco y con una riqueza que representa el 27% de la flora del estado.

De vertebrados se reportan 538 especies, con 101 endémicas y 144 en alguna categoría de riesgo. Con la información referida a la fauna marina se reportan 176 especies, dos de ellas endémicas y 7 en riesgo bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para anfibios cabe destacar entre las especies a *Eleutherodactylus pallidus*, endémica, en protección especial, distribución limitada a la costa de Nayarit y Jalisco; *Lithobates megapoda*, endémica, en protección especial y distribución a la región centro y occidente del eje neovolcánico; *Dendropsophus sartorii*, endémica, amenazada y de distribución a la costa pacífica tropical. El área se encuentra entre los sitios prioritarios para la conservación de este grupo con categoría de prioridad extrema (CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-FCF-UANL, 2007.).

Para los reptiles, la *Sceloporus bulleri*, *Rhinoclemys rubida*, *Leptophis diplotropis*, endémicas; el *Heloderma horridum* y *R. pulcherrima*, especies amenazadas; al *Phrynosoma asio*, con protección especial; todas ellas con distribución limitada a la vertiente del pacífico. El área se encuentra entre los sitios prioritarios para la conservación de este grupo (CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-FCF-UANL, 2007.).

En el área existen poblaciones importantes de Psitácidos, siete especies aquí reportadas en categoría de riesgo y dos son endémicas para el occidente de México, *Forpus cyanopygius* y *Amazona finschi*. La CONABIO determina como sitio de prioridad extrema para la conservación de las aves a esta área (CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-FCF-UANL. 2007).

Se reportan las seis especies de felinos del país. La presencia de el jaguar (*Panthera onca*) determina el grado de conservación de la zona. La CONABIO establece esta área, como sitio de prioridad alta para la conservación de los mamíferos (CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-FCF-UANL. 2007).

Cumplimiento de objetivo III. Asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos.

En el área propuesta ya se encuentran algunos usos y aprovechamientos de los ecosistemas, predominando las actividades del turismo, forestal y agropecuario, se encuentra además una pequeña fracción del territorio con explotación minera y en menor escala la producción de artesanías y elaboración de dulces y conservas de la región. (Ver apartado de Diagnóstico, punto 3.3. Usos y aprovechamientos de los recursos naturales).

Al establecerse el área natural protegida en la categoría de Área estatal de protección hidrológica, se podrán ordenar las actividades que ahí se llevan a cabo de manera cotidiana o se pretendan realizar, así como el manejo adecuado de recursos naturales renovables y de vida silvestre, sin alterar la dinámica de las especies y el hábitat del que dependen.

Cumplimiento de objetivo IV. Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.

La riqueza y la diversidad biológica del área propuesta, así como su ubicación geográfica, ofrecen un gran espacio de oportunidad para realizar estudios de investigación científica de los ecosistemas y los recursos naturales que los componen, además de identificar su importancia social y económica en la región.

La Universidad de Guadalajara es una de las instituciones educativas y de investigación que más ha desarrollado proyectos de investigación en el área, y aunque ya se reconoce una gran riqueza biológica, que aún hace falta mucho por investigar. Diversos grupos académicos y centros de investigación de esta universidad han establecido proyectos en sitios que están dentro del área propuesta y han invitado a otros grupos académicos de universidades a nivel nacional e internacional, esto propiciará un campo de intercambio de conocimiento e investigación. Se pueden encontrar estudios realizados por universidades como la UNAM, UdeG, UAG, IPN, UACH, UANL, CIESAS, Universidad de Michigan, UPC, entre otras. Los resultados de estos estudios hacen énfasis en la importancia del área como espacio generador de conocimiento (ver apartado Diagnóstico punto 3.5

Proyectos de investigación). El estatus de protección fortalece la participación de las instituciones académicas estatales y nacionales e internacionales, así como la asistencia técnica y científica, los programas de generación de conocimiento y educación de calidad a nivel de pregrado y posgrado. Se debe establecer con el apoyo de las instituciones académicas, un programa de investigación.

Cumplimiento de objetivo V. Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional.

La protección del área conduce al establecimiento de programas de generación de conocimiento pertinente sobre los factores bióticos, físicos y sociales del área, con el componente de investigación básica y aplicada, que de sustento a la toma de decisiones y diseño e implementación de los diversos programas de acción; pero que rescaten además las prácticas tradicionales. Para ello se requiere formular programas y acciones de divulgación, desde el nivel científico hasta la inserción de este conocimiento en la práctica cotidiana y el diseño de nuevas alternativas para los pobladores.

En el área propuesta se pueden encontrar algunos productos elaborados mediante prácticas tradicionales de la flora en la región, que generan una gran influencia en la microeconomía de las comunidades rurales y las cabeceras municipales, siendo estas: el chicle de Talpa, el rollo de guayaba, la raicilla y la hoja de la palma real (ver apartado de Diagnóstico punto 3.3. Usos y aprovechamiento de los recursos naturales). La declaratoria de área natural protegida Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, podrá generar, rescatar y divulgar el conocimiento, las prácticas y el manejo de tecnologías usadas para este tipo de aprovechamiento.

Por otra parte, en los territorios de los municipios de Puerto Vallarta y Cabo Corrientes, se desarrolla con mayor frecuencia el turismo de naturaleza con diversos tipos de actividades, a partir de la declaratoria del área natural protegida Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, se podrán generar modelos de nuevas prácticas de uso y aprovechamiento turístico, para propiciar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad de este territorio. Diversas instituciones de gobierno federal y estatal, promueven a la actividad turística como alternativa de desarrollo.

Cumplimiento objetivo VI. Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originen torrentes; el ciclo hidrológico en cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área.

La propuesta de área natural protegida como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale está elaborada desde el enfoque de protección de cuencas hidrológicas, por lo que el polígono ha sido delimitado con los límites de las

cabeceras de cuenca en la parte alta de las montañas, lo que permiten una protección desde el origen de la escorrentía hasta prácticamente el destino al mar. Siendo las cuencas: (14A01) Río Ameca–Ixtapa y (13B01y13B02) Río Cuale–Pitillal (ver apartado Evaluación ambiental, 2.1.4. Hidrología).

La protección de las zonas forestales, aseguran un control del torrente y con ello la disminución de erosión en los suelos y el impacto a los ecosistemas. Por otra parte, se podrá establecer infraestructura dentro de la propuesta Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, que brinde certidumbre a las comunidades rurales asentadas cercanas a ríos, arroyos y a zonas propensas a deslaves, así como en la parte baja de la montaña, beneficiando en particular a la ciudad de Puerto Vallarta en su creciente economía con la actividad turística y los demás servicios que esta genera. Además de proteger una de las zonas agrícolas más ricas en el estado de Jalisco, ubicada en la penillanura costera de la Bahía de Banderas, que se encuentran ubicada en la parte norte del estado.

Cumplimiento del objetivo VII. Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, cultura e identidad nacionales y de los pueblos indígenas.

Actualmente dentro del área propuesta ya se encuentran asentadas 10 empresas con actividades turísticas, así como otras que aunque ubicadas fuera del área ofertan sus servicios con recorridos por el sistema montañoso, cauces de ríos o arroyos y a comunidades rurales. Este tipo de actividades son consideradas como turismo de naturaleza, turismo alternativo o también llamado ecoturismo, sin embargo muchas de estas empresas no cubren los criterios de sustentabilidad, por lo que es muy importante ordenar esta actividad para proteger el entorno natural y favorecer el desarrollo de este tipo de turismo tanto en el área natural protegida Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale como en las áreas turísticas de influencia.

Uno de los principales destinos turísticos de playa en México es Puerto Vallarta, que con la protección del sistema montañoso que enmarca la ciudad, ofrece un escenario de gran atractivo que garantiza la actividad turística a largo plazo. La zona de montaña y en particular cauces de ríos y arroyos, han sido espacios de recreación y esparcimiento de pobladores locales, por lo que la protección de este sitio garantiza la continuidad de esta actividad cultural de la región.

Se han localizado y estudiado más de 450 sitios arqueológicos dentro de ocho municipios en el noroeste de Jalisco, muchos de estos se encuentran dentro del área propuesta, lo que daría certidumbre a la conservación de estos sitios y sus valores arqueológicos y culturales.

7.2. Estado de conservación de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales.

Jorge Téllez-López, Juana A. Delgado-Quintana y Fernando Zaragosa-Vargas

La región de la costa norte de Jalisco, mantiene extensiones considerables de ecosistemas terrestres y marinos de singular importancia. La propuesta de Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, se establece en la vertiente costera, lo que permite proteger una representación mayor de los ecosistemas existentes en un gradiente que va desde la zona marina hasta la montaña a una altura de 2,800 msnm. Estas características del área, generan condiciones para encontrar especies típicas de nueve tipos de vegetación y el ecosistema marino. De estos ecosistemas se destaca el bosque tropical subcaducifolio, el cual es un ecosistema en riesgo ya que más del 80% de su cobertura nacional ha desaparecido (Flores y Gerez, 1994). En el territorio propuesto es el ecosistema mejor representado, ya que cubre el 30 % de la extensión del área natural propuesta y esta extensión representa a nivel nacional el 9.0% (Challenger y Soberón, 2008). Aún cuando las condiciones de conservación de este bosque tropical son buenas, la presión del crecimiento urbano de Puerto Vallarta y otras localidades aledañas, siguen poniendo en riesgo a este ecosistema (Téllez y Delgado, 2011). Otro ecosistema bien representado y en condiciones óptimas es el bosque de pino-encino considerado como uno de los más biodiversos del país (Challenger y Soberón, 2008).

El estado de conservación del área es bueno como lo muestra el mapa de erosión. Aún cuando los bosques aquí existentes han tenido algún grado de modificación, como en el resto del país, existen extensiones considerables de bosques en estado inalterado (Figura, 51 y 52).

En el documento “Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies”, para el grupo de los anfibios esta área representa un sitio de prioridad extrema (CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-FCF-UANL, 2007.). Entre las especies aquí reportadas cabe destacar a la *Eleutherodactylus pallidus*, especie endémica y en protección especial, su distribución se limita a la costa de Nayarit y Jalisco; la *Lithobates megapoda*, endémica, en protección especial y una distribución a la región centro y occidente del eje neovolcánico; y a la *Dendropsophus sartorii*, endémica, amenazada y de distribución a la costa pacífica tropical.

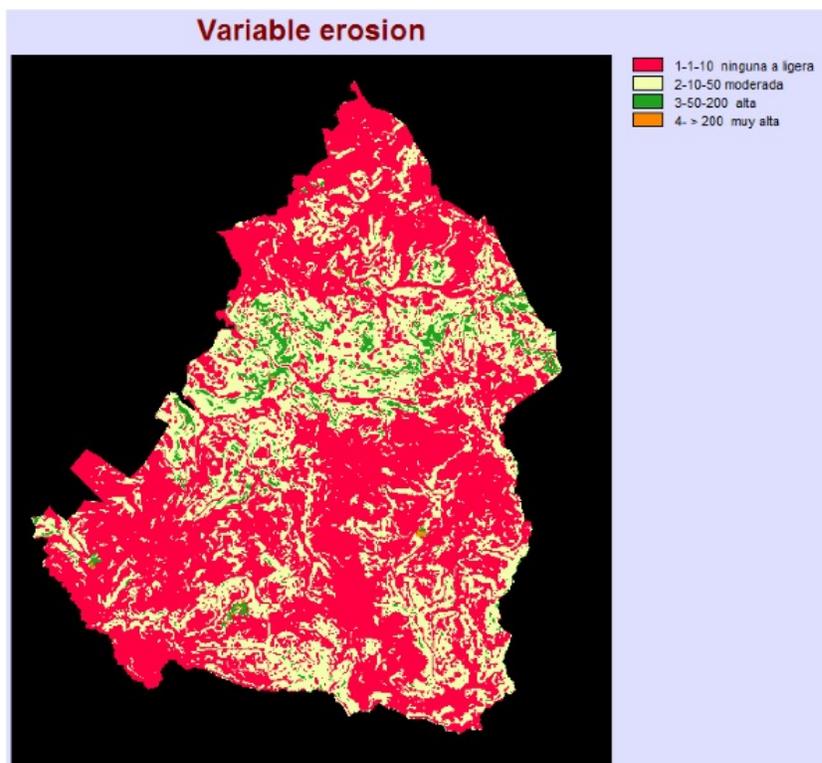


Figura 47. Mapa de erosión en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

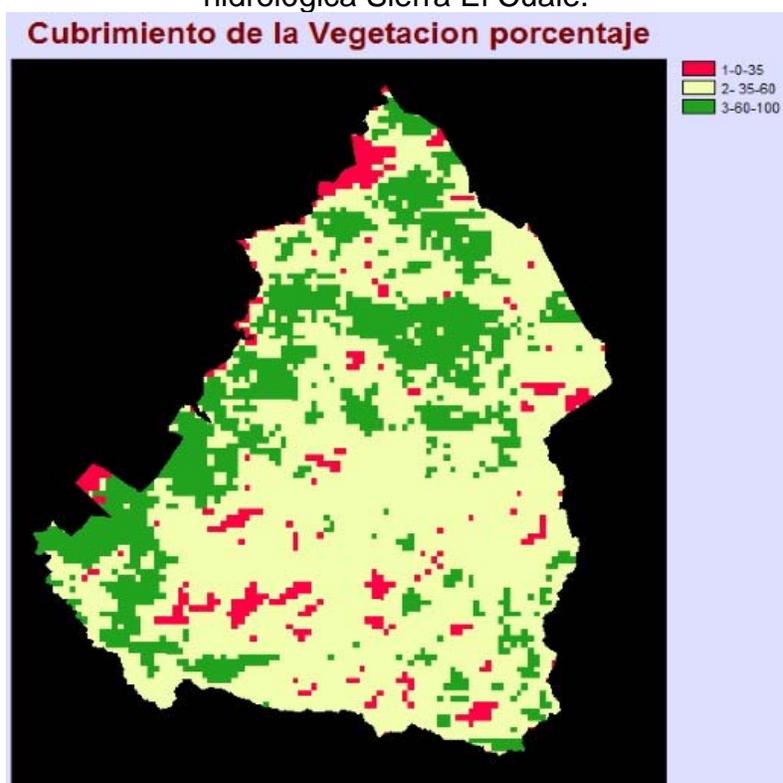


Figura 48. Mapa de cubrimiento de la vegetación en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

Para los reptiles, el área presenta una oportunidad de conservar poblaciones de diversas especies como la *Sceloporus bulleri*, especie endémica y de distribución limitada para la sierra del centro y costa de Jalisco y sierra sur de Sinaloa y Durango; la *Rhinoclemys rubida*, especies endémicas, en protección especial y distribución limitada a la región del Balsas y centro pacífico mexicano; el *Heloderma horridum* y *R. pulcherrima*, especies amenazadas, raras y con distribución a la vertiente del pacífico; al *Phrynosoma asio*, con protección especial y distribución a la costa del pacífico; la *Leptophis diplotropis*, endémica, amenazada y con distribución a la vertiente del pacífico mexicano. El área está entre los sitios prioritarios para la conservación de este grupo (CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-FCF-UANL, 2007).

En el área propuesta, existen poblaciones importantes de Psitácidos, todas las siete especies aquí reportadas en categoría de riesgo y dos son endémicas para el occidente de México, *Forpus cyanopygius* y *Amazona finshi*. Las poblaciones de psitácidos que se encuentran en esta zona, han sido afectadas por varios factores, entre los que destaca el tráfico ilegal y la alteración del hábitat. Se han detectado nidos de *A. militaris* dentro del polígono propuesto, específicamente en los poblados de Boca de Tomatlán, Las Juntas y Los Veranos y Paso Ancho. Además de importantes zonas de bosque tropical subcaducifolio y pino-encino que las guacamayas usan como sitios de alimentación y pernocta (Bonilla-Ruz & Cinta-Magallón, 2010, Iñigo-Elias, 2005, NOM-059 SEMARNAT, 2010). La CONABIO determina como sitio de prioridad extrema para la conservación de las aves a esta área (CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-FCF-UANL, 2007).

Como se menciona en este mismo trabajo la región es relevante por la diversidad de mamíferos, en particular los murciélagos con 47% del total de las especies para el país, en ellos representados la mayoría de los gremios tróficos de este grupo. En el área se reportan las seis especies de felinos conocidas para el país. La presencia de especies como el jaguar (*Panthera onca*) determinan también el grado de conservación que ofrece la zona. La presencia de esta especie en la zona de Puerto Vallarta es aún notable, ya que en diversas ocasiones se ha podido documentar su presencia en diversos puntos del municipio de Puerto Vallarta. La continuidad de la vegetación, el estado de conservación y la poca accesibilidad de algunos sitios permite su presencia. Estudios realizados por organizaciones civiles para delimitar sitios prioritarios para la conservación de los felinos y en particular del jaguar, incluyen a la zona de Puerto Vallarta como una de esas zonas prioritarias. El uso de estas especies que se ubican en los topes de las redes tróficas resultan ser factores ecológicos relevantes para conservar y proteger hábitats completos, y con ello las especies que lo integran, así como los procesos en los cuales las mismas están inmersas.

Desde el punto de vista hidrológico, el área representa un importante vaso de captación para los municipios como Puerto Vallarta, Mascota, Cabo Corrientes y Talpa de Allende, así como sus zonas agrícolas. En el se encuentra el punto de mayor precipitación en el estado de Jalisco. La ciudad de Puerto Vallarta es la de mayor crecimiento en el estado y una de las mayores en el país, el aseguramiento de

abasto de agua para este importante destino y todas las localidades que lo componen es un fenómeno natural importante y objetivo de esta propuesta.

El paisaje y los monumentos naturales, son un factor importante en el área. Se puede decir que el paisaje y sus condiciones bioclimáticas, son la base natural de la actividad económica más importante en la región que es el turismo. Aquí se encuentran monumentos naturales como Los Arcos en la zona marina, formaciones montañosas que integradas al ecosistema marino permiten observar este paisaje. En la zona montañosa encontramos formaciones como los cerros El Picacho, Palo María, La Gloria, La Mona, el Cantón, San Luis, El Orégano, La Cumbre, La Tetilla, por nombrar solo algunos. Existen cascadas y ríos como Cuale, El Pitillal, Los Horcones y Palo María. La zona marina conocida como Los Arcos además de tener una gran belleza escénica, también cuenta con una gran biodiversidad. La riqueza biológica reflejada en la zona terrestre, se ha derivado por este gradiente montano y a la confluencia de las regiones biogeográficas neártica y neotropical.

7.3. Contribución del área ante los efectos del cambio climático.

Jorge Téllez-López

Las áreas naturales protegidas tienen un rol activo dentro de la mitigación de los gases de efecto invernadero (GEI), puesto que absorben y fijan el dióxido de carbono a través del proceso de fotosíntesis, lo que implica actuar como grandes sumideros de carbono. El valor de las áreas protegidas y los ecosistemas en México, no sólo se refleja en términos de su carbono almacenado, sino también en el valor de los servicios ecosistémicos que proveen. Los resultados y las conclusiones que existen hasta hoy, indican que en un contexto de cambio climático, el bienestar y el funcionamiento de los sistemas naturales tienen una relevancia sin precedentes. Es por ello que las Áreas Protegidas son un instrumento efectivo para que México reduzca los efectos del cambio climático. De este modo, se sabe que el cambio climático es una amenaza para los ecosistemas y su biodiversidad; y que la misma protección de estos pueden revertir sus efectos. Lo que representa una nueva oportunidad para consolidar y ampliar el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de nuestro país.

Ordóñez (1998,1999), afirma que el dióxido de carbono es uno de los GEI más importantes y que su emisión a la atmósfera por el cambio en el uso del suelo, ocupa el segundo lugar a nivel mundial con una fuerte contribución de las zonas tropicales. La deforestación mundial anual se calcula en 17 millones de ha, lo que significa una liberación anual de cerca de 1.8 GtC (1 GtC es igual a 1,000 000,000 de toneladas de carbono); lo que representa el 20% de las emisiones antropogénicas totales (Montoya *et al.*, 1995 citado de Benjamin & Masera 2001).

La propuesta de Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, tienen una extensión de 111, 633.74 hectáreas, de protegerse esta, se evitaría la emisión de 12,869,566 ton de carbono anuales (0.013 GtC). De seguir avanzando el cambio de uso de suelo y la pérdida de la cubierta vegetal en el área propuesta para Área estatal de protección hidrológica, se estaría reduciendo considerablemente la absorción de estos componentes, aumentando la temperatura media del área. Además se reduciría la humedad y con ello la captación de agua y provocaría la erosión y degradación de los suelos.

La deforestación provoca el aumento de las temperaturas y pérdida de humedad, lo que aumenta la incidencia de focos de calor por nuevas condiciones, esto es más agudo en las zonas tropicales. El área propuesta se encuentra en una zona cálida tropical, con una creciente tasa de deforestación y un crecimiento urbano acelerado de la ciudad de Puerto Vallarta y otras localidades aledañas. Proteger esta zona costera y sus bosques, disminuye el riesgo de la aparición de focos de calor, la posible modificación del microclima y presencia de incendios, contribuyendo todo esto a la conservación de la biodiversidad, de los servicios ambientales que proveen estos ecosistemas, el paisaje soporte de la actividad turística de la zona y finalmente a mitigar el cambio climático global.

El área propuesta como Área estatal de protección hidrológica se encuentra dentro de una zona costera. Su relieve y su conformación hacen de este lugar una barrera natural para mitigar los efectos de los desastres naturales o fenómenos meteorológicos, como es el caso de huracanes y tormentas más severas, o en su contraparte sequías más prolongada. Este sistema montañoso proporciona servicios ambientales de los cuales se ven beneficiados las comunidades, así como las zonas urbanas, entre estos se encuentran la captación y filtración de agua, mitigación de los efectos del cambio climático, generación de oxígeno, retención de suelo, refugio de fauna silvestre, belleza escénica y albergan una gran biodiversidad de especies, generando con esto bienestar a los habitantes, además de una mejora en la calidad de vida.

Con la declaración de protección del área propuesta y el desarrollo de un programa de conservación y desarrollo efectivo, se impulsaría un componente de mitigación que contribuiría a la reducción de emisiones de GEI y se aumentarían los sumideros de carbono. Por otro lado, el área natural propuesta contribuiría de manera importante al componente sustantivo de la adaptación, ya que se propone su ubicación entre dos regiones prioritarias de alta diversidad, endemismo y fragilidad, aumentando la conectividad entre ellas reduciendo con eso la vulnerabilidad de sus poblaciones, comunidades y ecosistemas, e incrementando además la capacidad de resiliencia de los mismos.

La propuesta Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale es resultado del interés conjunto de organismos de los tres niveles de gobierno, de instituciones académicas de prestigio y de la sociedad civil organizada, lo que alimenta al componente de la transversalidad que plantea la estrategia de cambio climático para áreas protegidas en México. Esto dará base a un marco articulado que permita definir políticas e instrumentos, que den certeza a la protección y uso responsable y de largo plazo de esta área natural y con ello su contribución al tema del cambio climático.

La participación y compromiso de uno de los promoventes, la Universidad de Guadalajara, asegura la generación de conocimiento en los vacíos e información científica derivado de los temas básicos en la conservación y uso sustentable de la biodiversidad y los recursos ahí existentes. Información que deberá también contribuir en la difusión sobre la problemática y estrategias de soluciones en lo referentes a la conservación, uso responsable de los recursos y la problemática del cambio climático. En conjunto esto daría certidumbre a la promoción y aplicación de programas de capacitación a técnicos y pobladores para la ejecución de las distintas estrategias, programas y medidas que habrán de llevarse a cabo en los temas aquí referidos.

Todos estos elementos son abordados como los componentes de apoyo sustantivos y de transversalidad en la estrategia nacional de cambio climático de áreas protegidas, lo que nos permitirá asegurar que el área propuesta Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, tendrá una contribución relevante en la

conservación de la biodiversidad en la generación de nuevos modelos de uso y en la mitigación y adaptación hacia el cambio climático, a nivel local, nacional e internacional.

El área en su actualidad presenta problemas de deforestación, fragmentación y con ello degradación en los hábitats por cambio de uso de suelo. Particularmente una gran presión de las zonas urbanas como Puerto Vallarta y localidades aledañas, incremento en el interés y desarrollo de áreas periurbanas en la zona montañosa para actividades asociadas al turismo o inmobiliario. La protección, medidas de restauración y programas de buen uso, aumentaría las medidas de mitigación, disminuiría las emisiones y fortalecería el área como sumidero de carbono.

Darían las bases para desarrollar proyectos y acciones como la captura de carbono en áreas protegidas, reducción de emisiones por deforestación y degradación. Contribuyendo en la obtención de recursos financieros, técnicos y humanos. Y finalmente aportando al combate a la deforestación, la degradación de la tierra y combate a la pobreza.

En relación a la adaptación, entendida esta como el ajuste de los sistemas naturales o humanos, que se hace en respuesta a los cambios e impactos actuales y futuros del cambio climático en las áreas protegidas y otras áreas de conservación, a fin de reducir su vulnerabilidad (CONANP, 2010). El área propuesta permite conectar dos regiones prioritarias terrestres, la 62 Sierra Vallejo-Río Ameca y la 63 Chamela-Cabo Corrientes. Además aumenta la conectividad entre el ANP Sierra de Vallejo que se ubica al norte de la propuesta y con el ANP Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Río Ameca, que es limítrofe. Al sur, aumenta conexión con las áreas protegidas de tortuga marina en la costa de Jalisco y la Reserva de Biosfera Chamela-Cuitzmala.

Con el mismo propósito la zonificación propuesta en la Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, integra corredores entre los ecosistemas establecidos en un piso altitudinal y entre la diversidad de los mismos a lo largo del gradiente altitudinal. Esta propuesta mantiene las rutas migratorias regionales y locales, el flujo genético y la conectividad biológica en general, aumentando la resiliencia de los ecosistemas y sus poblaciones.

7.4. Antecedentes de protección del área.

Jorge Téllez-López

La riqueza biológica de la región costa norte de Jalisco, ha tenido diferentes reconocimientos a lo largo de las últimas décadas. Una de las más importantes es en la década de 1970, cuando su belleza paisajística y biológica sirve de base para que la región adquiriera interés turístico a nivel nacional e internacional.

Sin embargo en materia de protección, el primer antecedente es para los Terrenos nacionales de Izatán, área decretada en 1924 como Zona Protectora Forestal por la Secretaría de Agricultura y Fomento, que se ubica en el municipio de Cabo Corrientes, aunque en el decreto señala el municipio de Puerto Vallarta, con una superficie de 5,313 ha. El siguiente es para Los Arcos de Vallarta, cuatro formaciones rocosas que se encuentran en la Bahía de Banderas, en el municipio de Puerto Vallarta. Esta área fue decretada como Zona de Refugio para la protección de la flora y fauna marinas en 1975 por la Secretaría de Industria y Comercio. Esa denominación equivale a la de Parque Marino. La declaratoria del área fue dada con el fin de proteger las formaciones coralinas y demás fauna y flora marina que estaban siendo afectadas por sobreexplotación.

Por otra parte, desde 1994 el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG), desarrollo diversas acciones de difusión y gestión que inicialmente se enfocaban a la protección del municipio de San Sebastián del Oeste, pero que posteriormente se extiende a un área mayor. Se describen cronológicamente algunas acciones: 1994 Petición de protección del área de San Sebastián del Oeste al Presidente Carlos Salinas de Gortari en desplegado de prensa (noviembre de 1994), por parte de la Profesora Luz María Villarreal de Puga del IBUG. 1995 En respuesta a la petición de 1994, el delegado de la SEMARNAP en Jalisco y representantes del INE, visitaron el área de San Sebastián del Oeste. 1996 personal del Instituto de Botánica ya perteneciente al CUCBA de la Universidad de Guadalajara, amplían la superficie del área que debería integrarse en la propuesta para protección y se incorporó parte de los municipios de Cabo Corrientes, Talpa, Puerto Vallarta, Mascota y Tomatlán.

A partir de esto se desarrollan acciones y eventos relevantes que conducen a la propuesta aquí presentada y que se exponen de manera puntual.

1997 Ordenamiento Ecológico Territorial Región Costa Norte de Jalisco, de los municipios Puerto Vallarta, Cabo Corrientes y Tomatlán.

