

**CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO
SOCIOECONÓMICO Y BIOLÓGICO DE
LA MICROCUENCA DE
CHALCHIHUAPAN**

**PRESENTA:
RECONCILIA A.C.**

DICIEMBRE 2017

Índice temático

1 RESUMEN	1
2 INTRODUCCIÓN.....	3
3 Microcuenca de Chalchihuapan	6
3.1 Localización de la Microcuenca	6
3.1.1 Morelos	7
3.1.2 Estado de México.....	10
3.2 Clima.....	12
3.3 Geología	13
3.4 Relieve.....	13
3.5 Aguas superficiales.....	14
4 Caracterización y diagnóstico de la biodiversidad.....	15
4.1 Localización y caracterización de la vegetación y uso de suelo.	15
4.1.1 Vegetación	18
4.1.2 Determinación de la riqueza en biodiversidad y ubicación de áreas de interés ambiental.....	31
4.2 Agregado de especies con potencial distribución en la MBC	63
4.3 Los servicios ecosistémicos de las áreas de importancia ambiental dentro de la MBC.....	65
4.3.1 Zona de Barrancas.....	66
4.3.2 Zona alta de la MBC.....	68
4.3.3 Zona media de la MBC.....	71
4.4 Diagnóstico del grado de conservación de la biodiversidad y de las necesidades y propuestas de manejo, restauración y protección de ecosistemas y especies.....	74
4.4.1 Agua.....	75
4.4.2 Vegetación y uso de suelo	77

4.4.3 Amenazas a la Biodiversidad	82
5 Caracterización socioeconómica y cultural de la microcuenca.....	85
5.1 Método.....	85
5.2 Aspectos poblacionales	90
5.2.1 Estado de Morelos	90
5.2.2 Estado de México.....	99
5.2.3 Microcuenca Chalchihuapan	104
5.3 Economía.....	107
5.3.1 Estado de Morelos	107
5.3.2 Estado de México.....	111
5.3.3 Microcuenca Chalchihuapan	114
5.4 Escolaridad	120
5.4.1 Morelos	120
5.4.2 Estado de México.....	123
5.4.3 Microcuenca Chalchihuapan	125
5.5 Salud.....	129
5.5.1 Morelos	129
5.5.2 Estado de México.....	131
5.5.3 Microcuenca Chalchihuapan	133
5.6 Vivienda	135
5.6.1 Morelos	135
5.6.2 Estado de México.....	138
5.6.3 Microcuenca Chalchihuapan	140
6 Aspectos Organizacionales y politicos	142
7 Acceso a fondos con tema de agua	155
8 Caracterización de actividades productivas	171
9 Servicios públicos e infraestructura	179

10 Programas de ordenamiento	186
10.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Cuernavaca	186
10.2 Plan integral para el manejo sustentable de las Barrancas del Norponiente del Estado de Morelos.....	192
10.3 Programa de Ordenación de Zona Conurbada Intermunicipal, en su modalidad de Centro de Población de Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jiutepec, Temixco y Xochitepec.	196
10.4 Programa de ordenamiento ecológico regional del estado de Morelos.	197
11 Propuestas de manejo de la microcuenca:.....	198
11.1 Propuestas de zonificación y manejo de la microcuenca, priorización de zonas de manejo con fines de preservación, protección, aprovechamiento, restauración.	198
11.2 Propuestas de adecuación de los instrumentos que regulan el uso del territorio y la conservación de la biodiversidad.	200
12 LITERATURA CITADA	202
13 ANEXOs	1

Índice de cuadros

Cuadro 1. Unidades Hidrológicas en México. Fuente: CONAGUA y SEMARNAT 2010.	4
Cuadro 2. Unidades hidrológicas que se encuentran en el municipio de Cuernavaca. Fuente: Ayuntamiento de Cuernavaca 2013.	8
Cuadro 3. Unidades hidrológicas que se encuentran en el municipio de Huitzilac. Fuente: H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2009.	9
Cuadro 4. Unidades hidrológicas que se encuentran en el municipio de Ocuilan. Fuente: INEGI 2001 y Gobierno del Estado de México 2015.	12
Cuadro 5. Principales formas geológicas presentes en la Microcuenca de Chalchihuapan. Fuente: Jaramillo-Monroy 2015.	13
Cuadro 6. Uso de suelo y vegetación en la Microcuenca Barranca de Chalchihuapan.	16
Cuadro 7. Biodiversidad característica del Pastizal. Fuente: Gobierno del Estado de Morelos 2006; CONABIO 2016.	19
Cuadro 8. Biodiversidad característica del bosque de oyamel. Fuente: CONABIO 2016b; Gobierno del Estado de Morelos 2006.	22
Cuadro 9. Biodiversidad característica del bosque de pino. Fuente: Gobierno del Estado de Morelos 2006.	24
Cuadro 10. Biodiversidad característica del bosque mesófilo de montaña. Fuente: Modificado de Gobierno del Estado de Morelos 2006; Toledo 2010. ...	28
Cuadro 11. Fauna potencial para las Barrancas Urbanas de Cuernavaca. Fuente. García-Barrios et al.	38
Cuadro 12. Micro hábitats y fauna asociada en las Barrancas de Cuernavaca. Fuente: Flores Armillas y Jaramillo-Monroy 2006.	38
Cuadro 13. Biodiversidad presente en las Barrancas Urbanas de Cuernavaca respecto al país. Fuente: Jaramillo 2010.	41
Cuadro 14. Especies vegetales asociadas a los ríos dentro de las Barrancas Urbanas de Cuernavaca. Fuente: Ayuntamiento de Cuernavaca 2013b.	42
Cuadro 15. Especies amenazadas identificadas para el Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin.	56
Cuadro 16. Especies de fauna presentes en el Parque Ecológico Otomi-Mexica. Fuente: SEANPEM 2015.	59

Cuadro 17. Biodiversidad estimada para la MBC.....	63
Cuadro 18. Resumen de los servicios ecosistémicos que ofrecen la zona de Barrancas de la MBC.	67
Cuadro 19. Resumen de los servicios ecosistémicos que ofrece la zona alta de la MBC.....	69
Cuadro 20. Resumen de los servicios ecosistémicos que ofrece la zona media de la MBC.....	71
Cuadro 21. Motores de cambio en el uso del suelo para el municipio de Cuernavaca. Fuente: Ayuntamiento de Cuernavaca 2013a.....	81
Cuadro 22. Caracterización de AGEBs, Manzanas y Colonias.....	86
Cuadro 23. Historia de ocupación de la Microcuenca de Chalchihuapan. Fuente: Jaramillo-Monroy 2015.....	88
Cuadro 24. Población de Cuernavaca del año 1995 al 2015. Fuente: INEGI 2015 y 2015b.....	92
Cuadro 25. Incremento poblacional en el Municipio de Cuernavaca. Fuente: Ayuntamiento de Cuernavaca 2010 e INEGI 2016.....	93
Cuadro 26. Principales cultivos productivos en Huitzilac. Fuente: Secretaría de Desarrollo Agropecuario 2010 y Cierre Agrícola 2010.	95
Cuadro 27. Tipos de vegetación y cobertura en el municipio de Huitzilac. Fuente: H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016.	95
Cuadro 28. Crecimiento poblacional en el municipio de Huitzilac. Fuente: INEGI 2010b y 2015d.....	97
Cuadro 29. Incremento poblacional en el municipio de Huitzilac. Fuente: CEIEG 2015 e INEGI 2015b.....	99
Cuadro 30. Crecimiento histórico poblacional en el municipio de Ocuilan. Fuente: INEGI 2010a y 2015c.	101
Cuadro 31. Crecimiento poblacional en el municipio de Ocuilan. Fuente: Ayuntamiento de Ocuilan 2015, INEGI 2010c y 2015c.	102
Cuadro 32. Datos poblacionales de las AGEBs y sus manzanas que forman parte de la microcuenca.	104
Cuadro 33. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo en el municipio de Cuernavaca. Fuente: INEGI 2010b.	108
Cuadro 34. Distribución de la población por condición de la actividad económica según sexo en el municipio de Huitzilac. Fuente: INEGI 2010a...	110

Cuadro 35. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo en Ocuilan. Fuente: INEGI 2010a.	112
Cuadro 36. Población económicamente activa y no activa en las AGEBs y las manzanas consideradas para el estudio socioeconómico de la Microcuenca Chalchihuapan.	114
Cuadro 37. Población masculina económicamente activa y no activa para el área de estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.	116
Cuadro 38. Población femenina económicamente activa y no activa para las AGEBs y las manzanas consideradas para el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.	117
Cuadro 39. Variables relacionadas con el nivel socioeconómico de las AGEBs y las manzanas consideradas para el estudio de la Microcuenca de Chalchihuapan.	119
Cuadro 40. Población de 15 años y más por nivel de escolaridad según sexo en el municipio de Cuernavaca. Fuente: INEGI 2010a.	121
Cuadro 41. Analfabetismo y educación básica inconclusa en las AGEBs y las manzanas consideradas para el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.	126
Cuadro 42. Estudios concluidos en las AGEBs y las manzanas consideradas para el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.....	128
Cuadro 43. Población derechohabiente y sin derechohabiencia en las AGEBs y las manzanas consideradas en el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.	133
Cuadro 44. Distribución de la población por tamaño de la localidad en Cuernavaca en el año 2010. Fuente: SEDESOL 2013a.....	135
Cuadro 45. Indicadores del municipio de Cuernavaca. Fuente: SEDESOL 2013a.	136
Cuadro 46. Distribución de la población por tamaño de localidad en Huitzilac en el año 2010. Fuente: SEDESOL 2013b.....	137
Cuadro 47. Indicadores del municipio de Huitzilac. Fuente: SEDESOL 2013b.	138
Cuadro 48. Distribución de la población por tamaño de localidad en el municipio de Ocuilan en el año 2010. Fuente: SEDESOL 2013b.....	139

Cuadro 49. Indicadores del municipio de Ocuilan. Fuente: SEDESOL 2013d.	140
Cuadro 50. Total de viviendas y ocupantes en viviendas particulares habitadas en la Microcuenca de Chalchihuapan.	141
Cuadro 51. Características, formas de participación, programas y proyectos existentes en la Microcuenca Chalchihuapan. Fuente: Ingeniería y Consultoría de Morelos, IMTA y Fundación Gonzalo Río Arronte 2012.	142
Cuadro 52. Descripción de las organizaciones en cuanto al acceso de recursos económicos.	155
Cuadro 53. Volumen y valor de la producción acuícola en Morelos. Fuente: Secretaría de Desarrollo Agropecuario 2007.	175
Cuadro 54. Descripción de las UGAs del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Cuernavaca presentes en la Microcuenca de Chalchihuapan. La política significa: Pro: Protección, Con: Conservación, Res: Restauración, Apr: Aprovechamiento. EL uso predominante significa: Rbo: Zona de bosque templado conservado, Rbop: Zona de bosque templado perturbado, UH: Zona urbana habitacional, Sbop: Zona semiurbana con bosque templado perturbado y R: Zona rural agrícola o de pastizales y vegetación secundaria. Para mayor información Ver ANEXO A.	188
Cuadro 55. Principales logros del POET local de Cuernavaca. Fuente: García-Barrios 2013.	191
Cuadro 56. Problemas sociales, políticos y culturales en las barrancas del Norponiente de Morelos. Fuente: IMTA y Fundación Gonzalo Río Arronte 2012.	193
Cuadro 57. Estrategias y Proyectos del Programa Integral para el Manejo Sustentable de las Barrancas del Norponiente del Estado de Morelos. Fuente: IMTA y Fundación Gonzalo Río Arronte 2012.	194
Cuadro 58. UGAs que se incorporan en la MBC dentro del POEREM.	10

Índice de figuras

Figura 1. Cuenca y subcuenca a las que pertenece la microcuenca de Chalchihuapan.	6
Figura 2. Ubicación geográfica de la Microcuenca de Chalchihuapan.	7
Figura 3. Uso de suelo y vegetación en la microcuenca de Chalchihuapan, modificado a partir del levantamiento estatal forestal 2013 y Carta de uso de suelo 1:250000.	16
Figura 4. Distribución geográfica de las áreas protegidas que se encuentran dentro o que tienen incidencia en la MBC.	32
Figura 5. Polígono de la Zona Protectora Forestal de la Ciudad de Cuernavaca.	34
Figura 6. Ubicación geográfica de las Barrancas Urbanas de Cuernavaca.	36
Figura 7. Ubicación del Parque Nacional Lagunas de Zempoala respecto a la Microcuenca Chalchihuapan.	45
Figura 8. Ubicación del Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin respecto a la Microcuenca Chalchihuapan.	51
Figura 9. Ubicación del Parque Ecológico Otomi-Mexica respecto a la Microcuenca Chalchihuapan.	57
Figura 10. Distribución potencial de la fauna en el Parque Ecológico Otomi-Mexica. Fuente: SEANPEM 2015.	61
Figura 11. Ubicación espacial de las áreas urbanas con importancia ecológica dentro de la MBC.	63
<i>Figura 12. Relación entre los servicios ambientales y el bienestar humano. Fuente: Millennium Ecosystem Assessment 2005a.</i>	<i>66</i>
Figura 13. Distribución espacial de recorridos llevados en campo en la parte norte, centro y sur de la MBC.	74
Figura 14. Captación del manantial en zona Atexcapa, al fondo se observa una pipa de agua potable.	75
Figura 15. Represa y Bombeo de agua de la barranca Chalchihuapan a la colonia Santa Elena De la Cruz, AGEB: 170070001051A.	76
Figura 16. Tubería existente del agua que se dirige hacia los viveros de Tetela del Monte.	77
Figura 17. Zonas con peligro de ser urbanizadas dentro de la MBC.	78

Figura 18. Aclareo de bosque de pino en la cima de ladera para ampliación de cultivos de aguacate.....	79
Figura 19. Cultivos de aguacate observados en la MBC.....	80
Figura 20. Incendios dentro de la MBC y su zona de influencia.....	84
Figura 21. Ubicación de las AGEBs consideradas para el análisis socioeconómico.....	86
Figura 22. Manzanas completas tomadas en cuenta para el estudio socioeconómico.....	87
Figura 23. Crecimiento poblacional del estado de Morelos. Fuente: INEGI 2010a.....	90
Figura 24. Proporción de sexos para Huitzilac de acuerdo con la última encuesta Intercensal. Fuente: INEGI 2015a.....	92
Figura 25. Crecimiento poblacional en Cuernavaca. Fuente: INEGI 2010 y Ayuntamiento de Cuernavaca 2016.....	93
Figura 26. Incremento poblacional en Cuernavaca. Fuente: Ayuntamiento de Cuernavaca e INEGI 2016.....	94
Figura 27. Proporción de sexos para Huitzilac de acuerdo a la última encuesta intercensal. Fuente: INEGI 2015a.....	97
Figura 28. Crecimiento poblacional de Huitzilac. Fuente: INEGI 2010b y 2015d.....	98
Figura 29. Incremento poblacional en el municipio de Huitzilac. Fuente: CEIEG 2015 e INEGI 2015b.....	99
Figura 30. Crecimiento poblacional del Estado de México. Fuente: INEGI 2015c.....	100
Figura 31. Proporción de sexos para el municipio de Ocuilan de acuerdo a la última encuesta intercensal. Fuente: INEGI 2015c.....	101
Figura 32. Crecimiento histórico poblacional en Ocuilan. Fuente: INEGI 2010c y 2015c.....	102
Figura 33. Crecimiento poblacional en el municipio de Ocuilan. Fuente: Ayuntamiento de Ocuilan 2015, INEGI 2010c y 2015c.....	103
Figura 34. Individuos por rango de edad en las AGEBs y las manzanas consideradas para la Microcuenca de Chalchihuapan.....	105
Figura 35. Individuos por sexo en las AGEBs y las manzanas consideradas para la Microcuenca de Chalchihuapan.....	105

Figura 36. individuos que hablan otras lenguas y pertenecen a otras etnias en la Microcuenca de Chalchihuapan.	106
Figura 37. Porcentaje de la población perteneciente a alguna religión.	106
Figura 38. Porcentaje de la población económicamente activa e inactiva para las AGEBs y las manzanas consideradas para el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.	115
Figura 39. Porcentaje de la población masculina económicamente activa y no activa en la Microcuenca de Chalchihuapan.	116
Figura 40. Porcentaje de la población femenina económicamente activa y no activa para las AGEBs y las manzanas consideradas en el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.	117
Figura 41. Indicadores de nivel socioeconómico para las AGEBs y las manzanas consideradas para el área de estudio de la Microcuenca de Chalchihuapan.	120
Figura 42. Distribución de la población de 15 años y más según el nivel de escolaridad en el municipio de Cuernavaca. Fuente: INEGI 2015a.	122
Figura 43. Distribución de la población de 15 años y más según el nivel de escolaridad en el municipio de Huitzilac. Fuente: INEGI 2015a.	123
Figura 44. Distribución de la población de 15 años o más según el nivel de escolaridad en el municipio de Huitzilac. Fuente: INEGI 2015c.	125
Figura 45. Población con analfabetismo y educación básica inconclusa.	127
Figura 46. Población por nivel de educación completado en la Microcuenca de Chalchihuapan.	129
Figura 47. Distribución de la población según institución de salud en el municipio de Cuernavaca. Fuente: INEGI 2015d.	130
Figura 48. Distribución de la población según institución de salud en el municipio de Huitzilac. Fuente: INEGI 2015d.	131
Figura 49. Distribución de la población según institución de salud en el municipio de Ocuilan. Fuente: INEGI 2015b.	133
Figura 50. Cobertura de servicios de salud en las AGEBs y las manzanas consideradas en el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.	134
Figura 51. Total de viviendas por AGEBs y manzanas consideradas en el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.	141

Figura 52. Puesto de bombeo del Manantial de Chalchihuapan.	180
Figura 53. Puesto de bombeo del Manantial de Chalchihuapan.	181
Figura 54. Ubicación de las UGAs en la Microcuenca de Chalchihuapan.....	191
Figura 55. Descripción de los polígonos que forman parte de la MBC.....	197
Figura 56. UGAs consideradas dentro de la Microcuenca de Chalchihuapan en el POEREM.	197

...

SIGLARIO

ABCUBC- Área Bajo Conservación Barrancas Urbanas de Cuernavaca
AGEB – Áreas Geoestadísticas Básicas
ANP – Áreas Naturales Protegidas
CEPANAF - Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna
COBIO – Corredor Biológico Chichinautzin
CONAGUA – Comisión Nacional del Agua
CONVAL – Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
DAP – Diámetro a la Altura del Pecho
DIF – Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia
IMIEM – Instituto Materno Infantil del Estado de México
IMSS – Instituto Mexicano del Seguro Social
IMTA – Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INEGI – Instituto Nacional de Estadística y Geografía
ISEM – Instituto de Seguridad Minera
ISSEMyM – Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios
ISSSTE – Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de Trabajadores del Estado
MBC – Microcuenca de la Barranca de Chalchihuapan
MSNM – Metros Sobre el Nivel del Mar
OET – Ordenamiento Ecológico del Territorio
PEA – Población Económicamente Activa
PEI – Población Económicamente Inactiva
PIB – Producto Interno Bruto
PNE – Población Económicamente No Activa
PNLZ – Parque Nacional Lagunas de Zempoala
POET – Programa de Ordenamiento Territorial de Cuernavaca
SAPAC – Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Cuernavaca
SEDESOL – Secretaría de Desarrollo Social
UGA – Unidades de Gestión Ambiental



1 RESUMEN

Se estima que el 80% de la superficie de la MBCh se encuentra relativamente bien conservada y es un sitio en donde convergen distintos tipos de ecosistemas como el bosque de oyamel, bosque de pino, bosque de encino, bosque mesófilo y bosque ripario. La mayor parte de la vegetación de la microcuenca está compuesta de vegetación primaria de bosques de Oyamel (19.28%) y de pino (16.27%). Sin embargo, cabe resaltar que el tipo de vegetación denominado Bosque mesófilo de montaña en sus componentes vegetación secundaria (15.40%), vegetación primaria (13.58%) y vegetación secundaria arbustiva (9.94%) suman un total de 35.92% que representan 1276.16 has. Tiene un área urbana aproximada de 323.7 hectáreas (10.1% del área de la microcuenca); De dicha superficie, 20.61 ha se destinan a viveros en la población de Tetela del Monte, lo que representa el 6.3% de la zona urbana. Las áreas naturales protegidas, de los tres niveles de gobierno que se encuentran dentro o en las inmediaciones de la MBC son: La Zona Protectora Forestal de la Ciudad de Cuernavaca, Barrancas Urbanas de Cuernavaca, Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin y Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala La Bufa denominado "Parque Otomi-Mexica". Estas áreas naturales protegidas se sobrelapan en algunos puntos de la MBCh.

Se identifican seis tipos de uso de suelo dentro de la MBCh: vegetación nativa (compuesta de los tipos de vegetación anteriormente comentadas), vegetación urbana (compuesta de jardines arbolados y pasto), área urbana (casas, edificios, bodegas, comercios, escuelas, banquetas y calles), suelo desnudo, pastizal (inducido) y cultivos y viveros (áreas agrícolas de riego y temporal).

En las barrancas de Cuernavaca se encuentran registradas 704 especies de fauna, de las cuales hay 292 especies de mariposas, 263 especies de aves, 9 especies de anfibios, 1 pez endémico, 69 especies de reptiles, y 70 especies de mamíferos.

Por todas las características anteriormente mencionadas, la MBCh representa un sitio de amplia importancia ambiental y social. Es un sitio fundamental para la conservación del agua, el paisaje, el microclima y la biodiversidad de Cuernavaca, así como para el abastecimiento de agua de una importante población de la zona norponiente del municipio.

Finalmente, de acuerdo con estimaciones demográficas proyectadas para el año 2017, en las 74 manzanas que se encuentran dentro o en parte de la microcuenca, se estimó una población de 10,454 habitantes; y de continuar la misma tendencia estadística, su proyección para el año 2035 llegará a 12,439 habitantes. Se registra un total de 3,981 viviendas particulares habitadas, lo que representaría 2.68 habitantes por vivienda habitada. La población económicamente activa (PEA) es de 43.24% lo que representa a 4,630 personas. La zona urbana va creciendo de sur a norte sobre las cimas de laderas en la MBC. Otra de las problemáticas que son visibles es el cambio de uso de suelo forestal para la expansión del monocultivo de aguacate. Es importante mencionar que crecimiento de la frontera agrícola es uno de los principales problemas que afecta de manera directa a las áreas naturales protegidas y las zonas conservadas dentro de la MBCh.

2 INTRODUCCIÓN

Las cuencas hidrográficas se constituyen como un territorio delimitador por las líneas divisorias de las aguas, se encuentran conformadas por sistemas hídricos que conducen sus aguas hacia un río principal que consecuentemente desembocará al mar. Este se representa como un ámbito gestionado de manera tridimensional, en donde se integran las interacciones entre la cobertura del territorio, las profundidades del suelo y el entorno de la línea que divide las aguas (PNUMA S/A).

Las cuencas hidrográficas nos permiten entender espacialmente el ciclo hidrológico, así como cuantificar e identificar los diversos impactos que se acumulan a raíz de las actividades humanas y externalidades como como la acumulación de sedimentos, contaminantes y nutrientes, todo esto, a lo largo de la red hidrográfica afectando tanto de forma positiva como negativa la dinámica natural del agua, la capacidad de adaptación de los ecosistemas y la calidad de vida de los habitantes aledaños a los sistemas hídricos (SEMARNAT 2013).

Además de ser unidades funcionales a nivel de ecosistemas y paisajes, las cuencas hidrográficas tienen límites definidos y salidas puntuales. Estas se estructuran de forma jerárquica, subdividiéndose así en subcuencas. Dentro de cada subcuenca se ubican las microcuencas, cuyos límites pueden incluir o no límites administrativos ejidales y municipales. Es de este modo que las cuencas hidrográficas expresan características jerárquicas y anidadas (cuencas, subcuencas y microcuencas), el uso de la clasificación depende los objetivos, problemas o elementos que se busquen gestionar (SEMARNAT 2013).

Aunado a la jerarquización y subdivisión de las cuencas, el funcionamiento interno de cada unidad es distinto y se distribuye en tres zonas con características y dinámicas diferentes, estas se denominan: zona de captación, de cabecera o cuenca alta, la zona de almacenamiento, de transición o cuenca media y la zona de descarga, de emisión o cuenca baja (Garrido *et al.* 2010).

En México y para el año 2010 se identificaron un total de 1,471 cuencas hidrográficas, dato que se actualizó ya que para el año 2009 solo se se reconocieron 722 cuencas. El total de unidades hidrológicas se organizan en

37 regiones hidrológicas, agrupadas en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (Cuadro 1) (CONAGUA y SEMARNAT 2010) .

Cuadro 1. Unidades Hidrológicas en México. Fuente: CONAGUA y SEMARNAT 2010.

Unidades Hidrológicas en México	
Regiones Hidrológicas	Regiones Hidrológico-Administrativa
Baja California Noreste, Baja California Centro-Oeste, Baja California Suroeste, Baja California Noreste, Baja California Centro-Este, Baja California Sureste, Río Colorado, Sonora Norte, Sonora Sur, Sinaloa, Presidio-San Pedro, Lerma-Santiago, Río Huicicila, Río Ameca, Costa de Jalisco, Armería-Coahuayana, Costa de Michoacán, Balsas, Costa Grande de Guerrero, Costa Chica de Guerrero, Costa de Oaxaca, Tehuantepec, Costa de Chiapas, Bravo-Conchos, San Fernando-Soto La Marina, Pánuco, Norte de Veracruz, Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva-Usumacinta, Yucatán Oeste, Yucatán Norte, Yucatán Este, Cuencas Cerradas del Norte, Mapimí, Nazas-Aguanaval, El Salado.	Península de Baja California, Noreste, Pacífico Norte, Balsas, Pacífico Sur, Río Bravo, Cuencas Centrales del Norte, Lerma-Santiago-Pacífico, Golfo Norte, Golfo Centro, Frontera Sur, Península de Yucatán, Aguas del Valle de México.

El estado de Morelos se encuentra ubicado en su totalidad en la Región Hidrológica No. 18 denominada “Balsas” con una superficie de 4,958 Km² y esa a su vez se subdivide en las subregiones: Alto, Medio y Bajo Balsas. Esta Región Hidrológica cuenta con tres cuencas: Río Atoyac, Río Balsas-Mezcala y Río Grande de Amacuzac. Finalmente, se identifican las subcuencas hidrológicas de los ríos Nexapa, Cuautla, Yautepec, Apatlaco, Coatlán o Chalma-Tembembe, Alto Amacuzac y Bajo Amacuzac; así como la subcuenca cerrada del Lago de Tequesquitengo (Comisión Estatal de Agua 2014).

El Río Atoyac presenta una superficie dentro de Morelos de 653.17 Km², la corriente de mayor importancia de esta cuenca es uno de los principales

formadores del Río Balsas. El Río Atoyac tiene una superficie dentro del estado de 1.66 Km² presentando una aportación nula a Morelos, pues el aprovechamiento se centra en el estado de Guerrero. Finalmente, el Río Grande de Amacuzac es el mayor tamaño en el estado pues cuenta con una extensión de 4,303.30 Km² y su corriente principal es uno de los más importantes afluentes del Río Balsas (IMTA y Fundación Gonzalo Río Arronte 2012).

3 MICROCUENCA DE CHALCHIHUAPAN

3.1 Localización de la Microcuenca

La Microcuenca Barranca de Chalchihuapan (MBC) se localiza en la zona norponiente del estado de Morelos y la ciudad de Cuernavaca y al Sureste del Estado de México. La superficie aproximada de la Microcuenca es de 35.178 kilómetros cuadrados¹ (3517 Has) y forma parte de la subcuenca del Río Apatlaco que a su vez forma parte de la cuenca del Río Grande de Amacuzac, la cual pertenece a la Región Hidrológica Río Balsas (CONAGUA 2014; CEAGUA 2015) y a la subcuenca Progreso-Huautla.



Figura 1. Cuenca y subcuenca a las que pertenece la microcuenca de Chalchihuapan.

La MBC se origina en la Serranía de Zempoala, la cual se ubica en territorio de dos estados y tres municipios. El 61.99% de su territorio pertenece al municipio de Cuernavaca, el 25.86% a Huitzilac en el estado de Morelos y un 12.13% al municipio de Ocuilan en el Estado de México (Figura 2) (Jaramillo-Monroy 2015).

¹ Según el polígono generado por el Geol. Oscar Pohle en base a curvas de nivel y creado especialmente para la caracterización física, socioeconómica y biótica.

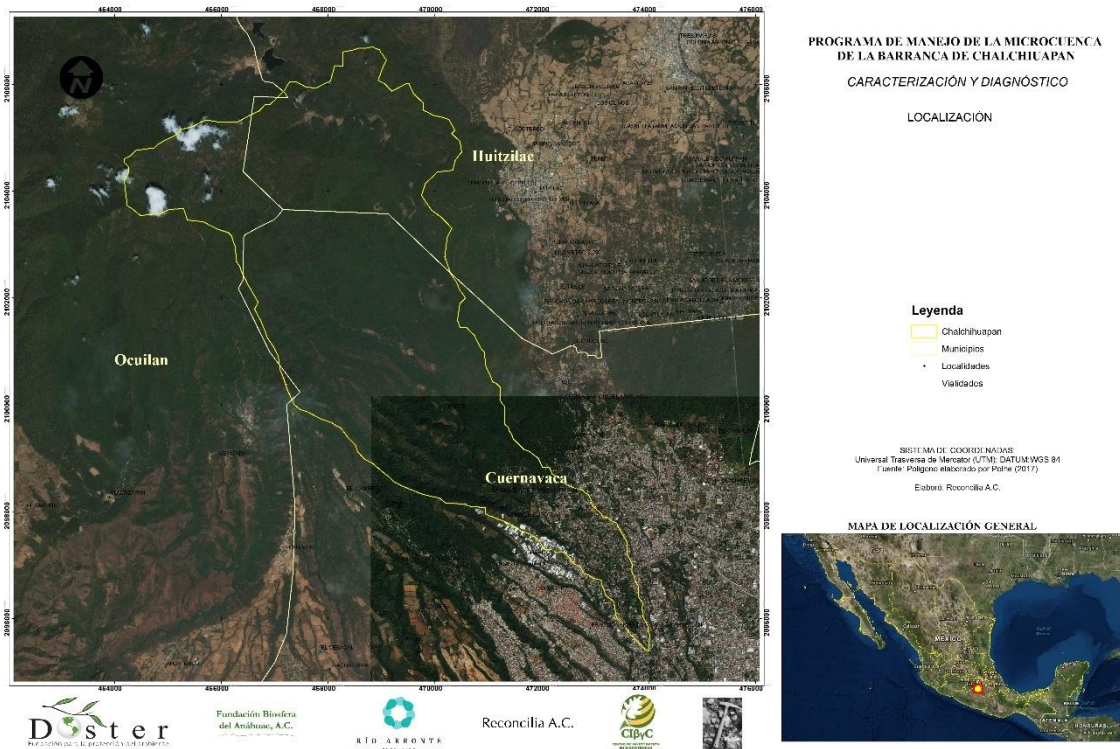


Figura 2. Ubicación geográfica de la Microcuenca de Chalchihuapan.

3.1.1 Morelos

El estado de Morelos, uno de los más pequeños de la República Mexicana, cuenta con una extensión territorial de 4,958 Km² lo que representa el 0.25% de la superficie total del país, ocupando el lugar número 30 en relación con los demás estados. Se localiza en la parte central de la República mexicana, en la vertiente sur de la Sierra Volcánica Transversal o Eje Neo Volcánico, en las estribaciones de la serranía del Ajusco y dentro de la cuenca del río Balsas. Esta entidad limita al norte con el Estado de México y el Distrito Federal; al este y sureste con Puebla; al sur y suroeste con Guerrero y al oeste con el Estado de México (Poder Ejecutivo Morelos 2015a).

Morelos ocupa un territorio diverso y privilegiado por su topografía, por su variedad de ecosistemas y porque en este espacio confluyen las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical, es decir, es una zona donde se encuentran plantas y animales característicos del norte y del sur del Continente Americano. Aun cuando la superficie del estado es de las más pequeñas del país como recientemente se mencionó, su diversidad biológica es considerable,

debido a la combinación de una serie de factores tales como su historia geológica, su topografía, su gradiente altitudinal y la confluencia de dos regiones consideradas como centros de endemismos, el Eje Neovolcánico Transversal y la cuenca del río Balsas (CEAMA y CONABIO 2003).

3.1.1.1 Cuernavaca

El municipio de Cuernavaca se ubica al noroeste del estado de Morelos, se encuentra dentro de las coordenadas geográficas 18° 49' y 19° 02' de latitud Norte, los 95° 10' y 99° 20' longitud Oeste, dentro de un gradiente altitudinal que oscila entre los 1,210 msnm y los 2,900 msnm (Ayuntamiento de Cuernavaca 2013b).

En relación a la superficie, se puede mencionar que se encuentran diversas variaciones dependiendo del autor y del año, para fines de este trabajo se utilizará el dato más actual proporcionado por el Ayuntamiento de Cuernavaca (2016) en su Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018 en el cual manifiesta que el municipio tiene una extensión territorial de 151.20 km², que representa el 2.95% de la extensión territorial del estado.

La superficie del municipio se encuentra dentro de la región hidrológica Balsas y dentro de la Cuenca Río Grande de Amacuzac. Además, Cuernavaca forma parte de las subcuencas Río Yautepec, Río Tembembe y Río Apatlaco (Cuadro 2) (Ayuntamiento de Cuernavaca 2013b).

Cuadro 2. Unidades hidrológicas que se encuentran en el municipio de Cuernavaca. Fuente: Ayuntamiento de Cuernavaca 2013.

Región	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Municipio (Estado)
Balsas	Río Grande de Amacuzac	Río Yautepec	Cuentepec	Ocuilan (MEX)
		Río Tembembe	Quiahuiestepec	Huitzilac (MOR)
		Río Apatlaco	Tres Marías	Huitzilac (MOR)
		Río Apatlaco	Huitzilac	Huitzilac (MOR)
		Río Apatlaco	Cuernavaca	Cuernavaca (MOR)
		Río Apatlaco	U.H. J. Ma. Morelos y Pavón	Cuernavaca (MOR)
		Río Apatlaco	Jiutepec	Huitzilac (MOR)

Región	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Municipio (Estado)
		Río Apatlaco	Jiutepec	Temixco (MOR)

3.1.1.2 Huitzilac

El municipio de Huitzilac se localiza al noroeste del estado de Morelos, su ubicación geográfica se encuentra entre las latitudes 19° 7' N y 19° 0' N y longitudes -99° 19' E y 99° 8' E, con una altitud promedio de 2,836 msnm y cotas máximas de 3,479 msnm y mínimas de 2,064 msnm.

Huitzilac colinda al sur con Cuernavaca, al oriente con Tepoztlán, al norte con el Distrito Federal y Xalatlaco, Estado de México y al poniente con Ocuilan, Estado de México. La superficie municipal es de aproximadamente 189.1 km² (se menciona el aproximado debido a que existen diferencias dependiendo del autor y el año de la publicación), representando casi el 3.6% de la superficie del estado (H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

El municipio se encuentra en la Región Hidrológica Balsas, en la cuenca Río Atoyac y en la cabecera de la sub cuenca del Río Apatlaco. Dentro de este sistema se resalta la presencia de siete lagos: Laguna Zempoala, Laguna Compila, Laguna Tonatiahua, Laguna Seca, Laguna Prieta, Laguna Quila y Laguna Hueyapan (Cuadro 3) (H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2010).

Cuadro 3. Unidades hidrológicas que se encuentran en el municipio de Huitzilac. Fuente: H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2009.

Región	Cuenca	Microcuenca	Nanocuenca
Balsas	Río Atoyac – Subcuenca Apatlaco	Tres Marías	Tetecuintla, Tres Cumbres Suroeste, La Puerta-Cruces de Serrano, La Lagunita, Gato Negro, Piedra de la Diligencia, Xoqueme, Coyotepec, Las Lajas.
		Zempoala	Atezcapan-Otlacingo, Zempoala, Compila, Prieta, Cañada del Muerto, Piedra del Agua, Hueyapan, Encino del Agua, Quila, La Cantera-El Hornito, Las Escalerillas, Potrero Redondo, Los

Región	Cuenca	Microcuenca	Nanocuenca
			Lobos.
		Jiutepec	La Mesa, Dos Ocotes, Sancotitla-Tepacho, La Coyotera, Tres Cumbres-Coajomulco, El Jardín.
		Coajomulco	Los Capulines, Cueva del Agua, Temazquillo, Cueva del Arco, Chichinautzin Suroeste, El Caballito-Loma Larga
		Hueycuagco	Metuzco
		Huitzilac	Palo Hueco, Los Olivos-Oxtoxingo, El Ojo de Agua, Tiapa-Los Cardos, Otlacingo, El Puente, Los Cardos.
		El Capulín	La Hacienda, El Arenal, El Cedrito.

Aguas debajo de las microcuencas que nacen desde este municipio se forma el cauce de algunos ríos perennes en los municipios de Cuernavaca, Jiutepec, Emiliano Zapata, Temixco, Xochitepec, Yautepec, Jojutla, Zacatepec, Tlaquiltenango, Tepoztlán, Tlaltizapán y Puente de Ixtla, es por lo anterior que ese es un sistema de gran valor por sus aportes hídricos (H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

3.1.2 Estado de México

El Estado de México tiene una extensión territorial de 21,461 km², representando el 1.1% de la superficie continental del país y ubicándose en el lugar 25 con respecto a los demás estados del país (INEGI 2015d).

Esta entidad limita al norte con Michoacán de Ocampo, Querétaro e Hidalgo; al este con Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos y el Distrito Federal; al sur con Morelos y Guerrero; al oeste con Guerrero y Michoacán de Ocampo. Se integra dentro de la provincia de los Lagos y Volcanes del Anáhuac, otorgándole esta condición diversos contrastes respecto a la elevación del territorio. En las zonas cercanas a los 300 msnm se desarrolla la selva baja caducifolia, las grandes planicies ubicadas de los 2,250msnm a los 2,600 msnm corresponden a la cuenca de México y Cuenca del Río Lerma, sitios donde predomina la

vegetación de bosques templados, matorrales espinosos, humedales y pastizales de altura (Ceballos *et al.* 2009; INEGI 2015d).

En términos fisiográficos, el 75.5% de la superficie del estado corresponde a la provincia del Eje Neovolcánico Transversal y el 24.5% a la Sierra Madre del Sur. Se caracteriza por las regiones montañosas, abruptos y escarpados valles intermontanos, la presencia de lomeríos, llanuras y una diferencia altitudinal que oscila desde los 300 msnm en su colindancia con Guerrero, hasta altitudes que van más allá de los 5,550 msnm en la cima del volcán Popocatepetl.

Es por ello que la ubicación geográfica del estado determina en gran medida las condiciones de su biodiversidad. La historia geológica, el relieve, la topografía y las condiciones climáticas heterogéneas le confieren cualidades especiales para el desarrollo de una amplia biodiversidad, que a su vez se traduce en provisión de servicios ecosistémicos para la sociedad (López *et al.* 2009).

3.1.2.1 Municipio de Ocuilan

El municipio de Ocuilan se localiza al suroeste del Estado de México, ubicado entre las latitudes 18° 52' y 19° 08' y longitudes entre 99° 42' y 99° 30', presenta una altitud promedio de 2,340 msnm.

Sus principales colindancias son al norte con el municipio de Tianguistenco y con el estado de Morelos; al este con el estado de Morelos; al sur con el estado de Morelos y con el municipio de Malinalco y al oeste con los municipios de Malinalco, Jococingo y Tianguistenco. La extensión territorial municipal es de 434.34 Km² que representa el 1.93% de la superficie total del estado (Ayuntamiento de Ocuilan 2003; Gobierno del Estado de México 2015).

El 96.65% del municipio se encuentra dentro de la región hidrológica Balsas y el 3.35% restante a la región Santiago. Asimismo, integra la cuenca Río Grande Amacuzac (96.5%) y Río Lerma – Toluca (3.35%). Finalmente, integra las subcuencas Río Coatlán (90.03%), Río Apatlaco (6.61%) y Río Almoloya – Oztolotepec (3.36%) (Cuadro 4) (INEGI 2001; Gobierno del Estado de México 2015).

Cuadro 4. Unidades hidrológicas que se encuentran en el municipio de Ocuilan. Fuente: INEGI 2001 y Gobierno del Estado de México 2015.

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Principales corrientes de agua
Balsas	Río Grande de Amacuzac	Río Coatlán	Perennes: Chico, Chalma, Tlacotepec, Maxicapa, Tepolica, Tejaltepec, Las Bocas y Tembembe.
		Río Apatlaco	
Lerma - Santiago	Río Lerma	Río Almoloya – Otzolotepec	Intermitentes: El Potrero, Zanjastenco, Las Trancas, Melatitla, Totoc, Acahualtzingo, Tierra Blanca, Las Bocas, El Alguacil, La Ciénega, Las Culebras, Hondo y Tlaltizapán.

3.2 Clima

En la MBC se registran tres tipos de clima que se distribuyen de norte a sur de la misma, los cuales se describen a continuación:

- Semi Frio Húmedo con abundantes lluvias en verano, este clima se ubica en la parte alta y norte de la Microcuenca en altitudes mayores a los 3,000 msnm.
- Templado Subhúmedo con lluvias en verano, éste se encuentra en la parte media de la Microcuenca entre altitudes que oscilan entre los 2,000 y 3,000 msnm y temperaturas medias anuales que van de los 14° a los 18°C.
- Semicálido Subhúmedo con lluvias en verano, se localiza en la parte suroriente de la Microcuenca y su temperatura media anual oscila entre los 18° y 22°C (Ayuntamiento de Cuernavaca 2013c).

3.3 Geología

Dentro de la MBC se encuentran cuatro formaciones geológicas principalmente; la formación Tepoztlán, Grupo Buenavista, Formación Cuernavaca y Grupo Chichinautzin. En el siguiente Cuadro 5 se pueden observar las principales características de estas formaciones.

*Cuadro 5. Principales formas geológicas presentes en la Microcuenca de Chalchihuapan.
Fuente: Jaramillo-Monroy 2015.*

Formación geológica	Caracterización
Formación Tepoztlán	Se compone por detritos volcánicos andesíticos depositados en capas que varían en espesor de 50 cm hasta 10 m. Algunos de los componentes que forman capas constan de fragmentos tobáceos y detríticos que varían desde la arcilla hasta bloques de 1m de diámetro.
Grupo Buenavista	Se compone por una secuencia horizontal y uniforme de arenas volcánicas de tipo adesítico, además, se presenta una característica alternancia de arenas finas con espesores de 2 y 4 metros e inmediatamente se intercalan en fragmentos subredondeados típicamente de pórfido de andesita.
Formación Cuernavaca	Existe material tobáceo en alguna de sus capas, la acción clasificadora del agua, con estratificación cruzada es visible en muchos sitios. Algunas de sus capas tienen un carácter lahárico y otras presentan aspectos del depósito por aguas torrenciales.
Grupo Chichinautzin	Se caracteriza por su juventud y sus pocas señales de erosión. Las formas más predominantes son conos cineríticos y escoriáceos. Constituye la alta serranía que forma el borde nororiental de la región.

3.4 Relieve

El relieve que se encuentra en la ciudad de Cuernavaca es un declive a partir de los 2,200 msnm en la zona norte en la Colonia del Bosque, hasta los 1,225 msnm en la zona sur donde se cruza con los ríos Apatlaco y del Pollo. En la parte norte del municipio se identifican las faldas de la Sierra del Ajusco, al

poniente las serranías de Chalma, al sur el Municipio de Ocuilan y al oriente no se presentan elevaciones importantes (Jaramillo-Monroy 2015).

3.5 Aguas superficiales

Conagua (2014) en su trabajo de caracterización de la Microcuenca de Chalchihuapan identifica que se tiene un promedio de lluvia anual de aproximadamente 1,462 mm, así como un volumen medio anual de escurrimiento natural de 8.91 hm³. Del total de aguas superficiales se considera que el 50% es utilizada para uso público, 20% para uso agrícola y 22% para uso acuícola.

4 CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA BIODIVERSIDAD

4.1 Localización y caracterización de la vegetación y uso de suelo.

La biodiversidad está constituida por la variedad de ecosistemas, especies, genes y los procesos de los cuales forman parte. Los seres humanos somos parte de esa biodiversidad y por lo tanto, todo proceso ecológico, cultural y económico se encuentra vinculado con ella (CEAMA y CONABIO 2003). En cuanto a la biodiversidad morelense, en cuanto a las especies de flora y siguiendo la clasificación de Rzedowski (1978) en Morelos se reconocen los siguientes tipos de vegetación: bosque de coníferas (pinos y oyameles), bosque de Quercus (encinos), bosque Mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio, pastizal, zacatonal, bosque de galería, vegetación acuática y matorral xerofito (matorral rosetifolio), presentando así ocho de los diez grandes tipos de vegetación registrados para el país (CONABIO y UAEM 2004a). Por otro lado, el Estado de México, presenta los siguientes tipos de vegetación: bosque de pino, bosque de encino, selva baja caducifolia, pastizal y matorral xerófilo. Sin embargo, a decir del autor, el número de registros de las especies para estos tipos de vegetación es relativamente bajo, lo que sugiere la necesidad de ampliar los esfuerzos de colecta e identificación de especies para el estado (Ceballos *et al.* 2009).

Para llevar a cabo este apartado, se llevaron a cabo recorridos en zonas norte, centro y sur de la MBC, así como una interpretación con la información existente del Levantamiento Estatal Forestal (2013) para establecer las superficies del uso de suelo y vegetación. Las localidades visitadas, pertenecen a la zona de la laguna de Atexcapa en Huitzilac (la cual es considerada cabecera de la microcuenca), el acueducto de Santa María y Huertas de San Pedro y la zona de Las truchas de Santa María Ahuacatitlán y El Salto (Figura 3).

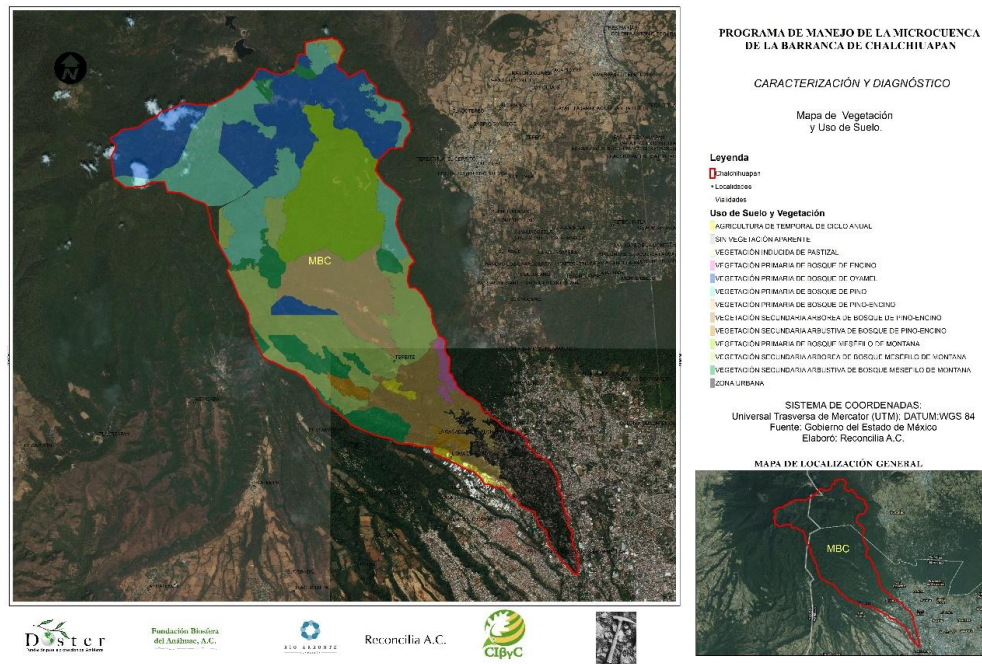


Figura 3. Uso de suelo y vegetación en la microcuenca de Chalchihuapan, modificado a partir del levantamiento estatal forestal 2013 y Carta de uso de suelo 1:250000.

En general pudimos observar que la mayor parte de la vegetación de la microcuenca está compuesta de vegetación primaria de bosques de Oyamel (19.28%) distribuidos en las zonas más altas y húmedas, los bosques de pino (16.27%) se distribuyen en las zonas medias de la MBC, en las cimas de ladera de barrancas y mezclándose con bosques de Oyamel en las partes altas. Además de que el Bosque mesófilo de montaña en sus componentes vegetación secundaria (15.40%), vegetación primaria (13.58%) y vegetación secundaria arbustiva (9.94%) suman un total de 35.92% que representan 1,276.16 has, esto es relevante debido a la biodiversidad que se encuentra dentro de estos. Por otro lado, la agricultura de temporal de ciclo anual se encuentra principalmente de la zona de viveros de Tetela del Monte y algunas porciones de cultivo de maíz de temporal en las lomas de la MBC. Finalmente, la zona urbana está compuesta de 261.65 has que representan el 7.36% de la superficie total de la barranca de Chalchihuapan (Cuadro 6).

Cuadro 6. Uso de suelo y vegetación en la Microcuenca Barranca de Chalchihuapan.

Tipo de Vegetación y Uso de Suelo	Área (Has)	Porcentaje
-----------------------------------	------------	------------

Tipo de Vegetación y Uso de Suelo	Área (Has)	Porcentaje
Vegetación primaria de bosque de oyamel	684.90	19.28
Vegetación primaria de bosque de pino	577.99	16.27
Vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montana	547.16	15.40
Vegetación primaria de bosque mesófilo de montana	482.43	13.58
Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino	323.87	9.11
Vegetación primaria de bosque de pino-encino	309.59	8.71
Zona urbana	261.65	7.36
Vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montana	246.57	6.94
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	49.29	1.39
Agricultura de temporal de ciclo anual	36.59	1.03
Vegetación primaria de bosque de encino	33.08	0.93
Sin vegetación aparente	0.0792	0.00
Total	3553.25	100.00

A continuación, se describen los tipos de vegetación más importantes que componen la MBC.