1998 Constitución oficial de la organización civil Desarrollo Comunitario y Conservación de la Naturaleza Nuestra Tierra A.C., que desde su origen ha venido promoviendo la protección de esta zona y que actualmente es uno de los principales organismos promotores de la propuesta de Reserva de la Biosfera El Cuale.

- 2000 Publicación Jalisco-Costa Norte, estudio base para solicitar el decreto de protección de la región en la categoría de Reserva de Biosfera con el nombre de Costa Norte de Jalisco.
- 2000 Consulta pública para el establecimiento de la propuesta de área natural protegida denominada Reserva de Biosfera Costa Norte de Jalisco, con una extensión aproximada de 500,000 ha, incluyendo los municipios de San Sebastián del Oeste, Mascota, Talpa de Allende, Puerto Vallarta, Tomatlán y Cabo Corrientes.
- 2001 En la administración del presidente municipal Pedro Ruiz Higuera (2001-2003) se presentó la iniciativa por parte de Nuestra Tierra A.C. y el Centro Universitario de la Costa para rescatar la propuesta de área natural protegida y lograr la conservación de la Costa Norte de Jalisco.
- 2002 Petición directa al presidente de la CONANP Dr. Ernesto Enkerlin, por parte de Nuestra Tierra A.C. para proteger la Costa Norte de Jalisco, particularmente en la vertiente del pacífico, en el V Congreso Nacional de Áreas Naturales Protegidas de México. En Guadalajara, Jalisco.
- 2002 Iniciativa de la CONANP a través de Roberto de la Maza y Sergio Graff, junto con Nuestra Tierra A.C. y el Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara, de rescatar la propuesta de protección de Costa Norte de Jalisco, basados en la relevancia del sistema montañoso y adicarlo al proyecto de montañas prioritarias en México.
- 2006 Promoción de la propuesta de área natural protegida por su riqueza e importancia biológica, social y económica para la región Costa Norte de Jalisco, al entonces precandidato a la presidencia de la república Alberto Cárdenas Jiménez, de parte de Jorge Téllez López, de la Universidad de Guadalajara y miembro de Nuestra Tierra A.C.
- 2007 Participación del gobierno municipal de Puerto Vallarta con el presidente Javier Bravo Carbajal (2007-2009) en la gestión ante el gobierno del Estado de Jalisco, y con la intervención del senador Alberto Cárdenas Jiménez y la propia CONANP.
- 2007 Gestión y promoción por Nuestra Tierra A.C. y el Ayuntamiento de Puerto Vallarta ante los presidentes municipales de Mascota, Talpa de Allende, Cabo Corrientes, Tomatlán, sobre la propuesta de la declaratoria de un área natural protegida en categoría de Área estatal de protección hidrológica.
- 2007 Presentación de una propuesta de un área natural protegida en los consejos municipales de desarrollo sustentable, consejos de ecología y con ejidatarios de Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota y Puerto Vallarta.

- 2007 Presentación de punto de acuerdo en el senado de la República por los senadores Eva Contreras Sandoval y Guillermo Enrique M. Tamborrel Suárez por el que se exhorta al titular de la SEMARNAT a realizar los estudios previos justificativos para decretar la montaña que rodea Puerto Vallarta, como área natural protegida, o bien, qué otro instrumento de la política ambiental resulta procedente para garantizar la preservación de la montaña en comento, y qué responsabilidad le compete a los 3 órdenes de gobierno y a los propietarios de los predios que se ubican en el polígono correspondiente
- 2009 Entrevista con el senador Alberto Cárdenas Jiménez para presentar y promover la propuesta de área natural protegida en la Costa Norte de Jalisco en categoría de Reserva de Biosfera.
- 2010 La participación de la Secretaria de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable del estado de Jalisco (SEMADES) para activar el proyecto de propuesta de área natural protegida, ante otros organismos del gobierno estatal, la CONANP y otras dependencias federales y construir una estrategia para la conservación de las montañas de Puerto Vallarta.
- 2011 Reunión en Casa Jalisco de Guadalajara, del gobernador de Jalisco, Emilio González Márquez, el senador Alberto Cárdenas Jiménez, el diputado local Ramón D. Guerrero Martínez, el presidente municipal de Puerto Vallarta, representantes de SEMARNAT, CONAFOR, SEPLAN, y actores representantes de del sector empresarial de Puerto Vallarta, entre otros, para promover la propuesta de protección y conservación de las montañas de Puerto Vallarta.
- 2011 Establecimiento de la Agenda para la Conservación de la Montaña de Puerto Vallarta, con la colaboración y compromiso de las siguientes instituciones y organizaciones:

Gobierno del Estado de Jalisco. Congreso del Estado de Jalisco; Secretaria de Planeación; Secretaría de Finanzas, Secretaría de Desarrollo Rural, Secretaria del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, Despacho del Gobernador; Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco; Comisión Estatal del Agua de Jalisco. H. Ayuntamiento Constitucional de Puerto Vallarta. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Comisión Nacional Forestal; Comisión Nacional del Agua; Registro Agrario Nacional; Procuraduría Agraria; Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; Senado de la República LXI Legislatura; Secretaria de Turismo de Jalisco. Desarrollo Comunitario y Conservación de la Naturaleza Nuestra Tierra, A.C. Universidad de Guadalajara.

7.5. Ubicación con respecto a las regiones prioritarias para la conservación.

Regiones prioritarias que confluyen en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra Sierra El Cuale (Figura 53).

El área propuesta está incluida en cuatro regiones prioritarias establecidas por la CONABIO (Arriaga, *et al.*, 1998 y Arriaga, *et al.*, 2000):

- a) Región terrestre prioritaria 62 “Sierra Vallejo-Rio Ameca”.
- b) Región terrestre prioritaria 63 “Chamela-Cabo Corrientes”.
- c) Región marina prioritaria 22 “Bahía de Banderas”.
- d) Región hidrológica prioritaria 24 “Cajón de Peñas-Chamela”.

a) Región terrestre prioritaria 62 “Sierra Vallejo-Rio Ameca”.

Localizada entre los estados de Nayarit y Jalisco, coordenadas Latitud N: 20° 27' 05" y 31° 21' 02"; Longitud W: 104° 44' 42" y 105° 32' 13". Entre los municipios de Compostela, Xalisco y San Pedro Lagunillas, Nayarit. Mascota, Puerto Vallarta, San Sebastián del Oeste y Talpa de Allende, Jalisco. Presenta una superficie de 2,813 km² y un valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²).

Características generales: esta región incluye vegetación predominante de selvas medianas que son a su vez las más extensas de la costa del Pacífico del tipo subcaducifolio y caducifolio. En el norte y sur se incluyeron pequeñas porciones de pino-encino. Al noroeste se encuentra la Sierra de Vallejo que conforma la cuenca baja del río Ameca en su desembocadura en la Bahía de Banderas. Los tipos de clima y porcentaje de superficie en la región son: Aw1 Cálido subhúmedo, superficie 49%. Aw2 Cálido subhúmedo, superficie 45%. C(w2)x' Templado, superficie 6%. Entre sus aspectos fisiográficos se encuentra: Sierra, planicie costera, bahías. Entre sus principales unidades de suelo y porcentaje de superficie están: Feozem háplico PHh Suelos con un horizonte A mólico, superficie 73%. Regosol éutrico RGe, superficie 27%. (Clasificación FAO-Unesco, 1989).

Por su diversidad ecosistémica (Selvas medianas y bajas así como pequeñas áreas de pino-encino), la RTP tiene un valor para la conservación 3 (alto). Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Selva mediana subcaducifolia, comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura, superficie 58 %. Selva baja caducifolia, comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura, superficie 15 %. Bosque de encino, superficie 14 %. Otras asociaciones 13 % de la superficie. Entre sus valores para la conservación tenemos: Integridad ecológica funcional: 3 (medio). Existen extensiones considerables poco perturbadas. Función como corredor biológico: 2 (medio). Se considera un puente entre zonas bajas y la sierra. Fenómenos naturales extraordinarios: 2 (importante). Presencia de gran número de especies endémicas y en peligro de extinción. Presencia de endemismos: 3 (alto). Para plantas vasculares, vertebrados e

invertebrados. Riqueza específica: 3 (alto). Para plantas vasculares, vertebrados e invertebrados. Función como centro de origen y diversificación natural: 3 (muy importante). Para plantas vasculares y vertebrados.

Entre los principales problemas detectados están el avance de la frontera agrícola, la deforestación para el desarrollo de la ganadería extensiva en toda la región, el desarrollo minero y el tráfico y extracción de fauna y flora silvestres. Su función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Para el maíz. 2 (importante). La pérdida de superficie original se considera que está en aumento. 1 (bajo). En general se mantiene conservada, sólo existen porciones de agricultura de temporal rodeando la costa de Bahía de Banderas. 2 (medio). La población regional no ha sufrido cambios significativos. Con una presión sobre especies clave alta en áreas cercanas a las poblaciones. 2 (medio). Y una concentración de especies en riesgo: 3 (alto). Para plantas vasculares.

b) Región terrestre prioritaria 63 “Chamela-Cabo Corrientes”.

Se encuentra en la costa de Jalisco, en las coordenadas Latitud N: 19° 13' 29" a 20° 30' 48"; Longitud W: 104° 37' 08" a 105° 41' 31". Entre los municipios de Cabo Corrientes, Cihuatlán, La Huerta, Puerto Vallarta, Talpa de Allende, Tomatlán y Villa Purificación. Abarca una superficie de 6,590 km² y un valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²).

Características generales: Presenta una gran diversidad de ecosistemas, incluye las selvas bajas y medianas mejor conservadas y más extensas de México, además de áreas con vegetación secundaria y bosques de encino y pino. Es considerada como la mayor área de concentración de vertebrados endémicos de México como el jaguar, guacamaya verde y cocodrilo de río. La RB Chamela-Cuixmala se encuentra al sur de esta región con vegetación predominante de selva mediana subcaducifolia. Cuenta con un clima cálido subhúmedo, sus aspectos fisiográficos en lo referente a geoformas son llanuras costeras, laderas y bahías. Presenta unidades de suelo regosol éutrico, y feozem háplico. Se presentan ecosistemas tales como selva baja, selva mediana, manglar, humedales, bosque de encino y bosque de pino. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Selva mediana subcaducifolia, comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura. Selva baja caducifolia, comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura. Agricultura, pecuario y forestal. Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal. Bosque de encino. Bosque de pino.

Sus valores de conservación son: Integridad ecológica funcional: 4 (alto) En extensiones considerables hay poco impacto. Función como corredor biológico: 3 (alto), es posible que pueda comunicar la sierra de Vallejo con Manantlán, fenómenos naturales extraordinarios: 1 (poco importante) debido al arribo de tortugas marinas. Presencia de endemismos: 3 (alto) principalmente para plantas vasculares, invertebrados y vertebrados. El área es considerada una de las de mayor concentración de vertebrados endémicos en México. Riqueza específica: 3 (alto)

Sobre todo para plantas vasculares, invertebrados y vertebrados. Función como centro de origen y diversificación natural: 3 (muy importante). Para plantas vasculares, mamíferos y aves. El mayor problema regional es el incremento en la tasa de deforestación. En las últimas dos décadas se ha perdido alrededor del 30% de la selva en la costa de Jalisco. Hay introducción de especies exóticas, así como tráfico y explotación ilegal de aves, reptiles y mamíferos. Se observa una pérdida de superficie original: 1 (bajo) y está aumentando severamente en las últimas décadas. El nivel de fragmentación de la región es de: 2 (medio), y existe un incremento en la deforestación.

No hay cambios significativos en la densidad poblacional. Existe presión sobre especies clave: 2 (medio) y cacería ilegal de jaguar y otras especies cinegéticas, así como tráfico de aves. Concentración de especies en riesgo: 3 (alto) Un número muy alto de especies en la región son considerados en peligro de extinción, principalmente por la deforestación, ganadería extensiva y la extracción de especies silvestres.

Valor para la conservación: Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: 1 (bajo), para la reserva de Chamela-Cuixmala. Importancia de los servicios ambientales: 3 (alto). Principalmente por la captación de agua. Presencia de grupos organizados: 2 (medio) INE, UNAM, CICESE, Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C., U de G y UCR. Entre las actividades de conservación se cuentan: la estación de biología de la UNAM y la Fundación ecológica de Cuixmala promueven el manejo de la reserva. Existen algunas organizaciones locales que realizan actividades de conservación en los alrededores de Puerto Vallarta. En esta región queda incluida la RB Chamela-Cuixmala. Es una de las regiones tropicales más conocidas de México. Existe información muy completa sobre inventarios y aspectos funcionales y estructurales del ecosistema. Existen trabajos para el ANP Chamela-Cuixmala, sobre ecología de insectos, vertebrados, manejo de cuencas, reciclaje de nutrientes, ecología evolutiva, micro meteorología, taxonomía y afectaciones por el fuego.

c) Región marina prioritaria 22 “Bahía de Banderas”.

Se ubica en los estados de Nayarit-Jalisco entre las coordenadas Latitud. 21°27'36" a 20°23'24"; tiene una extensión de 4, 289 km².

Características Generales: Presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales y huracanes. Podemos encontrar rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias; cuenca, valle, talud con pendiente pronunciada y plataforma estrecha. Se observan acantilados, playas, lagunas, litoral, estuario, humedales, arrecife, islas, bajos. Eutroficación baja. También se caracteriza por masas de agua superficial tropical y subtropical y subsuperficial Subtropical, marea semidiurna, un oleaje alto, aporte de agua dulce por ríos y ocurren marea roja y el fenómeno de "El Niño".

Entre su biodiversidad encontramos moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, aves residentes, aves migratorias, mamíferos marinos, manglares, selva baja-mediana. Existe endemismo de fanerógamas, especies indicadoras de selva no alterada (*Orbygnia guacayule* y *Acacia ajiya*) y de calidad del hábitat (*Toxopneustes roseus*). Sus zona de anidación de tortugas marinas y de reproducción de la ballena jorobada, sus ambientes de arrecifes, acantilado, talud, intermareal, litoral y selva baja sobre acantilados cuentan con alta integridad ecológica. Se observan actividades de pesca poco intensiva (cooperativas y permisionarios); sobre especies de escama y selva de importancia económica, turismo de alto impacto. También se observa la modificación del entorno, por muelles, atracaderos y turismo, daño al ambiente por embarcaciones turísticas. Hay problemas de contaminación como descargas de aguas residuales, agroquímicos, pesticidas y metales pesados, también existe una presión sobre ballena jorobada por el sector turístico, así como también se muestra una extracción de especies exóticas e introducción a islas. Aunado a esto se mantiene un desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Esta área es de suma importancia para la reproducción de mamíferos marinos y de alimentación de aves. Se menciona que el turismo privado, a nivel estatal, nacional e internacional ha mantenido un nivel de crecimiento hotelero sostenible. Los grupos e instituciones involucradas en el área son la UdeG, UABCS, ITBB.

c) Región hidrológica prioritaria 24 “Cajón de Peñas-Chamela”.

Se localiza en el Estado de Jalisco, tiene una extensión de 7,556.48 km². Coordenadas: Latitud 20°27'36" - 19°21'00" N, Longitud 105°41'24" - 104°31'12" W.

Características Generales: Los recursos hídricos principales de esta región son la presa Cajón de Peñas y los ríos Tomatlán, San Nicolás, Cuitzmala y Horcones. Los suelos son calcáreos con rocas metamórficas de tipo Regosol y Cambisol. Pendiente abrupta hacia la costa y planicies aluviales; pocas vías de comunicación en la zona de Cabo Corrientes. El clima es cálido subhúmedo y semiseco con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 16-28 °C y una precipitación estacional de 600-2,500 mm y evaporación del 90%. Los principales poblados son Tomatlán, El Tuito, Chamela, Morelos y Careyes, en los que se lleva a cabo actividades económicas de agricultura de temporal y de riego, pesca, ganadería y turismo que son las principales.

Los tipos de vegetación de la región son el manglar, manzanillera, carrizal, pastizal inducido, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia y subperennifolia, bosques de pino-encino, bosque de oyamel, bosque de encino, vegetación de dunas costeras, vegetación acuática de Podostomaceas, vegetación riparia (sauces, ingas, ficus y otras). En la reserva se han registrado 429 especies de vertebrados terrestres, de las cuales 81 son endémicas de México y 72 están en peligro de extinción. La pesca deportiva y comercial de cangrejos y langostinos *Macrobrachium acanthochirus*, *M. americanum* y *M. tenellum*, tilapia y carpa son otras de las actividades económicas, así como el turismo (río Horcones), la ganadería extensiva y

agricultura de temporal y de riego (cultivos de mango, papaya, coco y maíz de subsistencia). El matorral, la selva y el mangle son de importancia comercial (maderables y forrajeros).

La problemática identificada en la zona en la modificación del entorno, principalmente en planicies aluviales y junto a los poblados, alta deforestación, construcción de carreteras, cambio de uso de suelo para agricultura y ganadería. Se registra en el río Tomatlán por agroquímicos y sedimentos en suspensión. Eutroficación y aportes orgánicos por *Typha domingensis* y *Cerithium* sp. Algunos vertebrados en categoría de riesgo. Especies introducidas de tilapia y carpa. Hay cacería y extracción ilegal (tortugas, venados, jabalíes, iguanas y armadillos), así como tráfico de aves.

Es necesario regular el uso de los recursos y ordenar el desarrollo turístico (usa volúmenes considerables de agua). Preocupa la construcción de carreteras. Falta conocer la existencia de acuíferos de la cuenca y la elaboración de inventarios de especies acuáticas de ambientes lóticos. Comprende la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, la cual está diseñada para proteger las selvas caducifolias del occidente de México. La Estación Biológica de Chamela, UNAM; Fundación Cuixmala, A.C.; Universidad de Guadalajara; Centro Universitario de la Costa, Puerto Vallarta; Centro de Investigación y Educación Superior de Ensenada; Universidad de California-Riverside, hay estado involucradas con proyectos de investigación en esta región.

En el área existe una importante extensión con vegetación predominante de selva mediana, considerada a su vez, una de las más extensas de la costa del Pacífico. Se registran también selvas del tipo subcaducifolio y caducifolio, y se presenta vegetación de pino-encino en las partes altas. Esta región por su diversidad ecosistémica tiene un valor alto. Por su integridad funcional y función como corredor biológico se define con un valor medio. Por la presencia de endemismos y riqueza específica es de importancia alta. Y por la función como centro de origen y diversificación natural de plantas vasculares y vertebrados es muy importante.

7.6. Ubicación respecto a vacíos y omisiones de conservación en México.

La propuesta de Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, esta localizada en la región norte de la costa de Jalisco. En la revisión del análisis de vacíos y omisiones para la conservación de la biodiversidad en México, tanto terrestres como marinos; el área natural propuesta según los diversos factores y algoritmos de priorización utilizados, esta ubicada sobre dos **sitios prioritarios terrestres** determinados con **prioridad extrema**, y el resto del territorio esta determinado con **prioridad alta y media** y un **sitio prioritario marino** determinado de **extrema importancia** (CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-FCF-UANL, 2007.; CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura, 2007) (Figura. 54).

En lo particular para cada grupo de especies en el presente estudio, conforme al análisis de vacíos y omisiones tanto terrestres como marinos, publicados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-FCF-UANL, 2007.; CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura, 2007), se encuentran en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, lo siguiente:

Flora: Sitio de **prioridad extrema** para la conservación de las plantas.

Anfibios: Sitio de **prioridad extrema** para la conservación de este grupo.

Reptiles: Sitio **prioritario para la conservación** de reptiles.

Aves: Sitio de **prioridad extrema** para la conservación de aves.

Mamíferos: Sitio de **prioridad alta** para la conservación de mamíferos.

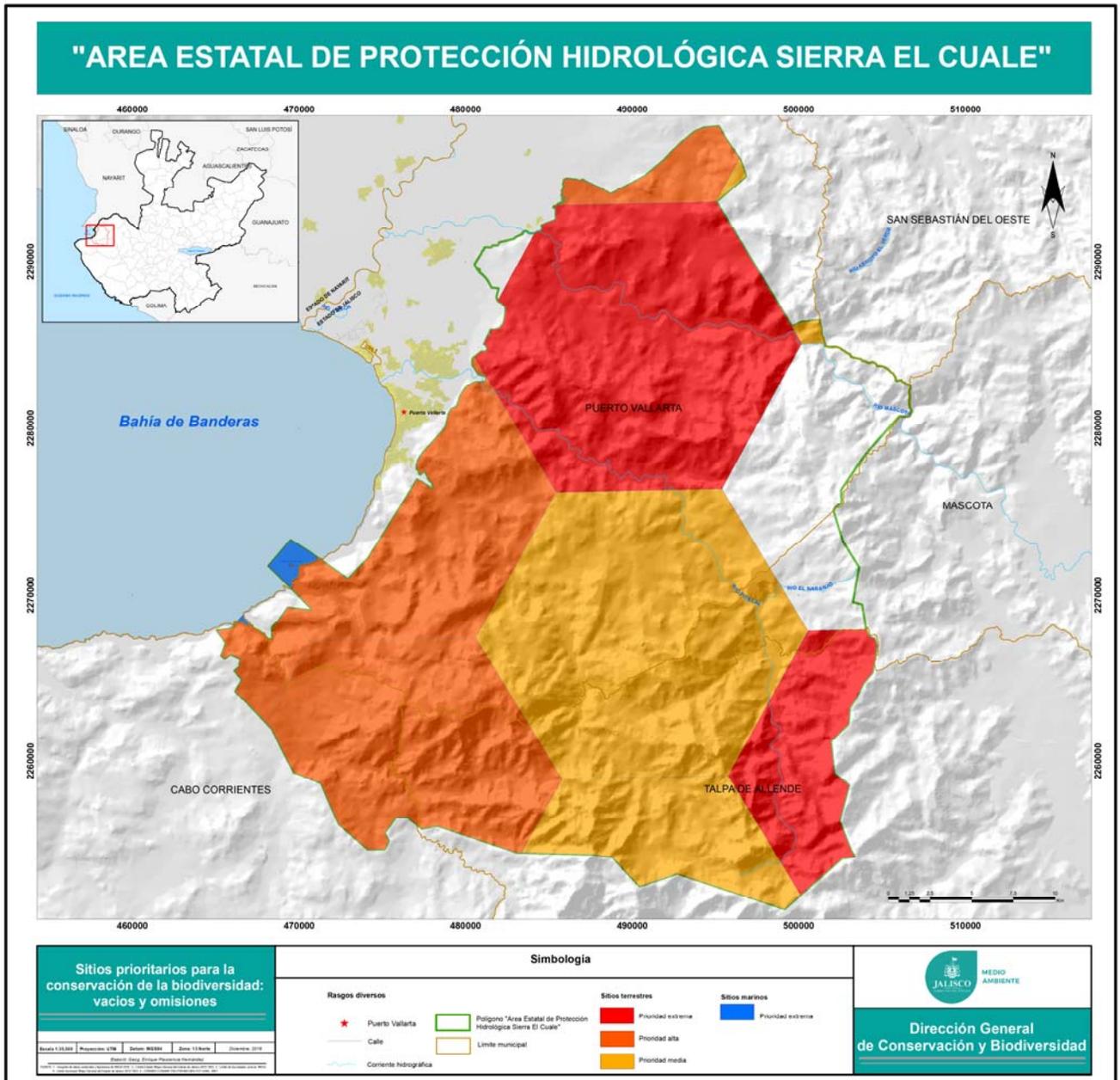


Figura 50. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Aguilar, A. G. (2004). Los asentamientos humanos y el cambio climático global. En Martínez, J. y A. Fernández. (Coords.). Cambio climático: una visión desde México. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT. México. pp 525.

Aguilar P. B. y S. G. González. (1997). Distribución y riqueza de peces marinos en la costa occidental de México. Centros de estudios de la costa. Universidad de Guadalajara. Melaque, Jal. 37.

AOU (1998). Check-list of North American Birds. 7° Edition. American Ornithologists' Union. Washington, DC. pp 829.

Aranda-Mena, O.S. 2000. Lista sistemática de los peces de arrecife de Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit, México. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guadalajara, Guadalajara. 64p.

Arizmendi, M. C., H. Berlanga., L. Márquez-Valdelamar, L. Navarajo y F. Ornelas. (1990). Avifauna de la Región de Chamela, Jalisco. Inst. Biol. UNAM. Cuadernos Divulgación # 4.

Arriaga-Cabrera, L., Vázquez-Domínguez E., J. González-Cano, R. Jiménez-Rosenberg, Muñoz-López E., V. Aguilar-Sierra. (coordinadores). (1998). Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). (2000). Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

Belck, E. R. (1972). Birds of Mexico: A guide for field identification. The University Of Chicago Press, Chicago. IL. pp 664.

Binford, L. C. (1989). A distributional survey of the birds of the Mexican state of Oaxaca. Ornithol Monog. 43: 1-418

Carballo Cenizo, J. J. L. (2009). Nuevos registros de esponjas del Pacífico mexicano, Mar de Cortés y Archipiélago Revillagigedo. Universidad Autónoma de Baja California. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. DJ007. México D. F.

Casas-Andreu G. (1982). Reptiles y anfibios de la costa suroeste de Jalisco, con aspectos sobre su ecología y biogeografía. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, Univ. Nacional Autónoma de México, México. pp 316.

Ceballos, G., y A. Miranda. (2000). Guía de Campo de los Mamíferos de la Costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C., UNAM. pp 502.

Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, R. A. Medellín, L. Medrano-González y G. Oliva. (2005). Diversidad y conservación de los mamíferos de México. En: Ceballos, G. y G. Oliva (coords.). Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica – CONABIO, México. pp 21-68.

CONABIO (comp.). (2009a). Catálogo de autoridades taxonómicas de los anfibios (Amphibia: Chordata) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Incluye información del proyecto CS003.

CONABIO (comp.). (2009b). Catálogo de autoridades taxonómicas de los reptiles (Reptilia: Chordata) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Incluye información del proyecto CS003.

Conabio-Conanp-TNC-Pronatura-FCF, UAN L. (2007). *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura, A.C., Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Conabio-Conanp-TNC-Pronatura. (2007). Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. The Nature Conservancy- Programa México, Pronatura, A.C. México, D.F.

CONAFOR (2011a). Programa de ProArbol en Jalisco. Comisión Nacional Forestal. Información inédita proporcionada directamente por la Gerencia de Servicios Ambientales del Bosque de la Delegación CONAFOR en el Estado de Jalisco.

CONAFOR. (2011b). Programa de Servicios Ambientales. Comisión Nacional Forestal. Información inédita proporcionada directamente por la Gerencia de Servicios Ambientales del Bosque de la Delegación CONAFOR en el Estado de Jalisco.

CONAGUA. (2000). Hidrografía. Cartas: F13C59, F13C68, F13C69, F13D61, F13C78, F13C79, F13D71. Escala 1:50,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

Conde, C., R. M. Ferrer, C. Gay y R. Araujo. (2004). Impactos del cambio climático en la agricultura en México. En Martínez, J. y A. Fernández. (Coords.). Cambio

climático: una visión desde México. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT. México. pp 525.

Chesser, R. Terry, Richard C. Banks, F. Keith-Barker, Carla Cicero, Jon L. Dunn, Andrew W. Kratter, Irby J. Lovette, Pamela C. Rasmussen, JV Remsen, James D. Rising, Douglas F. Stotz, Kevin Winker. (2000). Forty-second supplement to the American Ornithologists' Union Check-List of North American Birds Auk 117: 847-858.

Chesser, R. Terry, Richard C. Banks, F. Keith Barker, Carla Cicero, Jon L. Dunn, Andrew W. Kratter, Irby J. Lovette, Pamela C. Rasmussen, JV Remsen, James D. Rising, Douglas F. Stotz, Kevin Winker. (2002). Forty-third supplement to the American Ornithologists' Union Check-List of North American Birds. Auk 119 :897-906.

Chesser, R. Terry, Richard C. Banks, F. Keith Barker, Carla Cicero, Jon L. Dunn, Andrew W. Kratter, Irby J. Lovette, Pamela C. Rasmussen, JV Remsen, James D. Rising, Douglas F. Stotz, Kevin Winker. (2008). Fifty-second supplement to the American Ornithologists' Union Check-List of North American Birds. Auk 128(3):600-613.

Chesser, R. Terry, Richard C. Banks, F. Keith Barker, Carla Cicero, Jon L. Dunn, Andrew W. Kratter, Irby J. Lovette, Pamela C. Rasmussen, JV Remsen, James D. Rising, Douglas F. Stotz, Kevin Winker. (2010). Forty-ninth supplement to the American Ornithologists' Union Check-List of North American Birds. Auk 125 (3):758-768.