4.1.1 Vegetación

4.1.1.1 Pastizales



A este tipo de vegetación se le conoce en otras partes del mundo como estepa, pampa, sabana o praderas. Existen también otro tipo de pastizales con distribuciones restringidas como el páramo de altura, pastizales sobre yeso y los pastizales salinos. Son comunidades vegetales en donde la predominancia es de los pastos con presencia de pocos árboles y arbustos, pueden ser el resultado del desmonte de terrenos boscosos o bien desarrollados en condiciones naturales (CONABIO 2016b).

Se distribuye de manera natural representa el 6.1% (118.320 km²) en el país, suelen encontrarse en regiones semiáridas y de clima templado frío. Es común encontrarlos entre altitudes que van desde los 1,100 hasta los 2,500 msnm. Los pastizales inducidos por su parte pueden encontrarse en casi cualquier zona del país y ocupan cerca del 6% del territorio nacional. En

Morelos este tipo de vegetación se distribuye en los municipios de Cuautla, Yecapixtla, Zacualpan y Jantetelco (Gobierno del Estado de Morelos 2006; CONABIO 2016b).

Para la zona de la MBC, si bien no se encuentra marcado dentro del inventario estatal forestal, se pudo observar en la cabecera de la microcuenca, específicamente en zonas perturbadas de bosque de pino dentro de lo que fue el lecho de la laguna de Atexcapa. En el siguiente Cuadro 7 se presenta la flora y fauna característica de este tipo de vegetación, así como las especies con mayor representación en Morelos.

Cuadro 7. Biodiversidad característica del Pastizal. Fuente: Gobierno del Estado de Morelos 2006; CONABIO 2016.

Tipo de vegetación	Flora	Fauna	Representación en Morelos
Pastizal	<i>Bouteloua</i> spp., <i>Buchloe dactyloides</i> , <i>Andropogon</i> , <i>Eragrostis intermedia</i> , <i>Heteropogon</i> spp., <i>Hilaria mutica</i> , <i>Leptochloa</i> spp., <i>Lycurus</i> spp., <i>Muhlenbergia porteri</i> , <i>Cenchrus echinatus</i> , <i>Chloris crinita</i> , <i>Digitaria californica</i> , <i>Distichlis spicata</i> , <i>Dasychloa pulchella</i> , <i>Prosopis glandulosa</i> , <i>Agave lechuguilla</i> , <i>Euphorbia antisiphilitica</i> , <i>Populus fremontii</i> y <i>Platanus wrightii</i> .	<i>Cynomys mexicanus</i> , <i>Cynomys ludovicianus</i> , <i>Antilocapra americana</i> , <i>Erethizon dorsatum</i> , <i>Taxidea taxus</i> , <i>Vulpes macrotis</i> , <i>Lepus</i> spp., <i>Sylvigaus</i> spp., <i>Aquila chrysaetos</i> , <i>Numenius americanus</i> , <i>Athene cunicularia</i> , <i>Falco femoralis</i> , <i>Buteo regalis</i> , <i>Charadrius montanus</i> y <i>Stunela neglecta</i> .	<i>Hilaria cenchroides</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Buchloe dactyloides</i> , <i>Settaria lutescens</i> , <i>Mucrocloa kunthii</i> , <i>Panicum obtusum</i> , <i>Sporobolus poiretii</i> , <i>Paspalum notatum</i> y <i>Bouteloua curtipendula</i> .

En relación con los servicios ambientales, los pastizales son utilizados para la crianza de ganado bovino y equino ya que son fuente importante de alimentos, fibras y combustibles, asimismo, contribuyen a la regulación del clima, la polinización, la purificación y la recarga de acuíferos, entre otros. Finalmente, la principal amenaza de este tipo de vegetación es el sobrepastoreo a causa del mal manejo ganadero que da como resultado la erosión de este ecosistema (CONABIO 2016b).

4.1.1.2 Bosques de Coníferas



Los bosques de coníferas que se ubican en zonas de clima templado y frío del hemisferio boreal, asimismo se caracterizan en muchos sectores en el territorio mexicano en donde presentan una amplia diversidad florística y ecológica (CONABIO 2017). Los bosques de oyamel son comunidades vegetales que se integran principalmente por *Abies*, *Pseudotsuga* y *Picea*. En el territorio nacional este tipo de bosque se encuentra en aproximadamente 322,684 km² (16.6% del país), siendo las especies *Abies religiosa* y

Pseudotsuga menziessi var *glauca* las especies más comunes. Se distribuyen en mayor grado en el norte y sur de Baja California, a lo largo de las Sierras Madre Occidental y Oriental, en el Eje Neovolcánico, la Sierra Norte de Oaxaca y en el sur de Chiapas, entre altitudes que van desde los 2,000 y los 3,400 msnm (Encina-Domínguez *et al.* 2008). Es importante mencionar que México contiene el 50% (50 especies) de las especies de pinos a nivel mundial y aproximadamente el 33% (200 especies) de encinos. En una aproximación realizada por la CONABIO se estima que los bosques templados contienen cerca de 7,000 especies de plantas. Este tipo de bosque se desarrolla en zonas con temperaturas promedio entre 12 y 23°C, crecen sobre suelos variados que van desde los limosos hasta los arenosos, con abundante materia orgánica y hojarasca (CONABIO 2016a).

En Morelos, este tipo de bosque se localiza en la parte norte del estado entre los 2,800 y los 3,500 metros de altitud, en sitios como el kilómetro 59 de la autopista México-Cuernavaca, las inmediaciones entre Cuajomulco y El Mirador, en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala y en las laderas de los conos volcánicos del Chichinautzin y del Popocatepetl (Gobierno del Estado de Morelos 2006).

En el siguiente Cuadro 8 se resalta la principal biodiversidad que se puede encontrar en este tipo de vegetación.

Cuadro 8. Biodiversidad característica del bosque de oyamel. Fuente: CONABIO 2016b; Gobierno del Estado de Morelos 2006.

Tipo de vegetación	Flora	Fauna	Representación en Morelos
Bosque de Oyamel	<p><i>Pinus montezumae</i>, <i>P. oocarpa</i>, <i>P. harwegii</i>, <i>P. pringlei</i>, <i>P. ayacahuite</i>, <i>P. leiophylla</i>, <i>P. teocote</i>, <i>P. pseudotrobus</i>, <i>P. lawsoni</i>, <i>P. cembroides</i>, <i>P. Patula</i>, <i>Abies religiosa</i>, <i>Pseudotsuga menziesii</i>, <i>Juniperus deppeana</i>, <i>J. fláccida</i>, <i>Abies duranguensis</i>, <i>A. religiosa</i>, <i>Q. magnoliifolia</i>, <i>Q. candicans</i>, <i>Q. castanea</i>, <i>Q. urbanii</i>, <i>Q. laurina</i>, <i>Q. rugosa</i>, <i>Q. laeta</i>, <i>Q. glaucoides</i>, <i>Q. crassipes</i>, <i>Q. mexicana</i>, <i>Q. crassifolia</i>, <i>Q. scytophylla</i>, <i>Arbutus xalapensis</i>, <i>Buddleja americana</i>, <i>Clethra mexicana</i>, <i>Salix paradoxa</i>, <i>Acrtostaphylos pungens</i>, <i>Gaultheria acuminata</i>, <i>Bejaria aestuans</i>, <i>Baccharis heterophylla</i>, <i>Amelanchier denticulata</i>, <i>Litsea glaucescens</i>, <i>Thus virens</i>, <i>Calliandra grandiflora</i>, <i>Miconia hemenostigma</i> y <i>Vismia camparaguey</i>.</p>	<p><i>Odocoileus virginianus</i>, <i>Lynx rufus</i>, <i>Puma concolor</i>, <i>Dasyopus novemcinctus</i>, <i>Didelphis virginiana</i>, <i>Urocyon cinereoargenteus</i>, <i>Procyon lotor</i>, <i>Sylvilagus floridanus</i>, <i>Glaucomys volans</i>, <i>Sciurus aureogaster</i>, <i>Nasua narica</i>, <i>Crotalus basiliscus</i>, <i>C. molossus</i>, <i>C. Triseriatus</i>, <i>Myadestes occidentalis</i>, <i>Sialia mexicana</i>, <i>Picoides villosus</i>, <i>Melanerpes formicivorus</i>, <i>Aquila chrysaetos</i>, <i>Buteo jamaicensis</i>, <i>Falco sparverius</i>, <i>Accipiter striatus</i>, <i>Setophaga spp.</i>, <i>Selasphorus rufus</i>, <i>Archilochus colubris</i>, <i>Danaus plexippus</i>, <i>Chapalichthys perdalis</i>, <i>Zoofoneticus tequila</i>, <i>Z. quitzeoensis</i>, <i>Allotoca zapulensis</i>, <i>Xenotoca variata</i> y <i>Alloophorus robustus</i>.</p>	<p><i>Abies religiosa</i>, <i>Pinus ayacahuite</i> var <i>veitchii</i> y <i>Cupressus lindleyi</i>.</p>

Entre los muchos servicios ecosistémicos que este tipo de bosque provee, resaltan: retención de agua de lluvia, disminución de la erosión, fotosíntesis, captura de dióxido de carbono, hábitat para otros seres vivos y un aporte importante de madera. No obstante, entre las principales amenazas se encuentran los aprovechamientos forestales mal planeados, modificación en el régimen del fuego, pastoreo y contaminación atmosférica, crecimiento de la

frontera agrícola y la mancha urbana, plagas y enfermedades (Encina-Domínguez *et al.* 2008; CONABIO 2016a).

4.1.1.3 Bosque de Pino



En México existen alrededor de 35 especies del género *Pinus*, valor que representa el 37% del total de especies reportadas para todo el mundo. Cabe recalcar que la mayoría de las especies de pinos mexicanos son de distribución restringida y casi todos constituyen elementos dominantes o codominantes en la vegetación actual (CONABIO 2017). En el estado de Morelos se distribuye en altitudes que van desde los 1,500 hasta los 4,000 msnm, entre los 10 y 20°C de temperatura media anual y entre los 600 y 1,000 mm de lluvia al año principalmente en los municipios de Huitzilac, Tepoztlán, Tlalnepantla, Totoloapan y Tetela del Volcán (Gobierno del Estado de Morelos 2006). A continuación, se presenta la flora y fauna representativa del bosque de pino en México y en Morelos (Cuadro 9).

Cuadro 9. Biodiversidad característica del bosque de pino. Fuente: Gobierno del Estado de Morelos 2006.

Tipo de vegetación	Flora	Fauna	Representación en Morelos
Bosque de pino	<p><i>Pinus montezumae</i>, <i>P. oocarpa</i>, <i>P. harwegii</i>, <i>P. pringlei</i>, <i>P. ayacahuite</i>, <i>P. leiophylla</i>, <i>P. teocote</i>, <i>P. pseudotrobus</i>, <i>P. lawsoni</i>, <i>P. cembroides</i>, <i>P. Patula</i>, <i>Abies religiosa</i>, <i>Pseudotsuga menziesii</i>, <i>Juniperus deppeana</i>, <i>J. fláccida</i>, <i>Abies duranguensis</i>, <i>A. religiosa</i>, <i>Q. magnoliifolia</i>, <i>Q. candicans</i>, <i>Q. castanea</i>, <i>Q. urbanii</i>, <i>Q. laurina</i>, <i>Q. rugosa</i>, <i>Q. laeta</i>, <i>Q. glaucoides</i>, <i>Q. crassipes</i>, <i>Q. mexicana</i>, <i>Q. crassifolia</i>, <i>Q. scytophylla</i>, <i>Arbutus xalapensis</i>, <i>Buddleja americana</i>, <i>Clethra mexicana</i>, <i>Salix paradoxa</i>, <i>Acrostaphylos pungens</i>, <i>Gaultheria acuminata</i>, <i>Bejaria aestuans</i>, <i>Baccharis heterophylla</i>, <i>Amelanchier denticulata</i>, <i>Litsea glaucescens</i>, <i>Thus virens</i>, <i>Calliandra grandiflora</i>, <i>Miconia hemenostigma</i> y <i>Vismia</i></p>	<p><i>Odocoileus virginianus</i>, <i>Lynx rufus</i>, <i>Puma concolor</i>, <i>Dasyopus novemcinctus</i>, <i>Didelphis virginiana</i>, <i>Urocyon cinereoargenteus</i>, <i>Procyon lotor</i>, <i>Sylvilagus floridanus</i>, <i>Sciurus aureogaster</i>, <i>Nasua narica</i>, <i>Crotalus basiliscus</i>, <i>C. molossus</i>, <i>C. Triseriatus</i>, <i>Myadestes occidentalis</i>, <i>Sialia mexicana</i>, <i>Picoides villosus</i>, <i>Melanerpes formicivorus</i>, <i>Aquila chrysaetos</i>, <i>Buteo jamaicensis</i>, <i>Falco sparverius</i>, <i>Accipiter striatus</i>, <i>Setophaga spp.</i>, <i>Selasphorus rufus</i>, <i>Archilochus colubris</i>, <i>Danaus plexippus</i>, <i>Chapalichthys perdalis</i>, <i>Zoofoneticus tequila</i>, <i>Z.</i></p>	<p><i>Pinus montezumae</i>, <i>P. ayacahuite</i> var <i>veitchii</i>, <i>P. pseudostrobus</i>, <i>P. michoacana</i>, <i>P. michoacana</i> var <i>cornuta</i>, <i>P. hartwegii</i>, <i>P. leiophylla</i>, <i>P. teocote</i> y <i>P. oocarpa</i>.</p>

Tipo de vegetación	Flora	Fauna	Representación en Morelos
	<i>camparaguey.</i>	<i>quitzeoensis,</i> <i>Allotoca zapulensis,</i> <i>Xenotoca variata</i> y <i>Allophorus</i> <i>robustus.</i>	

Se podría mencionar que los servicios ecosistémicos que aporta este tipo de vegetación son de características muy similares al bosque de oyamel y el bosque mesófilo. No obstante, una de las principales amenazas que enfrenta el bosque de pino a nivel nacional es el crecimiento desmedido de los espacios agropecuarios, tala ilegal para el comercio de la madera y crecimiento de la mancha urbana, situación que no es ajena para el estado de Morelos (CONABIO 2017).

4.1.1.4 *Bosque Mesófilo*



Aunque no existe una evaluación reciente que determine con exactitud el área que cubre el bosque mesófilo de montaña en el país, es probable que sea el ecosistema más amenazado, además de ser el ecosistema tropical que ocupa la menor superficie a nivel mundial. En México se estima que menos del 1% del territorio se encuentra ocupado por vegetación primaria y un 50% de la superficie original ha sido reemplazada por otros tipos de cobertura (Toledo 2010).

Este tipo de vegetación se caracteriza por la presencia frecuente de nubes a nivel de la vegetación, los bosques mesófilos de montaña son un grupo de comunidades distribuidas en las montañas que poseen estructura, afinidad florística y composición de diversas especies. En términos de

biodiversidad, se calcula que dentro de esta vegetación se encuentran aproximadamente de 2,500 a 3,000 especies de plantas vasculares (Toledo 2010).

El bosque mesófilo de montaña tiene una distribución limitada a zonas conservadas en el norte del estado de Morelos sobre barrancas y laderas húmedas cercanas a las zonas montañosas, se localiza principalmente en los municipios de Huitzilac, Tepoztlán y Cuernavaca. Para la MBC este tipo de vegetación fue encontrado dentro de barrancas y zonas con mayor humedad.



En el siguiente Cuadro 10 se describe en términos generales la biodiversidad más representativa que se puede encontrar en este tipo de vegetación.

Cuadro 10. Biodiversidad característica del bosque mesófilo de montaña. Fuente: Modificado de Gobierno del Estado de Morelos 2006; Toledo 2010.

Tipo de vegetación	Flora	Fauna	Representación en Morelos
Bosque mesófilo de montaña	<i>Alsophila firma</i> , <i>Cyathea fulva</i> , <i>Dicksonia gigantea</i> , <i>Tilandsia eizii</i> , <i>T. ponderosa</i> , <i>T. imperialis</i> , <i>Elaphoglossum</i> , <i>Polypodium</i> , <i>Psilotum</i> , <i>Encycla</i> .	<i>Pharomachrus mocinno</i> , <i>Oreophasis derbianus</i> , <i>Crax rubra</i> , <i>Eupherusa</i> . <i>Odocoileus virginianus</i> , <i>Lynx rufus</i> , <i>Puma concolor</i> , <i>Dasyopus novemcinctus</i> , <i>Didelphis virginiana</i> , <i>Urocyon cinereoargenteus</i> , <i>Procyon lotor</i> , <i>Sylvilagus floridanus</i> , <i>Sciurus aureogaster</i> , <i>Nasua narica</i> ,	<i>Quercus laurina</i> , <i>Clethra mexicana</i> , <i>Ternstroemia pringlei</i> , <i>Styrax ranurezii</i> , <i>Cornus</i> , <i>Disciflora</i> , <i>Meliosma dentata</i> , <i>Oreopanax peltatus</i> , <i>Carpinus caroliniana</i> , <i>Symplocos prionophylla</i> y <i>Arbutus</i> .

Aunado a la importancia intrínseca que representa este tipo de vegetación, un sinnúmero de especies de plantas y animales de estos bosques son una fuente importante de productos para usos maderables, medicinales, ceremoniales, alimentarios y comerciales para los habitantes de estas áreas. Entre las principales amenazas de estos bosques, quizá la fragmentación del hábitat sea la más importante, ya que el paisaje accidentado presenta una lenta capacidad para recuperarse de la perturbación (Toledo 2010).

4.1.1.5 Bosque de galería



Los bosques de galería se desarrollan en los márgenes de los cauces de los ríos, arroyos y canales, formando una estrecha franja que funciona como corredores de fauna al comunicar comunidades vegetales aisladas. En Morelos, este tipo de bosque se asocia a menudo con el bosque tropical caducifolio, entre los 800 y 1,800 msnm (Treviño *et al.* 2001; CONABIO y UAEM 2004b).

Esta composición vegetal se encuentra compuesta principalmente de las especies *Taxodium mucronatum*, *Salix bonplandiana*, *S. humboldtiana*, *Inga vera* y *Ficus cotinifolia*. Se resaltan también algunos árboles de grandes tallas y arbustos trepadores que conservan en su mayoría, el follaje todo el año.

Algunas otras especies que pertenecen a este tipo de vegetación son *Licania arborea*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Pithecellobium dulce* (CONABIO y UAEM 2004b)

Los bosques de galería se consolidan como una parte muy importante del paisaje; entre sus múltiples funciones protegen los bancos del río, las pequeñas corrientes y evitan la erosión, además, albergan una importante diversidad de especies, proveen de microclimas que moderan el ambiente acuático durante estaciones adversas, regulan el caudal del río constantemente y absorben el calor en el verano. Finalmente, transportan materiales disueltos, sustancias suspendidas, energía y nutrientes a ecosistemas cercanos (CIAT 2015). La principal amenaza de esta vegetación es la expansión de la frontera agropecuaria, ya sea para el cultivo o para el pastoreo de ganado.

4.1.1.6 Vegetación urbana

La zona urbana posee vegetación compuesta con especies consideradas nativas para México como el Colorín (*Erythrina americana*), Sauce (*Salix paradoxa*), Fresnos (*Fraxinus uhdei*), Ahuehuete (*Taxodium mucronatum*), Cuaulote (*Guazuma ulmifolia*), Guamuchil (*Pithecellobium dulce*), Amate amarillo (*Ficus petiolaris*), Amate negro (*Ficus continifolia*), Amate blanco (*Ficus insípida*), Guayabos (*Psidium guajava*) y vegetación arbórea compuesta de especies ornamentales originarias de otras regiones o países como los Laureles de la india (*Ficus benjamina*), Tabachín o Framboyan (*Delonix regia*), Jacarandas (*Jacaranda mimosifolia*), Tulipán africano (*Spathodea campanulata*), Casuarinas (Familia Casuarinaceae), Nispero (*Eriobotrya japonica*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Los detalles de las características socioeconómicas del área urbana se detallarán en la sección 6 del presente documento.

4.1.2 Determinación de la riqueza en biodiversidad y ubicación de áreas de interés ambiental.

4.1.2.1 Áreas protegidas:

La MBC es una zona de gran importancia para la biodiversidad en Morelos, esto puede observarse por la cantidad de áreas naturales protegidas con decreto vigente que se encuentran dentro o en las inmediaciones de la MBC. Estas son, Federales: La zona protectora forestal de la Ciudad de Cuernavaca (ZPC), área de protección de flora y fauna Corredor Biológico Chichinautzin (APFFCBC) y parque nacional Lagunas de Zempoala (PNLZ); Municipales: Barrancas urbanas de Cuernavaca; Estatal: Parque ecológico, turístico y recreativo Zempoala La Bufa comúnmente denominado "Parque Otomi-Mexica" (PETRZL) (Figura 4).

Existen áreas naturales protegidas que se sobrelapan en algunas zonas de la MBC. En el extremo norte, el parque nacional Lagunas de Zempoala y el parque ecológico turístico recreativo Zempoala-La Bufa abarcan las partes más altas de la microcuenca protegiendo bosques de Oyamel, pastizales y macizos forestales de bosques de pino. En la zona central, Es la fracción II del área de protección de flora y fauna Corredor Biológico Chichinautzin protege de igual manera Bosques de Oyamel, de Pino, encino-Pino, Bosque Mesófilo, así como el nacimiento algunas barrancas donde se presenta vegetación riparia. En la parte más sureña de la MBC, se encuentra una porción de la zona protectora Forestal de Cuernavaca que abarca principalmente la zona urbana. Finalmente, a nivel municipal se protegen 7 barrancas en las inmediaciones de la MBC en donde se busca proteger principalmente vegetación riparia, dichas barrancas protegidas no incorporan parte de la MBC sin embargo cabe hacer mención que una de ellas es mal llamada Barranca de Chalchihuapan.

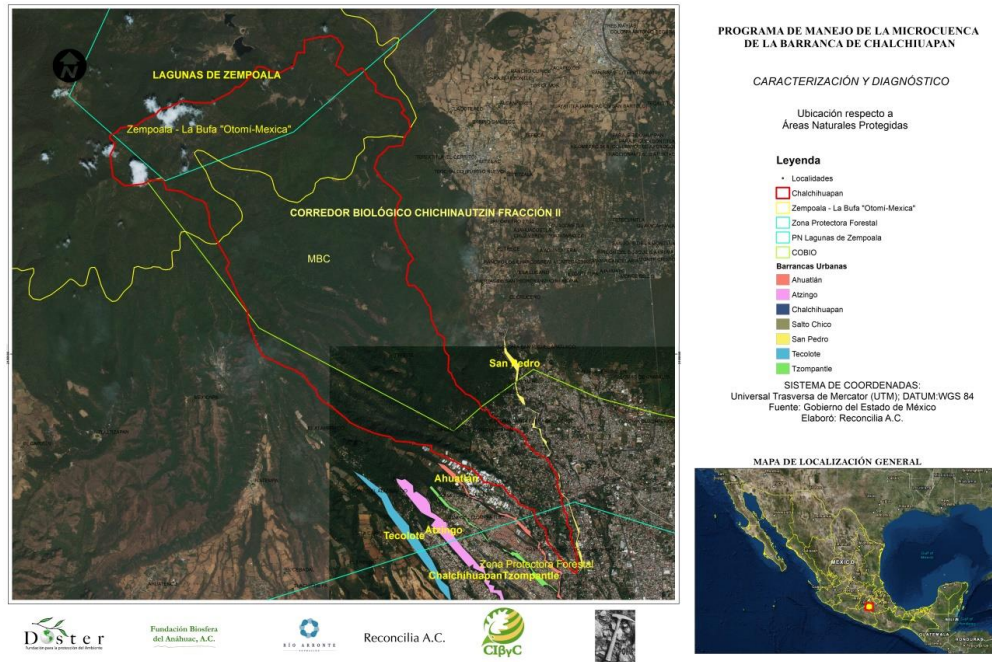


Figura 4. Distribución geográfica de las áreas protegidas que se encuentran dentro o que tienen incidencia en la MBC.

A continuación, se describe de manera particular las áreas naturales protegidas localizadas en las inmediaciones de la Microcuenca Barranca de Chalchihuapan:

4.1.2.2 Zona Protectora Forestal de la Ciudad de Cuernavaca

La información referente a esta iniciativa de conservación es muy pobre, la búsqueda bibliográfica no arrojó algún documento técnico o perfil de caracterización biótica de esta área. No obstante, se cuenta con el registro de que esta área fue decretada el 17 de noviembre del año 1937 por el presidente Lázaro Cárdenas.

Esta declaratoria es uno de los antecedentes de mayor importancia en temas de conservación para Cuernavaca y el estado de Morelos ya que se manifestó que: “es indispensable conservar la vegetación forestal que rodea a la ciudad de Cuernavaca del Estado de Morelos, y que es necesario fomentar el desarrollo de nuevo arbolados que protejan los terrenos que rodean dicha ciudad; repoblación que se traduce en el mantenimiento de la cubierta vegetal que evita la erosión de los terrenos inclinados, el acarreo de los detritus,

producto de la degradación y asegura el régimen constante de los manantiales que abastecen las necesidades domésticas y agrícolas de la región” (Ayuntamiento de Cuernavaca 2013a).