Chesser, R. Terry, Richard C. Banks, F. Keith Barker, Carla Cicero, Jon L. Dunn, Andrew W. Kratter, Irby J. Lovette, Pamela C. Rasmussen, JV Remsen, James D. Rising, Douglas F. Stotz, Kevin Winker. (2011). Fifty-second supplement to the American Ornithologists' Union Check-List of North American Birds. Auk 128(3):600-613.

Cronquist, A. (1981). An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press. New York. p 1262

Dachary A. C. y S.M Arnaiz Burne. (2002). Globalización, turismo y sustentabilidad. México. Universidad de Guadalajara.

Davis, L. I. (1972). A field guide to the Birds of Mexico and central America. University of Texas Press, Austin, TX. p 300.

Diario Oficial de la Federación. (2004). (DOF 28-12-2004).Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. México.

Diario Oficial de la Federación (2011) (DOF 28-01-2011). Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. México.

Diario Oficial de la Federación (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 sección. Mexico.

Dickinson, E.C. (ed.) (2003). The Howard and Moore Complete Checklist of the Birds of the World. 3a. edición. Princeton University Press. Princeton. Pp1-1039.

Duterme Bernard. (2008). Expansión del turismo internacional: ganadores y perdedores. En A. Castellanos Guerreo y J.A. Machuca R. (Comps). *Turismo, identidades y exclusión*. (11-29). México: Universidad Autónoma Metropolitana y Casa Juan Pablos.

Edwards, E.P. (1989). A field guide to the birds of Mexico. Segunda edición. E.P. Edwards. Sweet Briar, Virginia

Elorza Reyes, A. Ma. (1992). Comparación Estacional de la Avifauna en Cuatro Tipos de Vegetación del Bosque La Primavera. Tesis. Lic. Fac. Cs. U de G.

Escalante, P., A. G. Navarro & T. Peterson (1993). A geographic, ecological and historical analysis of the land bird diversity in México. Pp 281-307. *In*: T. P Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot & J. Fa. (Eds). *Biological diversity of Mexic: Origins and distribution*. Oxford University Press. USA.

Espinoza, P. H., Ma. T. D. Gaspar y M. P. Fuentes. (1993). Listados faunísticos de Mexico III. Los peces dulceacuícolas mexicanos. An. Inst. Biol., Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Evans Nancy H. (1991). La dinámica del desarrollo turístico en Puerto Vallarta. En Kadat E. de *Turismo*. ¿Pasaporte al desarrollo? (437-458). España: Endymion.

Flores, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO-UNAM, México.

Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. (2004). Nuevas Especies y Cambios Taxonómicos párrafo la herpetofauna de México. Acta Zool. Mex. (Ns). 20 (2):115-144.

Gaviño de la Torre, G. (1978). Notas sobre algunas aves de la región de Chamela, Jalisco, México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autom. México Ser. Zool. Vol. 49: 295-302

Gaviño de la Torre, G. y Uribe, Z. (1980). Distribución, población y época de la reproducción de las aves de las islas Tres Marietas, M o n i t o r e o www.ecosur-

qroo.mx/huitzil/ 7 Jalisco, México. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 51(1):505-524

García, A. y G. Ceballos. (1994). Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuitzmala A.C., Instituto de Biología de la UNAM.

García-Ruvalcaba, S. (1991). Utilización de Hábitats por la Avifauna y su Relación con la Estructura y Estado de Sucesión de Cuatro Tipos de Bosque en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ). Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Tesis. Lic. Fac. Cs. U de U.

Gentry, A. H. (1988). Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75: 1–34.

Gómez de Ixtapa (1998). De los indios banderas (y otros relatos). Janet Editores. pp 324.

Gómez de Ixtapa (2003). Eco de los Caracoles. Ediciones Aztatlán. pp 239.

Gómez-Encarnación E. (2003). Ixtapa, entre el ensueño y el insomnio. La sociedad mercantil Montgomery & Cía. en la región de Bahía de Banderas, 1924 – 1935. Ediciones Planet Digital. pp 218

González González, J., (2002). Inventario de macroalgas de Bahía de Banderas: Fase I y Fase II. Universidad Nacional Autónoma de México, Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. S124.México D. F. (Edición digital: Conabio 2006)

Gordon, C. E & J. F. Ornelas (2000). Comparing endemism and habitat restriction in Mesoamerican tropical deciduous forest bird: implications for biodiversity conservation planning. *Bird Conserv. Inter.* 10: 289-304

Godínez, E. G., N. González-Ruiz y J. Ramírez-Pulido. (2011). Actualización de la lista de los mamíferos de Jalisco, México: implicaciones de los cambios taxonómicos. *Therya* 2 (1):07-35.

Guzmán A. M. (1990). La fauna acuática de nueva Galicia. Una aproximación a la problemática de su estudio y conservación. *Tiempos de ciencia*. Universidad de Guadalajara. 20. 1-46.

Guzmán A. M. (1995).el hombre y su impacto en las comunidades de peces continentales del occidente de México. Una aproximación a la problemática de su estudio y conservación. 1ª Semana Internacional de limnología. Comisión Nacional del agua. Guadalajara. 12.

Guzmán A. M., A.O. Ortega, J. Lyons y M.H. López. (1994). Abundance, distribution and affinity of Ichthyofauna from Duero river, Michoacán, México. Society for Conservation Biology. Association for Tropical Biology. Ann Meet., Guadalajara, México.

Guzmán A. M. y J. Lyons. (2003). Los peces de las lagunas continentales del estado de Jalisco, México. Análisis preliminar. e-Genosis, 2003 vol. 1. Art.12. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México.

Hernández-López, L. (1995). The endemic flora of Jalisco, Mexico. Centers of endemism and implications for conservation. Tesis de Maestría. Universidad de Wisconsin-Madison, E. U. p 76.

Hernández T., I. M. (2003). Flora y vegetación de entre los ríos Tecolotlán y María García, municipios de Cabo Corrientes y Tomatlán, Jalisco, México. Tesis Doctoral. Centro Univ. de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara-Facultad de Biología, Universidad de Salamanca, España.

INEGI. (2000a). Topografía. Cartas: F13C59, F13C68, F13C69, F13D61, F13C78, F13C79, F13D71. Escala 1:50,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. (2000b). Climas. Cartas: F13C59, F13C68, F13C69, F13D61, F13C78, F13C79, F13D71. Escala 1:50,000. Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco 2000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. (2003a). Edafología. Cartas: F13C59, F13C68, F13C69, F13D61, F13C78, F13C79, F13D71. Escala 1:50,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. (2003b). Vegetación y uso del suelo. Cartas: F13C59, F13C68, F13C69, F13D61, F13C78, F13C79, F13D71. Escala 1:50,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. (2010a). Litología superficial. Cartas: F13C59, F13C68, F13C69, F13D61, F13C78, F13C79, F13D71. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. (2010b). Hidrografía. Cartas: F13C59, F13C68, F13C69, F13D61, F13C78, F13C79, F13D71. Escala 1:50,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

Kadt Emmanuel de. (1991). Turismo ¿Pasaporte al desarrollo? España: Endymion.

López Pardo G y Palomino V. B. (2008). El turismo como actividad emergente para las comunidades y pueblos indígenas. En A. Castellanos Guerreiro y J.A. Machuca R. (Comps). Turismo, identidades y exclusión. (31- 50). México: Universidad Autónoma Metropolitana y Casa Juan Pablos.

Llorente-Bousquets, J. y S. Ocegueda. (2008). Estado del conocimiento de la biota de México, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio. México, pp. 283-322.

Márquez M., R. (1990). FAO Species catalogue of the sea turtle species know to date. FAO Fish. Synopsis (Roma, Italia) 125(11).

Martínez, J. y A. Fernández. (Coords.). (2004). Cambio climático: una visión desde México. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT. México. pp 525.

Medina-Rosas, P. y Cupul-Magaña, A. (2002). Los corales del área protegida Los Arcos: Sobrevivir a impactos humanos y naturales. Mexico, 3(1-2): 86-91.

Medina-Rosas P. (1997). El efecto de las actividades turísticas sobre los corales pétreos (Cnidaria, Anthozoa y Scleractinia) de Los Arcos, Jalisco, México. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Mexico. pp 96.

Mendoza, V. M., E. E. Villanueva y L. E. Maderey. (2004). Vulnerabilidad en el recurso agua de las zonas hidrológicas de México ante el Cambio Climático Global. En Martínez, J. y A. Fernández. (Coords.). Cambio climático: una visión desde México. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT. México. pp 525.

Mickel, J. T. y Beitel, J. M., (1988). Pteridophyte Flora of Oaxaca, México. Memoirs of New York Botanical Garden. pp 568

Mickel, J. T. (1992). Pteridophytes and fern allies. Pp. 120-431 en R. McVaugh, *Flora Novo-Galiciana (Gymnosperms and Pteridophytes)*. University of Michigan Herbarium. Ann Arbor.

Miller R. R., (1986). Composition and derivation of the freshwater fish fauna of México. An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Mexico.30:121-153.

Montes de Oca de Contreras C. (2001). Puerto Vallarta en mis recuerdos. Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. 2ª. Edición.

Montoya, G., L. Soto, B. de Jong, K. Nelson, P. Farías, Pajal Yakac Tic, J. Taylor y R. Tipper. (1995). Desarrollo Forestal Sustentable: Captura de Carbono en las Zonas Tzeltal y Tojolabal del Estado de Chiapas. Instituto Nacional de Ecología, Cuadernos de Trabajo 4. México, D.F. Citado en Benjamín-Ordoñez, J.A & Omar Masera (2001). Captura de Carbono ante el cambio climático. Madera y Bosques, primavera, año/vol. 7, número 001 Instituto de Ecología A.C. Xalapa, México. pp. 3-12.

Munguía-Fregoso C. (1997). Panorama histórico de Puerto Vallarta y de la Bahía de Banderas. Secretaría de Cultura Gobierno del Estado de Jalisco y H. Ayuntamiento de Puerto Vallarta.

McVaugh, R. (1992). *Flora Novo-Galiciana (Gymnosperms to Pteridophytes) XVII*. University of Michigan Herbarium. Ann Arbor. pp. 1-119, 432-467.

McWhieter, D.W. (1976). Summer Birds of Estación Chamela and Vicinity, Jalisco, México. *An. Inst. Biol. Univ. Autón, México* 56, Ser. Zool. (3): 945-953.

National Geographic Society (2006). National Geographic Field Guide to the Birds of North America, 5ª Edición. Jon Dunn & Jonathan Alderfer (Eds.) pp: 504

Navarro, A.G. y H. Benítez. (1993). Patrones de riqueza y endemismo de las aves. *Ciencias* núm. especial 7:45-54.

Ochoa-Ochoa, L., O. Flores-Villela, U. García-Vázquez, M. Correa-Cano y L. Canseco-Márquez. (2006). "Áreas potenciales de distribución de la herpetofauna de México". Extraído del proyecto DS009: "Áreas potenciales de distribución y GAP análisis de la herpetofauna de México". Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" Facultad de Ciencias, UNAM financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México.

Ordóñez, A. (1998). Estimación de la captura de carbono en un estudio de caso para bosque templado: San Juan Nuevo, Michoacán. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias. UNAM. México D.F.

Ordóñez, A. (1999). Estimación de la captura de carbono en un estudio de caso. Instituto Nacional de Ecología. SEMARNAP. México D.F.

Oropeza Orozco, O. (2004). Evaluación de la vulnerabilidad a la desertificación. En Martínez, J. y A. Fernández. (Coords.). Cambio climático: una visión desde México. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT. México. pp 525.

Oviedo Puente Cuitláhuac, L. A Rivas-Tovar. y M.M. Trujillo-Flores (2009). Modelos de turismo y políticas públicas de 1970 a 2003 en México. *Investigación administrativa*, No. 103 / Año 38 pp:39-58.

Palomera-García, C., Contreras-Martínez, S y Amparan, R. (2007). JALISCO. En Ortiz-Pulido, R., Navarro-Sigüenza, A., Gómez de Silva, H., Rojas-Soto, O. y Peterson, T.A. (Eds.), *Avifaunas Estatales de México*. CIPAMEX. Pachuca, Hidalgo México. pp. 1-48

Peterson, A.T & A. G. Navarro (2000). Western México: a significant center of avian endemism and challenge for conservation action. *Cotinga* 14: 42-46

Peterson, R.T. y E.L. Chalif. (1989). *Aves de México: guía de campo. Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador*. Editorial Diana. México, DF.

Ramírez-Albores, J. E. (2007). Avifauna de cuatro comunidades del oeste de Jalisco, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. México, D.F. México. PP: 78: 439-457

Ramírez Bautista, A. Y H. Smith. (1992). A new chromospecies of snake (*Pseudoleptodeira*) from Mexico. *Bulletin Maryland Herpetological Society*, 28: 83-98.

Ramírez D. R., O. Vargas P., H.J. Arreola N., M. Cedano M., R. González T., L. M. González V., M. Harker, L. Hernández L., R. E. Martínez G., J.A. Pérez de la R., A. Rodríguez C., J. J. Reynoso D., L. M. Villarreal de P. y J.L. Villaseñor R. (2010). Catálogo de Plantas vasculares de Jalisco. Universidad de Guadalajara, Sociedad Botánica de México, Universidad Autónoma Metropolitana. pp 143.

Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. (2005). Estado actual y relación nomenclatura de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 21:21–82.

Rodríguez-Yáñez, C. A., R. Villalón y A. G. Navarro S. (1994). Bibliografía de las aves de México (1885-1992). Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de México (publicaciones especiales del Museo de Zoología 8). pp 146.

Robbins, C. S.; Bruun, B.; Zim, H. S. (1983) *A guide to field identification: birds of North America*. New York, NY: Golden Press.

Ruiz Sandoval, D. (1997). Programa de Ecoturismo en Áreas Naturales Protegidas en México. SEMARNAP-SECTUR, México.

Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. Editorial Limusa. México, D. F. pp 432.

Rzedowski, J. (1991). El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Bot. Mex.* 15: 47-64.

SECTUR, (2004). Turismo alternativo una nueva forma de hacer turismo. Fascículo 1. Serie turismo alternativo. Secretaria de Turismo. México: SECTUR.

SEMARNAP. (1996). Programa de áreas naturales protegidas de México 1995-2000. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. SEMARNAP, INE. pp 138.

Serviere-Zaragoza, E., J Gonzalez-Gonzalez y D. Rodriguez.1993. Ficoflora de la Region de Bahia de Banderas, Jalisco-Nayarit. Biodiversidad marina y costera de Mexico, S.I. Salazar-Vallejo y N.E. Gonzalez (eds.). Comision Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Mexico. P 475-485.

SETUJAL (2009). Anuario 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2004, 2006, 2007, 2008, 2009. Afluencia turística mensual del estado de Jalisco. Secretaria de Turismo del

Estado de Jalisco. Secretaria de Turismo en Jalisco. Información inédita proporcionada directamente por la SETUJAL

Téllez L., J. (1991). Una contribución a la ecología y conservación de las tortugas marinas en Jalisco. Tesis de Licenciatura. Univ. De Guadalajara.

Toledo V. M, P. Alarcón-Cháries y L. Barón, (2002). La modernización rural de México: un análisis socioecológico. México. SEMARNAT, INE, Universidad Autónoma de México.

Uribe P. Z. y G. Gaviño T. (1982). Reptiles de las tres islas Marietas Jalisco, México. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. México. Ser Zool. 52 (1): 427-438.

Vázquez G., J. A., Y.L. Vargas Rodríguez y F. Aragón Cruz. (2000). Descubrimiento de un bosque de Acer-Podocarpus-Abies en el municipio de Talpa de Allende, Jalisco, México. Boletín del Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. 7 (1-3):159-183.

Vázquez G., J. A., y T. J. Givnish. (1998). Altitudinal gradients in tropical forest composition, structure, and diversity in the Sierra de Manantlán. *Journal of Ecology* 86: 999-1020.

Villaseñor, J. L. (1991). Las Heliantheae endémicas a México: una guía hacia la conservación. *Acta Bot. Mex.* 15: 29-46.

Villers, L. e I. Trejo. (2004). Evaluación de la vulnerabilidad en los ecosistemas forestales. En Martínez, J. y A. Fernández. (Coords.). Cambio climático: una visión desde México. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT. México. pp 525.

WRI, UICN, UNEP. (1992). Global biodiversity strategy. World Resources Institute, International Union for Conservation of Nature, United Nations Environment Programme. pp 244.

Yáñez Mondragon, C.F. 2007. Las Áreas Naturales Protegidas en México, criterios para su determinación. Caso estudio: Sierra Tarahumara, Estado de Chihuahua. Servicio Geológico Mexicano.

BIBLIOGRAFÍA ELECTRÓNICA.

Agustín-Gallegos R., A. Mora S. y A. V. Ríos R. (2000). Uso Forestal. En: J. Antonio Vázquez G., J.J Jacqueline Reynoso D., Yalma L. Vargas R. y Héctor G. Frías U. (eds.). Jalisco-Costa Norte: Patrimonio ecológico, cultural y productivo de México. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Versión electrónica.

Amparan-Salido, R. T. (2000). Aves. En: J. A. Vázquez G., J.J Reynoso D., Y. L. Vargas R. y H. G. Frías U. (eds.). Jalisco-Costa Norte: Patrimonio ecológico, cultural y

productivo de México. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Versión electrónica.

AmphibiaWeb. (2008). Información sobre la biología de los anfibios y su conservación. Berkeley, California. Recuperado en día 10 de diciembre del 2011. De <http://amphibiaweb.org/>.

Avibase. (2010). Lista de aves del mundo- México. BirdLife International. Recuperado el día 07 de Diciembre del 2011. De <http://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?region=mx&list=clements>

Bonilla-Ruz, C & C. Magallón-Cinta (2010). Manejo y Conservación de la Guacamaya Verde (*Ara militaris*) en la región de Bahía de Banderas Jalisco. Recuperado el día 07 de Diciembre del 2011, de: <http://www.guacamayasparasiempre.org/publicaciones.html>

CITES (2011). Apéndices I, II y III. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Recuperado el día 27 de abril del 2011. De <http://www.cites.org/esp/app/S-Apr27.pdf>

CONABIO, (2011a). Listado de nombres comunes para las aves de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Pp: 1-31. Recuperado el día 07 de diciembre del 2011. De <http://www.conabio.gob.mx/otros/nabci/doctos/pdf/listado.pdf>

CONABIO, (2011b). Biodiversidad Mexicana Aves. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Recuperado el día 07 de diciembre del 2011. De http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gran_familia/animales/aves/aves.html

CONAPO. (2010). Estimaciones con base en el II Censo de Población y Vivienda. Consejo Nacional de Población Recuperado el día 9 de enero del 2012. De http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=478&Itemid=194.

Contreras R. S. H. (2000). Uso Pecuario. En: J. A. Vázquez G., J.J. Reynoso D., Y. L. Vargas R. y H. G. Frías U. (eds.). Jalisco-Costa Norte: Patrimonio ecológico, cultural y productivo de México. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Versión electrónica.

Curiel-Briseño J. y D.J Reynoso. (2000). Aspectos históricos-culturales. En: Vázquez G., J. A. J. J. Reynoso D., Y. L. Vargas R. y H. G. Frías U. (eds.). Jalisco-Costa Norte: Patrimonio ecológico, cultural y productivo de México. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Versión electrónica.

Chávez-Hernández A. (2000). Uso Minero. En: J. A. Vázquez G., J.J Reynoso D., Y. L. Vargas R. y H. G. Frías U. (eds.). Jalisco-Costa Norte: Patrimonio ecológico, cultural y productivo de México. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Versión electrónica.

Del Olmo G. (2007). Entrevista para Notimex. El Universal. Recuperado el día 19 de junio de 2007, de: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/431980.html>

Delgado Q., J.A., J. Téllez L, R.M. Chávez D. (2000). Uso Turístico En: J. A. Vázquez G., J.J Reynoso D., Y. L. Vargas R. y H. G. Frías U. (eds.). Jalisco-Costa Norte: Patrimonio ecológico, cultural y productivo de México. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Versión electrónica.

González Tamayo R. (2000) Uso tradicional de la fauna. En: J. A. Vázquez G., J.J. Reynoso D., Y. L. Vargas R. y H. G. Frías U. (eds.). Jalisco-Costa Norte: Patrimonio ecológico, cultural y productivo de México. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Versión electrónica.

Hernández-López, L. (2000). Endemismos de la Flora Vascular. En: Vázquez et al. 2000 (eds.). Jalisco-Costa Norte: Patrimonio Ecológico, cultural y productivo de México. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Versión electrónica.

INEGI. (1990). Censo General de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el día 15 de noviembre del 2011. De <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1990/default.aspx>

INEGI. (2005). II conteo de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el día 25 de noviembre del 2011. De <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2005/Default.aspx>

INEGI (2010c). Censo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el día 10 de septiembre del 2011. De <http://www.censo2010.org.mx/>

INEGI. (2010d). Censo de Población y Vivienda: Tabulados del Cuestionario Ampliado. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el día 15 de Septiembre del 2011. De <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=27303&s=est>

INEGI. (2010). XII censo general de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el día 25 de septiembre del 2011. De <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/cpv2000/default.aspx>

IUCN. (2011). The IUCN Red List of Threatened Species. Recuperado el día 07 de septiembre de 2011, de: <http://www.iucnredlist.org/>

Luquín S., H., G. Nieves H. y R. Pérez P. (2000). Uso tradicional de la flora. En: J. Antonio Vázquez G., J.J Jacqueline Reynoso D., Yalma L. Vargas R. y Héctor G. Frías U. (eds.). Jalisco-Costa Norte: Patrimonio ecológico, cultural y productivo de México. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Versión electrónica.

Mountjoy Joseph B. (2000). Arqueología. En: J. A. Vázquez G., J. J. Reynoso D., Y. L. Vargas R. y H. G. Frías U. (eds.). Jalisco-Costa Norte: Patrimonio ecológico, cultural y productivo de México. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Versión electrónica.

Mountjoy Joseph B. (2003). Arqueología del Municipio de Puerto Vallarta. Recuperado el día 17 de noviembre del 2011. De www.uncg.edu/arc/Vallarta.

PRODEFO. (2002). Estudio sobre el Desarrollo Forestal en la Sierra Occidental de Jalisco. Programa de Desarrollo Forestal del Estado de Jalisco. Recuperado el día 01 de noviembre del 2011. De http://silvicultoresjalisco.org/userfiles/9_Sierra_Occ/Documentos/Doc.%20Tec.%2034.pdf

Ramírez D., R. y J. J. Reynoso D. (2000). Flora y vegetación. En: Vázquez et al. 2000 (eds.). Jalisco-Costa Norte: Patrimonio Ecológico, cultural y productivo de México. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Versión electrónica.

Sánchez P. S. y R. Ramírez D. (2000). Uso Agrícola. En: J. A. Vázquez G., J.J. Reynoso D., Y. L. Vargas R. y H G. Frías U. (eds.). Jalisco-Costa Norte: Patrimonio ecológico, cultural y productivo de México. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Versión electrónica.

SEPLAN. (2011). Agenda para la Conservación de la montaña de Puerto Vallarta. Gobierno del Estado de Jalisco. Secretaria de Planeación. Recuperado el día 20 de enero del 2012. De <http://seplan.app.jalisco.gob.mx/moodle/course/category.php?id=69>.

UEPCJ y CUCSH, (2007). Atlas de Riesgos del Estado de Jalisco. Unidad Estatal de Protección Civil Jalisco y Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Guadalajara. Eventos y noticias. Recuperado el día 21 de noviembre del 2011. En http://www.geografia.cucsh.udg.mx/es/eventos/atlas_estatal_de_riesgo.pdf].

Zinco Mining Corp. (2011). Investor Update October 2011. TSX-V:ZIM; FRA: 61Z. Recuperado el día 7 de enero del 2012. De <http://www.zincomining.com/i/pdf/CorporatePresentation.pdf>

IX. ANEXOS

Página

Anexo 1. Vértices del polígono propuesto como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.....	156
Anexo 2. Listado de flora presente en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	1
Anexo 3. Especies de flora con categoría de riesgo, en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.	44
Anexo 4. Listado de peces y su categoría de riesgo, en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.	47
Anexo 5. Listado de anfibios y su categoría de riesgo, en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.	49
Anexo 6. Listado de reptiles y su categoría de riesgo, en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.	50
Anexo 7. Listado de aves y su categoría de riesgo, en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.	53
Anexo 8. Listado de mamíferos con su categoría de riesgo y endemismo en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.	63
Anexo 9. Fotografías de paisajes, flora y fauna presentes en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.	66
Anexo 10. Glosario del Estudio Previo Justificativo de la Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.....	82

Anexo 1. Vértices del polígono propuesto como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

N° DE VERTICE	X	Y
1	496814.847	2295182.823
2	495041.832	2293662.145
3	499582.526	2286140.828
4	500143.056	2286397.050
5	501235.444	2286533.519
6	501226.783	2286296.978
7	501308.085	2286154.088
8	501352.111	2285969.250
9	501338.423	2285615.522
10	501462.962	2285469.520
11	501488.663	2285280.061
12	501490.263	2285268.268
13	501511.054	2285232.333
14	501518.129	2285220.104
15	501524.811	2285199.928
16	501534.240	2285170.966
17	501541.055	2285150.035
18	501543.020	2285144.000
19	501543.021	2285143.997
20	501543.065	2285143.862
21	501544.807	2285140.810
22	501564.188	2285106.858
23	501595.175	2285052.574
24	501579.288	2285009.929
25	501574.341	2284996.649
26	501574.339	2284996.643
27	501572.578	2284993.202
28	501550.395	2284972.636
29	501546.716	2284969.225
30	501535.950	2284955.946
31	501649.607	2284946.275
32	501682.151	2284924.850
33	501757.519	2284875.232
34	501901.157	2284872.211
35	502248.104	2284893.522
36	502296.990	2284876.689
37	502512.053	2284802.645
38	502578.805	2284743.272
39	502588.460	2284733.784
40	502628.832	2284691.625

41	502675.942	2284670.886
42	502704.636	2284658.255
43	502731.015	2284646.643
44	502760.256	2284623.717
45	502822.858	2284574.512
46	502861.841	2284543.874
47	502914.254	2284520.924
48	502916.559	2284519.915
49	502963.772	2284470.698
50	503065.637	2284448.728
51	503105.202	2284333.082
52	503242.829	2284262.866
53	503242.836	2284262.864
54	503243.220	2284262.668
55	503388.239	2284231.504
56	503391.079	2284230.891
57	503496.419	2284205.703
58	503673.552	2284185.306
59	503857.383	2284036.528
60	503946.639	2284041.403
61	504089.297	2283989.160
62	504191.769	2283938.083
63	504355.706	2283972.636
64	504439.378	2284004.504
65	504623.813	2283874.815
66	504665.738	2283790.344
67	504735.760	2283754.655
68	504850.919	2283747.058
69	505035.345	2283734.894
70	505139.745	2283688.788
71	505239.521	2283622.595
72	505263.172	2283615.713
73	505342.556	2283592.617
74	505367.710	2283541.934
75	505394.306	2283518.391
76	505417.931	2283493.844
77	505418.937	2283492.798
78	505445.533	2283469.256
79	505559.444	2283351.145
80	505633.417	2283318.552
81	505701.664	2283223.585

82	505726.818	2283172.903
83	505770.212	2283112.666
84	505779.551	2283099.702
85	505819.348	2282876.625
86	505921.796	2282874.745
87	506009.043	2282879.580
88	506060.267	2282878.641
89	506151.570	2282929.747
90	506185.794	2282830.427
91	506199.663	2282790.181
92	506338.847	2282759.951
93	506380.583	2282636.318
94	506416.753	2282635.062
95	506444.230	2282650.962
96	506465.363	2282663.188
97	506541.720	2282612.569
98	506563.880	2282606.076
99	506580.106	2282601.321
100	506665.933	2282578.012
101	506683.522	2282408.691
102	506627.473	2282304.102
103	506621.601	2282200.561
104	506644.378	2281975.121
105	506616.169	2281498.606
106	506653.058	2281270.450
107	506758.104	2281047.732
108	506729.015	2280943.614
109	506688.972	2280800.295
110	506672.583	2280780.543
111	506672.580	2280780.541
112	506571.442	2280723.447
113	506410.428	2280725.485
114	506355.168	2280727.061
115	506343.246	2280726.335
116	506157.344	2280728.688
117	506038.071	2280755.378
118	504021.515	2278481.678
119	502514.125	2276312.571
120	502559.851	2275558.350
121	502194.435	2275307.972
122	502077.375	2275085.443