Dentro de la delimitación de esta área se contemplaba un punto de partida en Buenavista del Monte en el Noreste, hasta llegar a las ruinas de la fábrica de Buenavista, en donde la línea cambia hacia el Sureste hasta llegar a la mojonera de Paso del Puerto, en los linderos del pueblo de Ahuatepec y de este punto hacia el sur Sureste pasando por la mojonera de Apontengo, se continúa hasta llegar al pueblo de Xiutepec, en donde la línea cambia hacia el Suroeste hasta la hacienda de Temixco; de este punto se continúa con rumbo al Oeste hasta llegar al punto denominado Tlamajaque, cambiando la línea con rumbo Norte Noroeste hasta llegar a Buenavista del Monte, que se tomó como punto de partida (SEMARNAP 2000).

Este fragmento del decreto daba indicios de la visión e importancia que representa esta área natural protegida cuando fue establecida en la década de los 30s del siglo pasado, en relación a sus servicios ambientales. Sin embargo, el decreto actualmente no se considera funcional, debido a la gran transformación del área que consideraba el polígono dado que la mayor parte ha sido transformada por la expansión de la mancha urbana de la zona metropolitana de Cuernavaca (Figura 5). Por lo que se considera recomendable su revisión, de acuerdo a lo dispuesto por los artículos transitorios de la Ley General de Equilibrio Ecológico y de la Protección al Ambiente, con el objetivo de hacer una redelimitación del polígono, ya que puede servir para proteger las barrancas del poniente de Cuernavaca que aún no están urbanizadas y que están relativamente bien conservadas.

Respecto a la barranca de Chalchihuapan, el polígono actual de la Zona Protectora Forestal de Cuernavaca, abarca tan solo su porción sur, la más impactada por el avance de la mancha urbana, por lo que igualmente la revisión de la declaratoria permitiría proteger la porción media de la MBC hasta el límite sur del Corredor Biológico Chichinautzin, esto debido a que como se verá más adelante, el ANP de carácter municipal Barrancas urbanas no incluye a Chalchihuapan dentro de dicha ANP.

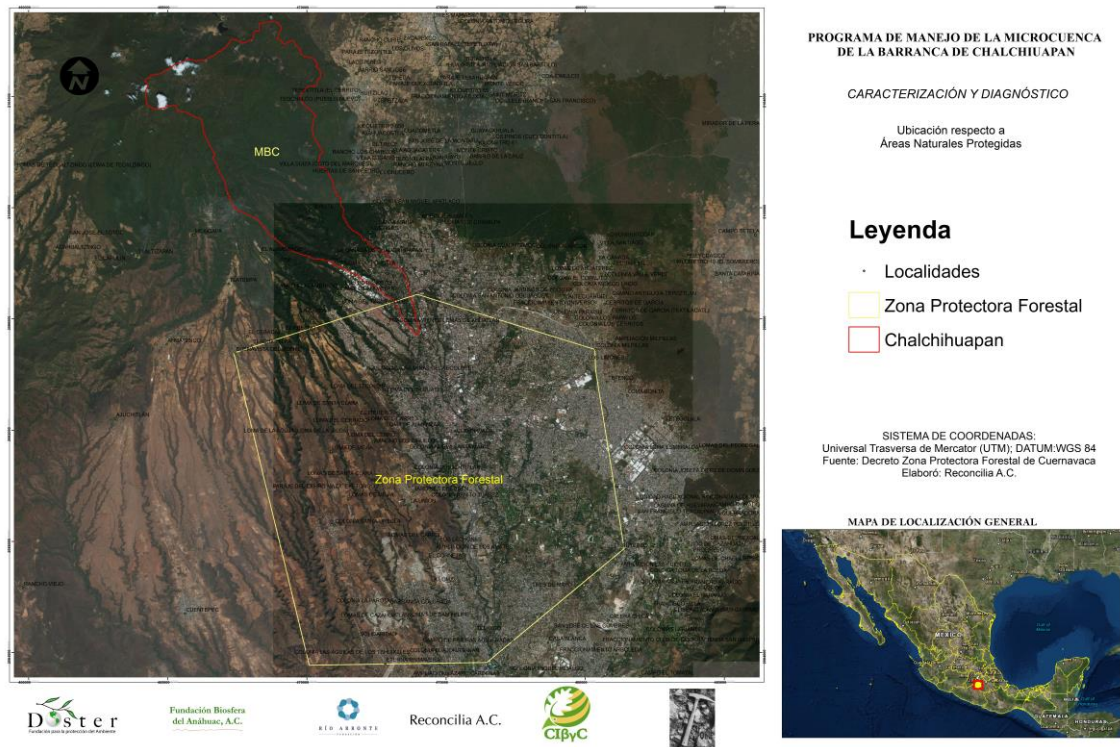


Figura 5. Polígono de la Zona Protectora Forestal de la Ciudad de Cuernavaca.

4.1.2.3 Área Bajo Conservación Barrancas Urbanas de Cuernavaca

El área descrita como Barrancas Urbanas de Cuernavaca se encuentra, como su nombre lo indica, en la ciudad de Cuernavaca entre las coordenadas 99°17' 59.32" y 99°12' 24.99" de longitud oeste y los 18°53'19.61" y 18°58'45.74" de latitud norte (Ayuntamiento de Cuernavaca 2013a).

Se ubican en la parte centro-sur de la provincia fisiográfica Eje o Zona Neovolcánica. Sus límites se definen por el uso del suelo actual que se dan a partir de los cauces de corrientes perennes e intermitentes y su principal característica radica en el volumen de rocas volcánicas con diversas composiciones (Figura 6) (Jaramillo 2010; Ayuntamiento de Cuernavaca 2013a).

El nacimiento de esta área protegida se da a raíz de un proceso social de planeación participativa del municipio, dentro de esta iniciativa se logró la vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal en el cual se definieron cuatro áreas prioritarias, siendo una de estas la denominada Área

Bajo Conservación “Barrancas Urbanas de Cuernavaca” (ABCUBC) (Ayuntamiento de Cuernavaca 2013a).

Cabe destacar que la Universidad Autónoma del Estado de Morelos realizó trabajos diagnósticos y un estudio técnico justificativo para el establecimiento del área natural protegida de Barrancas urbanas de Cuernavaca (ver “Área Protegida Municipal Barrancas Poniente”, “Programa de manejo y educación ambiental del área bajo conservación denominada Barrancas Urbanas de Cuernavaca”); sin embargo, no proveen de los vértices del área considerada dentro de ellos con lo cual se dificulta la delimitación y zonificación de dicha área protegida municipal.

En el caso del Programa de Manejo, éste menciona los cauces comprendidos que son: Barranca Ahuatlán, Barrancas Ahuehuetitla (Chiflón de los Caldos), Barranca Atzingo, Barranca Chapultepec, Barranca Chinameca, Barranca Colorada, Barranca Coyuca, Barranca El Hule, Barranca El Tecolote, Barranca El Túnel-Amanalco, Barranca La Carreta, Barranca La Mina, Barranca Los Sabinos, Barranca Los Sauces, Barranca Palmira, Barranca Pilar, Barranca Sacatierra, Barranca San Antón, Barranca Tres Labios, Río del Pollo y Río El Túnel. Y que las barrancas protegidas son las denominadas Tzompantle, Tecolote, San Pedro, Salto Chico, Chalchihuapan (sic), Atzingo y Ahuatlán. Sin embargo, cómo ya se ha mencionado, existe un error en el nombre.

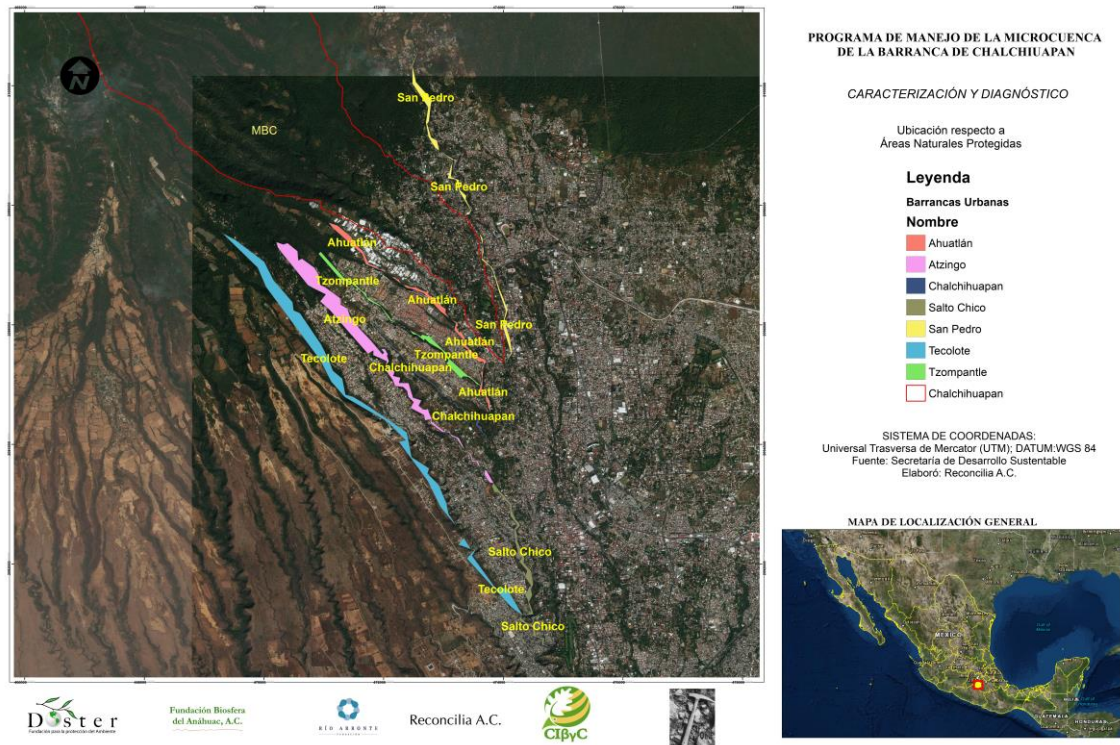


Figura 6. Ubicación geográfica de las Barrancas Urbanas de Cuernavaca.

El objetivo de esta área fue descrito como: “Restaurar, conservar y proteger los ecosistemas del ABCUBC y sus elementos, a través de un adecuado manejo y administración del área, con la participación de los sectores sociales y gubernamentales involucrados.”

Como objetivos particulares se manifestaron los siguientes:

- Restablecer la continuidad de los procesos biológicos naturales del ABCBUC y garantizar la conservación de los ecosistemas, de su biodiversidad y procesos ecológicos.
- Conservar los recursos naturales del ABCBUC, con énfasis en las especies de flora y fauna silvestre consideradas endémicas, sujetas a protección especial, amenazadas o en peligro de extinción y aquellas de importancia económica actual y potencial.
- Conservar los paisajes de las Barrancas, así como sus elementos naturales, para el disfrute, esparcimiento, aprovechamiento y elevación de la calidad de vida de los grupos sociales y visitantes y para las generaciones humanas futuras.

- Brindar oportunidades para el desarrollo socioeconómico de las comunidades asociadas al ABCBUC, de tal manera que sea mejorada su calidad de vida, con base en el uso sustentable de los recursos naturales.
- Promover el desarrollo de las actividades de investigación científica y el monitoreo de la biodiversidad y los recursos naturales del ABCBUC, a fin de conocer su dinámica, de tal manera que puedan ser manejados adecuadamente.
- Promover la participación social en los proyectos de conservación y protección que se desarrollen.
- Establecer la normatividad adecuada en cuanto al desarrollo de actividades y uso del ABCBUC, en coordinación con los diferentes sectores involucrados.
- Fomentar la apreciación y la conservación de los recursos naturales entre las comunidades aledañas y los visitantes al ABCBUC (Ayuntamiento de Cuernavaca 2013a).

4.1.2.3.1 Clima

Se podría hacer referencia de que el clima presente en el ABCBUC pertenece a las condiciones del municipio, es decir, relativamente templado. Se presenta un gradiente térmico gradual sin grandes oscilaciones durante el año. La correspondencia del clima con la altitud presente es evidente, no obstante, las isotermas presentan una forma convexa y en la zona urbana municipal se manifiestan de forma cóncava (Ayuntamiento de Cuernavaca 2013a).

La aseveración anterior nos lleva a suponer que las barrancas y su vegetación asociada amortiguan los embates de la radiación solar, las temperaturas elevadas dentro de la zona urbana indican una mayor absorción solar, fenómeno asociado a la reducción de las áreas verdes y finalmente, las características y el emplazamiento del sistema de barrancas en el sector poniente, permite la circulación del aire fresco hacia la ciudad (Pohle 2006; Jaramillo 2010; Garcia-Barrios *et al.* S/A).

4.1.2.3.2 Biodiversidad

En cuanto a la biodiversidad del sitio existen diversos estudios, el primero realizado por Garcia-Barrios y colaboradores (S/A) en el cual presentan una lista de la fauna potencial en las barrancas de Cuernavaca. En este estudio se espera que en la ABCBUC se encuentren 651 especies de fauna, las cuales se describen de manera general en el siguiente (Cuadro 11) (Garcia-Barrios *et al.* S/A).

Cuadro 11. Fauna potencial para las Barrancas Urbanas de Cuernavaca. Fuente. García-Barrios et al.

Grupo taxonómico	Número de especies esperadas
Invertebrados	292 especies de mariposas Un Decápodo – Cangrejito Barranqueño
Peces	Un pez endémico en categoría de amenazado
Aves	263 especies
Reptiles	9 especies
Anfibios	69 especies

Flores-Armillas y Jaramillo-Monroy (2006) realizaron un análisis preliminar de los micro hábitats y la fauna potencial asociada en las barrancas de Cuernavaca. Los principales hallazgos se describen en el siguiente Cuadro 12).

Cuadro 12. Micro hábitats y fauna asociada en las Barrancas de Cuernavaca. Fuente: Flores Armillas y Jaramillo-Monroy 2006.

Topoforma	Vegetación	Especies de fauna características
Cauce de Río	Riparia	Mapache, Cacomixtle, Ardilla, Tlacuache, Carpa de Cuernavaca, Garzas, Patos, Martín Pescador.
Ladera de barranca	Selva Baja Caducifolia	Mapache, Cacomixtle, Ardilla, Tlacuache, Zorrillo rayado, Guacamaya verde, Perico cabeza amarilla, Huiotas, Tortolitas, Tordo, Gorrión, Zanate, Iguana negra, Perico atolero, Gavilán cola roja, Tlacuache.
Ladera de barranca	Encinar	Mapache, Tlacuache, Cacomixtle, Ardilla, Zorra gris, Zorrillo rayado.

Topoforma	Vegetación	Especies de fauna características
Ladera de barranca	Pastizal	Cacomixtle, Ardilla, Zorra gris, Tlacuache, Zorrillo rayado, Ratones, Garza chapulinera, Huilotas, Tortolitas, Tordo, Gorrión, Zanate.
Cuevas	Sin vegetación	Murciélagos, Vencejo, Golondrinas, Cacomixtle, Zorras, Tlacuache.
Loma (parteaguas entre barrancas)	Selva Baja Caducifolia	Cacomixtle, Ardilla, Zorra gris, Tlacuache, Conejo, Zorrillo rayado, Paloma arroyera, Huilotas, Tortolitas, Tordo, Gorrión, Zanate.
Loma	Pastizal inducido	Gavilancillo, Paloma arroyera, Huilotas, Tortolitas, Tordo, Gorrión, Zanate, Coyote, Zorra Gris, Ardilla, Tlacuache, Conejo, Zorrillo rayado.
Loma	Cultivos agrícolas	Paloma arroyera, Huilotas, Tortolitas, Garza chapulinera, Gavilancillo, Tlacuache, Conejo, Zorrillo rayado, Tordo, Gorrión, Zanate.
Manantial	Acuática	Cangrejito Barranqueño y mariposas.

En mismo documento se realiza un análisis por grupos taxonómicos, distribuyéndolos en invertebrados, peces, mamíferos, aves, reptiles y anfibios. En el caso de los invertebrados, la especie *Pseudothelphusa dugesi* (cangrejito Barranqueño) se considera como carismática, endémica y en peligro de extinción. En el grupo de los peces, se resalta la presencia potencial de *Neotropis boucardi* (Carpita de Cuernavaca), especie endémica de la ciudad de Cuernavaca que se considera como amenazada de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001. En representación del grupo de mamíferos, se registran alrededor de 70 especies (Flores-Armillas y Jaramillo-Monroy 2006).

Las aves son quizá el grupo más biodiverso de las Barrancas de Cuernavaca, al contener cerca del 43% del total de especies registradas para el estado de Morelos (Urbina 2005). Se estiman un total de 261 especies, entre las cuales destacan: *Anas platyrhynchos diazi* (endémica), *Ardea herodias santilucae*

(endémica), *Accipiter cooperii* (amenzada), *Buteo Jamaicensis* (endémica), *Sterna antillarum browni* (endémica), *Morococcyx erythropygus* (endémica mesoamericana), *Bubo virginianus mayensis* (endémica), *Glaucidium palmarum griscomi* (endémica), *Otus seductus* (endémica), *Cyananthus latirostris lawrencei* (endémica), *Streptoprocne semicollaris* (endémica), *Cacicus melanicterus* (endémica), *Calocitta Formosa* (endémica mesoamericana), *Cardinalis cardinalis mariae* (endémica), *Euthlypis lachrymosa* (endémica mesoamericana), *Geothlypis poliocephala* (endémica mesoamericana), *Granatellus venustus* (endémica), *Passerina leclancherii* (endémica), *Thryothorus felix lawrencei* (endémica), *Thrythorus pleurosticus* (endémica mesoamericana) y *Xiphorhynchus flavigaster* (endémica restringida) (Flores-Armillas y Jaramillo-Monroy 2006).

Finalmente, en el grupo de los anfibios y reptiles se destaca la distribución potencial de 31 especies, de las cuales *Ctenosaura pectinata* (endémica), *Sceloporus ochoterenai* (endémica de la cuenca del Balsas), *Kinosternon integrum* (endémica), *Hyla bistincta* (endémica), *Hyla plicata* (endémica), *Rana montezumae* (endémica) y *Rana Pustulosa* (endémica) resaltan por sus características y condiciones especiales.

Posteriormente, Jaramillo (2010) en su artículo llamado “Las Barrancas Patrimonio Natural de Cuernavaca” describe la biodiversidad de las barrancas respecto al municipio, al estado y al país. Los principales hallazgos de este documento son: Morelos en función de su superficie dentro del territorio nacional, cuenta con la mayor diversidad de plantas al contar con 600 especies cada 1,000 Km² y vertebrados con 120 especies por cada 1,000 Km², además que las zonas de barrancas contienen biodiversidad de gran importancia para los ecosistemas y especies que se registran para el estado.

En el siguiente Cuadro 13 se presenta la comparación geográfica en materia de biodiversidad para las barrancas de Cuernavaca.

Cuadro 13. Biodiversidad presente en las Barrancas Urbanas de Cuernavaca respecto al país.
Fuente: Jaramillo 2010.

Grupo taxonómico	México	Morelos	Municipio de Cuernavaca	Barrancas de Cuernavaca
Plantas	23,702	3,845 / 12%	914	139
Hongos	6,000	480 / 8%		s/d
Invertebrados	23,646	3,022 / 12%	293	s/d
Vertebrados	5,167	600 / 11%	260	105 / 5.7%
Peces	2,628	26 / 0.98%	1	1
Anfibios	290	24 / 8%	17	3 / 4.4%
Reptiles	704	79 / 11%	15	7 / 7%
Aves	1,054	370 / 35%	208	68 / 16%
Mamíferos	491	101 / 20%	69	26 / 12%
Especies endémicas	958 fauna 5,161 flora	138 fauna	61 fauna	20 fauna
Especies amenazadas	1,420 fauna 994 flora		21 fauna	8 fauna 2 flora
Zonas ecológicas	5	3	3 / 60%	2 / 40%
Ecosistemas	10	7 / 70%	6 / 60%	2 / 40%

Al analizar los resultados de este trabajo, se puede inferir que las barrancas de Cuernavaca son un importante reservorio de biodiversidad al contar con el 40% de los ecosistemas nacionales y zonas ecológicas, 20 especies de fauna endémica, 8 especies de fauna y 2 de flora en categoría de amenazada. Posteriormente, el Ayuntamiento de Cuernavaca (2013b) realizó una evaluación rápida de la biodiversidad para el sitio convirtiéndose ésta, en la información más reciente respecto a la biodiversidad en las Barrancas Urbanas de Cuernavaca.

En relación a los hongos (macromicetos), se identificaron un total de 12 especies que se distribuyen en 10 géneros y 9 familias. Este resultado supone que el área cuenta con baja diversidad si se compara con otras zonas boscosas del municipio.

La flora vascular del sitio se encuentra representada por 53 especies incluidas en 44 géneros y 35 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Poaceae (6), Asteraceae (5), Moraceae (5), Apiaceae (3) y Pontederiaceae (3). La flora de las barrancas se constituía de bosque de pino-encino, bosque de pino, bosque tropical caducifolio y vegetación secundaria, pero debido al incremento de la mancha urbana sólo se encuentra conservada la sección norte, en la sección sur es común encontrar especies introducidas para consumo humano.

La vegetación acuática y terrestre de las Barrancas de Cuernavaca se encuentra constituida por relictos de vegetación templada. Por su parte, la vegetación que se puede encontrar entre las cañadas y laderas es de características de Bosque de Pino-Encino y Bosque de Encino. Finalmente, en relación a la vegetación que se encuentra en corrientes de agua tanto permanente como intermitente, se denomina Bosque Perennifolio y Deciduo Ripario.

A continuación, se describe la vegetación asociada a los ríos que se encuentran en la ABCBUC (Cuadro 14).

Cuadro 14. Especies vegetales asociadas a los ríos dentro de las Barrancas Urbanas de Cuernavaca. Fuente: Ayuntamiento de Cuernavaca 2013b.

Sistema Hídrico	Especies asociadas
Río Ahuatlán	<i>Inga vera</i> Wild, <i>Salix bonplandiana</i> Kunth, <i>Taxodium mucronatum</i> Ten, <i>Annona Cherimola</i> Mill, <i>Daphnopsis americana</i> Mill, <i>Ficus cotinifolia</i> Kunth, <i>F. goldmanii</i> Stand, <i>F. insípida</i> Wild, <i>F. Petiolaris</i> Kunth, <i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz y Pavon, <i>Hymenocallis acutifolia</i> Sweet y <i>Polygonum punctatum</i> Elliot.
Río Apatlaco	<i>Taxodium mucronatum</i> Ten, <i>Salix bonplandiana</i> Kunth, <i>Pithecellobium dulce</i> Benth, <i>Annona cherimola</i> Mill, <i>A. squamosa</i> L, <i>Diopyros digyna</i> Jacq, <i>Ficus cotinifolia</i> Kunth, <i>F. goldmanii</i> Standl, <i>F. insípida</i> Wild, <i>F. pertusa</i> L, <i>F. petiolaris</i> Kunth, <i>Inga vera</i> Wild, <i>Sapium macrocarpum</i> Mull. <i>Cuphea micropetala</i> Kunth var. <i>Micropetala</i> , <i>Heteranthera limosa</i> Wild, <i>H. reniformis</i> Ruiz López & Pa, <i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f., <i>Hydrocotyle verticilata</i> Thunb var <i>triradiata</i> Fern, <i>Hymenocallis</i>

Sistema Hídrico	Especies asociadas
	<i>acutifolia</i> Sweet, <i>Ludwigia octovalvis</i> Reven, ssp. <i>Octovalvis</i> , <i>Phragmites australis</i> Trin & Steudel subsp. <i>Australis</i> , <i>Polygonum punctatum</i> Elliot var <i>ecialuatum</i> , <i>Thypha domingensis</i> Pers, <i>T. latifolia</i> L., <i>Potamogeton crispus</i> L., <i>Egeria densa</i> Planch, <i>Eichhornia crassipies</i> Solms-Laub, <i>Lemma aequinoctialis</i> Welw, <i>Ludwigia peploides</i> Raven y ssp. <i>Peploides</i> .
Río Atzingo	<i>Salix bonplandiana</i> Kunth, <i>Taxodium mucronatum</i> Ten, <i>Acmella oppositifolia</i> R.K. Jansen var <i>oppositifolia</i> , <i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb var <i>triradiata</i> Fern, <i>Hymenocallis acutifolia</i> Sweet, <i>Phragmites australis</i> Trin & Steuden subsp <i>Australis</i> y <i>Polygonum punctatum</i> Elliot var <i>ecilliatum</i> .
Río El Pollo	<i>Taxodium mucronatum</i> Ten, <i>Annona cherimola</i> Mill, <i>Daphnopsis americana</i> J.R. Johnst, <i>F. insípida</i> Wild, <i>F. petiolaris</i> Kunth e <i>Hymenocallis acutifolia</i> Sweet.
Río San Antón y Río El Túnel	<i>Inga vera</i> Wild, <i>Taxodium mucronatum</i> Ten, <i>Annona cherimola</i> Mill, <i>Ficus insípida</i> Wild, <i>F. petiolaris</i> Kunth, <i>Salix bonplandiana</i> Wild, <i>Sapium macrocarpum</i> Mull, <i>Vitex mollis</i> Kuntj, <i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz López & Pavón, <i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb var <i>triradiata</i> Fern, <i>Hymenocallis acutifolia</i> Sweet, <i>Polygonum punctatum</i> Elliot var <i>ecilliatum</i> Small y <i>Lemma aequinoctialis</i> Welw.

La diversidad de peces para el área se encuentra constituida por cinco especies. La primera pertenece a la familia Cyprinidae del género *Notropis*, se considera endémica de la cabecera del río Apatlaco y es considerada como una especie Amenazada de extinción incluida en la legislación nacional (Nom-059-SEMARNAT-2001). Otra de las especies es *Ilyodon whithei*, pertenece a la familia Goodeidae y es endémico de la Cuenca del Balsas y presenta poblaciones reducidas y restringidas en las Barrancas de Cuernavaca. La tercera especie es *Astyanax aeneus*, representante de la familia Characidae y nativa de la cuenca del río Balsas y con distribución en todo el país. Las últimas dos especies registradas corresponden a las especies *Oncorhynchus mykiss* y

Carassius auratus, ambas introducidas con orígenes en Norteamérica y Asia con fines pesqueros.

Debido a las modificaciones del hábitat de las Barrancas Urbanas de Cuernavaca, en donde existe mucha actividad humana y distintos grupos de fauna introducida, la actividad de anfibios y reptiles es baja. Las especies de estos grupos que se pueden encontrar corresponden a: *Sceloporus horridus horridus*, *Urosaurus bicarianatus bicarianatus*, *Hemidactylus frenatus* y *Rhamphithlops bramminus*.

En relación a las aves, se registran un total de 23 especies incluidas en 15 familias, en donde las familias con mayor número de especies son Tyrannidae (seis especies) y Parulidae (tres especies). Asimismo, se identifican dos especies endémicas para el país: *Melanerpes chrysogenys* y *Turdus rufopaliatus*.

Finalmente, los mamíferos que se registran son especies que utilizan las barrancas como corredores naturales. Entre estas especies se resalta la presencia de *Deidelphis virginiana* (tlacuache), *Bassariscus astutus* (cacomixtle) y de los quirópteros *Sturnira liliium*, *Artibeus jamaicensis* y *Glossophaga* sp (Ayuntamiento de Cuernavaca 2013a).

4.1.2.4 Parque Nacional Lagunas de Zempoala

El origen del Parque Nacional Lagunas de Zempoala (PNLZ) remonta a la administración del presidente Lázaro Cárdenas, en donde se reconoce la importancia del sistema de Lagunas de Zempoala no solo por su importancia en cuanto a los recursos forestales, sino también como un sitio que requería protección para evitar que las presiones humanas inmediatas impactaran en los suelos o en los manantiales presentes.

Por lo anterior, el 27 de noviembre del año 1936 se publicó un decreto en el cual se estableció el PNLZ, el cual abarcaba un área de más de veinte mil hectáreas que se ubicaban entre la serranía de Zempoala y la Sierra del Ajusco. Más tarde, en el año 1947 se redefinieron los límites mediante la publicación de un nuevo decreto presidencial a cargo de Miguel Alemán. En esta nueva modificación de los linderos del parque se establece su superficie de 4,790 hectáreas, ubicándose con una extensión en el Estado de México de

3,965 hectáreas y 825 hectáreas en el Estado de Morelos (Presidencia de la República 1936; Presidencia de la República 1947).

La ubicación geográfica del parque se sitúa de los 99°17'30" a los 99°22'30" de longitud oeste y de los 18°95'00" a los 19°06'00" de latitud norte, a una altitud que va desde los 2,250 msnm y los 3,560 msnm. Como se mencionó anteriormente, se ubica entre el Estado de México y el Estado de Morelos, en los municipios de Ocuilan de Arteaga y Huitzilac respectivamente (Figura 7) (Carrillo-García 2006).

Cómo puede verse en la Figura 7, el PNLZ constituye la cabecera de la MBC y cubre una extensión de 625.47 has dentro del PNLZ lo que representa el 13.86% del total de la microcuenca. En las cumbres de las montañas, principalmente Cuatpetl, de la parte sur del Parque nacen diversas barranquillas y manantiales (como El Tepeite), partir de la cual nace la barranca de Chalchihuapan y el río que corre por la barranca, Así mismo, el agua que se resume de las lagunas de Zempoala, Tonatiahua y posiblemente sea la que alimenta a los manantiales que surgen en la vertiente sur del cerro Cuatpetl y que forma los arroyos y el Río que corren por la barranca de Chalchihuapan.

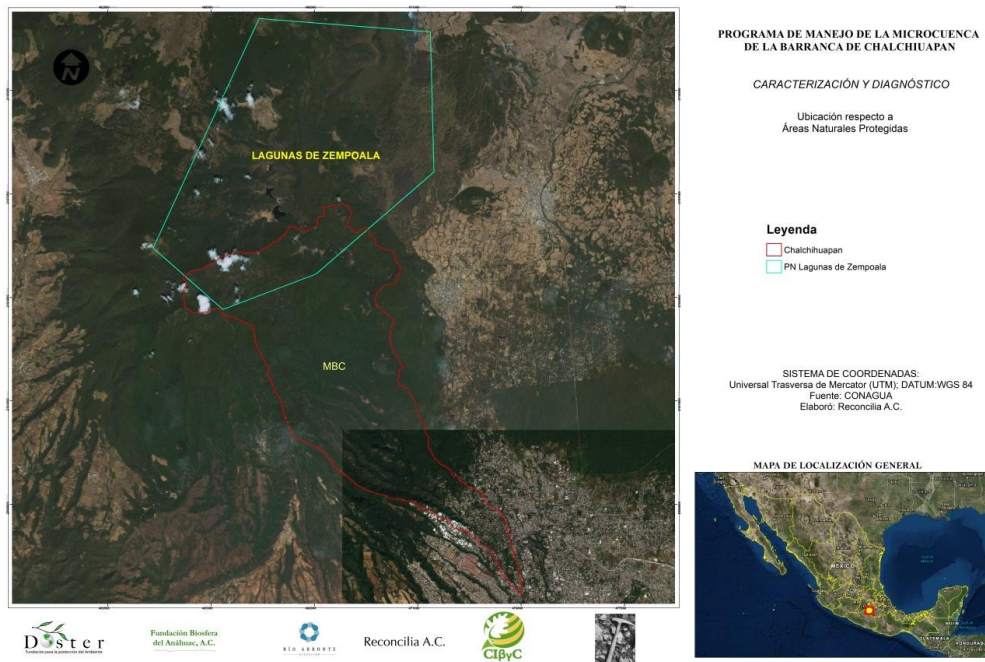


Figura 7. Ubicación del Parque Nacional Lagunas de Zempoala respecto a la Microcuenca Chalchihuapan.

El objetivo general del área natural protegida de acuerdo a su Programa de Manejo es: “Mantener los servicios ambientales y la dinámica ecológica del sistema conservando y protegiendo el Parque Nacional Lagunas de Zempoala haciendo uso de políticas de desarrollo sustentable para las comunidades de la zona de influencia, que eleven su calidad de vida y al mismo tiempo permitan la convivencia armónica con los recursos naturales.

Entre los objetivos particulares se formularon los siguientes lineamientos:

- Establecer programas de conservación y restauración en favor de las especies nativas del Parque.
- Normar las actividades y los usos del Parque mediante la aplicación y difusión de la regulación interna del mismo, con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las demás leyes, reglamentos y normas aplicables en la materia.
- Apoyar la generación de conocimiento científico y monitoreo sobre los procesos naturales del sitio, a fin de conocer en medida de lo posible su dinámica y alteraciones.
- Crear conciencia entre pobladores y visitantes sobre la importancia del bosque y como conservarlo mediante programas organizados de educación ambiental, para lo cual resulta útil el manejo de las especies focales como íconos del Parque.
- Crear una estrategia de desarrollo comunitario, donde los dueños y poseedores puedan hacer uso de los recursos naturales del Parque.
- Fomentar los programas de ordenamiento territorial de los municipios involucrados en el Área Natural Protegida, con la intención de otorgar a los pobladores del Parque opciones productivas, sin violentar la vocación del suelo, evitando así la degradación del mismo.
- Fomentar la recreación y turismo ecológicamente responsables (CONANP 2008).

4.1.2.4.1 Clima

En relación a la clasificación climática de Koppen (con modificaciones de García 1981), en el Parque predomina el clima templado subhúmedo con lluvias en verano, con una humedad relativa de aproximadamente 45%. Del clima predominante, se pueden desprender tres subtipos climáticos: Templado

con verano fresco largo a una altitud por debajo de los 2,800 msnm, semifrío con verano fresco largo entre los 2,800 y los 3,500 msnm y el semifrío con verano fresco corto en altitudes mayores de 3,500 msnm (Carrillo-García 2006).

4.1.2.4.2 Biodiversidad

La vegetación del Parque se encuentra representada principalmente por seis tipos: Bosque de Pino, Bosque de Oyamel, Bosque de Encino, Bosque de Pino-Encino, Vegetación Acuática y Zacatonal, con algunos elementos florísticos propios de la zona Neártica como los *Quercus*, *Pinus*, *Arbutus*, *Arctostaphylos*, *Castilleja* y *Penstemon*.

En cuanto a la representación de los tipos de vegetación, el Bosque de Pino se encuentra en aproximadamente 1,817 hectáreas y se distribuye entre los 2,800 y 3,500 msnm, el Bosque de Pino-Encino se distribuye en las colindancias del Bosque de Pino en una superficie de 642 hectáreas ente los 1,600 y los 2,800 msnm, el bosque de *Abies* se encuentra confinado a sitios de alta montaña formando un piso por debajo del Bosque de Pino en una superficie de 1,323 hectáreas y finalmente, el zacatonal o bosque subalpino se ubica por encima de los 2,800 msnm (Monroy y Taboada 1990; CONANP 2008).

En el Parque se tiene registro de al menos 946 especies vegetales (nueve enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001), distribuidas en 128 familias. Del total de especies identificadas, se puede considerar que las que tienen mayor representatividad son: *Pinus montezumae*, *P. hartwegii*, *P. pseudostrobus*, *P. teocote*, *Quercus centralis*, *Q. crassipes*, *Q. lanceolata*, *Q. obtusa*, *Q. robusta*, *Abies* sp., *Festuca amplissima*, *F. rosei*, *Stipa ichu* y *Muhlenbergia macroura* (CONANP 2008; CONANP 2014).

La vegetación acuática se encuentra representada por 67 especies (9.1% respecto al total de México) que se agrupan en 34 familias (19% respecto al total de México) y 49 géneros (40.4% respecto al total de México). Las especies más representativas y las que ocupan mayor parte de la superficie acuática son *Juncus arcticus* y *Wolffia brasiliensis* (CONANP 2008).

La amplia diversidad de hongos en el Parque se manifiesta en al menos 336 especies de macromicetos distribuidas en 34 familias. Entre las especies más representativas se encuentran: *Hygrophorus niveus*, *Hygrophoropsis*

aurantiaca, *Lactarius indigo*, *L. piperatus*, *L. vellereus*, *Lyophyllum decastes*, *Omphalotus olearius*, *Rhodophyllum clypeatus*, *Pholiota carnaria*, *Neamotoloma capnoides*, *N. fasciculare*, *Armillariella mellea*, *Collybia confluens*, *C. dryophila*, *Crepidotus mollis*, *Hohenbuehelia petaloides*, *Lentinus lepideus*, *Panus conchatus* y *Tricholoma caccinum* (CIB-UAEM 2007; CONANP 2008).

La composición mastofaunística del Parque se integra por 61 especies distribuidas en 18 familias, lo que corresponde al 65% del total registrado para el estado de Morelos y 14% para el país. Los mamíferos más primitivos son las musarañas del género *Sorex* y *Didelphys virginiana*. En roedores se resalta la presencia de la especie endémica de la Sierra Volcánica Transversal ratón de las montañas (*Neotomodon alstoni alstoni*) y la especie *Neotomodon alstoni*. Algunas otras especies importantes son: *Sylvilagus floridanus* y *Sylvilagus cunicularius* (familia Leporidae), el teporingo o zacatuche (*Romerolagus diazi*) especie endémica que además se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y algunas poblaciones importantes de gato montés (*Lynx rufus*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) (CONANP 2008).

La avifauna se conforma de 231 especies que se distribuyen en 43 familias, lo que representa el 62% respecto a las aves registradas en el estado. Las especies con mayor representación son: *Rallus limicola* (residente), *Cinclus mexicanus* (residente), *Porzana carolina* (migratoria), *Pandion haliaetus* (migratoria), *Xenospiza baileyi* (especie considerada en peligro de extinción en la NOM-059-SEMARNAT-2001), *Tilmatura dupontii*, *Lepidocolaptes leucogaster*, *Empidonax affinis*, *Campylorhynchus megalopterus*, *Toxostoma ocellatum*, *Coccothraustes abeillei*, y algunas otras que se consideran endémicas, en peligro de extinción o poco estudiadas como *Asio stygius*, *Nyctihyrnus mcleodii*, *Vermivora crissalis*, *Oriurus superciliosus* y *Vireo brevipennis* (Urbina 1990; CONANP 2014).

Dentro del Parque se tienen registradas alrededor de 43 especies de reptiles que se agrupan en cinco familias, valor equivalente al 5% de los reptiles mexicanos y 43% de los reptiles morelenses. Dentro este gran grupo son nueve las que se encuentran protegidas por la legislación nacional (NOM-059) y entre estas se pueden destacar a las serpientes *Crotalus durissus* y *C. molussus* en categoría de protección especial, *C. transversus* en peligro de

extinción y *Conopsis biserialis* y *Thamnophis scalaris* en categoría de amenazadas.

Los anfibios por su parte se encuentran representados por ocho especies que se incluyen dentro de seis familias, de estas especies es importante resaltar al ajolote (*Ambystoma altamirani*) ya que además de considerarse carismática, es endémica de la zona y se considera amenazada en la NOM-059. Esta especie se encuentra en la parte más alta de los bosques de coníferas en ambientes sombríos y húmedos, además de que se les puede encontrar en cuerpos de agua como arroyos, charcos y lagunas (CONANP 2008; CONANP 2014).

Finalmente, el grupo de peces cuenta con siete especies las cuales son: carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idellus*), carpa común (*Cyprinus Carpio*), trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), guapote manchado (*Heterndia bimaculata*), mixtul (*Ilyodon whthei*), carpa de Lerma (*notropis salleri*) y Mexalpique de Zempoala (*Girardinichtys multiradiatus*) (Carrillo-García 2006; CONANP 2008).

4.1.2.5 Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin

El Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin (APFFCBC) se crea en el año 1988 por medio del Decreto Ejecutivo 11-30-88 a cargo del presidente Miguel de la Madrid. El área que se declara como protegida se ubica en los municipios de Huitzilac, Cuernavaca, Tepoztlán, Jiutepec, Tlalnepantla, Yautepec, Tlayacapan y Tololoapan, todos en el estado de Morelos (Diario Oficial de la Federación 1988).

Dentro del decreto, en el primer artículo se declara que la superficie total de Área de Protección es de 37,302 hectáreas. Asimismo, en el artículo segundo se establece que dentro del total del área se delimitan tres zonas núcleo denominadas: Chalchihuites, Chichinautzin-Quiahuistepec y Las Mariposas.

En la primera zona de amortiguamiento denominada Chalchihuites se encuentran bosques puros de oyamel y pino en una superficie de 783 hectáreas, lo que representa una zona bien conservada y que además es hábitat para el conejo teporingo, y para otras especies endémicas de esta

región y que se encuentran en peligro de extinción. La zona Chichinautzin-Quiahuistepec protege dos asociaciones únicas en el territorio en una superficie de 2,873 hectáreas, bosque de encino y matorral rosetófilo crasicaule, así como algunos manchones de pino-encino en las partes con mayor altitud constituyéndose como un área importante para la recarga de acuíferos. Finalmente, Las Mariposas protege uno de los ecosistemas con mayor diversidad de en flora y fauna de la región y el de mayor extensión en el Estado, la selva baja caducifolia con una superficie de 1,740 hectáreas (Diario Oficial de la Federación 1988).

El Corredor Biológico Chichinautzin se ubica en la zona noreste del Estado de Morelos, entre las coordenadas geográficas 18°50'30" y 19°05'40"N; 98°51'50" y 99°20'00"W. El Corredor constituye un puente natural entre dos Parques Nacionales; Lagunas de Zempoala y El Tepozteco, ambos unidos por el Corredor Biológico. Es de este modo que la superficie total de estas 3 ANP es de 65,722 hectáreas que se distribuyen en: 37,873 hectáreas decretadas como Área de Protección de Flora y Fauna, 4,561 hectáreas del Parque Nacional Lagunas de Zempoala y 23,286 hectáreas del Parque Nacional El Tepozteco (Figura 8) (Centro de Investigaciones Biológicas S/A).

En cuanto a la superficie de la MBC dentro del Corredor Biológico Chichinautzin, podemos observar en la Figura 8 que se encuentra dentro abarcando 2,197.14 has dentro de la fracción II del mencionado corredor lo que representa el 5.8% de su superficie total.

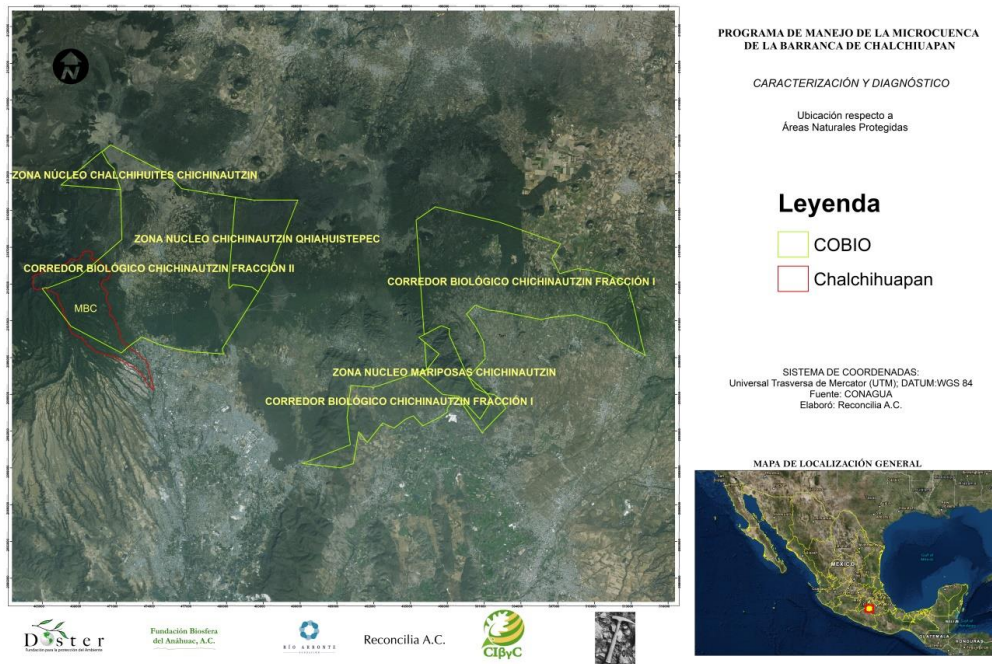


Figura 8. Ubicación del Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin respecto a la Microcuenca Chalchihuapan.

Esta área fue decretada principalmente por su elevada permeabilidad, lo que la convierte en una zona de recarga de acuíferos importante para algunas ciudades del Estado, su vulnerabilidad por encontrarse en el límite sur del Distrito Federal y sus elementos naturales florísticos y faunísticos (Centro de Investigaciones Biológicas S/A).

Entre los principales objetivos de ésta área se encuentra la preservación de la diversidad genética de las especies florísticas y faunísticas, protección del patrimonio y promoción de la conservación de los ecosistemas naturales representativos que se ubican en el Estado de Morelos, regulación del crecimiento del área metropolitana del Distrito Federal, normar y racionalizar las actividades productivas, protección de las cuencas hidrográficas, generar conocimiento mediante la investigación básica y aplicada en el campo de la ecología y manejo de los recursos naturales que permita la repoblación, propagación, aclimatación, refugio e investigación de las especies que en el habitan con especial atención a especies endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción en la legislación nacional o bajo estándares internacionales (Universidad Autónoma del Estado de Morelos 2010).

4.1.2.5.1 Clima

Debido al gradiente altitudinal que se presenta dentro del Corredor Biológico, se identifican algunas zonas térmicas; la semi fría que se localiza en sitios como Tres Cumbres, La Cima y Huitzilac, con temperaturas que van desde los 8 a los 12°C y con una precipitación entre los 1,200 a los 2,000 mm, en altitudes mayores a los 3,000 msnm. La zona templada se ubica en altitudes menores a los 2,000 msnm con una temperatura que oscila entre los 16 y 20°C, con una precipitación media anual que va de los 1,000 y 1,200 mm.

Gracias a las interacciones de estas zonas térmicas se originan tres tipos climáticos (según la clasificación climática de Köppen). El clima semifrío se caracteriza por presentar temperaturas entre los 5 y 12°C, este patrón se localiza desde el noreste hasta el noreste del área en altitudes mayores a los 3,000 msnm. Por debajo de estas altitudes y abarcando prácticamente todo lo largo del Corredor Biológico, se presenta el clima templado con temperaturas que oscilan entre los 12 y 18°C. Finalmente, el tercer tipo climático es el semicálido subhúmedo que abarca todo lo largo del Corredor Biológico en la franja sur, se caracteriza por estar por debajo de los 2,000 msnm y las oscilaciones térmicas van desde los 18 a los 22°C (Santillán-Alarcón *et al.* 2010a).

4.1.2.5.2 Biodiversidad

En el Corredor se han inventariado un total de 785 especies de plantas, estas se agrupan en 135 familias (incluyendo también a las plantas de regímenes acuáticos). Con relación al número de especies se destacan las familias Orchidaceae (92), Asteraceae (75), Poaceae (61) y Laminaceae (59). Gracias a la ubicación donde se encuentra el Corredor Biológico, confluyen elementos florísticos de afinidad Neártica y Neotropical que da lugar a siete tipos de vegetación: bosque de pino, bosque de *Abies*, bosque de *Quercus*, bosque de *Alnus*, bosque mesófilo de montaña, matorral casicaule y selva baja caducifolia.

De modo particular, el bosque de pino se ubica entre los 2,800 y los 3,500 msnm, las principales especies presentes en este tipo de vegetación se encuentra *Pinus montezumae*, *P. hartwegii*, *P. pseudostrobus* y *P. teocote*. Este tipo de vegetación se presenta como una masa pura conservada al norte de Tlalnepantla y su principal amenaza es la expansión de la frontera agrícola.

El bosque de pino-encino por su parte, se encuentra entre los 1,600 msnm en el área núcleo Las Mariposas hasta los 2,800 msnm en la región de Tres Marías, con una dominancia clara de especies de *Pinus* y *Quercus*.

El bosque de *Abies* se posiciona en sitios de alta montaña y en algunas laderas de cerros protegidos de la acción de los vientos y del sol, es común que forme un piso por debajo del bosque de pino en condiciones de humedad elevada y una buena precipitación. Este tipo de vegetación es común encontrarla en inmediaciones entre Coajomulco y El Mirador, así como en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala. El bosque de encino se encuentra entre el bosque mixto, formando manchones homogéneos por arriba de la selva baja, se conoce que sus límites altitudinales van de los 1,500 a los 2,200 msnm. Algunas de las especies más representativas de este tipo de vegetación en el Corredor Biológico son *Quercus obtusa*, *Q. rugosa*, *Q. splendens* y *Q. laurina*, del mismo modo es común encontrar asociaciones con *Arbutus glandulosa* y *A. xalapensis*.

El bosque mesófilo de montaña se ubica en el bosque mixto cercano a los límites con el bosque de encino, la localización de este tipo de vegetación se encuentra en la sierra de Tepoztlán, entre el Parque Nacional El Tepozteco y Santo Domingo Ocotitlán, en la región norte se puede ubicar en una gran cantidad de declives y cañadas, así como en la Mesa La Gloria. El matorral crasicaule se encuentra en la región central y occidental de la superficie del Corredor Biológico (a la altura de la zona denominada como La Pera de la autopista México- Cuernavaca), predominan las especies con baja altura entre los 60 a 100 centímetros y se distingue fácilmente en la parte baja de Santo Domingo Ocotitlán y Huitzilac.

Finalmente, la selva baja caducifolia se ubica formando una franja de ecotonia entre el encinar y la selva. Las especies con mayor representatividad en este tipo de vegetación son las del género *Mimosa* y algunas especies como: *Cosmos ocellatus*, *Oxalis stolonifer*, *O. cuernavacana*, *Garrya longifolia*, *Cedrela saxatilis* y *Pleurothallis nigrifolia* (Universidad Autónoma del Estado de Morelos 2010; Centro de Investigaciones Biológicas S/A).

La diversidad florística acuática tiene una buena representación dentro del Corredor Biológico al contar con el 10% de las especies de plantas reportadas para todo el país (aproximadamente 23,000 especies). En total, dentro de la superficie existen 30 familias, 56 géneros, 91 especies, 5 subespecies y 11 variedades, esto involucrando helechos y plantas afines como de gimnospermas y angiospermas acuáticas (Bonilla-Barbosa 2010).