123	502078.903	2275080.526
124	502644.145	2273233.456
125	503605.274	2271706.182
126	503236.622	2269599.597
127	503784.371	2269455.039
128	503902.147	2268701.764
129	504030.630	2267947.570
130	504207.589	2267533.891
131	504523.176	2267364.827
132	504669.698	2266992.885
133	504407.232	2265360.535
134	503892.943	2264737.975
135	503351.586	2263675.561
136	503046.678	2263239.651
137	502979.403	2262254.499
138	501911.571	2261230.890
139	502123.969	2259249.667
140	503013.238	2258573.271
141	502427.425	2256419.071
142	503114.304	2254673.711
143	503344.819	2254249.181
144	502580.152	2254174.744
145	499124.380	2251112.084
146	492699.925	2253253.569
147	490434.459	2252487.142
148	488811.439	2254245.414
149	487639.258	2254403.208
150	483063.243	2254527.188
151	478284.350	2256127.667
152	477382.673	2255958.602
153	477127.885	2256154.243
154	476751.498	2256443.254
155	476526.079	2256657.402
156	475770.923	2256612.319
157	475105.936	2255688.099
158	475376.439	2255214.718
159	475128.478	2254718.795
160	474132.653	2254714.000
161	472359.823	2256236.468
162	471304.245	2258699.484
163	470292.804	2259086.389

164	470289.950	2259091.242
165	470263.647	2259135.967
166	469687.307	2259330.731
167	469004.368	2260625.716
168	468352.129	2261967.285
169	466595.589	2263813.543
170	466156.815	2264216.499
171	466568.725	2264923.910
172	466103.088	2265452.229
173	466380.680	2265667.139
174	466459.218	2266192.533
175	465843.405	2266464.096
176	465529.995	2266213.368
177	465306.131	2266401.414
178	465601.632	2267153.598
179	465056.972	2267871.779
180	465080.032	2267883.624
181	465759.847	2267970.327
182	466132.533	2268099.844
183	466199.553	2268123.135
184	466095.746	2268188.348
185	466096.452	2268192.587
186	466068.263	2268210.296
187	466079.471	2268263.849
188	466158.517	2268353.387
189	466161.082	2268356.293
190	466250.943	2268347.697
191	466355.408	2268337.705
192	466543.668	2268368.131
193	466590.349	2268338.171
194	466671.077	2268286.361
195	466840.321	2268204.591
196	466960.124	2268174.166
197	467009.566	2268208.395
198	467045.250	2268222.076
199	467088.595	2268199.461
200	467115.305	2268193.298
201	467137.594	2268188.154
202	467153.192	2268171.877
203	467180.939	2268142.924
204	467180.436	2268139.904

205	467175.491	2268110.235
206	467175.285	2268109.002
207	467192.246	2268039.273
208	467295.898	2267988.389
209	467348.666	2267948.813
210	467356.708	2267946.541
211	467430.518	2267925.681
212	467435.356	2267924.314
213	467531.156	2267877.352
214	467623.448	2267827.514
215	467678.823	2267773.984
216	467742.677	2267740.180
217	467747.029	2267737.876
218	467804.341	2267707.534
219	467850.487	2267703.842
220	467878.174	2267692.767
221	467902.170	2267665.080
222	467924.320	2267611.550
223	467959.391	2267506.337
224	468046.220	2267437.562
225	468050.019	2267433.737
226	468064.240	2267419.420
227	468136.138	2267360.942
228	468142.626	2267361.201
229	468145.821	2267358.670
230	468365.477	2267364.207
231	468365.477	2268082.849
232	468680.423	2268380.860
233	468744.348	2268469.926
234	469309.594	2269257.481
235	469507.544	2269235.986
236	470837.667	2269091.552
237	470828.689	2269100.562
238	470060.610	2269871.298
239	469540.520	2270393.186
240	469526.681	2270407.072
241	469529.432	2270410.073
242	469501.863	2270437.738
243	469501.816	2270437.785
244	469497.273	2270442.344
245	469494.397	2270439.468

246	468836.775	2271099.363
247	468143.458	2271767.646
248	469476.961	2273323.399
249	470577.399	2272633.291
250	471169.483	2272214.004
251	471169.493	2272214.010
252	471207.904	2272186.801
253	471219.628	2272178.497
254	471264.695	2272151.494
255	471261.819	2272148.618
256	472869.885	2271009.862
257	472912.788	2270979.484
258	474152.140	2272253.085
259	476078.442	2275347.839
260	476369.513	2275800.704
261	477062.492	2276941.853
262	477141.710	2276887.263
263	477280.252	2276840.427
264	477361.377	2276813.001
265	477985.028	2276361.726
266	478001.542	2276349.776
267	478051.900	2276496.812
268	478040.333	2276514.673
269	478012.614	2276557.470
270	478001.876	2276603.916
271	478008.057	2276643.093
272	477974.582	2276730.163
273	477947.780	2276777.107
274	477864.900	2276844.568
275	477817.447	2276893.827
276	477756.234	2276967.086
277	477726.104	2277022.487
278	477699.996	2277108.749
279	477661.004	2277165.448
280	477642.317	2277235.502
281	477606.193	2277283.985
282	477567.756	2277324.640
283	477555.190	2277407.429
284	477496.794	2277481.347
285	477423.615	2277405.951
286	477392.569	2277356.425

287	477338.609	2277355.686
288	477325.304	2277289.899
289	477287.267	2277233.167
290	477221.863	2277258.853
291	477191.496	2277298.551
292	477182.153	2277359.265
293	477179.817	2277417.643
294	477157.569	2277478.013
295	477091.055	2277529.731
296	477037.330	2277541.406
297	477044.639	2277796.683
298	477078.567	2277848.060
299	477094.077	2277892.651
300	477099.894	2277998.314
301	477097.955	2278076.834
302	477424.993	2278556.107
303	478536.614	2279754.225
304	478795.081	2280114.337
305	478893.821	2280561.572
306	478944.077	2280855.054
307	478968.487	2280890.255
308	479009.593	2280960.610
309	479065.719	2281056.262
310	479143.980	2281159.818
311	479474.412	2281358.236
312	479525.795	2281395.390
313	479534.893	2281417.542
314	479540.024	2281441.239
315	479529.748	2281477.602
316	479502.870	2281505.270
317	479607.657	2281774.017
318	479591.132	2281808.355
319	479681.591	2281988.486
320	479751.035	2282111.513
321	479993.084	2282448.646
322	480497.585	2282777.917
323	480594.139	2282799.560
324	480655.184	2282813.243
325	480924.651	2282780.200
326	480996.784	2282821.494
327	481097.469	2282826.214

328	481165.117	2282825.427
329	481220.179	2282838.013
330	481218.605	2282937.911
331	481214.672	2283115.682
332	481173.769	2283192.769
333	481029.035	2283176.250
334	480774.177	2283265.922
335	480401.329	2283801.596
336	480400.261	2284199.538
337	480902.046	2284600.381
338	481199.987	2284601.208
339	481300.127	2284798.180
340	481099.846	2285102.741
341	481271.161	2285520.684
342	481319.163	2285593.514
343	481348.129	2285642.343
344	481385.371	2285600.135
345	481426.752	2285591.859
346	481452.408	2285596.824
347	481478.891	2285615.032
348	481497.927	2285646.481
349	481499.582	2285672.965
350	481492.133	2285700.276
351	481456.546	2285736.691
352	481431.550	2285739.672
353	481407.353	2285737.252
354	481398.480	2285740.478
355	481458.974	2285871.951
356	481481.558	2285925.186
357	481715.468	2285950.190
358	482010.677	2286027.622
359	482271.203	2286324.444
360	482354.013	2286811.755
361	482366.170	2286984.558
362	482383.537	2287304.980
363	482251.547	2287453.469
364	482138.661	2287580.249
365	482013.618	2287613.246
366	481886.838	2287719.185
367	481832.132	2287911.092
368	481953.701	2288447.735

369	481538.628	2288474.654
370	481470.028	2288609.249
371	481362.352	2288806.365
372	481286.805	2288934.882
373	481186.944	2289064.266
374	481031.042	2289209.107
375	480819.907	2289396.783
376	480763.965	2289452.724
377	480799.790	2289451.951
378	480831.201	2289479.873
379	480832.946	2289530.480
380	480799.790	2289579.342
381	480736.967	2289586.323
382	480712.535	2289567.127
383	480700.857	2289534.809
384	480606.864	2289706.418
385	480512.870	2289890.844
386	480821.909	2290376.477
387	480944.394	2290582.695
388	480991.680	2290684.221
389	481025.476	2290691.338
390	481131.503	2290900.803
391	481503.481	2290899.790
392	481600.835	2290998.534
393	481902.631	2291001.316
394	482002.766	2291200.195
395	482902.590	2291399.074
396	483004.116	2291500.600
397	483399.093	2291699.479
398	483400.484	2291771.799
399	483430.244	2291789.378
400	483493.886	2291834.063
401	483597.744	2291881.271
402	483664.249	2291855.040
403	483803.143	2291750.988
404	483870.414	2291722.169
405	483968.778	2291722.735
406	484101.540	2291748.103
407	484216.376	2291786.603
408	484276.053	2291834.286
409	484385.815	2291834.286

410	484443.619	2291827.787
411	484453.721	2291838.658
412	484477.556	2291864.308
413	484590.784	2291982.598
414	484536.053	2292231.367
415	484838.352	2292357.243
416	485402.280	2292593.436
417	485399.873	2292749.265
418	485396.592	2292961.705
419	485401.999	2293265.484
420	485247.540	2293320.545
421	485272.000	2293335.001
422	485296.000	2293334.001
423	485313.531	2293336.767
424	485320.000	2293373.000
425	485336.000	2293385.999
426	485359.000	2293384.001
427	485377.999	2293368.000
428	485387.999	2293367.001
429	485410.999	2293381.999
430	485440.001	2293382.000
431	485445.999	2293412.000
432	485459.999	2293423.000
433	485480.001	2293420.999
434	485511.000	2293406.999
435	485515.001	2293420.000
436	485513.000	2293430.999
437	485499.000	2293462.001
438	485509.001	2293468.000
439	485548.000	2293461.000
440	485537.000	2293493.000
441	485553.319	2293527.000
442	485571.999	2293527.000
443	485590.999	2293519.000
444	485605.000	2293501.000
445	485614.001	2293474.001
446	485639.001	2293470.000
447	485645.000	2293462.000
448	485680.000	2293454.000
449	485684.001	2293440.000
450	485714.001	2293392.000

451	485724.990	2293382.475
452	485729.000	2293378.999
453	485734.000	2293393.001
454	485755.001	2293404.001
455	485740.000	2293434.999
456	485735.026	2293441.289
457	485706.000	2293478.000
458	485683.000	2293528.999
459	485688.000	2293545.000
460	485712.001	2293551.000
461	485705.000	2293564.000
462	485678.582	2293580.686
463	485695.000	2293593.000
464	485720.160	2293597.793
465	485735.000	2293587.001
466	485739.000	2293569.001
467	485747.000	2293552.999
468	485775.001	2293552.000
469	485781.892	2293544.247
470	485791.000	2293534.000
471	485818.999	2293495.001
472	485845.000	2293475.000
473	485855.999	2293483.999
474	485856.000	2293498.000
475	485872.000	2293514.999
476	485865.370	2293595.655
477	485890.001	2293627.001
478	485912.001	2293629.000
479	485916.000	2293638.000
480	485911.900	2293663.627
481	485910.483	2293672.486
482	485949.000	2293703.999
483	485951.932	2293704.659
484	485989.001	2293713.000
485	485973.000	2293739.000
486	485968.979	2293740.207
487	485963.000	2293742.000
488	485951.000	2293733.999
489	485927.000	2293706.000
490	485895.000	2293698.000
491	485879.001	2293690.000

492	485852.001	2293684.999
493	485825.001	2293666.001
494	485811.157	2293675.689
495	485832.000	2293701.000
496	485822.001	2293725.000
497	485817.000	2293745.000
498	485792.999	2293745.000
499	485782.000	2293806.000
500	485784.000	2293842.000
501	485793.999	2293854.000
502	485808.999	2293855.001
503	485819.000	2293842.000
504	485826.000	2293840.999
505	485863.087	2293808.860
506	485866.000	2293787.000
507	485871.000	2293772.001
508	485883.000	2293786.000
509	485902.000	2293786.001
510	485901.000	2293810.000
511	485911.000	2293825.000
512	485949.000	2293836.000
513	485998.000	2293826.000
514	486010.549	2293826.896
515	486012.000	2293827.000
516	486012.226	2293830.393
517	486014.586	2293865.792
518	486033.811	2293875.405
519	486051.000	2293884.000
520	486082.000	2293884.000
521	486082.001	2293895.000
522	486047.829	2293904.637
523	486042.999	2293905.999
524	486015.000	2293894.000
525	485988.001	2293903.001
526	485970.999	2293920.000
527	485951.001	2293915.001
528	485924.000	2293914.000
529	485902.000	2293904.000
530	485860.001	2293906.000
531	485845.000	2293931.000
532	485813.000	2293946.000

533	485810.000	2293960.999
534	485823.000	2293972.001
535	485863.000	2293980.000
536	485876.001	2293985.999
537	485882.000	2293991.000
538	485888.000	2294005.001
539	485870.000	2294002.000
540	485745.938	2294000.949
541	485738.000	2294019.999
542	485745.000	2294042.000
543	485776.000	2294073.000
544	485774.999	2294089.000
545	485800.000	2294157.000
546	485795.000	2294175.000
547	485794.999	2294203.231
548	485773.999	2294221.000
549	485764.999	2294240.999
550	485768.001	2294277.000
551	485786.000	2294308.000
552	485792.000	2294335.999
553	485811.407	2294359.566
554	485859.999	2294342.999
555	485851.000	2294360.001
556	485853.000	2294383.999
557	485863.000	2294395.000
558	485845.000	2294409.000
559	485838.000	2294425.000
560	485831.000	2294456.001
561	485831.999	2294486.000
562	485875.000	2294507.000
563	485901.000	2294513.999
564	485958.000	2294549.000
565	485920.001	2294596.000
566	485859.000	2294650.000
567	485846.001	2294675.000
568	485840.000	2294724.999
569	485852.999	2294799.001
570	485884.000	2294851.000
571	485883.001	2294900.000
572	485879.000	2294925.000
573	485886.001	2294950.000

574	485906.000	2294975.999
575	485960.000	2295000.000
576	486024.001	2295034.001
577	486050.000	2295043.000
578	486067.000	2295041.000
579	486153.001	2295021.000
580	486228.001	2295021.000
581	486276.000	2295033.999
582	486349.999	2295011.999
583	486377.001	2294998.001
584	486592.000	2294983.999
585	486595.000	2294982.999
586	486635.000	2294974.999
587	486675.000	2294966.000
588	486699.001	2294961.001
589	486746.999	2294932.000
590	486825.000	2294914.000
591	486872.001	2294924.000
592	486925.000	2294926.000
593	486983.000	2294974.000
594	487000.000	2294983.999
595	487138.108	2294907.804
596	487463.778	2294744.609
597	487996.002	2294477.931
598	488543.388	2294203.681
599	488716.412	2294116.999
600	490194.398	2294901.930
601	490759.480	2295202.088
602	491549.459	2295863.303
603	491964.554	2296213.476
604	492506.970	2296801.996
605	492643.411	2296939.632
606	492985.344	2297254.947
607	493148.103	2297397.654
608	493464.566	2297661.855
609	493678.807	2297840.723
610	493906.849	2297945.035
611	494283.759	2298117.452
612	494835.895	2298155.784
613	495181.334	2298207.458
614	495527.405	2297579.339

615	496158.571	2296632.544
616	496249.120	2296496.712
617	496493.021	2296130.844
618	496567.059	2295912.745
619	496814.847	2295182.823

Anexo 2. Listado de flora presente en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

Orden	Familia	Género especie
Lycopodiopsida	Lycopodiaceae	<i>Lycopodium cernuum</i>
		<i>Lycopodium reflexum</i>
	Selaginellaceae	<i>Selaginella pallescens</i>
		<i>Selaginella sertata</i>
	Equisetaceae	<i>Equisetum hyemale var. affine</i>
		<i>Equisetum myriochaetum</i>
Filicopsida	Adiantaceae	<i>Adiantopsis chlorophylla</i>
		<i>Adiantum andicola</i>
		<i>Adiantum concinnum</i>
		<i>Adiantum lunulatum</i>
		<i>Adiantum patens</i>
		<i>Adiantum poiretii</i>
		<i>Anogramma leptophylla</i>
		<i>Cheilanthes hirsute</i>
		<i>Hemionitis subcordata</i>
		<i>Pellaea pringlei</i>
	Aspleniaceae	<i>Dryopteris rossii</i>
	Athyriaceae	<i>Athyrium palmense</i>
	Azollaceae	<i>Azolla mexicana</i>
	Blechnaceae	<i>Blechnum glandulosum</i>
	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i>
		<i>Pteridium caudatum</i>
		<i>Pteridium feei</i>
	Marattiaceae	<i>Marattia weinmanniifolia</i>
	Ophioglossaceae	<i>Botrychium virginianum</i>
	Osmundaceae	<i>Osmunda regalis var. spectabilis</i>
	Polypodiaceae	<i>Pleopeltis angusta</i>
		<i>Pleopeltis astrolepis</i>
		<i>Polypodium rosei</i>
		<i>Polypodium dissimile</i>
		<i>Polypodium furfuraceum</i>
		<i>Polypodium plesiosorum</i>
	Schizaeaceae	<i>Anemia affinis</i>
		<i>Anemia hirsute</i>
		<i>Anemia jaliscana</i>
		<i>Anemia karwinskyana</i>
		<i>Anemia multiplex</i>
		<i>Anemia pastinaca</i>
		<i>Anemia phyllitidis</i>

	<i>Lygodium venustum</i>
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris pilosa</i>
Cycadopsida Zamiaceae	<i>Dioon edule var. sonorensis</i>
	<i>Zamia loddigesii</i>
Pinopsida Cupressaceae	<i>Juniperus jaliscana</i>
Pinaceae	<i>Abies guatemalensis var. jaliscana</i>
	<i>Pinus devoniana</i>
	<i>Pinus douglasiana</i>
	<i>Pinus herrerae</i>
	<i>Pinus lumholtzii</i>
	<i>Pinus maximinoi</i>
	<i>Pinus montezumae</i>
	<i>Pinus oocarpa</i>
	<i>Pinus praetermissa</i>
	<i>Pinus pseudostrobus</i>
Podocarpaceae	<i>Podocarpus reichei</i>
Magnoliopsida Acanthaceae	<i>Aphelandra madrensis</i>
	<i>Aphelandra schiedeana</i>
	<i>Barleria micans</i>
	<i>Barleria oenotheroides</i>
	<i>Blechum brownei</i>
	<i>Carlowrightia arizonica</i>
	<i>Dicliptera resupinata</i>
	<i>Dicliptera unguiculata</i>
	<i>Dischoriste quadrangularis</i>
	<i>Elytraria imbricata</i>
	<i>Henrya insularis</i>
	<i>Justicia ixtlania</i>
	<i>Justicia reflexiflora</i>
	<i>Justicia salviiflora</i>
	<i>Mexacanthus macvaughii</i>
	<i>Ruellia donnell-smithii</i>
	<i>Ruellia geminiflora</i>
	<i>Ruellia inundata</i>
	<i>Ruellia lactea</i>
	<i>Ruellia macrantha</i>
	<i>Ruellia nudiflora</i>
	<i>Ruellia peninsularis</i>
	<i>Ruellia pilosa</i>
	<i>Ruellia stemonacanthoides</i>
	<i>Tetramerium diffusum</i>
	<i>Tetramerium hispidum</i>

	<i>Tetramerium mexicana</i>
Actinidaceae	<i>Saurauia serrata</i>
Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus gracilis</i>
Aizoaceae	<i>Sesuvium maritimum</i>
	<i>Sesuvium portulacastrum</i>
	<i>Trianthema portulacastrum</i>
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i>
	<i>Achyranthes indica</i>
	<i>Alternanthera picnantha</i>
	<i>Amaranthus cruentus</i>
	<i>Amaranthus dubius</i>
	<i>Amaranthus hybridus</i>
	<i>Amaranthus palmeri</i>
	<i>Amaranthus polygonoides</i>
	<i>Amaranthus scariosus</i>
	<i>Amaranthus spinosus</i>
	<i>Chamissoa altissima</i>
	<i>Froelichia interrupta</i>
	<i>Gomphrena nitida</i>
	<i>Iresine angustifolia</i>
	<i>Iresine cassiniformis</i>
	<i>Iresine celosia</i>
	<i>Iresine diffusa</i>
	<i>Iresine interrupta</i>
	<i>Iresine nigra</i>
	<i>Lagrezia monosperma</i>
	<i>Tidestromia lanuginosa</i>
Anacardiaceae	<i>Comocladia engleriana</i>
	<i>Rhus allophylloides</i>
	<i>Rhus barclayi</i>
	<i>Rhus terebinthifolia</i>
	<i>Rhus trilobata</i>
	<i>Spondias purpurea</i>
Annonaceae	<i>Annona diversifolia</i>
	<i>Annona longiflora</i>
	<i>Annona muricata</i>
	<i>Annona reticulata</i>
	<i>Annona squamosa</i>
	<i>Cymbopetalum hintonii</i> subsp. <i>septentrionale</i>
	<i>Malmea depressa</i>
	<i>Sapranthus foetidus</i>
Apiaceae	<i>Arracacia atropurpurea</i>
	<i>Eryngium beecheyanum</i>
	<i>Eryngium nasturtiifolium</i>
Apocynaceae	<i>Laubertia contorta</i>

	<i>Telosiphonia hypoleuca</i>
	<i>Mandevilla subsagittata</i>
	<i>Plumeria rubra</i>
	<i>Plumeria rubra forma acutifolia</i>
	<i>Prestonia guatemalensis</i>
	<i>Prestonia mexicana</i>
	<i>Rauvolfia hirsuta</i>
	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>
	<i>Stemmadenia decipiens</i>
	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>
	<i>Stemmadenia obovata</i>
	<i>Stemmadenia palmeri</i>
	<i>Stemmadenia tomentosa</i>
	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>
	<i>Thevetia ovata</i>
	<i>Tonduzia longifolia</i>
	<i>Urechites andrieuxi</i>
Aquifoliaceae	<i>Ilex brandegeana</i>
	<i>Ilex duguesii</i>
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>
	<i>Oreopanax echinops</i>
	<i>Oreopanax peltatus</i>
	<i>Oreopanax salvinii</i>
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia buntingii</i>
	<i>Aristolochia carterae</i>
	<i>Aristolochia malacophylla</i>
	<i>Aristolochia pringlei</i>
	<i>Aristolochia taliscana</i>
	<i>Aristolochia tentaculata</i>
Asclepiadaceae	<i>Asclepias angustifolia</i>
	<i>Asclepias auriculata</i>
	<i>Asclepias contrayerba</i>
	<i>Asclepias curassavica</i>
	<i>Asclepias glaucescens</i>
	<i>Asclepias linaria</i>
	<i>Asclepias mcvaughii</i>
	<i>Asclepias ovata</i>
	<i>Asclepias rosea</i>
	<i>Blepharodon mucronatum</i>
	<i>Cynanchum jaliscanum</i>
	<i>Cynanchum ligulatum</i>
	<i>Mateleia ceratopetala</i>
	<i>Mateleia congesta</i>
	<i>Mateleia crenata</i>
	<i>Mateleia pavonii</i>

	<i>Matelea quirosii</i>
	<i>Matelea schaffneri</i>
	<i>Sarcostemma clausum</i>
	<i>Sarcostemma elegans</i>
Asteraceae	<i>Acmella radicans</i>
	<i>Adenophyllum squamosum</i>
	<i>Ageratella microphylla</i>
	<i>Ageratina lasioneura</i>
	<i>Ageratum conyzoides</i>
	<i>Ageratum corymbosum</i>
	<i>Ageratum corymbosum forma lactiflorum</i>
	<i>Ageratum houstonianum</i>
	<i>Ambrosia confertiflora</i>
	<i>Archibaccharis serratifolia</i>
	<i>Aster moranensis</i>
	<i>Aster spinosus var. jaliscensis</i>
	<i>Aster spinosus</i>
	<i>Aster subulatus</i>
	<i>Baccharis heterophylla</i>
	<i>Baccharis pteronioides</i>
	<i>Baccharis salicifolia</i>
	<i>Baccharis trinervis</i>
	<i>Bidens acrifolia</i>
	<i>Bidens mollifolia</i>
	<i>Bidens odorata</i>
	<i>Bidens reptans var. urbanii</i>
	<i>Brickellia coulteri</i>
	<i>Brickellia cuspidata</i>
	<i>Brickellia diffusa</i>
	<i>Brickellia filipes</i>
	<i>Brickellia jaliscensis</i>
	<i>Brickellia oliganthes</i>
	<i>Calea urticifolia var. urticifolia</i>
	<i>Calea zacatechichi</i>
	<i>Carphochaete grahamii</i>
	<i>Centaurea rothrockii</i>
	<i>Chromolaena collina</i>
	<i>Chromolaena haenkeana</i>
	<i>Chromolaena odorata</i>
	<i>Chromolaena ovaliflora</i>
	<i>Clibadium arboreum</i>
	<i>Coreopsis petrophiloides</i>
	<i>Cosmos bipinnatus</i>
	<i>Cosmos carvifolius</i>
	<i>Cosmos caudatus</i>

	<i>Cosmos crithmifolius</i>
	<i>Cosmos longipetiolatus</i>
	<i>Cosmos mcvaughii</i>
	<i>Cosmos sessilis</i>
	<i>Cosmos sulphureus</i>
	<i>Critonia quadrangularis</i>
	<i>Critoniopsis autumnalis</i>
	<i>Critoniopsis baadii</i>
	<i>Cyanthillium cinereum</i>
	<i>Dahlia coccinea</i>
	<i>Decachaeta haenkeana</i>
	<i>Delilia biflora</i>
	<i>Dyssodia squamosa</i>
	<i>Dyssodia tagetiflora</i>
	<i>Eclipta prostrata</i>
	<i>Elephantopus mollis</i>
	<i>Erechtites hieracifolia</i>
	<i>Erigeron exilis</i>
	<i>Erigeron longipes</i>
	<i>Erigeron polycephalus</i>
	<i>Erigeron velutipes</i>
	<i>Eupatorium arsenei</i>
	<i>Eupatorium collinum var. mendezii</i>
	<i>Eupatorium conspicuum</i>
	<i>Eupatorium cylindricum</i>
	<i>Eupatorium haenkeanum</i>
	<i>Eupatorium hebebotryum</i>
	<i>Eupatorium lasioneuron</i>
	<i>Eupatorium malacolepis</i>
	<i>Eupatorium monanthum</i>
	<i>Eupatorium odoratum</i>
	<i>Eupatorium ovaliflorum</i>
	<i>Eupatorium pycnocephalum</i>
	<i>Eupatorium quadrangulare</i>
	<i>Eupatorium rubricaulum</i>
	<i>Eupatorium scabrellum</i>
	<i>Eupatorium trinervium</i>
	<i>Eupatorium trinionum</i>
	<i>Fleischmannia arguta</i>
	<i>Galinsoga mollis</i>
	<i>Galinsoga parviflora</i>
	<i>Galinsoga quadriradiata</i>
	<i>Gnaphalium attenuatum var. sylvicola</i>
	<i>Gnaphalium bourgovii</i>
	<i>Gnaphalium chartaceum</i>