En cuanto a la artropofauna (insectos y arañas) citada para el Corredor se compone de cerca de 1,348 especies que se incluyen en 21 órdenes, 199 familias y 784 géneros. De todos los grupos taxonómicos los coleópteros se constituyen como el taxón con mayor número de especies con 655, representando 49.7% del total, el grupo que le sigue son los lepidópteros con 169 especies, después los hemípteros con 78 especies y los homópteros con 67 especies (Burgos-Solorio S/A).

De acuerdo a Contreras-Macbeth (S/A) en los lagos del Corredor Biológico existen 5 especies de peces que habitan en mayor proporción en los lagos del Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Estas especies son: *Ctenopharingodon idellus*, *Cyprinus carpio*, *Oncorhynchus mykiss*, *Heterandria bimaculata* y *Girardinichthys multiradiatus*.

Los anfibios del Corredor Biológico están representados por al menos diez especies, estas pertenecen a cinco familias y dos órdenes, estos valores corresponden al 3,5% del total de especies para el país y el 37.03% de las especies registradas para Morelos. Los anfibios encontrados pertenecen a las especies *Ambystoma Altamiranoi*, *Pseudeurycea altamontana*, *Chiropetrotriton chiropetrotritus*, *Pseudoeurycea belli*, *P. cephalica*, *P. leprosa*, *Hyla plicata*, *Spea hammondi* y *Rana spectabilis*.

El grupo de los reptiles por su parte se encuentra representado por 43 especies pertenecientes a siete familias. Este valor corresponde al 3.64% de las especies registradas para el país y el 52.2% de las especies identificadas para Morelos. Las especies con mayor representatividad son *Kinosternon integrum*, *Noropos nebulosus*, *Phrynosoma orbiculare*, *Sceloporus aeneus*, *Sceloporus scalaris*, *Sceloporus grammicus microlepidotus*, *Sceloporus jarrovi sugillatus*, *S. torquatus*, *S. torquatus torquatus*, *S. jarrovi segillatus*, *Sceloporus spinosus*

horridus, *Urosaurus bicarinatus bicarinatus*, *Masticophis striolatus*, *Oxybelis aeneus*, *Senticolis triaspis*, *Crotalus durissus*, *C. molussus* y *C. troseriatus* (Castro-Franco y Bustos-Zagal S/A).

Las aves del Corredor Biológico Chichinautzin se encuentran representadas por 237 especies, incluidas en 41 familias. Un dato importante es que del total de especies, 36 son endémicas para México, una está en categoría de peligro de extinción de acuerdo a la NOM-056-ECOL-1994, 14 se clasifican como amenazadas, cuatro en estatus de protegidas y tres se identifican como raras. Entre las especies de aves que más se destacan por sus características peculiares se pueden resaltar: *Dendrortyx macroura*, *Philortyx fasciatus*, *Cynanthus sordidus*, *Campylorhynchus megalopterus*, *Campylorhynchus jocosus*, *Vireo brevipennis* (especie en peligro de extinción), *Atlepetes virenticeps*, *Aimophila humeralis*, *Nyctiphrynus mcleodii* (especie endémica), *Circus cyaneus*, *Accipiter striatus*, *Falco columbarius*, *F. femoralis* (ambas en peligro de extinción), *Dyrtonyx montezumae* (especie amenazada) y *Xenospiza baileyi* (en peligro de extinción) (Urbina-Torres S/A)

La mastofauna presente dentro del Corredor se compone por 62 especies y 49 subespecies incluidos en 45 géneros, 17 familias y ocho órdenes. Las familias con mayor número de representantes corresponden a los ratones (Muridae), murciélagos de hoja nasal (Phyllostomidae), murciélagos vespertilionidos (Vespertilionidae), comadrejas y zorrillos (Mustelidae) y conejos (Leporidae) (Santillán-Alarcón *et al.* 2010b).

En cuanto a los hongos y de acuerdo a López-Eustaquio *et al.* (2010) en el Corredor Biológico Chichinautzin se tienen registradas un total de 352 especies de macromicetos, estas se distribuyen en 126 géneros pertenecientes a 34 familias. De acuerdo en el número de especies las familias mejor representadas son: Tricholomataceae (60), Polyporaceae (44), Boletaceae (36), Aanitaceae (22), Strophariaceae (22), Russulaceae (20), Cortinariaceae (18), Agaricaceae (14), Coprinaceae (14), Lycoperdaceae (12), Xylariaceae (10), Helvellaceae (10) e Hydrophoraceae (9).

Entre las especies que son consideradas como comestibles se puede describir a: *Amanita caesarea*, *Agarius campestris*, *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius*

y *Lactarius indigo*. Los hongos de importancia forestal que se pueden encontrar son: *Amanita caesarea*, *A. muscaria*, *Boletus edulis* y *Gomphus floccosus*. Finalmente, se puede resaltar la presencia de algunos hongos que están presentes en la NOM-059-ECOL-2001 y que además están consideradas en riesgo por diversas presiones, entre ellas se resalta: *Amanita muscaria*, *Boletus edulis*, *Morchella angusticeps*, *M. conica*, *Psilocybe angustipleurocystidiata*, *P. aztecorum* var. *bonetti*, *P. barrerae*, *P. mexicana*, *P. zapotecorum* y *Tricholosporum subporphyrophyllum*.

Como bien se puede observar a lo largo de esta breve descripción, el Corredor Biológico Chichinautzin representa un sitio importante para numerosas especies de flora y fauna, algunas de ellas suscritas a alguna categoría de protección por la legislación nacional e internacional. A manera de resumen, se identifican 74 especies que se encuentran en la NOM-ECOL-059-1994, de este total 7 están en peligro de extinción, 33 se encuentran amenazadas, 10 pertenecen a protección especial y 24 se consideran raras (Cuadro 15) (Centro de Investigaciones Biológicas S/A).

Cuadro 15. Especies amenazadas identificadas para el Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin.

Grupo	En Peligro	Amenazadas	Raras	Protección especial	Total
Hongos	1	0	6	0	7
Plantas	3	4	1	1	9
Anfibios	0	6	2	0	8
Reptiles	2	7	7	5	21
Aves	0	14	7	4	25
Mamíferos	1	2	1	0	4
Total	7	33	24	10	74

4.1.2.6 Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala la Bufa, denominado “Parque Otomi-Mexica”

El Parque Otomi-Mexica fue decretado el 8 de enero del año 1980, en sus inicios contó con una longitud de 85 kilómetros y una extensión aproximada de 105,875 hectáreas, en altitudes mayores de los 2,800 metros sobre el nivel del

mar. Se encuentra administrado por la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF), bajo cinco tipos de tenencia de tierra: particular, ejidal, comunal, estatal, municipal y federal (Ayuntamiento de Jilotzingo 2013).

Se ubica entre los municipios de Capulhuac, Huizquilucan, Isidro Fabela, Jalatlaco, Jilotzingo, Jiquipilco, Lerma, Morelos, Naucalpan, Nicolás Romero, Ocoyoacac, Ocuilan, Oztoltepec, Tianguistenco, Temoaya, Villa del Carbón y Xonacatlán, todos, en el Estado de México. El Parque comprende a partir del Macizo de Zempoala: La Sierra de Ocuilan, Jalatlaco, Estribaciones del Ajusco, Las Cruces, Sierra de Montealto y Sierra de la Bufa (Ayuntamiento de Jilotzingo 2013; CEPANAF 2014)

Cómo se puede observar en la Figura 10, la MBC ocupa 1,203.30 has del polígono total del parque y que debido a su gran extensión sólo representa el 1.67% de dicha área protegida estatal.

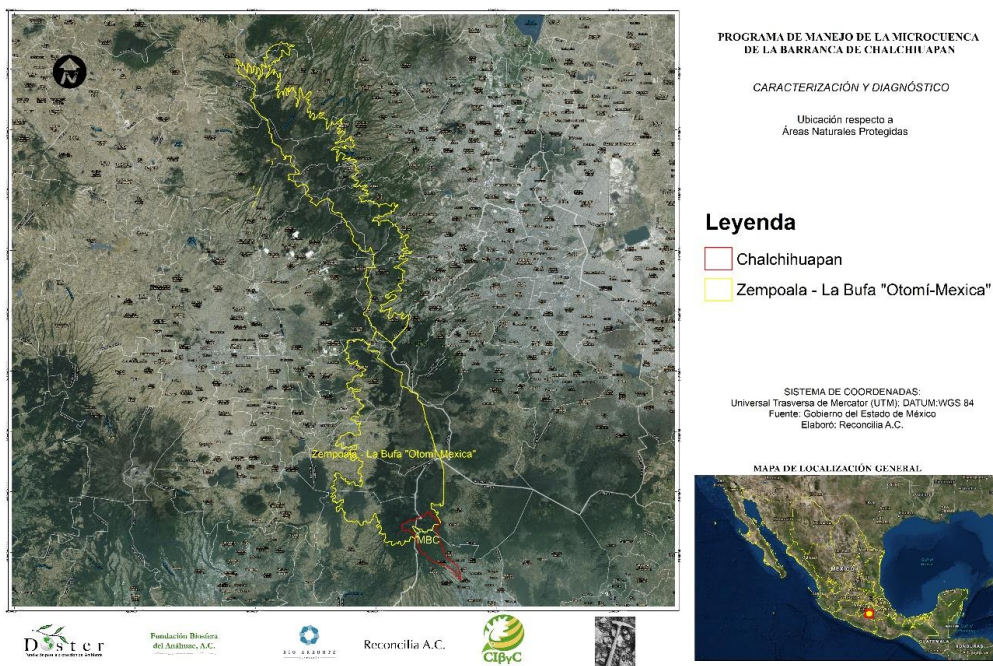


Figura 9. Ubicación del Parque Ecológico Otomi-Mexica respecto a la Microcuenca Chalchihuapan.

4.1.2.6.1 Clima

Se distinguen dos tipos predominantes de clima; el Semifrío Subhúmedo con lluvias en verano y el Templado Subhúmedo con lluvias en verano (con temperaturas de los 12 a los 14°C). La precipitación total es de aproximadamente 1,164 mm³ anuales (Farfán y Orozco 2007).

Los usos del suelo del Parque Ecológico se distribuyen en: Forestal, Pastizal, Agrícola y Pecuario. El tipo Forestal se distingue por las características peculiares adquiridas por la hojarasca forestal, raíces de los árboles y organismos específicos que dependen de la presencia de especies forestales. El Pastizal resulta de la perturbación que se produce al abrir zonas donde la vegetación prístina era de tipo boscoso para darle uso agrícola. El tipo de uso agrícola resalta por su principal característica en la fertilidad del suelo y riqueza en nutrientes que permite el desarrollo de cultivos. Finalmente, el pecuario es el suelo con la aptitud para la ganadería (Farfán y Orozco 2007; SEANPEM 2015).

4.1.2.6.2 Biodiversidad

La vegetación que se encuentra dentro del parque se distribuye en Pino, Oyamel y Encino. En las partes con mayor altitud, cómo en la zona donde se ubica la MBC, se destaca la presencia de bosques de pino-oyamel y en las de menor altitud los bosques compuestos por pino-oyamel-encino.

Por un lado, en el bosque de oyamel la especie más dominante es *Abies religiosa*, donde las condiciones de luminosidad lo permiten, existe un estrato arbóreo inferior compuesto por la especie *Alnus firmifolia*, *Salix oxylepis*, *Salix cana* y *Arbutus xalapensis*. Por otro lado, en el bosque de encino las especies más dominantes son *Quercus rugosa*, *Q. laeta* y *Q. mexicana*. Finalmente, en el bosque de pino domina la especie *Pinus hartwegii* y *Alnus firmifolia*; el estrato arbustivo se presenta con poca densidad y es común encontrar *Pestemon entianoides*, *Eupatorium glabratum* y *Baccharis conferta*.

El estrato arbustivo se representa por *Vernesina Serrata*, *Geranium mexicanum*, *Loeselia mexicana*, *Siguiera guinguirridiata*, *Bacharis conferta*, *Karwinskia humboldtiana*, *Salvia lavaduloides*, *Buddleia cordata*, *Monnina ciliolata*, *Loperia racemosa*, *Arctostaphylos pungens*, *Dasylyrion acrotiche*, *Buddleja americana* y *B. lanceolata* (CEPANAF 2014; SEANPEM 2015).

En relación a las especies de fauna, éstas se describen en el siguiente Cuadro 16.

Cuadro 16. Especies de fauna presentes en el Parque Ecológico Otomi-Mexica. Fuente: SEANPEM 2015.

Grupo taxonómico	Especies
Mamíferos	<p><i>Didelphimorphia Didelphidae Didelphis virginiana Xenarthra, Dasypodidae Dasypus novemcinctus, Insectivora Soricidae, Cryptotis alticola, Sorex oreopolus, Sorex saussurei, ChiropteraA Phyllostomidae, Choeronycteris mexicana, Glossophaga soricina, Leptonycteris curasoae, Vespertilionidae Myotis californicus, Carnivora Sciurus aureogaster Spermophilus mexicanus, Spermophilus variegatus, Geomyidae, Cratogeomys tylosinus, Thomomys umbrinus, Heteromyidae, Liomys irroratus, Muridae, Microtus mexicanus, Neotoma mexicana, Neotomodon alstoni, Peromyscus difficilis, Peromyscus levipes, Peromyscus, maniculatus.</i></p>
Aves	<p><i>Falconiformes cathartidae coragyps atratus, Cathartes aura accipitridae, Accipiter striatus, Accipiter Cooperii, Buteo lineatus, Buteo jamaicensis, Falconidae, Falco sparverius, Columbiformes, Columbidae Columba livia, Zenaida asiatica, Zenaida, Macroura columbina inca, Strigiformes tytonidae, Tyto alba, Strigidae, Otus flammeolus, Otus trichopsis, Bubo virginianus, Glaucidium gnoma, Asio otus, Aegolius acadicus, Caprimulgiformes, Caprimulgidae, Chordeiles acutipennis, Chordeiles minor, Apodiformes, Apodidae, Cypseloides niger, Cypseloides rutilus, Chaetura vauxi, Trochilidae, Colibri thalassinus, Hylocharis leucotis, Amazilia, Beryllina, lampornis amethystinus, lampornis clemenciae, Eugenes fulgens, Archilochus colubris, Archilochus calliope,</i></p>

Grupo taxonómico	Especies
	<i>Selasphorus platycercus</i> , <i>Selasphorus rufus</i> , <i>Selasphorus sasin</i> , <i>Selasphorus heloisa</i> , <i>Emberizidae</i> , <i>Vermivora celata</i> , <i>Vermivora</i> , <i>Ruficapilla</i> , <i>Vermivora crissalis</i> , <i>Parula superciliosa</i> , <i>dendroica petechia</i> , <i>Dendroica</i> , <i>Coronata</i> , <i>Dendroica nigrescens</i> , <i>Dendroica townsendi</i> .
Reptiles	<i>Reptilia</i> , <i>Squamata</i> , <i>Anguillidae</i> , <i>Barisia imbricate</i> , <i>Colubridae</i> , <i>Conopsis lineate</i> , <i>Diadophis</i> , <i>punctatus</i> , <i>Pituophis deppei</i> , <i>Storeria storerioides</i> , <i>Thamnophis cyrtopsis</i> , <i>Phrynosoma orbiculare</i> , <i>Sceloporus aeneus</i> , <i>Sceloporus bicanthalis</i> , <i>Eumeces breviostris</i> , <i>Eumeces copei</i> , <i>Viperidae</i> , <i>Crotalus transverses</i> , <i>Crotalus triseriatus</i> .
Anfibios	<i>Anura</i> , <i>Bufo</i> , <i>Bufo occidentalis</i> , <i>Hylidae</i> , <i>Hyla bistincta</i> , <i>Hyla eximia</i> , <i>Hyla plicata</i> , <i>Leptodactylidae</i> , <i>Eleutherodactylus augusti</i> , <i>Ambystoma altamirani</i> , <i>Ambystoma granulatum</i> , <i>Plethodontidae</i> , <i>Chiropetriton chiropetritus</i> , <i>Pseudoeurycea altamontana</i> , <i>Pseudoeurycea belli</i> , <i>Pseudoeurycea cephalica</i> .

El Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas Estado de México (2015) realizó la siguiente Figura 10 con la distribución potencial de las especies anteriormente mencionadas y se muestra a continuación.

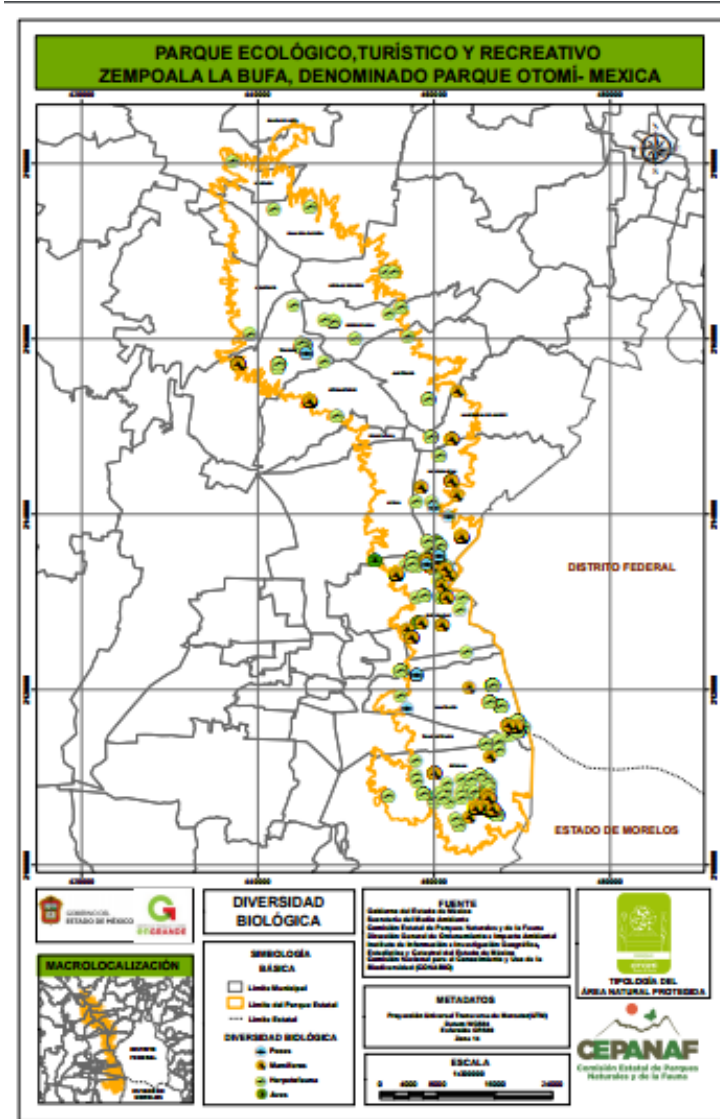


Figura 10. Distribución potencial de la fauna en el Parque Ecológico Otomi-Mexica. Fuente: SEANPEM 2015.

4.1.2.7 Otras áreas de interés

Utilizando un análisis de imágenes satelitales disponibles en la MBC, pudimos detectar otras áreas que pueden considerarse de importancia debido a que a pesar de que se encuentran inmersas dentro de la zona urbana, estas permanecen de cierta medida arboladas y pueden estar cumpliendo funciones de regulación del clima, corredores biológicos, refugio para especies de fauna y relictos de flora nativa o perturbada, estas áreas se pueden observar en la Figura 11.

Pudimos observar que debido a las características topográficas de la zona urbana que compone la MBC, existen algunas barraquillas, cortes de terreno y otras topoformas que debido a que son poco susceptibles a ser urbanizadas, se han dejado a manera de parques, jardines o se ha cancelado los ingresos a los mismos por motivos de seguridad de los habitantes del área.

El primer caso se trata de un área de aproximadamente 2.46 has que los colonos del fraccionamiento Rancho Cortés han decidido conservar y han convertido en un parque para el disfrute de los mismos. Está compuesta de un corte de terreno de aproximadamente 40 a 50 mts en donde en donde las partes planas hay algunos árboles como ficus, frutales, eucaliptos y amates, así como vegetación secundaria.

Por otro lado, se detectó un área en la calle de Cerritos, en donde se puede observar un área de aproximadamente 19.8 has compuestas principalmente de jardines y zonas arboladas de diferentes tipos como eucaliptos, amates, ficus, tulipanes africanos etc. Al parecer esta zona se ocupa para hacer eventos sociales de alto perfil económico.

Finalmente, en la privada Tule al norte de Rancho Cortes, se identificó otra área de aproximadamente 3.61 has inmersa en una barranquilla, rodeada de calles y privadas, se espera que se encuentre compuesta de vegetación riparia secundaria, así como árboles frutales.

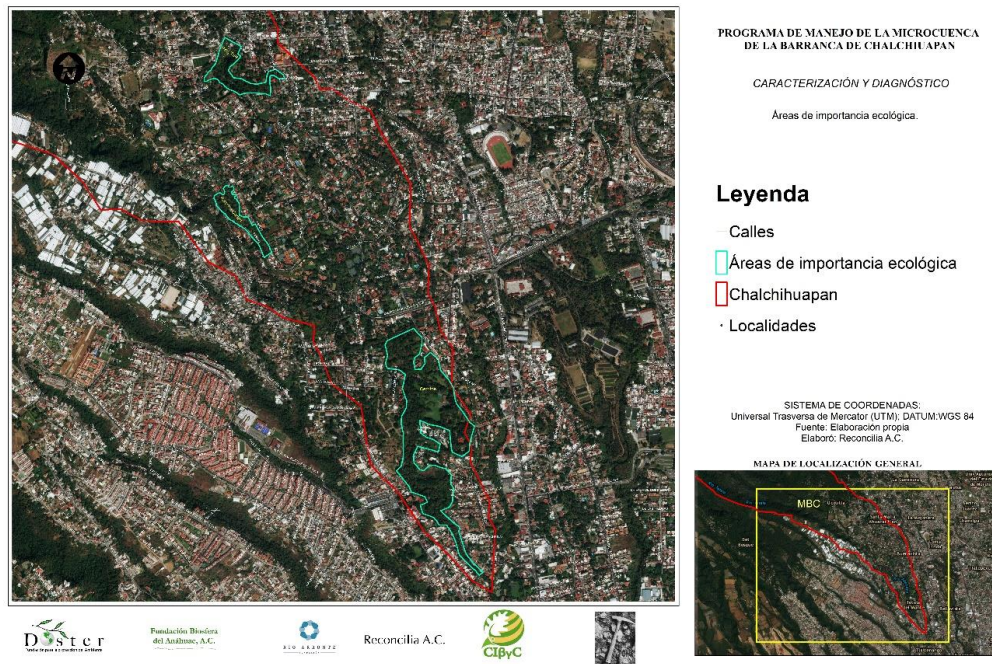


Figura 11. Ubicación espacial de las áreas urbanas con importancia ecológica dentro de la MBC.

4.2 Agregado de especies con potencial distribución en la MBC

A continuación, se presenta un listado general de las especies que se encuentran en los sitios en las ANPs dentro o en la zona de influencia de la Microcuenca de la Barranca de Chalchihuapan. Es necesario precisar que este listado es general para las áreas protegidas consideradas en este trabajo con influencia en la MBC y muchas de las especies son compartidas entre áreas protegidas por lo que el cuadro que se presenta a continuación es de carácter ilustrativo y no representa un listado de especies dentro de la MBC (Cuadro 17).

Cuadro 17. Biodiversidad estimada para la MBC.

Grupo taxonómico	ZFCC ²	ABCBUC ³	PNLZ ⁴	APFFCBC ⁵	PETRZBOM ⁶
Invertebrados	S/R	292	S/R	1,348	S/R
Peces	S/R	1	7	5	S/R

² Zona Protectora Forestal de la Ciudad de Cuernavaca.

³ Área Bajo Conservación Barrancas Urbanas de Cuernavaca.

⁴ Parque Nacional Lagunas de Zempoala.

⁵ Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin.

⁶ Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala-La Bufa denominado "Otomi-Mexica".

Grupo taxonómico	ZFCC ²	ABCBUC ³	PNLZ ⁴	APFFCBC ⁵	PETRBOM ⁶
Aves	S/R	263	231	237	55
Reptiles	S/R	9	43	43	19
Anfibios	S/R	69	8	10	15
Mamíferos	S/R	70	61	62	25
Plantas	S/R	139	946	785	26
Hongos	S/R	12	336	352	S/R
Vegetación acuática	S/R	S/R	67	91	S/R
Total	/	855	1,699	2,933	140

S/R: Sin registros

4.3 Los servicios ecosistémicos de las áreas de importancia ambiental dentro de la MBC.

Para definir los servicios ecosistémicos de las áreas de importancia ambiental, se utilizó el marco conceptual desarrollado por Millenium Ecosystem Assessment (Millennium Ecosystem Assessment 2005b), que considera aquellas áreas que por sus características físicas y biológicas pueden estar otorgando servicios ambientales a la microcuenca, o tener un impacto en las zonas cercanas a los municipio que la conforman.

En este sentido, se define servicio ambiental como todos aquellos beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Estos beneficios contemplan, entre otras cosas, servicios de suministro como los alimentos y el agua, servicios de regulación como la regulación del microclima, de las inundaciones, sequías, degradación de los desechos y la prevención de enfermedades a través de sus vectores, servicios de base o soporte como la formación del suelo y los ciclos de los nutrientes y finalmente, servicios culturales como los beneficios recreacionales, espirituales, religiosos y otros beneficios que se consideran intangibles (Millennium Ecosystem Assessment 2005a).