	<i>Gnaphalium greenmanii</i>
	<i>Gnaphalium jaliscense</i>
	<i>Guardiola tulocarpus</i>
	<i>Heliopsis annua</i>
	<i>Heterotheca inuloides</i> var. <i>rosei</i>
	<i>Hieracium pringlei</i>
	<i>Hofmeisteria schaffneri</i>
	<i>Hofmeisteria urenifolia</i>
	<i>Iostephane heterophylla</i>
	<i>Jaegeria hirta</i>
	<i>Jaegeria pedunculata</i>
	<i>Jaliscoa paleacea</i>
	<i>Lagascea aurea</i>
	<i>Lagascea helianthifolia</i>
	<i>Lasianthaea ceanothifolia</i> <i>Lasianthaea ceanothifolia</i> var. <i>gracilis</i>
	<i>Lasianthaea ceanothifolia</i> var. <i>verbenifolia</i>
	<i>Lasianthaea fruticosa</i> var. <i>michoacana</i>
	<i>Lasianthaea helianthoides</i>
	<i>Lasianthaea macrocephala</i>
	<i>Liabum caducifolium</i>
	<i>Liabum pringlei</i>
	<i>Liabum simile</i>
	<i>Melampodium divaricatum</i>
	<i>Melampodium mayfieldii</i>
	<i>Melampodium perfoliatum</i>
	<i>Melampodium tenellum</i>
	<i>Melanthera nivea</i>
	<i>Mexianthus mexicanus</i>
	<i>Microspermum gonzalezii</i>
	<i>Microspermum gracillimum</i>
	<i>Microspermum nummulariifolium</i>
	<i>Mikania cordifolia</i>
	<i>Milleria quinqueflora</i>
	<i>Montanoa bipinnatifida</i>
	<i>Onoseris onoseroides</i>
	<i>Otopappus acuminatus</i>
	<i>Otopappus microcephalus</i>
	<i>Otopappus tequilanus</i>
	<i>Oxypappus scaber</i>
	<i>Parthenium hysterophorus</i>
	<i>Pectis bonplandiana</i>
	<i>Pectis multiflosculosa</i>
	<i>Pectis uniaristata</i>
	<i>Perezia nelsonii</i>

	<i>Pericalia michoacana</i>
	<i>Perymenium cualense</i>
	<i>Perymenium uxoris</i>
	<i>Pinaropappus roseus</i>
	<i>Piqueria triflora</i>
	<i>Piqueria trinervia</i>
	<i>Pluchea salicifolia</i>
	<i>Pluchea symphytifolia</i>
	<i>Polymnia macvaughii</i>
	<i>Porophyllum punctatum</i>
	<i>Porophyllum ruderale</i> var. <i>macrocephalum</i>
	<i>Porophyllum viridiflorum</i>
	<i>Psacalium eriocarpum</i>
	<i>Psacalium multilobum</i>
	<i>Psacalium peltigerum</i>
	<i>Psacalium pentaflorum</i>
	<i>Psacalium poculiferum</i>
	<i>Pseudelephantopus spicatus</i>
	<i>Roldana michoacana</i>
	<i>Rumfordia floribunda</i>
	<i>Sabazia liebmannii</i>
	<i>Salmea palmeri</i>
	<i>Sclerocarpus divaricatus</i>
	<i>Schkuhria pinnata</i> var. <i>virgata</i>
	<i>Senecio chapalensis</i>
	<i>Senecio praecox</i>
	<i>Senecio roldana</i>
	<i>Senecio salignus</i>
	<i>Senecio sanguisorbae</i>
	<i>Senecio standleyi</i>
	<i>Senecio stoechadiformis</i>
	<i>Senecio suffultus</i>
	<i>Spilanthes oppositifolia</i>
	<i>Spilanthes urens</i>
	<i>Stevia aschenborniana</i> var. <i>occidentalis</i>
	<i>Stevia caracasana</i>
	<i>Stevia micradenia</i>
	<i>Stevia myricoides</i>
	<i>Stevia ovata</i>
	<i>Stevia reticulata</i>
	<i>Stevia serrata</i>
	<i>Stevia subpubescens</i>
	<i>Stevia talpensis</i>
	<i>Stevia trifida</i>
	<i>Stevia urceolata</i>

	<i>Tagetes erecta</i>
	<i>Tagetes filifolia</i>
	<i>Tagetes lucida</i>
	<i>Tagetes micantha</i>
	<i>Tagetes remotiflora</i>
	<i>Tagetes subulata</i>
	<i>Telanthophora jaliscana</i>
	<i>Tithonia diversifolia</i>
	<i>Tithonia tubiformis</i>
	<i>Tridax procumbens</i>
	<i>Trigonospermum melampodioides</i>
	<i>Trixis pterocaulis</i>
	<i>Verbesina crocata</i>
	<i>Verbesina culminicola</i>
	<i>Verbesina curatella</i>
	<i>Verbesina greenmanii</i>
	<i>Verbesina montanoifolia</i>
	<i>Verbesina oncophora</i>
	<i>Verbesina sphaerocephala var. dubia</i>
	<i>Verbesina vallartana</i>
	<i>Verbesina villaregalis</i>
	<i>Vernonia autumnalis</i>
	<i>Vernonia bealliae</i>
	<i>Vernonia canescens</i>
	<i>Vernonia cordata var. hoover</i>
	<i>Vernonia macphersonii</i>
	<i>Vernonia patens</i>
	<i>Vernonia serratuloides</i>
	<i>Vernonia sinclairii</i>
	<i>Viguiera cordata</i>
	<i>Viguiera cordata var. websteri</i>
	<i>Viguiera ensifolia</i>
	<i>Viguiera latibracteata</i>
	<i>Viguiera pringlei</i>
	<i>Wedelia fertilis</i>
	<i>Wedelia hispida</i>
	<i>Wedelia rosei</i>
	<i>Wedelia strigosa</i>
	<i>Wedelia talpana</i>
	<i>Xanthium strumarium</i>
	<i>Zinnia angustifolia</i>
	<i>Zinnia maritima</i>
	<i>Zinnia purpusii</i>
Begoniaceae	<i>Begonia balmisiana</i>
	<i>Begonia faciloba</i>

	<i>Begonia gracilis</i>
	<i>Begonia uruapanensis</i>
	<i>Begonia wallichiana</i>
Betulaceae	<i>Alnus acuminata subsp. arguta</i>
	<i>Carpinus caroliniana</i>
	<i>Ostrya virginiana</i>
Bignoniaceae	<i>Adenocalymna inundatum</i>
	<i>Arrabidaea litoralis</i>
	<i>Arrabidaea patellifera</i>
	<i>Astianthus viminalis</i>
	<i>Crescentia alata</i>
	<i>Cydista heterophylla</i>
	<i>Godmania aesculifolia</i>
	<i>Macfadyena unguis-cati</i>
	<i>Melloa quadrivalvis</i>
	<i>Paragonia pyramidata</i>
	<i>Pithecoctenium crucigerum</i>
	<i>Tabebuia chrysantha</i>
	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>
	<i>Tabebuia rosea</i>
	<i>Tecoma stans</i>
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>
Bombacaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>
	<i>Ceiba pentandra</i>
	<i>Pseudobombax ellipticum</i>
Boraginaceae	<i>Bouyeria rubra</i>
	<i>Bouyeria superba</i>
	<i>Borago officinalis</i>
	<i>Cordia alliodora</i>
	<i>Cordia elaeagnoides</i>
	<i>Cordia ferruginea</i>
	<i>Cordia lauta</i>
	<i>Cordia microsebestena</i>
	<i>Cordia morelosana</i>
	<i>Cordia sebestena</i>
	<i>Cordia seleriana</i>
	<i>Ehretia latifolia</i>
	<i>Heliotropium angiospermum</i>
	<i>Heliotropium curassavicum</i>
	<i>Heliotropium fallax</i>
	<i>Heliotropium indicum</i>
	<i>Heliotropium macrostachyum</i>
	<i>Heliotropium procumbens</i>
	<i>Tournefortia hartwegiana</i>
	<i>Tournefortia maritima</i>

	<i>Tournefortia mutabilis</i>
Burseraceae	<i>Bursera arborea</i>
	<i>Bursera excelsa</i>
	<i>Bursera instabilis</i>
	<i>Bursera schlechtendalii</i>
	<i>Bursera simaruba</i>
Cactaceae	<i>Acanthocereus occidentalis</i>
	<i>Heliocereus luzmariae</i>
	<i>Hylocereus purpusii</i>
	<i>Mammillaria occidentalis</i>
	<i>Mammillaria tropica</i>
	<i>Nopalea karwinskiana</i>
	<i>Nyctocereus serpentinus</i>
	<i>Opuntia excelsa</i>
	<i>Opuntia robusta</i>
	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>
	<i>Pseudorhipsalis ramulosus</i>
	<i>Selenicereus atropilosus</i>
	<i>Stenocereus standleyi</i>
Campanulaceae	<i>Diastatea micrantha</i>
	<i>Diastatea tenera</i>
	<i>Heterotoma cordifolia</i>
	<i>Heterotoma flexuosa</i>
	<i>Lobelia berlandieri</i>
	<i>Lobelia dielsiana</i>
	<i>Lobelia fenestralis</i>
	<i>Lobelia irasuensis</i>
	<i>Lobelia jaliscensis</i>
	<i>Lobelia laxiflora</i>
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i>
	<i>Capparis indica</i>
	<i>Capparis verrucosa</i>
	<i>Cleome pringleii</i>
	<i>Cleome speciosa</i>
	<i>Cleome viscosa</i>
	<i>Crateva tapia</i>
	<i>Morisonia americana</i>
Caprifoliaceae	<i>Lonicera pilosa</i>
	<i>Viburnum hartwegii</i>
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>
	<i>Jacaratia mexicana</i>
	<i>Jarilla heterophylla</i>
Caryophyllaceae	<i>Arenaria reptans</i>
	<i>Drymaria cordata</i>
	<i>Drymaria glandulosa</i>

	<i>Drymaria gracilis</i>
	<i>Drymaria villosa</i>
	<i>Stellaria nemorum</i>
	<i>Stellaria ovata</i>
Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>
Celastraceae	<i>Celastrus pringlei</i>
	<i>Perrottetia longistylis</i>
	<i>Zinowiewia concinna</i>
Celtidaceae	<i>Celtis iguanaea</i>
	<i>Celtis pallida</i>
	<i>Trema micrantha</i>
Cistaceae	<i>Helianthemum concolor</i>
Clethraceae	<i>Clethra fragrans</i>
	<i>Clethra hartwegii</i>
	<i>Clethra rosei</i>
	<i>Clethra vicentina</i>
Cloranthaceae	<i>Hedyosmum mexicanum</i>
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense var. rekoii</i>
	<i>Clusia salvinii</i>
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
Combretaceae	<i>Combretum fruticosum</i>
	<i>Combretum laxum</i>
Convolvulaceae	
	<i>Evolvulus alsinoides</i>
	<i>Evolvulus filipes</i>
	<i>Ipomoea alba</i>
	<i>Ipomoea ampulacea</i>
	<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i>
	<i>Ipomoea bracteata</i>
	<i>Ipomoea chamelensis</i>
	<i>Ipomoea coccinea</i>
	<i>Ipomoea congesta</i>
	<i>Ipomoea fistulosa</i>
	<i>Ipomoea hederifolia</i>
	<i>Ipomoea intrapilosa</i>
	<i>Ipomoea lottiae</i>
	<i>Ipomoea meyeri</i>
	<i>Ipomoea microsticta</i>
	<i>Ipomoea minutiflora</i>
	<i>Ipomoea neei</i>
	<i>Ipomoea nil</i>
	<i>Ipomoea orizabensis</i>
	<i>Ipomoea pauciflora</i>
	<i>Ipomoea pes-caprae</i>
	<i>Ipomoea pinnata</i>

	<i>Ipomoea quamoclit</i>
	<i>Ipomoea sagittula</i>
	<i>Ipomoea setosa</i>
	<i>Ipomoea spectata</i>
	<i>Ipomoea tiliacea</i>
	<i>Ipomoea tricolor</i>
	<i>Ipomoea trifida</i>
	<i>Ipomoea triloba</i>
	<i>Jacquemontia agrestis</i>
	<i>Merremia quinquefolia</i>
	<i>Merremia umbellata</i>
	<i>Operculina pteripes</i>
Coriariaceae	<i>Coriaria ruscifolia</i> subsp. <i>microphylla</i>
Cornaceae	<i>Cornus disciflora</i>
Crassulaceae	<i>Echeveria fulgens</i>
	<i>Sedum jaliscanum</i>
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia attenuata</i>
	<i>Cyclanthera langaei</i>
	<i>Melothria pendula</i>
	<i>Momordica charantia</i>
	<i>Rytidostylis gracilis</i>
	<i>Schizocarpum filiforme</i>
Cuscutaceae	<i>Cuscuta corymbosa</i> var. <i>grandiflora</i>
	<i>Cuscuta indecora</i>
	<i>Cuscuta saccharata</i>
	<i>Cuscuta tinctoria</i>
	<i>Cuscuta umbellata</i>
Chrysobalanaceae	<i>Couepia polyandra</i>
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>
Ebenaceae	<i>Diospyros sonora</i>
Elaeocarpaceae	<i>Muntingia calabura</i>
	<i>Sloanea terniflora</i>
Ericaceae	<i>Agarista mexicana</i>
	<i>Agarista mexicana</i> var. <i>pinetorum</i>
	<i>Agarista villarrealana</i>
	<i>Arbutus tessellata</i>
	<i>Arbutus xalapensis</i>
	<i>Arctostaphylos pungens</i>
	<i>Befaria glauca</i>
	<i>Befaria mexicana</i>
	<i>Comarostaphylis discolor</i> <i>Comarostaphylis glaucescens</i>
	<i>Comarostaphylis lanata</i>
	<i>Gaultheria erecta</i>
	<i>Vaccinium confertum</i>

	<i>Vaccinium stenophyllum</i>
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon ehrenbergianum</i>
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum havanensis</i>
	<i>Erythroxylon mexicanum</i>
Euphorbiaceae	<i>Acalypha arvense</i>
	<i>Acalypha cincta</i>
	<i>Acalypha diversifolia</i>
	<i>Acalypha delgadoana</i>
	<i>Acalypha hispida</i>
	<i>Acalypha indica</i> var. <i>mexicana</i>
	<i>Acalypha microphylla</i>
	<i>Acalypha microphylla</i> var. <i>interior</i>
	<i>Acalypha multispicata</i>
	<i>Acalypha polystachya</i>
	<i>Acalypha subviscida</i> var. <i>lovelandii</i>
	<i>Acalypha vagans</i>
	<i>Acalypha vallartae</i>
	<i>Acalypha wilkesiana</i>
	<i>Alchornea latifolia</i>
	<i>Argythamnia manzanilloana</i>
	<i>Bernardia gentryana</i>
	<i>Bernardia mexicana</i>
	<i>Chamaesyce blodgettii</i>
	<i>Chamaesyce densiflora</i>
	<i>Chamaesyce hirta</i>
	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>
	<i>Chamaesyce nutans</i>
	<i>Chamaesyce thymifolia</i>
	<i>Cnidoscolus elasticus</i>
	<i>Cnidoscolus spinosus</i>
	<i>Cnidoscolus tepiquensis</i>
	<i>Cnidoscolus tubulosus</i>
	<i>Croton alamosanus</i>
	<i>Croton cortesianus</i>
	<i>Croton culiacanensis</i>
	<i>Croton cupulifer</i>
	<i>Croton draco</i>
	<i>Croton fragilis</i>
	<i>Croton lobatus</i>
	<i>Croton mexicanus</i>
	<i>Croton panamensis</i>
	<i>Croton suberosus</i>
	<i>Croton stipulaceus</i>
	<i>Croton suberosus</i>
	<i>Croton tenuilobus</i>

	<i>Croton xalapensis</i>
	<i>Croton ynesae</i>
	<i>Dalechampia scandens</i>
	<i>Drypetes lateriflora</i>
	<i>Euphorbia brasilensis</i>
	<i>Euphorbia calcarata</i>
	<i>Euphorbia chiapensis</i>
	<i>Euphorbia colletioides</i>
	<i>Euphorbia colligata</i>
	<i>Euphorbia galiciana</i>
	<i>Euphorbia graminea</i>
	<i>Euphorbia graminea</i> var. <i>novogaliciana</i>
	<i>Euphorbia heterophylla</i>
	<i>Euphorbia macropus</i>
	<i>Euphorbia macvaughii</i>
	<i>Euphorbia mexiae</i>
	<i>Euphorbia ocymoidea</i>
	<i>Euphorbia oppositifolia</i>
	<i>Euphorbia paludicola</i>
	<i>Euphorbia pulcherrima</i>
	<i>Euphorbia schlechtendalii</i>
	<i>Euphorbia schlechtendalii</i> var. <i>pacifica</i>
	<i>Euphorbia serpens</i>
	<i>Euphorbia soobyi</i>
	<i>Euphorbia sphaerorrhiza</i>
	<i>Euphorbia strigosa</i>
	<i>Hippomane mancinella</i>
	<i>Hura polyandra</i>
	<i>Jatropha bullockii</i>
	<i>Jatropha curcas</i>
	<i>Jatropha mcvaughii</i>
	<i>Jatropha ortegae</i>
	<i>Jatropha platyphylla</i>
	<i>Jatropha standleyi</i>
	<i>Manihot chlorosticta</i>
	<i>Manihot esculenta</i>
	<i>Margaritaria nobilis</i>
	<i>Pedilanthus calcaratus</i>
	<i>Pedilanthus connatus</i>
	<i>Pedilanthus palmeri</i>
	<i>Phyllanthus acuminatus</i>
	<i>Phyllanthus caroliniensis</i>
	<i>Phyllanthus hexadactylus</i>
	<i>Phyllanthus micrandus</i>
	<i>Phyllanthus mocinianus</i>

	<i>Pyranhea mexicana</i>
	<i>Ricinus communis</i>
	<i>Sebastiania jaliscensis</i>
	<i>Sapium lateriflorum</i>
	<i>Sapium macrocarpum</i>
	<i>Sapium pedicellatum</i>
	<i>Stillingia zelayensis</i>
	<i>Tragia volubilis</i>
Fabaceae	<i>Acacia cochliacantha</i>
	<i>Acacia farnesiana</i>
	<i>Acacia hindsii</i>
	<i>Acacia macilenta</i>
	<i>Acacia macracantha</i>
	<i>Acacia pennatula</i>
	<i>Acaciella angustissima</i>
	<i>Acaciella rosei</i>
	<i>Aeschynomene americana</i>
	<i>Aeschynomene amorphoides</i>
	<i>Aeschynomene brasiliensis</i>
	<i>Aeschynomene petraea</i>
	<i>Aeschynomene petraea</i> var. <i>grandiflora</i>
	<i>Aeschynomene petraea</i> var. <i>madrensis</i>
	<i>Aeschynomene unijuga</i>
	<i>Aeschynomene villosa</i> var. <i>mexicana</i>
	<i>Andira inermis</i>
	<i>Apoplanesia paniculata</i>
	<i>Astragalus guatemalensis</i> var. <i>brevidentatus</i>
	<i>Ateleia pterocarpa</i>
	<i>Bauhinia divaricata</i>
	<i>Bauhinia pauletia</i>
	<i>Bauhinia unguolata</i>
	<i>Brongniartia glabrata</i>
	<i>Brongniartia mortonii</i>
	<i>Brongniartia pacifica</i>
	<i>Brongniartia podalyrioides</i>
	<i>Brongniartia tenuifolia</i>
	<i>Caesalpinia cacalaco</i>
	<i>Caesalpinia caladenia</i>
	<i>Caesalpinia eriostachys</i>
	<i>Caesalpinia mexicana</i>
	<i>Caesalpinia platyloba</i>
	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>
	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>
	<i>Caesalpinia standleyi</i>
	<i>Calopogonium caeruleum</i>

	<i>Calopogonium galactioides</i>
	<i>Calopogonium mucunoides</i>
	<i>Calliandra anomala</i>
	<i>Calliandra cualensis</i>
	<i>Calliandra emarginata</i>
	<i>Calliandra hirsuta</i>
	<i>Calliandra houstoniana</i>
	<i>Calliandra laevis</i>
	<i>Calliandra longepedicellata</i>
	<i>Calliandra sesquipedalis</i>
	<i>Canavalia acuminata</i>
	<i>Canavalia brasiliensis</i>
	<i>Canavalia villosa</i>
	<i>Centrosema galeottii</i>
	<i>Centrosema plumieri</i>
	<i>Centrosema pubescens</i>
	<i>Centrosema sagittatum</i> <i>Chamaecrista absus</i> var. <i>meonandra</i>
	<i>Chamaecrista hispidula</i>
	<i>Chamaecrista nictitans</i> var. <i>jaliscensis</i>
	<i>Chamaecrista nictitans</i> var. <i>mensalis</i>
	<i>Chamaecrista nictitans</i> var. <i>pilosa</i>
	<i>Chamaecrista punctulata</i>
	<i>Chamaecrista rotundifolia</i>
	<i>Chamaecrista viscosa</i>
	<i>Clitoria mexicana</i>
	<i>Clitoria polystachya</i>
	<i>Cologania cordata</i>
	<i>Coursetia caribaea</i>
	<i>Coursetia glandulosa</i>
	<i>Coursetia mollis</i>
	<i>Crotalaria bupleurifolia</i>
	<i>Crotalaria cajanifolia</i>
	<i>Crotalaria filifolia</i>
	<i>Crotalaria incana</i>
	<i>Crotalaria longirostrata</i>
	<i>Crotalaria mollicula</i>
	<i>Crotalaria pumila</i>
	<i>Crotalaria quercetorum</i>
	<i>Crotalaria sagittalis</i>
	<i>Cynometra oaxacana</i>
	<i>Dalea cliffortiana</i>
	<i>Dalea crassifolia</i>
	<i>Dalea exserta</i>
	<i>Dalea leporina</i>

	<i>Dalea mcvaughii</i>
	<i>Dalea mexiae</i>
	<i>Dalea pulchella</i>
	<i>Dalea roseiflora</i>
	<i>Dalea sericea</i>
	<i>Dalea tomentosa</i> var. <i>mota</i>
	<i>Dalea tomentosa</i> var. <i>tomentosa</i>
	<i>Dalea versicolor</i> var. <i>decipiens</i>
	<i>Desmodium ambiguum</i>
	<i>Desmodium angustatum</i>
	<i>Desmodium angustifolium</i>
	<i>Desmodium aparines</i>
	<i>Desmodium barbatum</i>
	<i>Desmodium cordistipulum</i> <i>Desmodium cordistipulum</i> forma <i>cryptopodum</i>
	<i>Desmodium distortum</i>
	<i>Desmodium ghiesbreghtii</i>
	<i>Desmodium guadalajaranum</i>
	<i>Desmodium incanum</i>
	<i>Desmodium infractum</i>
	<i>Desmodium intortum</i>
	<i>Desmodium madreense</i>
	<i>Desmodium novogalicianum</i>
	<i>Desmodium occidentale</i>
	<i>Desmodium plicatum</i>
	<i>Desmodium prehensile</i>
	<i>Desmodium pringlei</i>
	<i>Desmodium procumbens</i>
	<i>Desmodium procumbens</i> var. <i>longipes</i>
	<i>Desmodium procumbens</i> var. <i>transversum</i>
	<i>Desmodium scalare</i>
	<i>Desmodium scorpiurus</i>
	<i>Desmodium sericophyllum</i>
	<i>Desmodium skinneri</i> var. <i>flavovirens</i>
	<i>Desmodium tortuosum</i>
	<i>Desmodium triflorum</i>
	<i>Desmodium urarioides</i>
	<i>Diphysa floribunda</i>
	<i>Diphysa occidentalis</i>
	<i>Diphysa puberulenta</i>
	<i>Diphysa suberosa</i>
	<i>Diphysa thurberi</i>
	<i>Entada polystachia</i>
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
	<i>Eriosema diffusum</i>

	<i>Eriosema pulchellum</i>
	<i>Erythrina breviflora</i>
	<i>Erythrina lanata subsp. occidentalis</i>
	<i>Eysenhardtia platycarpa</i>
	<i>Galactia acapulcensis</i>
	<i>Galactia densiflora</i>
	<i>Gliricidia sepium</i>
	<i>Haematoxylum brasiletto</i>
	<i>Hesperalbizia occidentalis</i>
	<i>Hymenaea courbaril</i>
	<i>Indigofera cuernavacana</i>
	<i>Indigofera incompta</i>
	<i>Indigofera jaliscensis</i>
	<i>Indigofera miniata</i>
	<i>Indigofera palmeri</i>
	<i>Indigofera suffruticosa</i>
	<i>Indigofera thibaudiana</i>
	<i>Inga andersonii</i>
	<i>Inga eriocarpa</i>
	<i>Inga hintonii</i>
	<i>Inga laurina</i>
	<i>Leucaena lanceolata</i>
	<i>Leucaena leucocephala</i>
	<i>Leucaena macrophylla</i>
	<i>Lonchocarpus cochleatus</i>
	<i>Lonchocarpus eriocarinalis</i>
	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>
	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>
	<i>Lonchocarpus minor</i>
	<i>Lonchocarpus mutans</i>
	<i>Lonchocarpus punctatus</i>
	<i>Lonchocarpus salvadorensis</i>
	<i>Lonchocarpus sericeus</i>
	<i>Lotus repens</i>
	<i>Lupinus madrensis</i>
	<i>Lupinus rotundiflorus</i>
	<i>Lupinus simulans</i>
	<i>Lupinus stipulatus</i>
	<i>Lysiloma acapulcense</i>
	<i>Lysiloma microphyllum</i>
	<i>Macroptilium atropurpureum</i>
	<i>Machaerium kegelii</i>
	<i>Machaerium salvadorensis</i>
	<i>Marina diffusa var. radiolata</i>
	<i>Marina dispansa</i>

	<i>Marina grammadenia</i>
	<i>Marina nutans</i>
	<i>Marina scopa</i>
	<i>Medicago polymorpha</i>
	<i>Melilotus indica</i>
	<i>Mimosa acantholoba</i>
	<i>Mimosa albida</i> var. <i>strigosa</i>
	<i>Mimosa brandegei</i>
	<i>Mimosa costenya</i>
	<i>Mimosa guatemalensis</i>
	<i>Mimosa pigra</i>
	<i>Mimosa pudica</i>
	<i>Mimosa quadrivalvis</i> var. <i>diffusa</i>
	<i>Mimosa quadrivalvis</i> var. <i>distachya</i>
	<i>Mimosa rosei</i>
	<i>Mimosa somnians</i>
	<i>Mucuna sloanei</i>
	<i>Nissolia laxior</i>
	<i>Nissolia leiogyne</i>
	<i>Pachyrhizus erosus</i>
	<i>Phaseolus acutifolius</i> var. <i>latifolius</i>
	<i>Phaseolus acutifolius</i> var. <i>tenuifolius</i>
	<i>Phaseolus coccineus</i>
	<i>Phaseolus jaliscanus</i>
	<i>Phaseolus leptostachyus</i>
	<i>Phaseolus lunatus</i>
	<i>Phaseolus micranthus</i>
	<i>Phaseolus nelsonii</i>
	<i>Phaseolus pluriflorus</i>
	<i>Piptadenia constricta</i>
	<i>Piscidia carthagenensis</i>
	<i>Pithecellobium dulce</i>
	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>
	<i>Pithecellobium unguis-cati</i>
	<i>Poeppigia procera</i>
	<i>Prosopis juliflora</i>
	<i>Pterocarpus orbiculatus</i>
	<i>Ramirezella crassa</i>
	<i>Ramirezella lozanii</i>
	<i>Ramirezella strobilophora</i>
	<i>Ramirezella strobilophora</i> var. <i>buserii</i>
	<i>Rhynchosia discolor</i>
	<i>Rhynchosia edulis</i>
	<i>Rhynchosia minima</i>
	<i>Rhynchosia precatoria</i>

	<i>Rhynchosia tarphantha</i>
	<i>Senna alata</i>
	<i>Senna atomaria</i>
	<i>Senna centranthera</i>
	<i>Senna cobanensis</i>
	<i>Senna foetidissima</i> var. <i>grandiflora</i>
	<i>Senna fruticosa</i>
	<i>Senna hirsuta</i> var. <i>glaberrima</i>
	<i>Senna hirsuta</i> var. <i>hirta</i>
	<i>Senna laevigata</i>
	<i>Senna mollissima</i> var. <i>glabrata</i>
	<i>Senna nicaraguensis</i>
	<i>Senna obtusifolia</i>
	<i>Senna occidentalis</i>
	<i>Senna pallida</i>
	<i>Senna pallida</i> var. <i>geminiflora</i>
	<i>Senna pendula</i> var. <i>advena</i>
	<i>Senna quinquangulata</i>
	<i>Senna septemtrionalis</i>
	<i>Senna uniflora</i>
	<i>Stylosanthes guianensis</i>
	<i>Swartzia simplex</i> var. <i>continentalis</i>
	<i>Tephrosia conzatti</i>
	<i>Tephrosia diversifolia</i>
	<i>Tephrosia langlassei</i>
	<i>Tephrosia macrantha</i>
	<i>Tephrosia major</i>
	<i>Tephrosia multifolia</i>
	<i>Tephrosia nicaraguensis</i>
	<i>Tephrosia nicaraguensis</i> X <i>viridiflora</i>
	<i>Tephrosia platyphylla</i>
	<i>Tephrosia quercetorum</i>
	<i>Tephrosia rhodantha</i>
	<i>Tephrosia saxicola</i>
	<i>Tephrosia simulans</i>
	<i>Tephrosia smythiae</i>
	<i>Tephrosia submontana</i>
	<i>Tephrosia vernicosa</i>
	<i>Tephrosia vicioides</i>
	<i>Teramnus uncinatus</i>
	<i>Trifolium amabile</i>
	<i>Vicia humilis</i>
	<i>Vigna adenantha</i>
	<i>Vigna linearis</i>
	<i>Vigna lozanii</i>

	<i>Vigna speciosa</i>
	<i>Vigna vexillata</i>
	<i>Zapoteca formosa</i>
	<i>Zornia diphylla</i>
	<i>Zornia reticulata</i>
	<i>Zornia thymifolia</i>
Fagaceae	<i>Quercus acutifolia</i>
	<i>Quercus aristata</i>
	<i>Quercus candicans</i>
	<i>Quercus castanea</i>
	<i>Quercus coccolobifolia</i>
	<i>Quercus cualensis</i>
	<i>Quercus eduardii</i>
	<i>Quercus elliptica</i>
	<i>Quercus excelsa</i>
	<i>Quercus fulva</i>
	<i>Quercus gentryi</i>
	<i>Quercus glaucescens</i>
	<i>Quercus iltisii</i>
	<i>Quercus insignis</i>
	<i>Quercus laeta</i>
	<i>Quercus laurina</i>
	<i>Quercus magnoliifolia</i>
	<i>Quercus obtusata</i>
	<i>Quercus peduncularis</i>
	<i>Quercus praineana</i>
	<i>Quercus resinosa</i>
	<i>Quercus rugosa</i>
	<i>Quercus salicifolia</i>
	<i>Quercus scytophylla</i>
	<i>Quercus sororia</i>
	<i>Quercus splendens</i>
	<i>Quercus tuitensis</i>
	<i>Quercus uxoris</i>
	<i>Quercus xalapensis</i>
Flacourtiaceae	<i>Casearia aculeata</i>
	<i>Casearia arguta</i>
	<i>Casearia dolichophylla</i>
	<i>Casearia laevis</i>
	<i>Casearia pringlei</i>
	<i>Casearia silvestris</i>
	<i>Xylosma flexuosum</i>
Garryaceae	<i>Garrya longifolia</i>
Gentianaceae	<i>Centaurium calyculosum</i>
	<i>Centaurium quitense</i>

	<i>Centaurium setaceum</i>
	<i>Centaurium strictum</i>
	<i>Gentiana macrocalix</i>
	<i>Gyandra brachycalyx</i>
	<i>Gyandra tenuifolia</i>
	<i>Halenia brevicornis</i>
Gesneriaceae	<i>Achimenes antirrhina</i>
	<i>Achimenes fimbriata</i>
	<i>Achimenes glabrata</i>
	<i>Achimenes grandiflora</i>
	<i>Achimenes heterophylla</i>
	<i>Achimenes longiflora</i>
	<i>Achimenes misera</i>
	<i>Drymonia serrulata</i>
	<i>Moussonia elegans</i>
	<i>Phinaea multiflora</i>
Grossulariaceae	<i>Phyllonoma laticuspis</i>
Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus jatrophiifolius</i>
Hippocrateaceae	<i>Hippocratea celastroides</i>
	<i>Hippocratea chiapensis</i>
	<i>Hippocratea excelsa</i>
	<i>Hippocratea uniflora</i>
	<i>Hippocratea utilis</i>
	<i>Hippocratea volubilis</i>
Hydrophyllaceae	<i>Hydrolea spinosa</i>
	<i>Wigandia urens</i>
Juglandaceae	<i>Juglans major</i>
	<i>Juglans regia</i>
Julianaceae	<i>Amphipterygium adstringens</i>
Lamiaceae	<i>Asterohyptis stellulata</i>
	<i>Cunila polyantha</i>
	<i>Hyptis albida</i>
	<i>Hyptis capitata</i>
	<i>Hyptis mutabilis</i>
	<i>Hyptis oblongifolia</i>
	<i>Hyptis pinetorum</i>
	<i>Hyptis rhytidea</i>
	<i>Hyptis spicigera</i>
	<i>Hyptis suaveolens</i>
	<i>Hyptis subtilis</i>
	<i>Hyptis urticoides</i>
	<i>Leonotis nepetiifolia</i>
	<i>Lepechinia caulescens</i>
	<i>Lepechinia flammea</i>
	<i>Lapechinia glomerata</i>

	<i>Ocimum micranthum</i>
	<i>Prunella vulgaris</i>
	<i>Salvia aequidistans</i>
	<i>Salvia carrilloi</i> (González inéd.)
	<i>Salvia cualensis</i>
	<i>Salvia elegans</i>
	<i>Salvia gesneraeflora</i>
	<i>Salvia helianthemifolia</i>
	<i>Salvia hispanica</i>
	<i>Salvia iodantha</i>
	<i>Salvia laevis</i>
	<i>Salvia lasiocephala</i>
	<i>Salvia lavanduloides</i>
	<i>Salvia longispicata</i>
	<i>Salvia longistyla</i>
	<i>Salvia manantlanensis</i>
	<i>Salvia mexiae</i>
	<i>Salvia mexicana</i>
	<i>Salvia microphylla</i>
	<i>Salvia misella</i>
	<i>Salvia mocinoi</i>
	<i>Salvia pringlei</i>
	<i>Salvia purpurea</i>
	<i>Salvia quercetorum</i>
	<i>Salvia ramirezii</i> (González inéd.)
	<i>Salvia roscida</i>
	<i>Salvia rostellata</i>
	<i>Salvia thyrsoflora</i>
	<i>Salvia tiliifolia</i>
	<i>Salvia tuitocabroensis</i> (González inéd.)
	<i>Stachys coccinea</i>
Lauraceae	<i>Cinnamomum</i> sp.
	<i>Persea chamissonis</i>
	<i>Persea hintonii</i>
Lentibulariaceae	<i>Pinguicula crenatiloba</i>
	<i>Pinguicula oblongiloba</i>
	<i>Pinguicula parviflora</i>
	<i>Utricularia livida</i>
Loasaceae	<i>Mentzelia hispida</i>
Loganiaceae	<i>Buddleja sessiliflora</i>
	<i>Spigelia speciosa</i>
Loranthaceae	<i>Arceuthobium globosum</i>
	<i>Cladocolea cupulata</i>
	<i>Cladocolea grahamii</i>
	<i>Cladocolea oligantha</i>

	<i>Phoradendron bolleanum</i>
	<i>Phoradendron brachystachyum</i>
	<i>Phoradendron calyculatum</i>
	<i>Phoradendron commutatum</i>
	<i>Phoradendron falcatum</i>
	<i>Phoradendron longifolium</i>
	<i>Phoradendron piperoides</i>
	<i>Phoradendron reichenbachianum</i>
	<i>Phoradendron tetrapterum</i>
	<i>Phoradendron vernicosum</i>
	<i>Psittacanthus calyculatus</i>
	<i>Psittacanthus macrantherus</i>
	<i>Psittacanthus ramiflorus</i>
	<i>Struthanthus condensatus</i>
	<i>Struthanthus interruptus</i>
Lythraceae	<i>Ammannia robusta</i>
	<i>Cuphea appendiculata</i>
	<i>Cuphea ferrisiae</i>
	<i>Cuphea hookeriana</i>
	<i>Cuphea humifusa</i>
	<i>Cuphea jorullensis</i>
	<i>Cuphea leptopoda</i>
	<i>Cuphea llavea</i>
	<i>Cuphea schumannii</i>
	<i>Cuphea watsoniana</i>
	<i>Cuphea wrightii</i>
Magnoliaceae	<i>Magnolia pacifica</i>
Malpighiaceae	<i>Bunchosia discolor</i>
	<i>Bunchosia glandulosa</i>
	<i>Bunchosia luzmariae</i>
	<i>Bunchosia mcvaughii</i>
	<i>Bunchosia palmeri</i>
	<i>Byrsonima crassifolia</i>
	<i>Callaeum macropterum</i>
	<i>Galphimia glauca</i>
	<i>Gaudichaudia albida</i>
	<i>Gaudichaudia pentandra</i>
	<i>Heteropteris brachiata</i>
	<i>Heteropteris laurifolia</i>
	<i>Mascagnia macroptera</i>
	<i>Tetrapteris mexicana</i>
	<i>Thryallis glauca</i>
Malvaceae	<i>Abutilon abutiloides</i>
	<i>Abutilon barrancae</i>
	<i>Abutilon dugesii</i>

	<i>Abutilon kaenkeanum</i>
	<i>Abutilon trisulcatum</i>
	<i>Allosidastrum interruptum</i>
	<i>Anoda acerifolia</i>
	<i>Anoda crenatiflora</i>
	<i>Anoda cristata</i>
	<i>Anoda guatemalensis</i>
	<i>Gossypium hirsutum</i>
	<i>Herissantia crispa</i>
	<i>Hibiscus citrinus</i>
	<i>Kosteletzkya depressa</i>
	<i>Malachra fasciata</i>
	<i>Malvastrum americanum</i>
	<i>Malvastrum coromandelianum</i>
	<i>Malvaviscus arboreus</i>
	<i>Sida acuta</i>
	<i>Sida collina</i>
	<i>Sida haenkeana</i>
	<i>Sida linifolia</i>
	<i>Sida rhombifolia</i>
	<i>Sida rzedowskii</i>
	<i>Sida salviifolia</i>
Melanthiaceae	<i>Schoenocaulon jaliscense</i> var. <i>regulare</i>
	<i>Schoenocaulon pellucidum</i>
Melastomataceae	<i>Arthrostema alatum</i>
	<i>Clidemia dentata</i>
	<i>Conostegia jaliscana</i>
	<i>Conostegia volcanalis</i>
	<i>Conostegia xalapensis</i>
	<i>Heterocentron hirtellum</i>
	<i>Heterocentron mexicanum</i>
	<i>Heterocentron occidentale</i>
	<i>Heterocentron subtriplinervium</i>
	<i>Miconia albicans</i>
	<i>Miconia chamissois</i>
	<i>Miconia glaberrima</i>
	<i>Miconia rufescens</i>
	<i>Miconia stephanantera</i>
	<i>Miconia tepicana</i>
	<i>Tibouchina longifolia</i>
	<i>Tibouchina rufipilis</i>
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>
	<i>Swietenia humilis</i>
	<i>Trichilia americana</i>
	<i>Trichilia havanensis</i>

	<i>Trichilia hirta</i>
	<i>Trichilia trifolia</i> subsp. <i>palmeri</i>
	<i>Trichilia trifolia</i>
Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i>
	<i>Cocculus diversifolius</i>
Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i>
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>
	<i>Cecropia obtusifolia</i>
	<i>Dorstenia crispata</i>
	<i>Dorstenia drakeana</i>
	<i>Ficus citrifolia</i>
	<i>Ficus cotinifolia</i>
	<i>Ficus goldmanii</i>
	<i>Ficus insipida</i>
	<i>Ficus irinae</i>
	<i>Ficus lentiginosa</i>
	<i>Ficus maxima</i>
	<i>Ficus obtusifolia</i>
	<i>Ficus padifolia</i>
	<i>Ficus pringlei</i>
	<i>Ficus radulina</i>
	<i>Ficus velutina</i>
	<i>Morus celtidifolia</i>
	<i>Trophis racemosa</i> var. <i>ramon</i>
Myricaceae	<i>Morella cerifera</i>
	<i>Morella mexicana</i>
Myrsinaceae	<i>Ardisia compressa</i>
	<i>Ardisia revoluta</i>
	<i>Parathesis melanosticta</i>
	<i>Parathesis villosa</i>
	<i>Synardisia venosa</i>
Myrtaceae	<i>Calyptanthes pendula</i>
	<i>Calyptanthes schiedeana</i>
	<i>Eugenia capuli</i>
	<i>Eugenia culminicola</i>
	<i>Eugenia oerstediana</i>
	<i>Eugenia pleurocarpa</i>
	<i>Eugenia rekoii</i>
	<i>Eugenia salamensis</i>
	<i>Eugenia tomentulosa</i>
	<i>Myrcianthes fragrans</i>
	<i>Myrciaria floribunda</i>
	<i>Psidium guineense</i>
	<i>Psidium guajava</i>
	<i>Psidium molle</i>

	<i>Psidium sartorianum</i>
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia coccinea</i>
	<i>Boerhavia difusa</i>
	<i>Boerhavia erecta</i>
	<i>Boerhavia intermedia</i>
	<i>Commicarpus scandens</i>
	<i>Mirabilis jalapa</i>
	<i>Mirabilis oblongifolia</i>
	<i>Mirabilis pringlei</i>
	<i>Okenia hypogaea</i>
	<i>Pisonia aculeata</i>
	<i>Salpianthus arenarius</i>
	<i>Salpianthus macrodonthus</i>
	<i>Salpianthus purpurascens</i>
Ochnaceae	<i>Ouratea pallida</i>
Olacaceae	<i>Ximenia pubescens</i>
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i>
	<i>Osmanthus americana</i>
Onagraceae	<i>Fuchsia arborescens</i>
	<i>Fuchsia obconica</i>
	<i>Gaura hexandra</i>
	<i>Jussiaea decurrens</i>
	<i>Jussiaea erecta</i>
	<i>Jussiaea leptocarpa</i>
	<i>Jussiaea suffruticosa</i>
	<i>Jussiaea suffruticosa var. octofila</i>
	<i>Lopezia miniata</i>
	<i>Lopezia semeiandra</i>
	<i>Ludwigia helminthorrhiza</i>
	<i>Ludwigia leptocarpa</i>
	<i>Ludwigia palustris</i>
	<i>Ludwigia peploides</i>
	<i>Oenothera rosea</i>
Opiliaceae	<i>Agonandra racemosa</i>
Oxalidaceae	<i>Biophytum dendroides</i>
	<i>Oxalis angustifolia</i>
	<i>Oxalis frutescens</i>
	<i>Oxalis hernandezii</i>
Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i>
	<i>Bocconia arborea</i>
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>
	<i>Passiflora foetida</i>
	<i>Passiflora mexicana</i>
Pedaliaceae	<i>Martynia annua</i>
	<i>Proboscidea fragans</i>

Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i>
	<i>Phytolacca icosandra</i>
	<i>Rivina humilis</i>
	<i>Stegnosperma cubense</i>
	<i>Trichostigma octandrum</i>
Piperaceae	<i>Peperomia blanda</i>
	<i>Peperomia campyloptropa</i>
	<i>Peperomia collocata</i>
	<i>Peperomia galioides</i>
	<i>Peperomia molithrix</i>
	<i>Peperomia obtusifolia</i>
	<i>Piper aduncum</i>
	<i>Piper hispidum</i>
	<i>Piper jaliscanum</i>
	<i>Piper michelianum</i>
	<i>Piper rosei</i>
	<i>Piper scabrum</i>
	<i>Piper umbellatum</i>
Plumbaginaceae	<i>Plumbago scandens</i>
Podostemaceae	<i>Marathrum haenkeanum</i>
	<i>Podostemon ceratophyllum</i>
	<i>Vanroyenella plumosa</i>
Polemoniaceae	<i>Bonplandia geminiflora</i>
	<i>Loeselia amplexans</i>
	<i>Loeselia ciliata</i>
	<i>Loeselia glandulosa</i>
	<i>Loeselia mexicana</i>
Polygalaceae	<i>Monnina xalapensis</i>
	<i>Polygala appressipilis</i>
	<i>Polygala berlandieri</i>
	<i>Polygala compacta</i>
	<i>Polygala gracillima</i>
	<i>Polygala rivinaefolia</i>
Polygonaceae	<i>Antigonon flavescens</i>
	<i>Antigonon leptopus</i>
	<i>Coccoloba barbadensis</i>
	<i>Coccoloba jurgenseni</i>
	<i>Coccoloba liebmanii</i>
	<i>Coccoloba schiedeana</i>
	<i>Podopterus mexicanus</i>
	<i>Polygonum portoricense</i>
	<i>Polygonum punctatum</i>
	<i>Rumex conglomeratus</i>
	<i>Rumex crispus</i>
	<i>Ruprechtia pringlei</i>

Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>
	<i>Portulaca pilosa</i>
	<i>Talinum paniculatum</i>
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>
Ranunculaceae	<i>Anemone mexicana</i>
	<i>Clematis dioica</i>
	<i>Ranunculus mexiae</i>
	<i>Thalictrum pringlei</i>
	<i>Thalictrum strigillosum</i>
Rhamnaceae	<i>Colubrina glomerata</i>
	<i>Colubrina heteroneura</i>
	<i>Gouania lupuloides</i>
	<i>Gouania rosei</i>
	<i>Karwinskia humboldtiana</i>
	<i>Karwinskia mollis</i>
	<i>Ziziphus mexicana</i>
Rosaceae	<i>Holodiscus discolor</i>
	<i>Photinia mexicana</i>
	<i>Photinia parviflora</i>
	<i>Prunus cortapico</i>
	<i>Prunus ferruginea</i>
	<i>Prunus tetradenia</i>
	<i>Rubus adenotrichos</i>
	<i>Rubus oligospermus</i>
Rubiaceae	<i>Borreria laevis</i>
	<i>Borreria ocymoides</i>
	<i>Borreria verticillata</i>
	<i>Bouvardia bouvardioides</i>
	<i>Bouvardia gracilipes</i>
	<i>Bouvardia laevis</i>
	<i>Bouvardia longiflora</i>
	<i>Bouvardia macrantha</i>
	<i>Bouvardia ternifolia</i>
	<i>Bouvardia versicolor</i>
	<i>Coccocypselum guianense</i>
	<i>Crusea brachyphylla</i>
	<i>Crusea coccinea</i>
	<i>Crusea hispida</i>
	<i>Crusea longiflora</i>
	<i>Crusea megalocarpa</i>
	<i>Chiococca alba</i>
	<i>Chiococca pachyphylla</i>
	<i>Diodia tetracocca</i>
	<i>Genipa americana</i>
	<i>Hamelia patens</i> var. <i>glabrata</i>

	<i>Hamelia versicolor</i>
	<i>Hamelia xorullensis</i>
	<i>Hintonia latiflora</i>
	<i>Hoffmannia cuneatissima</i>
	<i>Lindenia rivalis</i>
	<i>Mitracarpus hirtus</i>
	<i>Portlandia mexicana</i>
	<i>Psychotria fruticetorum</i>
	<i>Psychotria horizontalis</i>
	<i>Psychotria microdon</i>
	<i>Psychotria pinularis</i>
	<i>Psychotria pubescens</i>
	<i>Randia aculeata</i>
	<i>Randia armata</i>
	<i>Randia cinerea</i>
	<i>Richardia scabra</i>
	<i>Rondeletia buddleioides</i>
	<i>Rondeletia leucophylla</i>
	<i>Sommeria grandis</i>
	<i>Spermacoce confusa</i>
Rutaceae	<i>Esenbeckia berlandieri</i>
	<i>Monniera trifolia</i>
	<i>Peltostigma eximium</i>
	<i>Zanthoxylum arborescens</i>
	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>
	<i>Zanthoxylum fagara</i>
	<i>Zanthoxylum mollissimum</i>
Sabiaceae	<i>Meliosma nesites</i>
Salicaceae	<i>Populus simaroa</i>
	<i>Salix bonplandiana</i>
	<i>Salix paradoxa</i>
	<i>Salix taxifolia</i>
Sapindaceae	<i>Cardiospermum halicacabum</i>
	<i>Cupania glabra</i>
	<i>Paullinia sessiliflora</i>
	<i>Serjania goniocarpa</i>
	<i>Serjania insignis</i>
	<i>Serjania racemosa</i>
	<i>Thouinia acuminata</i>
	<i>Thouinia villosa</i>
	<i>Thouinidium decandrum</i>
	<i>Urvillea biternata</i>
Sapotaceae	<i>Sideroxylon cartilagineum</i>
	<i>Sideroxylon peninsulare</i>
	<i>Sideroxylon persimile</i>

Scrophulariaceae	<i>Bacopa monnieri</i>
	<i>Bacopa procumbens</i>
	<i>Buchnera elongata</i>
	<i>Calceolaria mexicana</i>
	<i>Capraria biflora</i>
	<i>Castilleja arvensis</i>
	<i>Castilleja integrifolia</i> var. <i>albobarbata</i>
	<i>Castilleja tenuiflora</i>
	<i>Escobedia laevis</i>
	<i>Escobedia longiflora</i>
	<i>Lamourouxia multifida</i>
	<i>Lamourouxia viscosa</i>
	<i>Penstemon campanulatus</i>
	<i>Penstemon imberbes</i>
	<i>Penstemon roseus</i>
	<i>Russelia coccinea</i>
	<i>Russelia cuneata</i>
	<i>Russelia pubescens</i>
	<i>Russelia retrorsa</i>
	<i>Russelia rotundifolia</i>
	<i>Russelia sarmentosa</i>
	<i>Russelia tenuis</i>
	<i>Russelia tepicensis</i>
	<i>Russelia ternifolia</i>
	<i>Russelia tetraptera</i>
	<i>Russelia trachypleura</i>
	<i>Scoparia dulcis</i>
	<i>Seymeria cualana</i>
	<i>Seymeria decurva</i>
	<i>Stemodia durantifolia</i>
	<i>Stemodia macrantha</i>
Simaroubaceae	<i>Picramnia antidesma</i>
	<i>Recchia mexicana</i>
Solanaceae	<i>Browalia americana</i>
	<i>Cestrum confertiflorum</i>
	<i>Cestrum lanatum</i>
	<i>Cestrum terminale</i>
	<i>Chamaesaracha cernua</i>
	<i>Datura discolor</i>
	<i>Lycianthes lenta</i>
	<i>Lycianthes moziniana</i>
	<i>Lycianthes pringlei</i>
	<i>Lycianthes stephanocalyx</i>
	<i>Nicandra physalodes</i>
	<i>Nicotiana glauca</i>

	<i>Nicotiana plumbaginifolia</i>
	<i>Physalis angulata</i>
	<i>Physalis cordata</i>
	<i>Physalis leptophylla</i>
	<i>Physalis minuta</i>
	<i>Physalis philadelphica</i>
	<i>Physalis pubescens</i>
	<i>Physalis sulphurea</i>
	<i>Physalis waterfallii</i>
	<i>Solandra nitida</i>
	<i>Solanum americanum</i>
	<i>Solanum brevipedicellatum</i>
	<i>Solanum campechiense</i>
	<i>Solanum candicans</i>
	<i>Solanum candidum</i>
	<i>Solanum chrysotrichum</i>
	<i>Solanum dulcamaroides</i>
	<i>Solanum grayi</i> var. <i>grandiflorum</i>
	<i>Solanum hazenii</i>
	<i>Solanum hougasii</i>
	<i>Solanum lanceolatum</i>
	<i>Solanum lycopersicon</i> var.
	<i>cerasiforme</i>
	<i>Solanum madreense</i>
	<i>Solanum nigrescens</i>
	<i>Solanum refractum</i>
	<i>Solanum seforthianum</i>
	<i>Solanum umbellatum</i>
Sterculiaceae	<i>Byttneria aculeata</i>
	<i>Byttneria catalpifolia</i>
	<i>Guazuma ulmifolia</i>
	<i>Helicteres baruensis</i>
	<i>Helicteres guazumaefolia</i>
	<i>Melochia nodiflora</i>
	<i>Melochia pyramidata</i>
	<i>Physodium adenodes</i>
	<i>Waltheria americana</i>
Styracaceae	<i>Styrax argenteus</i> subsp. <i>ramirezii</i>
	<i>Styrax radians</i>
Symplocaceae	<i>Symplocos citrea</i>
	<i>Symplocos flavifolia</i>
	<i>Symplocos prionophylla</i>
Theaceae	<i>Cleyera integrifolia</i>
	<i>Ternstroemia dentisepala</i>
	<i>Ternstroemia liniata</i>

Theophrastaceae	<i>Jacquinia macrocarpa subsp. pungens</i>
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis americana</i>
Tiliaceae	<i>Corchorus siliquosus</i>
	<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>
	<i>Heliocarpus glanduliferus</i>
	<i>Heliocarpus pallidus</i>
	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>
	<i>Luehea candida</i>
	<i>Tilia americana var. mexicana</i>
	<i>Triumfetta indurata</i>
	<i>Triumfetta polyandra</i>
	<i>Triumfetta semitriloba</i>
Turneraceae	<i>Turnera coerulea</i>
	<i>Turnera ulmifolia</i>
Urticaceae	<i>Boehmeria cylindrica</i>
	<i>Urea caracasana</i>
	<i>Pouzolzia sp.</i>
Valerianaceae	<i>Valeriana apiifolia</i>
	<i>Valeriana deltoidea</i>
	<i>Valeriana palmatiloba</i>
	<i>Valeriana scorpioides</i>
	<i>Valeriana urticifolia</i>
Verbenaceae	<i>Bouchea dissecta</i>
	<i>Citharexylum berlandieri</i>
	<i>Lantana achyranthifolia</i>
	<i>Lantana camara</i>
	<i>Lantana canescens</i>
	<i>Lantana hispida</i>
	<i>Lippia geminata</i>
	<i>Lippia pringlei</i>
	<i>Lippia umbellata</i>
	<i>Priva lappulacea</i>
	<i>Stachytarpheta frantzii</i>
	<i>Stachytarpheta mutabilis</i>
	<i>Verbena carolina</i>
	<i>Verbena ciliata</i>
	<i>Verbena officinalis</i>
	<i>Vitex hemsleyi</i>
	<i>Vitex mollis</i>
	<i>Vitex pyramidata</i>
Vitaceae	<i>Cissus jaliscensis</i>
	<i>Cissus microcarpa</i>
	<i>Cissus rhombifolia</i>
	<i>Cissus trianae</i>
	<i>Cissus verticillata</i>

	<i>Vitis bourgaeana</i>
Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia maxima</i>
Liliopsida Agavaceae	<i>Agave colimana</i>
	<i>Agave maximiliana</i>
	<i>Agave schidigera</i>
	<i>Manfreda chamelensis</i>
	<i>Manfreda involuta</i>
	<i>Polianthes geminiflora</i>
	<i>Polianthes longiflora</i>
	<i>Prochnyanthes mexicana</i>
	<i>Yucca jaliscensis</i>
Alismataceae	<i>Echinodorus subalatus</i> subsp. <i>andrieuxii</i>
Araceae	<i>Anthurium crassinervium</i>
	<i>Anthurium halmoorei</i>
	<i>Arisaema macrospatum</i>
	<i>Philodendron anisotomum</i>
	<i>Philodendron basii</i>
	<i>Philodendron scandens</i>
	<i>Philodendron warszewiczii</i>
	<i>Pistia stratiotes</i>
	<i>Syngonium neglectum</i>
	<i>Xanthosoma hoffmannii</i>
	<i>Xanthosoma mexicanum</i>
	<i>Xanthosoma pilosum</i>
	<i>Xanthosoma robustum</i>
Areaceae	<i>Acrocomia mexicana</i>
	<i>Brahea dulcis</i>
	<i>Chamaedorea pochutlensis</i>
	<i>Cryosophila nana</i>
	<i>Orbignya guacuyule</i>
	<i>Sabal mexicana</i>
	<i>Sabal rosei</i>
Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i> var. <i>pacifica</i>
	<i>Aechmea mexicana</i>
	<i>Aechmea tuitensis</i>
	<i>Billbergia pallidiflora</i>
	<i>Bromelia pinguin</i>
	<i>Bromelia plumieri</i>
	<i>Catopsis nutans</i>
	<i>Hechtia subalata</i>
	<i>Pitcairnia compostelae</i>
	<i>Pitcairnia heterophylla</i>
	<i>Pitcairnia imbricata</i>
	<i>Pitcairnia karwinskyana</i>