En la siguiente Figura 12, se pueden observar las relaciones entre los servicios ambientales y sus contribuciones al desarrollo del bienestar humano, los cuales se han tomado en cuenta para la realización de este trabajo (como la seguridad, el aprovisionamiento de materiales básicos para una vida de buena calidad, salud, buenas relaciones sociales, entre algunos otros).

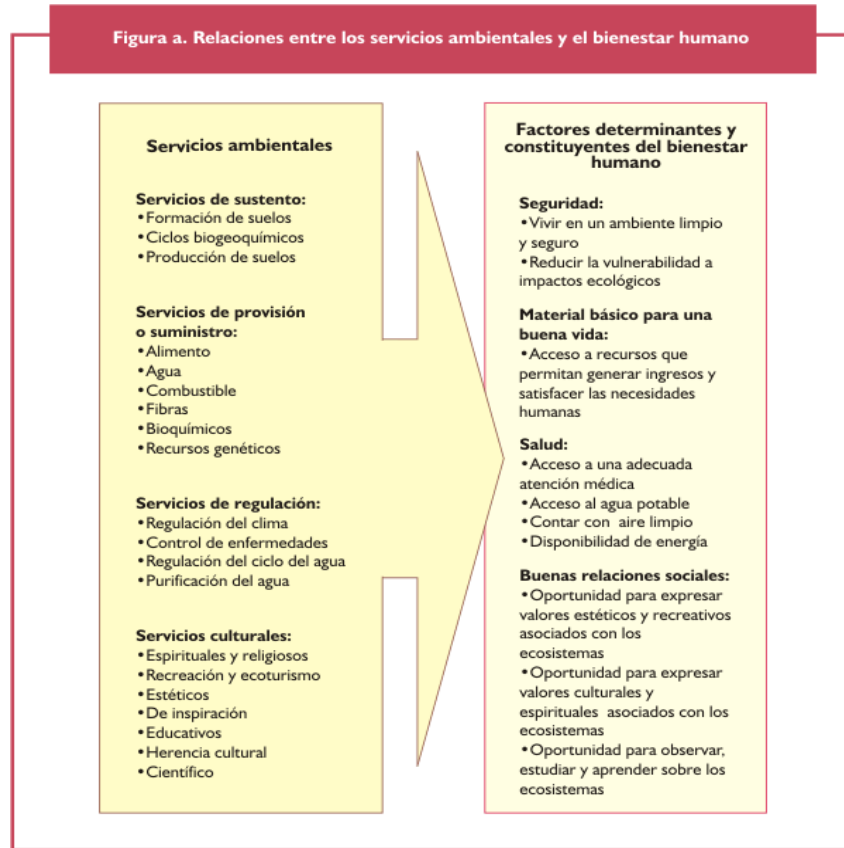


Figura 12. Relación entre los servicios ambientales y el bienestar humano. Fuente: Millennium Ecosystem Assessment 2005a.

A continuación, se describirá los servicios ecosistémicos que provee la Microcuenca Barranca de Chalchihuapan a las comunidades humanas. utilizando la aproximación del Millennium Ecosystem Assessment para las diferentes zonas que componen la Microcuenca.

4.3.1 Zona de Barrancas

La zona de barrancas es un componente importante dentro de la MBC, debido a los servicios ecosistémicos que provee y los diferentes factores de riesgo que presenta por lo que es importante valorar e identificar cuáles son los aportes de mayor relevancia para el territorio. En el siguiente Cuadro 18 se identifican estos beneficios ambientales.

Cuadro 18. Resumen de los servicios ecosistémicos que ofrecen la zona de Barrancas de la MBC.

Nombre	Servicio ambiental	Componente	Descripción
Zona de Barrancas	De aprovisionamiento	Recursos genéticos	Información genética y genes de especies relacionadas a la vegetación riparia y bosques mesófilos asociados.
		De agua	Debido a que en el cauce de la MBC nacen varios manantiales, estos proveen del recurso hídrico a algunas colonias y los viveros son los que ocupan de gran medida dicho recurso.
	De regulación	Regulación del clima	Se tiene influencia sobre la temperatura de la ciudad de Cuernavaca y su zona conurbada, precipitación y otros factores climáticos a escala local y regional.
		Regulación del agua.	Debido a las características fisiográficas, se tiene influencia sobre el tiempo y la magnitud de la escorrentía, lo que ayuda en la disminución del riesgo por inundaciones en varas colonias de la ciudad de Cuernavaca, así como la recarga de acuíferos.
		Purificación de agua y tratamiento de residuos	Se tiene un rol importante en los ecosistemas, en la filtración y descomposición de materia orgánica y contaminantes del agua.
	De soporte	Producción primaria	Aporta a la formación de material biológico a través de

Nombre	Servicio ambiental	Componente	Descripción
			la asimilación o acumulación de energía y nutrientes por parte de los organismos.
		Ciclo del agua	El flujo de agua que proveen las barrancas a través de sus recorridos.
	Culturales	Valores éticos	Valores espirituales, culturales vinculados a los ecosistemas. En este caso, las barrancas han sido un símbolo cultural y turístico de la Ciudad de Cuernavaca.
		Valores de existencia	Valor ético de la existencia de las especies, aun así, las especies no representen ningún uso comercial.
		Recreación y ecoturismo	Valor que tienen el ecosistema de barrancas el establecimiento de iniciativas ecoturísticas.

4.3.2 Zona alta de la MBC

La zona alta de la MBC varios servicios ecosistémicos, estos se generan principalmente por la ubicación geográfica, la biodiversidad que alberga, los ecosistemas presentes y los procesos ecológicos que influye, así como las condiciones físicas del territorio. Esta zona se compone de ecosistemas relativamente bien conservados de bosque de oyamel, de pino y pino encino, de la vertiente poniente y sur poniente de las montañas de Zempoala, y que son cabecera de la microcuenca de Chalchihuapan y de las subcuencas de los ríos Apatlaco y Mexicapa (Tembembe). Para explicar de una mejor manera estos servicios, en el siguiente Cuadro 19 se detallan los diversos servicios ecosistémicos que genera la parte alta de la MBC.

Cuadro 19. Resumen de los servicios ecosistémicos que ofrece la zona alta de la MBC

Nombre	Servicio ambiental	Componente	Descripción
Zona alta de la MBC.	De aprovisionamiento	Alimento	Generación de recursos para su aprovechamiento sostenible recursos maderable y no maderables.
		Recursos genéticos	Reservorio importante de información genética y genes.
	De regulación	Regulación de la calidad del aire	Debido a la buena cubierta forestal de la zona, este tiene una influencia positiva sobre la calidad del aire local y regionalmente.
		Regulación del clima	Influencia positiva que tienen los ecosistemas de la zona sobre la temperatura, precipitación y otros factores climáticos a escala local y regional.
		Regulación del agua	Influencia que tienen los ecosistemas en el tiempo y la magnitud de la escorrentía, inundaciones y recarga acuífera.
		Regulación de la erosión	Rol que tienen los bosques y la cubierta vegetal en la capacidad de retención del suelo
	De regulación	Purificación del agua y tratamiento de residuos	Papel que tiene el la zona en la filtración y descomposición de materia orgánica y contaminantes en el agua. Así cómo la purificación del aire y disminución de contaminates aereos.
		Regulación de plagas	Influencia que tienen los ecosistemas sobre las plagas forestales principalmente.

Nombre	Servicio ambiental	Componente	Descripción
Zona alta de la MBC.		Polinización	Las especies que contribuyen con la transferencia de polen para la reproducción sexual entre plantas.
	Culturales	Valores éticos	Valores espirituales, culturales y religiosos vinculados a los ecosistemas.
		Valores de existencia	Valor ético de la existencia de las especies, aun así, las especies no representen ningún uso comercial.
		Recreación y ecoturismo	Valor real y potencial económico para el aprovechamiento de iniciativas de ecoturismo y recreación sustentable. El cual se lleva a cabo principalmente en la zona del Parque Nacional Lagunas de Zempoala.
	De soporte	Ciclo de nutrientes	El aporte de la zona a procesos mediante los cuales los nutrientes son extraídos de sus orígenes minerales y son incorporados al ambiente.
		Producción primaria	Formación de material biológico a través de la asimilación o acumulación de energía y nutrientes (suelos).
		Fotosíntesis	Aporte al proceso por el cual el dióxido de carbono, agua y luz se combinan para formar oxígeno y azúcares.
		Ciclo del agua	Debido a las características de la zona y al flujo de agua a través de los ecosistemas

Nombre	Servicio ambiental	Componente	Descripción
			en su forma sólida, líquida y gaseosa.

4.3.3 Zona media de la MBC

La importancia de la zona media de la MBC no solo radica en que representa un reservorio importante para una vasta cantidad de flora y fauna, sino que también gracias a su ubicación geográfica y sus características abióticas, este es un sitio que brinda una gran cantidad de servicios ecosistémicos derivados de la vegetación relacionada al bosque mesófilo de montaña y bosque mixtos de encino, que por sus características edáficas y geológicas permiten la infiltración del agua de lluvia.

En el siguiente Cuadro 20 se pueden detallar estos servicios ecosistémicos identificados.

Cuadro 20. Resumen de los servicios ecosistémicos que ofrece la zona media de la MBC.

Nombre	Servicio ambiental	Componente	Descripción
Zona media de la MBC	De aprovisionamiento	Alimento	Provisión de recursos naturales, en este caso, algunos cultivos de maíz y aguacate, además de presentarse el cultivo de trucha para alimento en dos iniciativas de ecoturismo.
		Otros recursos no maderables	En esta zona se presenta la producción y colecta de heno y otros recursos del bosque.
		Suelos	En esta zona se producen suelos con potencial a ser aprovechados sustentablemente.
		Agua dulce	Captación de agua de lluvia e infiltración a los mantos freáticos, así como el nacimiento de varios manantiales que fluyen por la MBC.

Nombre	Servicio ambiental	Componente	Descripción
Zona media de la MBC	De regulación	Recursos genéticos	Información genética y genes que se alberga dentro de la MBC.
		Regulación de la calidad del aire	La influencia que los ecosistemas del Corredor tienen sobre la calidad del aire.
		Regulación del clima	La Influencia que tienen los ecosistemas de la MBC en el clima regional y local a través de la emisión y absorción de gases de efecto invernadero.
		Regulación del agua	Como se mencionó en la caracterización del Corredor, se tiene una fuerte influencia en el tiempo y la magnitud de la escorrentía, inundaciones y recarga acuífera.
		Regulación de la erosión	En este punto se manifiesta el rol que tiene la superficie vegetal en la retención del suelo.
		Purificación del agua	Se resalta la importancia de los ecosistemas en la filtración y descomposición de materia orgánica y de contaminantes.
		Polinización	Se hace énfasis en los animales presentes en los ecosistemas que contribuyen con la transferencia de polen para la reproducción sexual entre plantas.
		Regulación de desastres naturales	Se hace referencia a la capacidad el MBC para reducir los daños causados por los desastres naturales, como inundaciones y ondas

Nombre	Servicio ambiental	Componente	Descripción
Zona media de la MBC			de calor.
	Culturales	Valores éticos	Se manifiestan los valores espirituales, culturales y religiosos vinculados a los ecosistemas.
		Valores de existencia	Los valores éticos de la existencia de las especies así no representen ningún uso comercial.
		Recreación y ecoturismo	El valor de los ecosistemas para fines recreativos y de ocio.
	De soporte	Ciclo de nutrientes	Se hace referencia a los procesos mediante los cuales los nutrientes son extraídos de sus orígenes minerales, acuáticos o atmosféricos para después volver a ser retornados al suelo, al agua o a la atmosfera.
		Formación de suelo	Procesos mediante los cuales el material orgánico se descompone para formar suelo.
		Producción primaria	Formación de material biológico a través de la asimilación o acumulación de energía y nutrientes por parte de los organismos.
		Fotosíntesis	Proceso por el cual el dióxido de carbono, agua y luz se combinan para formar oxígeno y azúcares.
		Ciclo del agua	Flujo de agua a través de los ecosistemas en su forma líquida y gaseosa.

4.4 Diagnóstico del grado de conservación de la biodiversidad y de las necesidades y propuestas de manejo, restauración y protección de ecosistemas y especies.

Para el desarrollo de esta sección, se realizaron recorridos en campo sobre la MBC durante los meses de febrero y marzo del presente con los objetivos de identificar sitios de importancia dentro de la MBC, así como detectar problemáticas dentro de la zona de estudio. Dichos recorridos se llevaron a cabo en la cabecera de la MBC específicamente en la denominada laguna de Atexcapa, en la parte media de la MBC en la zona denominada Huertas de San Pedro-Tepeite y en la sección sur de la MBC en la zona denominada Las Truchas de Santa María Ahuacatlán (Figura 13).



Figura 13. Distribución espacial de recorridos llevados en campo en la parte norte, centro y sur de la MBC.

Estos recorridos se complementan aquí con la información obtuvo Jaramillo-Monroy (2015) quien realizó otras prospecciones en la barranca de Chalchihuapan con el fin de realizar una caracterización biótica y analizar cuáles son los principales impactos antropocéntricos hacia la microcuenca. Los resultados se detallan a continuación:

4.4.1 Agua

El agua superficial tiene gran uso dentro de la MBC,

desde la zona norte en los pastizales en la laguna de Atexcapa, se observó la modificación del área para la construcción de estanques rústicos para el desarrollo de acuacultura y la cría de truchas, esto en lo que alguna vez fue, según relatos de habitantes, zona de distribución de ajolotes endémicos de la zona (*Ambystoma altamirani*). Además, se observó el uso de dichos estanques el llenado de pipas de agua que se distribuyen en el área de Huitzilac, Morelos, se desconoce si dichos tratamientos están regulados por la autoridad ambiental municipal. Es importante mencionar que los encargados del sitio han manifestado su interés en reintroducir ajolotes, ya que antiguamente se reportaban en la zona y que dado el manejo productivo han desaparecido del área.



Figura 14. Captación del manantial en zona Atexcapa, al fondo se observa una pipa de agua potable.

En la zona media en la denominada zona de Tepeite, se puede ver la captación del agua en cisternas de para el entubamiento del agua casi por completo dejando solo pequeños residuos para el caudal ecológico, esto tiene impacto

en las poblaciones de flora y fauna presentes ya que en temporada de secas el caudal desaparece por completo (Figura 15).



Figura 15. Represa y Bombeo de agua de la barranca Chalchihuapan a la colonia Santa Elena De la Cruz, AGEB: 170070001051A.

En la zona sur, en la zona denominada las truchas, pudimos observar que el caudal que nuevamente lleva el cauce, alimentado de variados manantiales que se van distribuyendo en el área, al llegar a esta zona el agua comienza a contaminarse con residuos de las primeras casas, principalmente en la zona denominada como “El Salto” y a ser entubados para su posterior rebombeo a los cultivos de Tetela del Monte (Figura 16).



Figura 16. Tubería existente del agua que se dirige hacia los viveros de Tetela del Monte.

4.4.2 Vegetación y uso de suelo

La zona urbana va creciendo de sur a norte sobre las cimas de laderas en la MBC, específicamente la denominada Colonia Santa Elena de la Cruz cómo se puede ver en la siguiente Figura 17. Aunado a esto en la misma dirección están zonas de cultivo que actualmente se están utilizando y, aunque se encuentran separados por una barranca, en algún momento podrían ser unidos para permitir su urbanización.

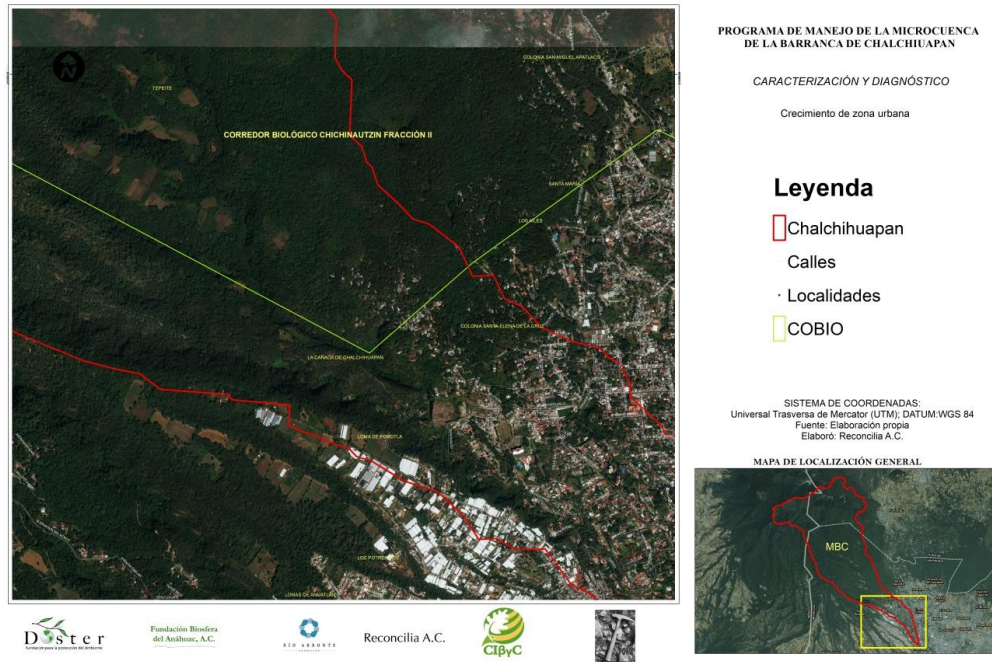


Figura 17. Zonas con peligro de ser urbanizadas dentro de la MBC.

Otra problemática que puede agravarse con el tiempo, es el cambio de uso de suelo forestal para la expansión del monocultivo de aguacate, fenómeno que resulta asfixiante para los ecosistemas forestales del país y en específico de los estados con mayor producción como lo son: Michoacán, Jalisco, Morelos, Nayarit, México y Guerrero. Asociaciones internacionales como Greenpeace ubican a la producción de aguacate como el máximo causante de deforestación indiscriminada en territorios como la meseta purépecha (García 2016). Mediante los recorridos en campo pudimos observar por lo menos dos cultivos de aguacate por parte de un poblador del Ejido Santa María, que mencionaba que estos esfuerzos estaban siendo fructíferos, por lo que es riesgoso la diseminación de estas prácticas a nivel local. En las siguientes figuras se presenta el cambio de uso de suelo para la siembra de aguacates dentro de la fracción II del Corredor Biológico Chichinautzin, se desconoce si el propietario tiene los permisos requeridos por la normatividad vigente (Figura 18 y Figura 19).



Figura 18. Aclareo de bosque de pino en la cima de ladera para ampliación de cultivos de aguacate.

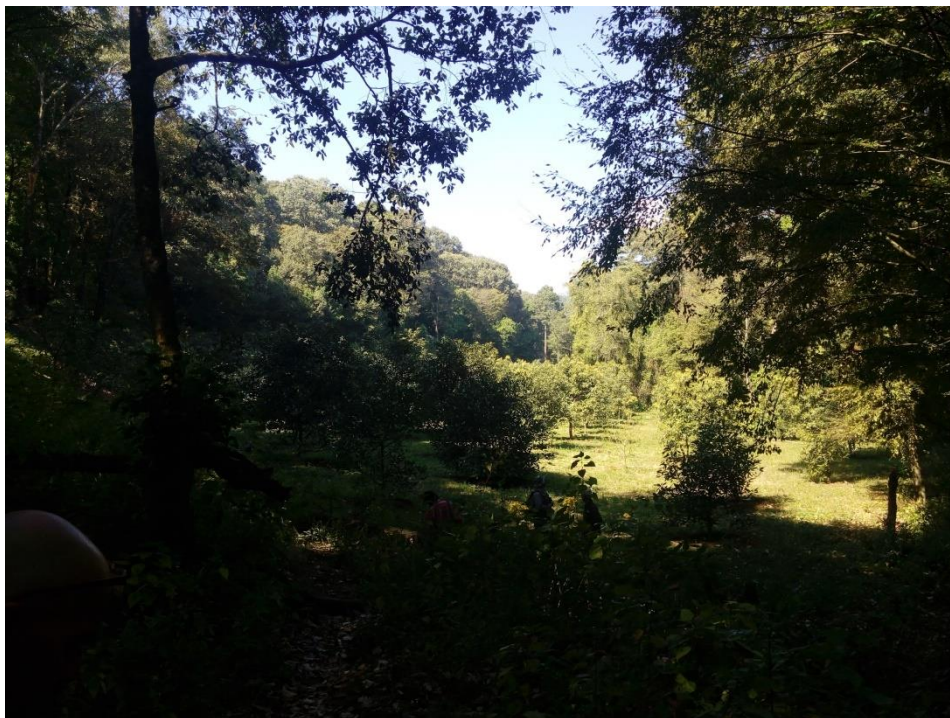


Figura 19. Cultivos de aguacate observados en la MBC.

Por otro lado, Se detectaron cultivos de temporal de maíz sobre una loma de la zona central de la MBC y dentro de la fracción II del Corredor Biológico Chichinautzin. Es importante mencionar que crecimiento de la frontera agrícola es uno de los principales problemas que afecta de manera directa a las áreas naturales protegidas y las zonas conservadas dentro de la MBC por lo que se tendrán que emprender las acciones necesarias para evitar el crecimiento desordenado de la frontera agrícola.

En cuanto al crecimiento de las zonas urbanas, a nivel regional, se ha detectado que algunas barrancas del municipio han desaparecido al ser rellenadas para habilitar el terreno y construir desarrollos inmobiliarios de casas habitación y otras obras de infraestructura. Otra de las amenazas es la venta de terrenos ejidales y comunales con fines de urbanización, sin contar con autenticidad legal en estos trámites, esto ha generado un crecimiento urbano acelerado y desordenado en la metrópoli de Cuernavaca y especialmente en las zonas de barrancas (García-Barrios *et al.* S/A). De acuerdo al análisis realizado en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del

Municipio de Cuernavaca (2013b) en un escenario tendencial para el año 2030, el uso del suelo del municipio se distribuirá en: mancha urbana, agricultura de temporal, agricultura de riego y frutales, pastizal, bosque templado, bosque templado perturbado, vegetación riparia, vegetación riparia perturbada, vegetación secundaria, zonas sin vegetación aparente, cuerpo de agua y banco de materiales. Esto coincide con lo mencionado por el Ayuntamiento de Cuernavaca (2013b), cuando resalta que en una escala temporal desde el año 1993 hasta el escenario tendencial para el año 2030, se resalta el crecimiento de la mancha urbana, la disminución en el porcentaje de suelo utilizado para la agricultura de temporal, disminución del bosque templado para convertirse en bosque templado perturbado, la disminución de la vegetación riparia y el crecimiento de la vegetación secundaria principalmente por el impacto antropogénico hacia estos ecosistemas.

En el siguiente Cuadro 21 se describen los principales motores de cambio que generan alteraciones en el uso del suelo del municipio de Cuernavaca.

Cuadro 21. Motores de cambio en el uso del suelo para el municipio de Cuernavaca. Fuente: Ayuntamiento de Cuernavaca 2013a.

Motor de cambio	Características
Crecimiento de la mancha urbana	El municipio de Cuernavaca al ser capital de estado de Morelos, es una ciudad de gran importancia para el intercambio comercial y cultural entre las localidades y los municipios cercanos. Por esta situación, el crecimiento de la mancha urbana ha sido un fenómeno muy marcado ante la demanda local y foránea de infraestructura y servicios.
Degradación ambiental	Este impacto ocurre como resultado de factores socioeconómicos como el crecimiento poblacional, crecimiento urbano, intensificación de actividades agrícolas, el uso indiscriminado de combustibles y la sobreexplotación de los recursos naturales. Las áreas con mayor degradación en el municipio son las que presentan ecosistemas sin perturbación y aquellas que aun presentan vegetación natural con cierto grado de perturbación.

Una situación que se genera de la combinación del crecimiento de la mancha urbana y la degradación ambiental; es la condición actual que viven las barrancas de Cuernavaca. Este hábitat se encuentra en una situación alarmante debido a que se han convertido en vertederos de basura y descargas de aguas negras, convirtiendo a las barrancas de Cuernavaca en drenajes de las comunidades asentadas a las laderas y en las cercanías de los márgenes de las mismas. Se tienen estimaciones por parte de autoridades municipales que señalan que en 100 años se han perdido cerca de 38 barrancas en el municipio por esta situación, que además de no contar con un programa efectivo de saneamiento incrementa los daños hacia estos ecosistemas tan importantes para el ambiente (Diario de Morelos 2013).

Además de las problemáticas mencionadas, Jaramillo-Monroy 2015, identifica basura a lo largo del cauce, Deslaves en las laderas de las barrancas Infraestructura arrastrada por el cauce del río, Introducción de especies de árboles exóticos, Fosas sépticas e infiltración de aguas residuales al acuífero, y tomas clandestinas a las aguas del río.