	<i>Tillandsia achyrostachys</i> var. <i>stenolepis</i>
	<i>Tillandsia balbisiana</i>
	<i>Tillandsia caput-medusae</i>
	<i>Tillandsia cossonii</i>
	<i>Tillandsia dasyliiriifolia</i>
	<i>Tillandsia fuchsii</i> var. <i>stephani</i>
	<i>Tillandsia intermedia</i>
	<i>Tillandsia ionantha</i>
	<i>Tillandsia jalisco monticola</i>
	<i>Tillandsia juncea</i>
	<i>Tillandsia pamelae</i>
	<i>Tillandsia polystachia</i>
	<i>Tillandsia prodigiosa</i>
	<i>Tillandsia recurvata</i>
	<i>Tillandsia rothii</i>
	<i>Tillandsia schiedeana</i>
	<i>Tillandsia setacea</i>
Commelinaceae	<i>Commelina coelestis</i>
	<i>Commelina dianthifolia</i>
	<i>Commelina diffusa</i>
	<i>Commelina erecta</i>
	<i>Commelina jaliscana</i>
	<i>Commelina leiocarpa</i>
	<i>Commelina rufipes</i>
	<i>Commelina scabra</i>
	<i>Commelina texcocana</i>
	<i>Commelina tuberosa</i>
	<i>Gibasis pellucida</i>
	<i>Gibasis triflora</i>
	<i>Tinantia longipedunculata</i>
	<i>Tinantia standleyi</i>
	<i>Tradescantia zanonía</i>
	<i>Tripogandra amplexicaulis</i>
	<i>Tripogandra purpurascens</i>
Cyperaceae	<i>Carex novogaliciana</i>
	<i>Carex polystachya</i>
	<i>Cyperus amabilis</i>
	<i>Cyperus arseni</i>
	<i>Cyperus articulatus</i>
	<i>Cyperus aschenbornianus</i>
	<i>Cyperus brevifolius</i>
	<i>Cyperus canus</i>
	<i>Cyperus compressus</i>
	<i>Cyperus elegans</i>
	<i>Cyperus esculentus</i>

	<i>Cyperus fugax</i>
	<i>Cyperus hermaphroditus</i>
	<i>Cyperus iria</i>
	<i>Cyperus ischnos</i>
	<i>Cyperus laxus</i>
	<i>Cyperus ligularis</i>
	<i>Cyperus mutisii</i>
	<i>Cyperus niger</i>
	<i>Cyperus ochraceus</i>
	<i>Cyperus odoratus</i>
	<i>Cyperus regiomontanus</i>
	<i>Cyperus rotundus</i>
	<i>Cyperus sesquiflorus</i>
	<i>Cyperus sordidus</i>
	<i>Eleocharis filiculmis</i>
	<i>Eleocharis minima</i>
	<i>Eleocharis mutata</i>
	<i>Fimbristylis arguillicola</i>
	<i>Fimbristylis complanata</i>
	<i>Fimbristylis dichotoma</i>
	<i>Fimbristylis miliacea</i>
	<i>Fimbristylis spadicea</i>
	<i>Kyllinga odorata</i>
	<i>Kyllinga pumila</i>
	<i>Rhynchospora aristata</i> var. <i>suberecta</i>
	<i>Rhynchospora cephalotes</i>
	<i>Scirpus pungen</i>
	<i>Scleria reticularis</i>
	<i>Scleria schiedeana</i>
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea berenicea</i>
	<i>Dioscorea convolvulacea</i>
	<i>Dioscorea jaliscana</i>
	<i>Dioscorea mexicana</i>
	<i>Dioscorea militaris</i>
	<i>Dioscorea multinervis</i>
	<i>Dioscorea remotiflora</i>
	<i>Dioscorea sparsiflora</i>
Iridaceae	<i>Cardiostigma hintonii</i>
	<i>Cipura paludosa</i>
	<i>Nemastylis convoluta</i>
	<i>Sisyrinchium cernuum</i>
	<i>Sisyrinchium pringlei</i>
	<i>Sisyrinchium scabrum</i>
	<i>Tigridia chrysantha</i>
	<i>Tigridia occidentalis</i> (Rodríguez inéd)

Juncaceae	<i>Juncus marginatus</i>
Lemnaceae	<i>Lemna aequinoctialis</i>
Liliaceae	<i>Allium kunthii</i>
	<i>Bessera elegans</i>
	<i>Bessera tuitensis</i>
	<i>Calochortus hartwegii</i>
	<i>Calochortus venustus</i>
	<i>Crinum erubescens</i>
	<i>Echeandia imbricata</i>
	<i>Echeandia parviflora</i>
	<i>Hemiphylacus latifolius</i>
	<i>Heteranthera reniformis</i>
	<i>Hymenocallis howardii</i>
	<i>Hypoxis mexicana</i>
	<i>Schoenocaulon jaliscense</i> var. <i>regulare</i>
	<i>Schoenocaulon pellucidum</i>
	<i>Sprekelia formosissima</i>
Marantaceae	<i>Calathea soconuscum</i>
	<i>Maranta arundinacea</i>
Musaceae	<i>Heliconia mooreana</i>
Orchidaceae	<i>Apatostelis rufobrunnea</i>
	<i>Barkeria barkeri</i>
	<i>Barkeria palmeri</i>
	<i>Barkeria uniflora</i>
	<i>Beloglottis mexicana</i>
	<i>Bletia amabilis</i>
	<i>Bletia campanulata</i>
	<i>Bletia ensifolia</i>
	<i>Bletia jucunda</i>
	<i>Bletia macristhmochila</i>
	<i>Bletia purpurea</i>
	<i>Bletia roezlii</i>
	<i>Bulbophyllum cirrhosum</i>
	<i>Bulbophyllum nagelii</i>
	<i>Campylocentrum micranthum</i>
	<i>Catasetum pendulum</i>
	<i>Cattleya aurantiaca</i>
	<i>Clowesia dodsoniana</i>
	<i>Corallorhiza odontorhiza</i> var. <i>pringlei</i>
	<i>Cranichis apiculata</i>
	<i>Cranichis ciliilabia</i>
	<i>Cranichis subumbellata</i>
	<i>Cranichis sylvatica</i>
	<i>Cuitlauzina pendula</i>
	<i>Cypripedium irapeanum</i>

	<i>Deiregyne pulchra</i>
	<i>Encyclia adenocaula</i>
	<i>Encyclia aenicta</i>
	<i>Encyclia brassavolae</i>
	<i>Encyclia citrina</i>
	<i>Encyclia chondylobulbon</i>
	<i>Encyclia favoris</i>
	<i>Encyclia lancifolia</i>
	<i>Encyclia ovulum</i>
	<i>Encyclia rhombilabia</i>
	<i>Encyclia spatella</i>
	<i>Encyclia trachycarpa</i>
	<i>Encyclia tripunctata</i>
	<i>Encyclia virgata</i>
	<i>Epidendrum anisatum</i>
	<i>Epidendrum ciliare</i>
	<i>Epidendrum citrosum</i>
	<i>Epidendrum chlorops</i>
	<i>Epidendrum gomezii</i>
	<i>Epidendrum ibarrae</i>
	<i>Epidendrum longicaule</i>
	<i>Epidendrum marmoratum</i>
	<i>Epidendrum neogaliciense</i>
	<i>Erycina echinata</i>
	<i>Govenia mutica</i>
	<i>Govenia superba</i>
	<i>Gracielanthus pyramidalis</i>
	<i>Habenaria adenantha</i>
	<i>Habenaria clypeata</i>
	<i>Habenaria diffusa</i>
	<i>Habenaria distans</i>
	<i>Habenaria greenwoodiana</i>
	<i>Habenaria ibarrae</i>
	<i>Habenaria jaliscana</i>
	<i>Habenaria macroceratitis</i>
	<i>Habenaria mitodes</i>
	<i>Hagsatera rosilloi</i>
	<i>Harrisella porrecta</i>
	<i>Hexadesmia tenuis</i>
	<i>Hexalectris parviflora</i>
	<i>Hexisea imbricata</i>
	<i>Hintonella mexicana</i>
	<i>Homalopetalum pachyphyllum</i>
	<i>Homalopetalum pumilio</i>
	<i>Ionopsis utricularioides</i>

	<i>Jacquiniella leucomelana</i>
	<i>Kreodanthus casillasii</i>
	<i>Laelia bancalarii</i>
	<i>Laelia rubescens</i>
	<i>Leochilus crocodiliceps</i>
	<i>Leochilus oncidioides</i>
	<i>Liparis vexillifera</i>
	<i>Lockhartia oerstedii</i>
	<i>Lophiaris andreanum</i>
	<i>Lophiaris cavendishianum</i>
	<i>Lophiaris wardfordianum</i>
	<i>Lycaste crinita</i>
	<i>Macroclinium lexarzanum</i>
	<i>Malaxis fastigiata</i>
	<i>Malaxis macrantha</i>
	<i>Malaxis tepicana</i>
	<i>Maxillaria cucullata</i>
	<i>Maxillaria variabilis</i> subsp. <i>mexicana</i>
	<i>Meiracyllium wendlandii</i>
	<i>Mexicoa ghiesbreghtiana</i>
	<i>Mormodes badia</i>
	<i>Mormodes maculata</i>
	<i>Mormodes pardalinata</i>
	<i>Myrmecophila tibicinis</i>
	<i>Nezahualcoyotlia gracilis</i>
	<i>Notylia barkeri</i>
	<i>Notylia tridachne</i>
	<i>Oestlundorchis eriophora</i>
	<i>Oestlundorchis falcata</i>
	<i>Oestlundorchis nonantzin</i>
	<i>Oncidium cebolleta</i>
	<i>Oncidium graminifolium</i>
	<i>Oncidium hastatum</i>
	<i>Oncidium hintonii</i>
	<i>Oncidium hyalinobulbon</i>
	<i>Oncidium karwinskii</i>
	<i>Oncidium leleui</i>
	<i>Oncidium liebmanii</i>
	<i>Oncidium oestlundianum</i>
	<i>Ornithocephalus biloborostratus</i>
	<i>Platanthera limosa</i>
	<i>Platythelys vaginata</i>
	<i>Pleurothallis chrysantha</i>
	<i>Pleurothallis ghiesbreghtiana</i>
	<i>Pleurothallis hirsuta</i>

	<i>Pleurothallis involuta</i>
	<i>Pleurothallis longispicata</i>
	<i>Pleurothallis sanguinolenta</i>
	<i>Ponthieva ehippium</i>
	<i>Ponthieva racemosa</i>
	<i>Potosia schaffneri</i>
	<i>Psygmorchis pusilla</i>
	<i>Rhyncostele cervantesii</i>
	<i>Rodriguezia dresslerana</i>
	<i>Rossioglossum insleayi</i>
	<i>Rossioglossum splendens</i>
	<i>Sacoila lanceolata</i>
	<i>Sarcoglottis corymbosa</i>
	<i>Sarcoglottis sceptrodes</i>
	<i>Schiedeella llaveana</i>
	<i>Schiedeella llaveana var. alinae</i>
	<i>Sobralia decora</i>
	<i>Stanhopea intermedia</i>
	<i>Stanhopea martiana</i>
	<i>Stanhopea psuedoradiosa</i>
	<i>Stanhopea radiosa</i>
	<i>Stenorrhynchos aurantiacus</i>
	<i>Svenkoeltzia congestiflora</i>
	<i>Trichosalpinx tamayoana</i>
	<i>Triphora trianthophora</i>
	<i>Vanilla inodora</i>
	<i>Vanilla pompona</i>
Poaceae	<i>Aegopogon tenellus</i>
	<i>Agrostis hyemalis</i>
	<i>Andropogon bicornis</i>
	<i>Andropogon fastigiatus</i>
	<i>Andropogon gerardii</i>
	<i>Aristida hintonii</i>
	<i>Aristida jorullensis</i>
	<i>Aristida laxa</i>
	<i>Aristida ternipes</i>
	<i>Aristida tuitensis</i>
	<i>Arundinella berteroniana</i>
	<i>Arundinella deppeana</i>
	<i>Arundo donax</i>
	<i>Axonopus compressus</i>
	<i>Axonopus deludens</i>
	<i>Bothriochloa alta</i>
	<i>Bothriochloa saccharoides</i>
	<i>Cenchrus brownii</i>

	<i>Cenchrus echinatus</i>
	<i>Cenchrus incertus</i>
	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Chloris gayana</i>
	<i>Chloris rufescens</i>
	<i>Chloris virgata</i>
	<i>Chusquea circinata</i>
	<i>Chusquea liebmannii</i>
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>
	<i>Diectomis fastigiata</i>
	<i>Digitaria bicornis</i>
	<i>Digitaria curtigluma</i>
	<i>Digitaria horizontalis</i>
	<i>Echinochloa colonum</i>
	<i>Eleusine indica</i>
	<i>Eragrostis cilianensis</i>
	<i>Eragrostis ciliaris</i>
	<i>Eragrostis maypurensis</i>
	<i>Eragrostis mexicana</i>
	<i>Eragrostis pectinacea</i>
	<i>Eragrostis prolifera</i>
	<i>Festuca rosei</i>
	<i>Gouinia virgata</i>
	<i>Guadua paniculata</i>
	<i>Hackelochloa granularis</i>
	<i>Hydrochloa carolinensis</i> var. <i>oconneri</i>
	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>
	<i>Hyparrhenia rufa</i>
	<i>Ischaemum rugosum</i>
	<i>Ixophorus unisetus</i>
	<i>Jouvea pilosa</i>
	<i>Jouvea straminea</i>
	<i>Lasiacis divaricata</i>
	<i>Lasiacis divaricata</i> var. <i>leptostachya</i>
	<i>Lasiacis procerrima</i>
	<i>Lasiacis ruscifolia</i>
	<i>Leptocoryphium villaregalis</i>
	<i>Leptochloa mucronata</i>
	<i>Lolium perenne</i>
	<i>Luziola fluitans</i>
	<i>Melinis repens</i>
	<i>Microchloa kunthii</i>
	<i>Muhlenbergia ciliata</i>
	<i>Muhlenbergia cualensis</i>
	<i>Muhlenbergia distichophylla</i>

	<i>Muhlenbergia diversiglumis</i>
	<i>Muhlenbergia dumosa</i>
	<i>Muhlenbergia grandis</i>
	<i>Muhlenbergia iridifolia</i>
	<i>Muhlenbergia jaliscana</i>
	<i>Muhlenbergia macrotis</i>
	<i>Muhlenbergia pectinata</i>
	<i>Muhlenbergia scoparia</i>
	<i>Muhlenbergia speciosa</i>
	<i>Muhlenbergia tenella</i>
	<i>Muhlenbergia virescens</i>
	<i>Olyra latifolia</i>
	<i>Oplismenus burmannii</i> var. <i>nudicaulis</i>
	<i>Oplismenus hirtellus</i>
	<i>Otatea acuminata</i>
	<i>Otatea fimbriata</i>
	<i>Panicum antidotale</i>
	<i>Panicum arundinariae</i>
	<i>Panicum aztecanum</i>
	<i>Panicum divergens</i>
	<i>Panicum laxiflorum</i>
	<i>Panicum laxum</i>
	<i>Panicum maximum</i>
	<i>Panicum multiglandulosum</i>
	<i>Panicum parviglume</i>
	<i>Panicum pilosum</i>
	<i>Panicum sphaerocarpon</i>
	<i>Panicum trichoides</i>
	<i>Paspalum clavuliferum</i>
	<i>Paspalum conjugatum</i>
	<i>Paspalum convexum</i>
	<i>Paspalum fasciculatum</i>
	<i>Paspalum hintonii</i>
	<i>Paspalum humboldtianum</i>
	<i>Paspalum paniculatum</i>
	<i>Paspalum squamulatum</i>
	<i>Pennisetum purpureum</i>
	<i>Pennisetum setosum</i>
	<i>Pereilema ciliatum</i>
	<i>Pereilema crinitum</i>
	<i>Polypogon monspeliensis</i>
	<i>Polypogon viridis</i>
	<i>Rhipidocladum racemiflorum</i>
	<i>Schizachyrium brevifolium</i>
	<i>Schizachyrium cirratum</i>

	<i>Schizachyrium sanguineum</i>
	<i>Schizachyrium tenerum</i>
	<i>Setaria liebmannii</i>
	<i>Setaria longipila</i>
	<i>Setaria ochreatea</i>
	<i>Setaria paniculifera</i>
	<i>Setaria parviflora</i>
	<i>Sorghastrum incompletum</i>
	<i>Sorghastrum nutans</i>
	<i>Sorghum trichocladum</i>
	<i>Sporobolus macrospermus</i>
	<i>Sporobolus pyramidatus</i>
	<i>Sporobolus splendens</i>
	<i>Trachypogon plumosus</i>
	<i>Triniochloa talpensis</i>
	<i>Tripsacum pilosum</i>
	<i>Tristachya avenacea</i>
	<i>Uniola pittieri</i>
	<i>Urochloa fasciculata</i>
	<i>Urochloa mutica</i>
	<i>Zeugites americana</i>
	<i>Zeugites capillaris</i>
	<i>Zeugites hackelii</i>
	<i>Zeugites smilacifolia</i>
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton sp.</i>
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>

Anexo 3. Especies de flora con categoría de riesgo, en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Cyatheaceae	<i>Cyathea costaricensis</i>		P
Zamiaceae	<i>Dioon edule</i> var. <i>sonorense</i>		P
Pinaceae	<i>Abies guatemalensis</i>	Oyamel de Jalisco	P
Sapotaceae	<i>Sideroxylon cartilagineum</i> (<i>Bumelia cartilaginea</i>)		P
Tiliaceae	<i>Tilia americana</i> var. <i>mexicana</i> (<i>Tilia mexicana</i>)		P
Celastraceae	<i>Zinowiewia concinna</i> (<i>Zinowiewia concinnia</i>)		P
Zamiaceae	<i>Zamia loddigesii</i> (<i>Z. cycadifolia</i> , <i>Z. loddigesii</i> var. <i>latifolia</i> , <i>Z. leiboldii</i> , <i>Z. galeotti</i>)	Palmiche, amigo del maíz, palmilla (Veracruz) tzompollo (Hidalgo)	A

Betulaceae	<i>Carpinus caroliniana</i>		A
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>		A
Burseraceae	<i>Bursera arborea</i>		A
Cactaceae	<i>Melocactus curvispinus</i> subsp. <i>dawsonii</i> (<i>Melocactus dawsonii</i>)	Cactus melón de Jalisco	A
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>rekoii</i>	Barí, Leche amarilla, Santa María	A
Euphorbiaceae	<i>Sapium macrocarpum</i>		A
Hamamelidaceae	<i>Matudaea trinervia</i> (<i>Matudea trinerva</i>)		A
Arecaceae	<i>Chamaedorea pochutlensis</i>	Tepejilote, Canelillo	A/E
Arecaceae	<i>Cryosophila nana</i>	Palo de escoba	A
Orchidaceae	<i>Cuitlauzina pendula</i>	Cuitlauzina perfumada-Espíritu Santo	A/E
Orchidaceae	<i>Cypripedium irapeanum</i>	Zapatilla de Lexarza	A
Orchidaceae	<i>Encyclia adenocaula</i>	Encyclia conejo, Angelitos	A/E
Orchidaceae	<i>Rhyncostele cervantesii</i>	Odontoglossum atigrado	A/E
Orchidaceae	<i>Rossioglossum insleayi</i> (<i>Odontoglossum insleayii</i>)		A/E
Orchidaceae	<i>Rossioglossum splendens</i> (<i>Odontoglossum splendens</i>)		A/E
Juglandaceae	<i>Juglans major</i>		A
Marattiaceae	<i>Marattia weinmanniifolia</i>		Pr
Actinidaceae	<i>Saurauia serrata</i>		Pr
Asclepiadaceae	<i>Asclepias mcvaughii</i>		Pr
Betulaceae	<i>Ostrya virginiana</i>		Pr
Cactaceae	<i>Opuntia excelsa</i>	Nopal excelso	Pr/E
Cactaceae	<i>Selenicereus atropilosus</i>	Pitayita nocturna pilosa	Pr/E
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea terniflora</i>		Pr
Ericaceae	<i>Comarostaphylis discolor</i> subsp. <i>discolor</i>		Pr
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> (<i>Cedrela dugesii</i>)	Cedro rojo	Pr
Salicaceae	<i>Populus simaroa</i>		Pr
Podostemaceae	<i>Vanroyenella plumosa</i>		Pr/E
Agavaceae	<i>Polianthes longiflora</i>	Nardo fragante	Pr/E
Arecaceae	<i>Orbignya guacuyule</i>	Corozo, Guacoyul	Pr
Liliaceae	<i>Schoenocaulon jaliscense</i>		Pr

Orchidaceae	<i>Rodriguezia dresslerana</i>	<i>Rodriguezia de dressler</i>	Pr/E
Poaceae	<i>Muhlenbergia jaliscana</i>	ND	Pr

Anexo 4. Listado de peces y su categoría de riesgo, en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden			
Familia	Género especie	Nombre común	NOM
Albuliformes Albulidae	<i>Albula neoguinaica</i>		
Clupeiformes Engraulidae	<i>Anchoa lucida</i>		
Cypriniformes Cyprinidae	<i>Algansea amecae</i>		
	<i>Scartomyzon austrinus</i>		
Siluriformes Ariidae	<i>Ariopsis guatemalensis</i>		
Gasterosteiformes Syngnatidae	<i>Pseudophallus starksii</i>		
Mugiliformes Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i>		
	<i>Mugil curema</i>		
Cyprinodontiformes Goodeidae	<i>Ameca splendens</i>	mexcalpique mariposa	E/Pr
	<i>Poecilia butleri</i>	topote del Pacífico	Pr
	<i>Poecilia chica</i>		
	<i>Poeciliopsis baenschi</i>		
	<i>Poeciliopsis prolifica</i>		
	<i>Poeciliopsis viriosa</i>		
Aulopiformes Synodontidae	<i>Synodus scituliceps</i>		
Scorpaeniformes Scorpaenidae	<i>Scorpaena plumieri</i>		
Perciformes Centropomidae	<i>Centropomus nigrescens</i>		
	<i>Paralabrax maculofasciatus</i>		
	<i>Caranx sexfasciatus</i>		
	<i>Caranx hippos</i>		
	<i>Hoplopagrus guntheri</i>		
	<i>Diapterus aureolus</i>		
	<i>Orthopristes chalceus</i>		
	<i>Haemulon scudderi</i>		
	<i>Pomadasys bayanus</i>		
	<i>Ophioscion sciurus</i>		

Kyphosidae	<i>Sectator ocyurus</i>		
Cichlidae	<i>Oreochromis aureus</i>		
Gobiesocidae	<i>Gobiesox fluviatilis</i>	cucharita del río	E/A
Eleotridae	<i>Dormitator latifrons</i>		
	<i>Gobiomorus maculatus</i>		
	<i>Gobiomorus polylepis</i>		
	<i>Eleotris picta</i>		
Gobiidae	<i>Awaous transandeanus</i>		
	<i>Gobionellus microdon</i>		
	<i>Sicydium multipunctatum</i>		
Scombridae	<i>Scomber japonicas</i>		
Stromateidae	<i>Peprilus snyderi</i>		
Pleuronectiformes Paralichthyidae	<i>Citharichthys gilberti</i>		
Achiridae	<i>Achirus mazatlanus</i>		
Tetraodontiformes Diodontidae	<i>Diodon histrix</i>		

Anexo 5. Listado de anfibios y su categoría de riesgo, en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Género especie	Nombre Común	NOM
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>		
		<i>Incilius marmoreus</i>		E
		<i>Incilius mazatlanensis</i>		E
		<i>Incilius occidentalis</i>	sapo pinero	
	Craugastoridae	<i>Craugastor augusti</i>		
		<i>Craugastor hobartsmithi</i>		E
		<i>Craugastor occidentalis</i>		E
		<i>Craugastor vocalis</i>		
	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>		E
		<i>Syrrophus modestus</i>	rana chimadora dedos chatos	E/Pr
		<i>Syrrophus pallidus</i>		E/Pr
		<i>Syrrophus teretistes</i>		E/Pr
		<i>Dendropsophus sartori</i>		E/A
	Hylidae	<i>Exerodonta smaragdina</i>		E/Pr
		<i>Hyla arenicolor</i>	ranita de cañon	
		<i>Hyla eximia</i>	rana de arbol de montaña	
		<i>Tlalocohyla smithii</i>		E
		<i>Pachymedusa dacnicolor</i>		E
		<i>Plectrohyla bistrincta</i>		E/Pr
		<i>Phrynoyas venulosa</i>		
		<i>Smilisca fodiens</i>		
		<i>Smilisca baudini</i>		
		<i>Tripriion spatulatus</i>		E
		<i>Lectodactylus fragilis</i>	rana de bigotes	
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>		
		<i>Gastrophryne usta</i>		
	Microhylidea	<i>Hypopachus variolosus</i>		
		<i>Lithobates forreri</i>		Pr
	Ranidae	<i>Lithobates megapoda</i>	rana pierna de pollo	E/Pr
		<i>Lithobates magnaocularis</i>	rana del noroeste mexicano	
		<i>Lithobates pustulosus</i>	rana de cascada	E/Pr

Anexo 6. Listado de reptiles y su categoría de riesgo, en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Género especie	Nombre Común	NOM	CITES
	Squamata Anguillidae	<i>Gerrhonotus liocephalus</i>		Pr	
		<i>Barisia imbricata</i>	lagarto alicante del popocatepetl		
		<i>Elgaria Kingi</i>	lagarto madrense		
	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>			
	Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>		A	
	Gekkonidae	<i>Gehyra mutilata</i>	geko plano		
		<i>Hemidactylus frenatus</i>			
		<i>Phyllodactylus lanei</i>	salamanquesa patas de res	E	
	Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i>	monstruo de gila	A	I
	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	iguana negra	E/A	
		<i>Iguana iguana</i>	iguana verde	Pr	
	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma asio</i>		Pr	
		<i>Sceloporus bulleri</i>	lagartija escamosa de buller	E	
		<i>Sceloporus horridus</i>		E	
		<i>Sceloporus melanorhinus</i>			
		<i>Sceloporus pyrocephalus</i>		E	
		<i>Sceloporus utiformis</i>		E	
		<i>Urosaurus bicarinatus</i>		E	
	Polychridae	<i>Anolis nebulosus</i>		E	
		<i>Anolis schmidti</i>		E	
	Scincidae	<i>Eumeces parvulus</i>		E	
		<i>Eumeces tetragrammus</i>	eslizon cuatro lineas		
		<i>Mabuya brachypoda</i>	salamanquesca rayada		
		<i>Sphenomorphus assatus</i>			
	Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>			
		<i>Aspidocelis communis</i>		E/Pr	
		<i>Aspidocelis lineatissima</i>		E/Pr	
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	boa	A	I
	Colubridae	<i>Clelia scytalina</i>			
		<i>Coniophanes lateritius</i>		E	
		<i>Conopsis vittatus</i>		E	
		<i>Dipsas gaigeae</i>		E/Pr	
		<i>Dryadophis melanolomus</i>			
		<i>Drymarchon corais</i>			

	<i>Drymobius margaritiferus</i>			
	<i>Hypsiglena torquata</i>		Pr	
	<i>Imantodes gemmistratus</i>		Pr	
	<i>Lampropeltis triangulum</i>		A	
	<i>Leptodeira maculata</i>		E/Pr	
	<i>Leptophis diplotropis</i>		E/A	
	<i>Manolepis putnami</i>		E	
	<i>Masticophis flagellum</i>	chirriónera		
	<i>Masticophis mentovarius varilosus</i>		E/A	
	<i>Oxybelis aeneus</i>			
	<i>Pseudoficimia frontalis</i>		E	
	<i>Pseudoleptodeira latifasciata</i>		E/Pr	
	<i>Pseudoleptodeira uribei</i>		E	
	<i>Rhadinaea hesperia</i>		E	
	<i>Salvadora mexicana</i>	salvadora	E/Pr	
	<i>Senticolis triaspis</i>			
	<i>Sibon nebulata</i>			
	<i>Tropidodipsas philippi</i>		E/Pr	
	<i>Symphimus leucostomus</i>		E/Pr	
	<i>Tantilla bocourti</i>		E	
	<i>Tantilla calamarina</i>		E/Pr	
	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	vibora de agua		
	<i>Thamnophis valida</i>	culebra listonada	E	
	<i>Trimorphodon biscatatus</i>			
	<i>Trimorphodom tau</i>	culebra lira mexicana		
Elapidae	<i>Micrurus distans</i>		E/Pr	
	<i>Pelamis platurus</i>			
Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops humilis</i>			
Loxocemidae	<i>Loxocemus bicolor</i>		Pr	
Typhopidae	<i>Ramphotyphlops braminus</i>	serpientes ciega de braminí		
Viperidae	<i>Agkistrodon bilineatus</i>			
	<i>Crotalus basiliscus</i>	serpiente de cascabel	E/Pr	
	<i>Crotalus intermedius</i>	vibora cascabel enana		
	<i>Crotalus ravus</i>	palanca		
	<i>Crotalus simus</i>	vibora de cascabel		
	<i>Crotalus triseriatus</i>	vibora de cascabel trasvolcánica		
Testunides Bataguridae	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>		A	

	<i>Rhinoclemmys rubida</i>		E/Pr	
Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>		P	
	<i>Chelonia mydas</i>	tortuga prieta	P	
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	tortuga carey	P	
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	tortuga golfina	P	
Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	tortuga laud	P	I
Emydidae	<i>Trachemys ornata</i>			
Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>		E/Pr	
Crocodylia				
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	cocodrilo	Pr	I

Anexo 7. Listado de aves y su categoría de riesgo, en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Género especie	Nombre Común	NOM	CITES
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	tinamú canelo	Pr	
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	pijije alablanca		
		<i>Cairina moschata</i>	pato real		
		<i>Anas discors</i>	cerceta alazul		
		<i>Anas cyanoptera</i>	cerceta canela		
		<i>Anas clypeata</i>	pato cucharón-norteño		
		<i>Anas acuta</i>	pato golondrino norteño		
		<i>Aythya americana</i>	pato cabeza-roja		
		<i>Aythya affinis</i>	pato boludo-menor		
		<i>Nomonyx dominicus</i>	pato tímido	A	
		<i>Oxyura jamaicensis</i>	pato tepalcate		
		<i>Oxyura dominica</i>	pato enmascarado		
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	chachalaca pacífica		
		<i>Penelope purpurascens</i>	pava cojolita		
	Odontophoridae	<i>Callipepla douglasii</i>	codorniz crestidorada	E	
		<i>Philortyx fasciatus</i>	codorniz listada		
Galliformes	Gaviidae	<i>Gavia immer</i>	gavia grande		
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor		
		<i>Podilymbus podiceps</i>	zambullidor		
		<i>Podiceps nigricollis californicus</i>	zambullidor orejudo		
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Puffinus griseus</i>	pardela gris		
		<i>Puffinus opisthomelas</i>	pardela mexicana	P	
	Hydrobatidae	<i>Oceanodroma microsoma</i>	paño mínimo	A	
Pelecaniformes	Phaethontidae	<i>Phaethon aethereus</i>	rabijunco piquirrojo	A	
	Sulidae	<i>Sula nebouxii</i>	bobo de patas azules	Pr	
		<i>Sula leucogaster</i>	bobo café		
	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	pelicano blanco		
		<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano pardo	A	

Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax penicillatus</i>	cormorán de brandt		
	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	cormorán oliváceo		
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	aninga americana		
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	fragata magnifica		
Ciconiiformes Ardeidae	<i>Ixobrychus exilis</i>	garcita de tular	Pr	
	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza tigre	Pr	
	<i>Ardea herodias</i>	garzón gris	Pr	
	<i>Ardea alba</i>	garzón		
	<i>Egretta thula</i>	garza dedos dorados		
	<i>Egretta caerulea</i>	garza azul		
	<i>Egretta tricolor</i>	garza ventriblanca		
	<i>Egretta rufescens</i>	garza piquirroza	Pr	
	<i>Bubulcus ibis</i>	garza garrapatera		
	<i>Butorides virescens</i>	garza verde		
	<i>Butorides striata</i>	garcita oscura		
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	pedrete corona negra		
	<i>Nyctanassa violacea</i>	pedrete corona clara		
	<i>Cochlearius cochlearius</i>	garza cucharón		
Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	ibis blanco		
	<i>Plegadis chihi</i>	ibis cara blanca		
	<i>Platalea ajaja</i>	espátula rosada		
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	cigüeña americana	Pr	
Falconiformes Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote común		
	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura		
Accipitridae	<i>Pandion haliaetus</i>	águila pescadora		
	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	gavilan pico-gancho	Pr	
	<i>Elanus leucurus</i>	black-winged kite		
	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho rufo	Pr	I
	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de cooperii	Pr	
	<i>Geranospiza caerulescens</i>	aguililla zancona	A	
	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor	Pr	
	<i>Buteogallus urubitinga</i>	aguililla negra mayor	Pr	
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguililla rojinegra	Pr	
	<i>Buteo magnirostris</i>	aguililla caminera		
	<i>Buteo nitidus</i>	aguililla gris		
	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja		
Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	halcón selvático mayor	Pr	
	<i>Caracara plancus</i>	caracara quebrantahuesos	E	

	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	halcón guaco		
	<i>Falco sparverius</i>	halcón cernícalo		
	<i>Falco columbarius</i>	halcón esmerejón		
	<i>Falco ruficularis</i>	halcón enano		
	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	I
	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	A	
Gruiformes Rallidae	<i>Aramides axillaris</i>	ralón cuellirrufo	A	
	<i>Porphyrio martinica</i>	gallareta morada		
	<i>Gallinula chloropus</i>	gallareta frentirroja		
	<i>Fulica americana</i>	gallareta americana		
Charadriiformes Charadriinae	<i>Pluvialis squatarola</i>	chorlo axilnegro		
	<i>Charadrius collaris</i>	chorlito de collar		
	<i>Charadrius alexandrinus</i>	chorlito nevado	A	
	<i>Charadrius wilsonia</i>	chorlito piquigruoso		
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	chorlito semilpameado		
	<i>Charadrius vociferus</i>	chorlo tildío		
Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	ostrero americano	P	
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	candelerero americano		
	<i>Recurvirostra americana</i>	aboceta piquicurva		
Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	jacana centroamericana		
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	playero alzacolita		
	<i>Tringa incana</i>	playero vagabundo		
	<i>Tringa melanoleuca</i>	patamarilla mayor		
	<i>Tringa semipalmata</i>	playero pihuiuí		
	<i>Tringa flavipes</i>	patamarilla menor		
	<i>Numenius phaeopus</i>	zarapito cabecirrayado		
	<i>Numenius americanus</i>	zarapito piquilargo		
	<i>Limosa fedoa</i>	limosa canela		
	<i>Calidris alba</i>	playerito correlón		
	<i>Calidris pusilla</i>	playerito semilpameado		
	<i>Calidris mauri</i>	playerito occidental		
	<i>Calidris minutilla</i>	playerito mínimo		
	<i>Calidris himantopus</i>	playero zancón		
	<i>Limnodromus griseus</i>	costurero marino		
	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	costurero de agua dulce		
	<i>Gallinago gallinago</i>	agachona común		
	<i>Phalaropus tricolor</i>	falaropo pico largo		

	<i>Phalaropus lobatus</i>	falaropo cuello rojo		
	<i>Phalaropus fulicarius</i>	falaropo pico grueso		
Laridae	<i>Chroicocephalus philadelphia</i>	gaviota de bonaparte		
	<i>Leucophaeus atricilla</i>	gaviota reidora		
	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	gaviota de franklin		
	<i>Larus delawarensis</i>	gaviota pico anillado		
	<i>Larus heermanni</i>	gaviota ploma	Pr	
	<i>Larus argentatus</i>	gaviota plateada		
	<i>Anous stolidus</i>	charrán-bobo café		
	<i>Hydroprogne caspia</i>	charrán caspia		
	<i>Chlidonias niger</i>	charrán negro		
	<i>Sterna hirundo</i>	charrán común		
	<i>Sterna forsteri</i>	charrán de forster		
	<i>Thalasseus maximus</i>	charrán real		
	<i>Thalasseus elegans</i>	charrán elegante	Pr	
	<i>Rynchops niger</i>	rayador americano		
Comumbiformes Columbidae	<i>Columba livia</i>	paloma domestica		
	<i>Patagioenas flavirostris</i>	paloma morada		
	<i>Zenaida asiatica</i>	paloma aliblanca		
	<i>Zenaida macroura</i>	paloma huilota		
	<i>Columbina inca</i>	tortola colilarga		
	<i>Columbina passerina</i>	tórtola coquita	A	
	<i>Columbina talpacoti</i>	tortolita rojiza		
	<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma arroyera		
Psittaciformes Psittacidae	<i>Aratinga holochlora</i>	perico mexicano	A	
	<i>Aratinga canicularis</i>	perico frente naranja	Pr	
	<i>Ara militaris</i>	guacamaya verde	P/E	I
	<i>Forpus cyanopygius</i>	periquito catarina	Pr	
	<i>Amazona albifrons</i>	loro frentiblanco	Pr/E	
	<i>Amazona finschi</i>	loro corona lila	P	I
	<i>Amazona oratrix</i>	loro cabeza amarilla	P	
Cuculiformes Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	cuclillo marrón		
	<i>Coccyzus minor</i>	cuclillo manglero		
	<i>Morococcyx erythropygus</i>	cuclillo terrestre		
	<i>Geococcyx velox</i>	correcominos tropical		
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	garrapatero pijuy	E	
Strigiformes Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	lechuza de campanario		

Strigidae	<i>Megascops seductus</i>	tecolote ojoscuro	A/E	
	<i>Bubo virginianus</i>	búho cornudo	A	
	<i>Glaucidium palmarum</i>	tecolotito colimense		
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	tecolotito bajeño		
	<i>Athene cunicularia</i>	tecolote llanero	Pr-A	
	<i>Ciccaba virgata</i>	búho café		
Caprimulgiformes				
Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabra halcón		
	<i>Nyctidromus albicollis</i>	tapacamino		
	<i>Caprimulgus ridgwayi</i>	tapacaminos		
Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	nictibio norteño		
Apodiformes				
Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	vencejito		
Trochilidae	<i>Phaethornis longirostris</i>	ermitaño cola larga		
	<i>Chlorostilbon auriceps</i>	colibrí esmeralda mexicana		
	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	colibrí esmeralda tijereta		
	<i>Cyanthus sordidus</i>	colibrí oscuro		
	<i>Cyanthus latirostris</i>	colibrí pico ancho		
	<i>Hylocharis leucotis</i>	colibrí orejiblanco		
	<i>Amazilia beryllina</i>	colibrí berilo		
	<i>Amazilia rutila</i>	colibrí canela		
	<i>Amazilia violiceps</i>	colibrí corona violeta		
	<i>Heliomaster constantii</i>	colibrí picudo		
	<i>Tilmatura dupontii</i>	colibrí cola pinta		
	<i>Archilochus colubris</i>	colibrí garganta rubi		
	<i>Archilochus alexandri</i>	colibrí barba negra		
Trogoniformes				
Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	trogon citrino	E	
	<i>Trogon elegans</i>	trogon elegante		
Coraciiformes				
Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	momoto corona café		
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martín-pescador de collar		
	<i>Megaceryle alcyon</i>	martín-pescador norteño		
	<i>Chloroceryle amazona</i>	martín-pescador amazónico		
	<i>Chloroceryle americana</i>	martín-pescador verde		
Piciformes				
Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	carpintero enmascarado		

	<i>Melanerpes aurifrons</i>	carpintero cheje		
	<i>Picooides scalaris</i>	carpinterillo mexicano		
	<i>Picooides stricklandi</i>	carpintero de strickland	A	
	<i>Dryocopus lineatus</i>	carpintero lineado		
	<i>Campephilus guatemalensis</i>	carpintero pico plata	Pr	
Passeriformes Furnariidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	trepador olivaceo		
	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	trepador dorsirallado		
	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	trepatroncos escarchado	E	
Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	mosquero lampiño		
	<i>Myiopagis viridicata</i>	elenia verdosa		
	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	mosquerito penachudo		
	<i>Contopus pertinax</i>	pibi mayor		
	<i>Contopus sordidulus</i>	pibí occidental	Pr	
	<i>Empidonax traillii</i>	mosquero saucero	E	
	<i>Empidonax albigularis</i>	mosquero garganta blanca		
	<i>Empidonax minimus</i>	mosquero mínimo		
	<i>Empidonax difficilis</i>	mosquero californiano	Pr	
	<i>Empidonax fulvifrons</i>	mosquero pecho leonado		
	<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas negro		
	<i>Sayornis phoebe</i>	papamoscas fibí		
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	mosquero cardenalito		
	<i>Attila spadiceus</i>	atila	Pr	
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	papamoscas triste		
	<i>Myiarchus cinerascens</i>	papamoscas cenizo		
	<i>Myiarchus nuttingi</i>	papamoscas de nutting		
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	papamoscas tirano		
	<i>Deltarhynchus flammulatus</i>	papamoscas jaspeado	Pr	
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	luis bienteveo		
	<i>Megarynchus pitangua</i>	luis pico grueso		
	<i>Myiozetetes similis</i>	luis gregario		
	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	papamoscas atigrado		
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano tropical		

		común		
	<i>Tyrannus vociferans</i>	tirano gritón		
	<i>Tyrannus crassirostris</i>	tirano pico grueso		
	<i>Pachyramphus major</i>	mosquero-cabezón mexicano	Pr	
	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	mosquero-cabezón degollado		
	<i>Tityra semifasciata</i>	titira enmascarada		
Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	verdugo americano		
Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	vireo de bell	P	
	<i>Vireo atricapilla</i>	vireo gorra negra	P	
	<i>Vireo vicinior</i>	vireo gris		
	<i>Vireo solitarius</i>	vireo anteojillo	Pr	
	<i>Vireo hypochryseus</i>	vireo dorado	E	
	<i>Vireo gilvus</i>	vireo gorjeador	Pr	
	<i>Vireo olivaceus flavoviridis</i>	vireo ojo rojo		
Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	urraca hermosa carinegra		
	<i>Cyanocorax yncas</i>	chara verde		
	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	chara de san blas		
	<i>Cyanocorax beecheii</i>	chara de beechy	P	
	<i>Corvus corax</i>	cuervo comun		
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	golondrina acerada		
	<i>Tachycineta albilinea</i>	golondrina manglera		
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina ala aserrada		
	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	golondrina risquera		
	<i>Hirundo rustica</i>	goondrina tijereta		
Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	sastrecillo	Pr	
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	matraca nuca rufa	A	
	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca del desierto		
	<i>Catherpes mexicanus</i>	chivirrin barranqueño		
	<i>Thryothorus sinaloa</i>	chivirrin sinaloense	E	
	<i>Thryothorus felix</i>	chivirrin feliz	Pr	
	<i>Thryomanes bewickii</i>	chivirrin cola oscura	E	
	<i>Troglodytes aedon</i>	chivirrin saltapared	Pr	
	<i>Uropsila leucogastra</i>	chivirrin vientre blanco		
Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>	perlita azul-gris		
	<i>Polioptila nigriceps</i>	perlita sinaloense		
	<i>Polioptila albiloris</i>	perlita pispirrina		
Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	azulejo garganta canela		

	<i>Catharus aurantiirostris</i>	zorzal pico naranja		
	<i>Catharus ustulatus</i>	zorzal de swaison		
	<i>Hylocichla mustelina</i>	zorzalito maculado		
	<i>Turdus assimilis</i>	mirlo garganta blanca		
	<i>Turdus rufopalliatus</i>	mirlo dorso rufo		
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	ceniztli norteo		
	<i>Toxostoma curvirostre</i>	cuitlacoche pico curvo		
	<i>Melanotis caerulescens</i>	mulato azul	A	
Parulidae	<i>Vermivora celata</i>	chipe corona naranja		
	<i>Vermivora ruficapilla</i>	chipe de coronilla		
	<i>Vermivora luciae</i>	chipe rabadilla rufa		
	<i>Parula pitaiyumi</i>	parula tropical	Pr	
	<i>Dendroica petechia</i>	chipe amarillo		
	<i>Dendroica coronata</i>	chipe coronado	A	
	<i>Dendroica nigrescens</i>	chipe negrogris		
	<i>Mniotilta varia</i>	chipe trepador		
	<i>Seiurus aurocapilla</i>	chipe suelero		
	<i>Oporornis formosus</i>	chipe patilludo		
	<i>Oporornis tolmiei</i>	chipe de tolmie	A	
	<i>Setophaga ruticilla</i>	chipe flamante		
	<i>Geothlypis trichas</i>	mascarita comun		
	<i>Geothlypis poliocephala</i>	mascarita pico grueso		
	<i>Wilsonia pusilla</i>	chipe corona negra		
	<i>Euthlypis lachrymosa</i>	chipe de roca		
	<i>Icteria virens</i>	buscabreña		
Thraupidae	<i>Rhodinocichla rosea</i>	tangara cuitlacoche		
Genus Incertae Sedis (Saltator)	<i>Saltator coerulescens</i>	picurero grisáceo		
Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	semillerito brincador		
	<i>Sporophila torqueola</i>	semillero de collar		
	<i>Sporophila minuta</i>	semillerito pechicanelo		
	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	rascador oliváceo		
	<i>Melospiza kieneri</i>	rascador coronirufu		
	<i>Pipilo fuscus</i>	toquí pardo		
	<i>Aimophila ruficauda</i>	zacatonero corona rayada		
	<i>Aimophila humeralis</i>	zacatonero pecho negro	E	
	<i>Aimophila botterii</i>	zacatonero de botteri		

	<i>Chondestes grammacus</i>	gorrión arlequín		
	<i>Ammodramus savannarum</i>	gorrión		
	<i>Melospiza melodia</i>	gorrión cantor	P	
	<i>Melospiza lincolni</i>	gorrión de lincoln		
	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	gorrión corona blanca		
Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	tangara roja		
	<i>Piranga ludoviciana</i>	tangara alibanca		
	<i>Piranga erythrocephala</i>	tangara cabecirroja		
	<i>Habia rubica</i>	tangara rojisucia rúbica		
	<i>Cardinalis cardinalis</i>	cardenal rojo	Pr	
	<i>Pheucticus chrysopheplus</i>	picogordo amarillo		
	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	picogordo pecho rosa		
	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	picogordo tigrillo		
	<i>Granatellus venustus</i>	granatelo mexicano	Pr	
	<i>Cyanocompsa parellina</i>	colorín azul-negro		
	<i>Passerina caerulea</i>	picogordo azul		
	<i>Passerina cyanea</i>	colorín azul		
	<i>Passerina leclancherii</i>	colorín pecho naranja		
	<i>Passerina versicolor</i>	colorín morado		
	<i>Passerina ciris</i>	colorín sietecolores	E	
	<i>Spiza americana</i>	gorrión sabanero		
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	tordo sargento		
	<i>Sturnella magna</i>	pradero tortilla-conchile		
	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	tordo cabeza amarilla		
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mexicano		
	<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojo rojo		
	<i>Molothrus ater</i>	tordo cabeza café		
	<i>Icterus wagleri</i>	bolsero de wagler		
	<i>Icterus spurius</i>	bolsero castaño	Pr	
	<i>Icterus cucullatus</i>	bolsero encapuchado		
	<i>Icterus pustulatus sclateri</i>	bolsero dorso rayado		
	<i>Icterus Bullockii</i>	bolsero de bullok		
	<i>Icterus graduacauda</i>	bolsero cabeza negra		
	<i>Icterus galbula bullockii</i>	bolsero de baltimore		
	<i>Cacicus melanicterus</i>	cacique mexicano	E	
Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	eufonia gorjinegra		

		afín		
	<i>Carpodacus mexicanus</i>	pinzón mexicano	P	
	<i>Spinus psaltria</i>	jilguero dominico		
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	gorrión casero		

Anexo 8. Listado de mamíferos con su categoría de riesgo y endemismo en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale, NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Género especie	Nombre común	NOM-059-2010	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Tlacuatzin canescens</i>		E	
		<i>Didelphis virginiana</i>			
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>			
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>		E	
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus colliaei</i>			
		<i>Spermophilus annulatus</i>		E	
Muridae		<i>Baiomys musculus</i>			
		<i>Hodomys alleni</i>		E	
		<i>Peromyscus perfulvus</i>		E	
		<i>Peromyscus spicilegus</i>		E	
		<i>Reithrodontomys fulvescens</i>			
		<i>Osgoodomys banderanus</i>		E	
		<i>Oryzomys couesi</i>			
		<i>Oryzomys melanotis</i>		E	
		<i>Oligoryzomys fulvescens</i>			
		<i>Sigmodon alleni</i>		E	
		<i>Sigmodon mascotensis</i>		E	
		Geomyidae	<i>Pappogeomys bulleri</i>	tuza de mazamitla	E/Pr
			<i>Liomys pictus</i>		
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>		A	
		<i>Puma concolor</i>			
		<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	jaguarundi	A	
		<i>Leopardus pardalis</i>	tigrillo, ocelote	P	
		<i>Leopardus wiedii</i>	ocelote, margay	P	
		<i>Panthera onca</i>	jaguar, tigre	P	

Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		
	<i>Canis latrans</i> Say		
Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria neotropical, perro de agua	A
	<i>Mustela frenata</i>		
Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>		
	<i>Spilogale pygmaea</i>	zorrillo pigmeo	E/A
	<i>Conepatus leuconotus</i>		
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	cacomixtle norteño	E/A
	<i>Nasua narica</i>	tejón de Cozumel	E/A
	<i>Procyon lotor</i>		
Soricomorpha Soricidae	<i>Megasorex gigas</i>	musaraña desértica sureña	E/A
Chiroptera Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>		
	<i>Saccopteryx bilineata</i>		
	<i>Dicliduros albus</i>		
Noctilionidae	<i>Noctilio leporinus</i>		
Mormoopidae	<i>Pteronotus davyi</i>		
	<i>Pteronotus parnellii</i>		
	<i>Pteronotus personatus</i>		
	<i>Mormoops megalophylla</i>		
Phyllostomidae	<i>Macrotus waterhousii</i>		
	<i>Desmodus rotundus</i>		
	<i>Glossophaga commissarisi</i>		
	<i>Glossophaga soricina</i>		
	<i>Leptonycteris curasoae</i>	murciélago hocicudo de curazao	A
	<i>Choeroniscus godmani</i>		
	<i>Sturnira lilium</i>		
	<i>Chiroderma salvini</i>		
	<i>Artibeus hirsutus</i>		E
	<i>Artibeus jamaicensis</i>		
	<i>Artibeus lituratus</i>		
	<i>Dermanura phaeotis</i>		
	<i>Dermanura tolteca</i>		
	<i>Centurio senex</i>		

Molossidae	<i>Nictinomops aurispinosus</i>		
	<i>Nictinomops laticaudatus</i>		
	<i>Molossus rufus</i>		
Vespertilionidae	<i>Rhogeessa parvula</i>		E
	<i>Lasiurus blossevillii</i>		
	<i>Lasiurus intermedius</i>		
	<i>Lasiurus xanthinus</i>		
	<i>Eptesicus furinalis</i>		
	<i>Myotis carteri</i>	miotis negro	E/Pr
	<i>Myotis fortidens</i>		E
Artiodactyla			
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>		
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>		

Anexo 9. Fotografías de paisajes, flora y fauna presentes en el área propuesta como Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

a) Flora



Cordia sp.

Fotografía, Raymundo Ramírez-Delgadillo.



Operculina sp.
Fotografía, Raymundo Ramírez-Delgadillo.



Centrosema plumieri.
Fotografía, Raymundo Ramírez-Delgadillo.



Magnolia pacifica.

Fotografía, Raymundo Ramírez-Delgadillo.



Heliconia mooreana.

Fotografía, Raymundo Ramírez-Delgadillo.

b) Fauna

Peces



Poecilia butleri.

Fotografía. Rocío Rodiles Hernández, CONABIO.



Gobiesox fluviatilis.

Fotografía, Altagracia Gutiérrez Hernández, CONABIO.

Anfibios



Incilius marmoreus. Endémica.
Fotografía, Matías Domínguez Laso, CONABIO.



Syrrophus pallidus. Endémica. Protección especial.
Fotografía, Petr Myska.



Exerodonta smaragdina. Endémica. Protección especial.
Fotografía, Matías Domínguez Laso, CONABIO



Tlalocohyla smithii. Endémica.
Fotografía, Eduardo Lugo Cabrera, CONABIO.



Lithobates forreri. Protección especial.
Fotografía, Petr Myska.



Lithobates pustulosus. Endémica. Protección especial.
Fotografía, Petr Myska.

Reptiles



Phyllodactylus lanei. Endémica.
Fotografía, Petr Myska.



Apidocelis lineatissima. Endémica. Protección especial.
Fotografía, Petr Myska.



Conophis vitattus. Endémica.
Fotografía, Petr Myska.



Leptophis diplotropis. Endémica. Amenazada.
Fotografía Matías Domínguez Laso, CONABIO.



Rhinoclemmys pulcherrima. Amenazada.
Fotografía, Petr Myska.

Aves



Falco peregrinus. Protección especial.
Fotografía, Javier Hinojosa, CONABIO.



Amazona finschi. Peligro de extinción.
Fotografía, Petr Myska.



Amazona oratrix. Peligro de extinción.
Fotografía, Carlos Javier Navarro, CONABIO.



Trogon citreolus. Endémico.
Fotografía, Petr Myska.



Campephilus guatemalensis. Protección especial.
Fotografía, Roberto Ornelas Carrillo.

Mamíferos



Leopardus pardalis. Peligro de extinción.
Fotografía, Román Díaz. CONABIO.



Leopardus wiedii. Peligro de extinción.
Fotografía, Carlos Javier Navarro. CONABIO.



Peromyscus perfulvus. Endémico.
Fotografía, Sergio Guerrero Vázquez.



Sigmodon mascotensis. Endémico.
Fotografía, Sergio Guerrero Vázquez.



Osgoodomys banderanus. Endémico.
Fotografía, C. Sánchez. Instituto de Biología. Descargada de internet.

Este materia fotográfico es solo para uso del presente documento, los autores se señalan a cada pie de figura. Los autores o dueños del material han dado su consentimiento para ser utilizadas.

El material señalado con la CONABIO, se obtuvo de su Banco de Imágenes: <https://conabioweb.conabio.gob.mx/fotoweb/Default.fwx?sl=1>, en donde establece que las imágenes pueden utilizarse libremente, sin fines lucrativos y en la resolución actual. Solamente es necesario dar crédito al autor de la imagen y a la CONABIO.

Anexo 10. Glosario del Estudio Previo Justificativo de la Área estatal de protección hidrológica Sierra El Cuale.

GLOSARIO

A: Amenazado.

ANP: Área Natural Protegida.

CIESAS: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal.

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua.

CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

CONAPO: Consejo Nacional de Población.

CUC: Centro Universitario de la Costa.

CUCBA: Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.

CUSH: Centro Universitario de

E: Endémico.

GEI: Gases de Efecto Invernadero.

GtC: Gigatoneladas de carbono

ha: hectáreas.

INE: Instituto Nacional de Ecología.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

IPN: Instituto Politécnico Nacional

km: kilómetros.

km²: kilómetros cuadrados.

LGEEPA: Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

m: metros.

mm: milímetros.

msmn: metros sobre el nivel del mar.

P: Peligro de extinción.

Pr: Protección especial.

PROEPA: Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente.

PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

PSA: Pago por servicios ambientales.

SAGARPA: Secretaria de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

SEDESOL: Secretaria de Desarrollo Social.

SEMARNAP: Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

SEMARNAT: Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales

SEPLAN: Secretaria de Planeación.

SETUJAL: Secretaria de Turismo de Jalisco.

SICODESI: Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola.

SIG: Sistemas de Información Geográfica.

sup: superficie.

ton: toneladas.

UdeG: Universidad de Guadalajara

UEPCJ: Unidad Estatal de Protección Civil Jalisco

UACH: Universidad Autónoma de Chihuahua

UAG: Universidad Autónoma de Guadalajara

UANL: Universidad Autónoma de Nuevo León

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México

UPC: Universidad Politécnica Catalunya



Secretaría de Medio Ambiente
y Desarrollo Territorial

**ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL ESTABLECIMIENTO
DEL ÁREA ESTATAL DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICA**



SIERRA "EL CUALE"
JALISCO