4.4.3 Amenazas a la Biodiversidad

Para la zona norte de la MBC dentro del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, una de las principales preocupaciones es la extracción ilegal de madera, la cual pudimos observar de manera importante en las inmediaciones de la laguna de Atexcapa con varios individuos de Oyamel afectados. Esta actividad genera la pérdida de cobertura forestal, fragmentación de la vegetación y degradación del recurso con impactos indirectos en la erosión, efectos en la infiltración del agua, e impactos en la flora y fauna a nivel regional.

En años recientes el problema de la tala ilegal se ha acrecentado en tal grado, que esta zona se considera como una de las nueve zonas críticas de ingobernabilidad en México identificadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Esta situación mantiene sus focos rojos

en los límites del Parque, en especial en la región noreste del municipio de Ocuilán, en los límites del Estado de México y Morelos (Martínez *et al.* 2015).

En este sentido, es importante recordar aquí lo que mencionaba Cinta (2010), cuando mencionó que, en la década de los años 70 se consideraba que en Morelos el 68% (cerca de 334,350 hectáreas) de los suelos eran de carácter forestal. Para el año 2010, se estimó que este tipo de suelo solo representó el 5.3% de bosque templado y 12.6% de selva baja caducifolia (89,000 hectáreas). Estos efectos adversos sobre los bosques se originan principalmente por la deforestación ilegal con múltiples propósitos y los incendios forestales (provocados y naturales).

Por otro lado, se han registrado por lo menos dos insectos del género *Dendroctonus* que pueden considerarse como una amenaza para los bosques templados dentro de la MBC, ellos son *D. mexicanus* y *D. frontalis* (Cibrián, Méndez, Campos, Yates, & Flores, 1995).

Finalmente, resaltar la amenaza de los incendios forestales que se han registrado en la zona norponiente del municipio de Cuernavaca como los registrados en el ejido de Santa María mes de marzo del presente año que afectaron 4.84 Has en los parajes que fueron afectados fueron: El Cajetito (0.49 Has), La Chita (0.09 Has), Las Minas (3.01 Has) y No identificado muy cerca de la zona de venta de Truchas (1.85 Has). Algunas de las razones por las que se originan los incendios en el área son: las malas prácticas agrícolas y con el objetivo de abrir zonas para el desarrollo urbano (Figura 20).

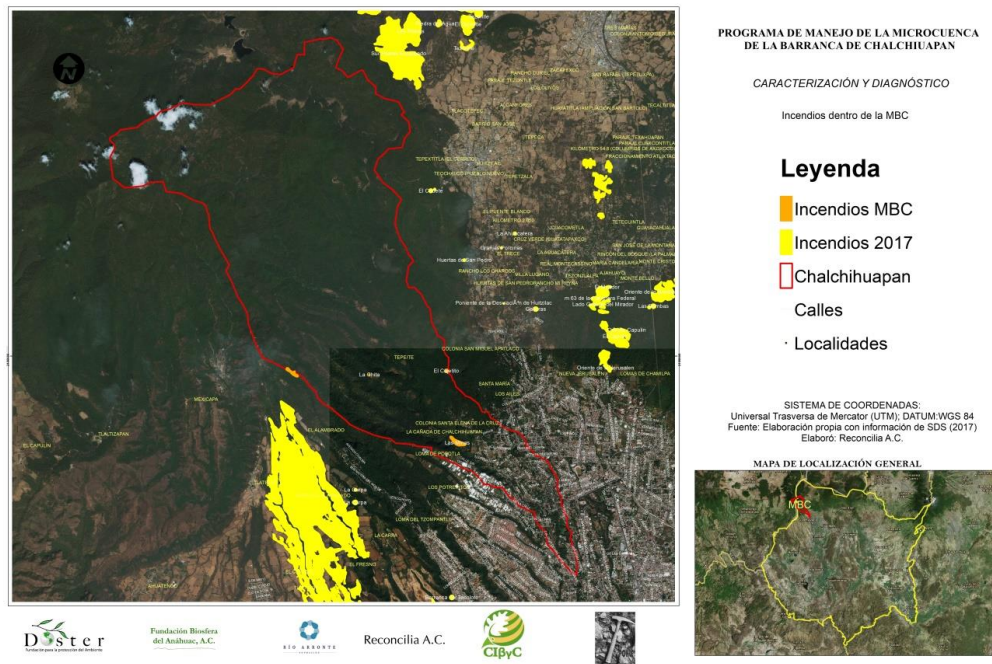


Figura 20. Incendios dentro de la MBC y su zona de influencia.

5 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL DE LA MICROCUENCA

En esta sección, se realizará un diagnóstico para establecer las características socioeconómicas y culturales de los habitantes de la microcuenca. Asimismo, se caracterizarán las particularidades de la población en cuanto a educación, salud, proporción de sexos y edades, densidad, dinámica y estabilidad de la población.

5.1 Método

Para realizar el análisis de la información socioeconómica y poblacional de este trabajo, se utilizaron como base las áreas geoestadísticas básicas⁷ (AGEB) que se encuentran dentro del polígono de la Microcuenca Chalchihuapan determinado en la caracterización biofísica. Se incluyó la información socioeconómica de las manzanas completas, siempre y cuando toda o una parte de la manzana se encuentre dentro de los límites de la microcuenca. Por lo tanto, el área considerada para el diagnóstico socioeconómico fue de 472.97 hectáreas que abarca a la Microcuenca Chalchihuapan.

Utilizando el programa ARCMAP 10 se hizo un corte de las AGEBS y se determinó que la Microcuenca Chalchihuapan se encuentra posicionada sobre nueve AGEBS que son: 0026, 0045 y 051A (Figura 21). Cabe mencionar que en el área que involucra al Estado de México no se encontró alguna AGEBS, lo anterior debido a que esta información es recogida en zonas urbanas y el área que comprende este territorio corresponde a bosques templados.

⁷ Un AGEBS urbana, es un área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso del suelo es principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera, y sólo son asignadas al interior de las localidades urbanas. Y se define como localidad urbana aquella que tiene una población mayor o igual a 2 500 habitantes o que es cabecera municipal, independientemente del número de habitantes (INEGI, 2010).

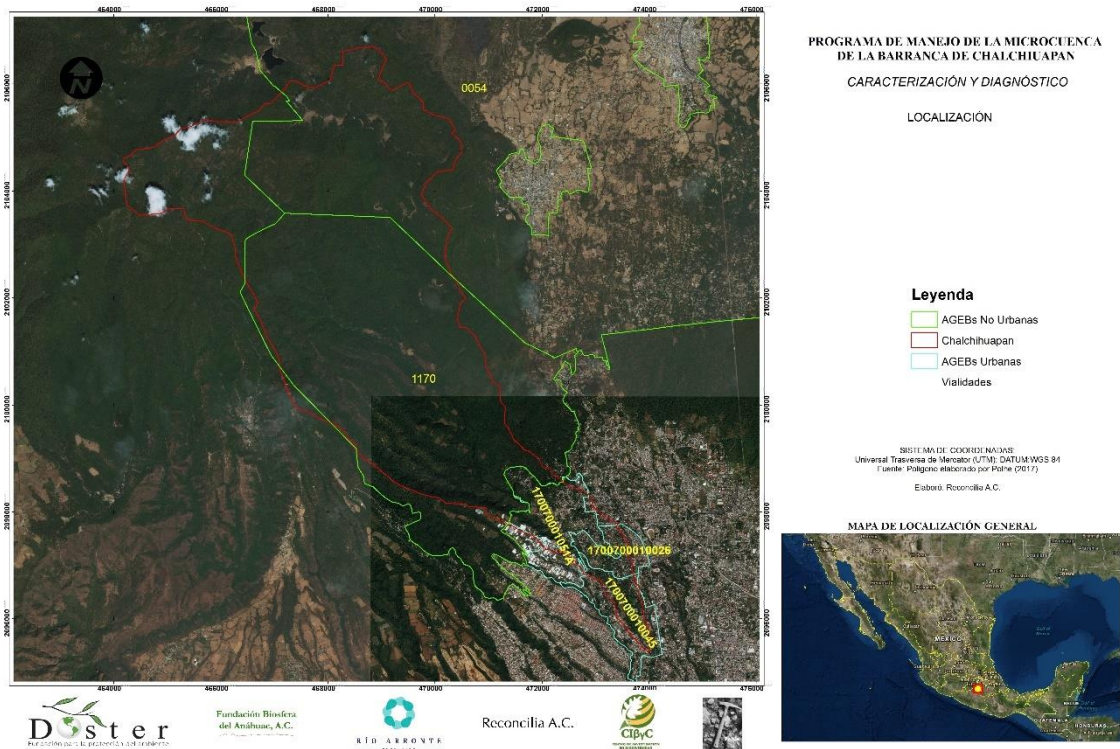


Figura 21. Ubicación de las AGEBS consideradas para el análisis socioeconómico.

A continuación, se decidió nombrar cada una de las AGEBS con nombres artificiales derivados de las calles y colonias que se encuentran en cada una de ellas, utilizando el programa Google Earth para definir las calles y colindancias. Posteriormente, se determinó el área que ocupa cada una de ellas dentro de la microcuenca. Los resultados se pueden observar en el siguiente Cuadro 22.

Cuadro 22. Caracterización de AGEBS, Manzanas y Colonias.

Nombre	AGEBS	Área (has)	Manzanas	Colonias
Rancho Cortés	0026	86.85	001, 003, 004, 005, 007, 009, 011, 012, 013, 014, 015, 016, 017, 018, 019, 020, 021, 022, 023, 025, 026.	Rancho Cortés
Tetela del Monte	0045	159.26	001, 004, 005, 006, 007, 008, 010, 011, 012, 013, 014, 016, 017, 018, 022, 023, 027, 030, 031, 037, 038, 039, 041, 042.	Tetela del Monte, fraccionamiento Real de Tetela y colonia

Nombre	AGEBs	Área (has)	Manzanas	Colonias
				Buenavista.
Ocotitla	051A	226.86	001, 002, 004, 005, 007, 008, 009, 010, 011, 012, 017, 020, 021, 022, 024, 025, 026, 027, 028, 029, 031, 032, 033, 035, 036, 037, 038, 039, 040.	Santa Elena de la Cruz, Joyas de Cortés, Villas del Palmar.

Una vez delimitadas las AGEBs, se procedió a tomar en cuenta solamente las manzanas que se encontraron ocupando un espacio dentro de la microcuenca. Cabe hacer la aclaración que debido a que se trabajó con las manzanas como unidades socioeconómicas, estas no pueden ser cortadas o fraccionadas, por lo que todas aquellas manzanas que estuvieron dentro de la microcuenca fueron tomadas en cuenta de manera completa, aunque sus límites estuvieran más allá del polígono de la Microcuenca (Figura 22).

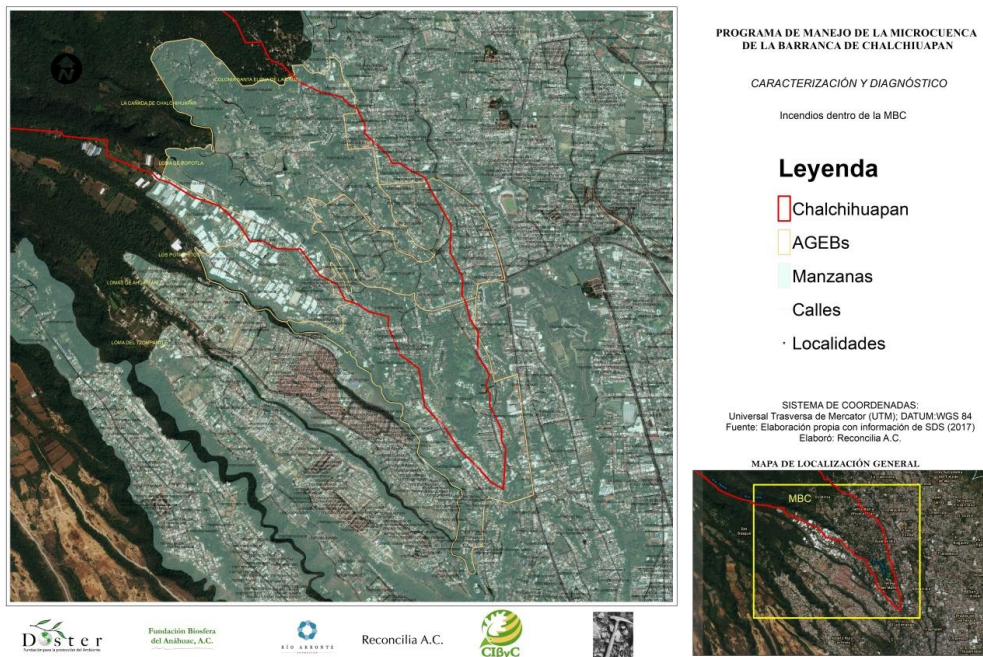


Figura 22. Manzanas completas tomadas en cuenta para el estudio socioeconómico.

Historia de ocupación del territorio

En el siguiente Cuadro 23 se muestran los hitos más relevantes en cuanto a la historia de ocupación de la Microcuenca de Chalchihuapan, es importante mencionar que este análisis se toma del trabajo de tesis realizado por Jaramillo-Monroy (2015).

Cuadro 23. Historia de ocupación de la Microcuenca de Chalchihuapan. Fuente: Jaramillo-Monroy 2015.

Año	Etapa	Acontecimientos	Agua	Biodiversidad	Territorio
<1521	Prehispánica	Se funda Huitzilac por los Mexicas y Atzingo por los Tlahuicas.	Uso de ríos y manantiales para abastecimiento de agua a la población	Riqueza de ecosistemas de bosques y ríos bien conservados, aprovechamiento de vida silvestre	Delimitado por los señoríos de Huitzilac, Ahuacatlán, Atzingo y Tlaltenango que pasaron a ser tributarios de los Mexicas a partir de 1425
1521-1820	Colonial	Títulos primordiales a San Juan Atzingo, Marquesado del Valle, funda hacienda Tlaltenango	Agua de manantiales y ríos para usos agrícolas y de producción de ingenios azucareros al sur de la microcuenca	Ecosistemas de bosques y ríos bien conservados, aprovechamiento de vida silvestre	Delimitación del marquesado del valle, y de pueblos de Santa María y Tetela del Monte
1820-1910	Independentista	Se mantienen y consolidan las haciendas, explotación de jornaleros agrícolas	Se mantiene la cantidad y calidad de agua	Ecosistemas con mayor uso por aprovechamiento de vida silvestre	Delimitación de haciendas
1910-1920	Revolucionaria	Los generales de la O y Pacheco forman parte del ejército libertador del sur en Santa María Ahuacatlán y Huitzilac, gestión de reparto de tierras a los pueblos originales	Se mantiene la calidad y cantidad de agua	Ecosistemas con mayor uso por aprovechamiento de vida silvestre	Desaparición de haciendas, establecimiento de pequeños huertos agrícolas

Año	Etapa	Acontecimientos	Agua	Biodiversidad	Territorio
1920-1960	Post revolucionaria	Formación de comunidades y ejidos de Santa María Ahuacatlán, Huitzilac, Tetela del Monte, Ocuilan. Se inicia poblamiento de Microcuenca con algunos ranchos, hoteles y casas de campo	Uso de agua de manantial Tepeite para el abasto del pueblo de Santa María y del manantial del Salto para Tetela del Monte	Se establecen y modifican los límites del Parque Nacional Lagunas de Zempoala y zona protectora forestal de Cuernavaca	Dotación y delimitación de ejidos, comunidades y pequeñas propiedades y límites municipales. Establecimiento de pequeños huertos y áreas agrícolas
1960-2000	Contemporánea	Reconocimiento de la comunidad agraria de San Juan Atzingo, urbanización por fraccionamientos de Rancho Cortés, Tlaltenango y Tetela del Monte. Inicial movimientos de la sociedad civil por el rescate del río Apatlaco.	Uso de agua de manantiales y río para riego de plantas ornamentales y criaderos de truchas. El agua potable se obtiene del acuíferos y drenajes descargan en el río	Incremento del área urbana en detrimento de ecosistemas forestales de la porción sureste de la microcuenca. Establecimiento del Corredor Biológico Chichinautzin	Lotificación y venta de tierras comunales, ejidales y pequeñas propiedades para el establecimiento de fraccionamientos y urbanizaciones populares
>2000	Actual	Creación y funcionamiento del COET de Cuernavaca, creación del ANP Barrancas Urbanas de Cuernavaca. Se inician movimientos de OSC por saneamiento del río y manejo de la microcuenca, conflictos internos en Tetela del Monte por venta de tierras forestales	Ampliación de redes de agua potable, drenajes descargan al río y fosas sépticas al subsuelo y al acuífero. Construcción de algunas PTAR. Incremento del aprovechamiento de agua de manantiales y ríos	Expansión y densificación de áreas urbanas y desplazamiento hacia áreas forestales del suroriente de la microcuenca. Deterioro de ecosistemas riparios en el sur de la microcuenca	Elaboración y establecimiento del POET de Cuernavaca y Huitzilac. ETJ de ANP Barrancas de Cuernavaca. Programas de manejo de la microcuenca de Apatlaco

5.2 Aspectos poblacionales

5.2.1 Estado de Morelos

Morelos cuenta con una superficie continental de 4,892.73 Km² lo que lo convierte en uno de los estados más pequeños del país ocupando el número 30 a nivel nacional, representando el 0.2% de la superficie total del país. Para el año 2015 la población del Estado fue de 1,903,811 habitantes, cifra de la cual el 51.9% corresponde a mujeres y el 48.1% a hombres, presentando una densidad de población de 390.2 hab/Km² (INEGI 2015b).

En el periodo comprendido entre los años 2000 y 2010 la población del Estado se incrementó 221,931 habitantes (INEGI 2010b), lo cual correspondió a un crecimiento del 14.27%. Respecto al incremento poblacional de los Municipios en el mismo lapso destacan, por estar encima del promedio estatal, Cuautla (21,878), Cuernavaca (26,462), Emiliano Zapata (25,868), Jiutepec (26,364), Puente de Ixtla (7,436), Temixco (15,276), Xochitepec (17,739) y Yautepec (13,422) (Figura 23) (POTyL 2014).

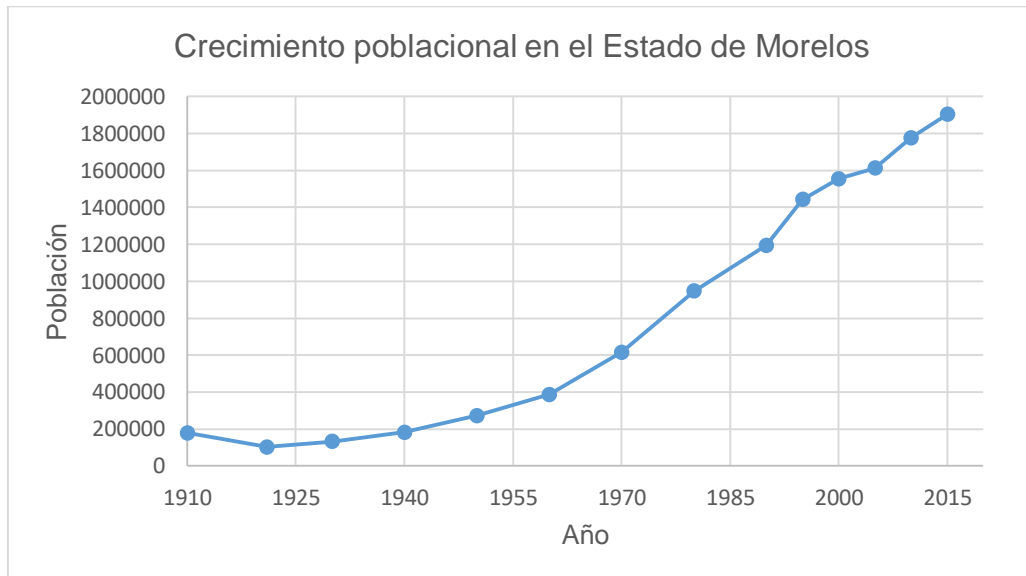


Figura 23. Crecimiento poblacional del estado de Morelos. Fuente: INEGI 2010a.

Se hace mención de los Municipios con mayor densidad poblacional en el Estado de Morelos, entre los cuales destacan Jiutepec (3,828.9 hab/Km²), Cuernavaca (1,834.2 hab/Km²), Cuautla (1,598.1 hab/Km²), Emiliano Zapata (1,457.6 hab/Km²) y Zacatepec (1,176 hab/Km²). Por el contrario, entre los Municipios con menor densidad se encuentran Tlaquiltenango (62.2 hab/Km²),

Tlalnepantla (66.4 hab/Km²), Tepalcingo (73.7 hab/Km²), Huitzilac (101.7 hab/Km²) y Tetecala (114.8 hab/Km²) (INEGI 2015b).

5.2.1.1 Cuernavaca

El Municipio de Cuernavaca cuenta con una superficie continental de 151,20 Km², representando 4.1% del territorio estatal según la literatura más actualizada (en este sentido es necesario mencionar las discrepancias entre datos oficiales respecto a la superficie del territorio, ya que alguna bibliografía menciona que ocupa el 2.95% y otra el 4.1%) (INEGI 2015b).

En cuanto a la distribución de las unidades productivas, de los casi 152 km² con los que cuenta el Municipio, 1,439 hectáreas se encuentran ocupadas en actividades agropecuarias, 1376 hectáreas para el subsector Agrícola y 63 hectáreas para el subsector pecuario (Ayuntamiento de Cuernavaca 2016).

El Ayuntamiento de Cuernavaca en el año 2010, describió que del total de la superficie de Cuernavaca (incluso mencionado que esta es de 244.71 km²) 5,400 hectáreas son de uso urbano, 8,227 hectáreas son aptas para ganadería, 5,668 para uso agrícola y 1,390 hectáreas pertenecen a bosque (Ayuntamiento de Cuernavaca 2010).

Por otra parte, el Inventario Nacional Forestal y de Suelos manifiesta que el municipio de Cuernavaca tiene una superficie forestal primaria de 1,198.21 hectáreas y 5,611.98 hectáreas secundarias. En cuanto a Coníferas, se cuenta con una superficie de 185.18 hectáreas con formación primaria y 119.09 hectáreas secundarias. En relación a las Coníferas y Latifoliadas se presenta un total de 601.38 hectáreas con características primarias y 1,983.94 hectáreas secundarias. El bosque mesófilo ocupa un territorio de 262.29 hectáreas de carácter primario y 2,397.57 hectáreas de carácter secundario. Las selvas bajas ocupan un territorio de 1,029.27 hectáreas con criterios secundarios y 0.61 hectáreas de zonas áridas (CONAFOR 2013).

Finalmente, INEGI en su Prontuario de información geográfica para Cuernavaca manifiesta que la superficie del Municipio se distribuye en: 37% en zona urbana, 20.13% en agricultura, 20.45% en áreas de pastizal, 19.6% en bosque y 1.83% en selva (INEGI 2009a).

De acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda 2010 elaborado por INEGI, el Municipio contó con una población de 365,168 habitantes de los cuales 172,901 fueron hombres y 192,267 fueron mujeres, con una mediana de edad de 29 años y representando el 20.05% de la población de todo el Estado de Morelos. Para el año 2015 la población creció a 366,321 habitantes, con una proporción del 57.3% mujeres y 46.3% hombres y una edad mediana de 32 años (INEGI 2015b; INEGI 2015a) (Cuadro 24) (Figura 24).

Cuadro 24. Población de Cuernavaca del año 1995 al 2015. Fuente: INEGI 2015 y 2015b.

Año	1995	2000	2005	2010	2015
Población total	316,782	338,706	349,102	365,168	366,321

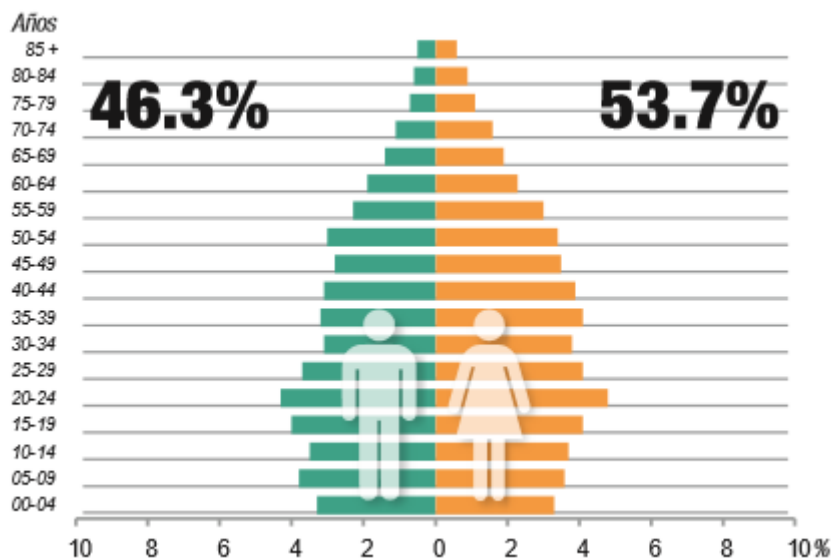


Figura 24. Proporción de sexos para Huitzilac de acuerdo con la última encuesta Intercensal. Fuente: INEGI 2015a

Según las proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO), para el año 2030 la población del Municipio habrá aumentado un 17%, con un promedio quinquenal de incremento del 4% (Figura 25) (Ayuntamiento de Cuernavaca 2016).

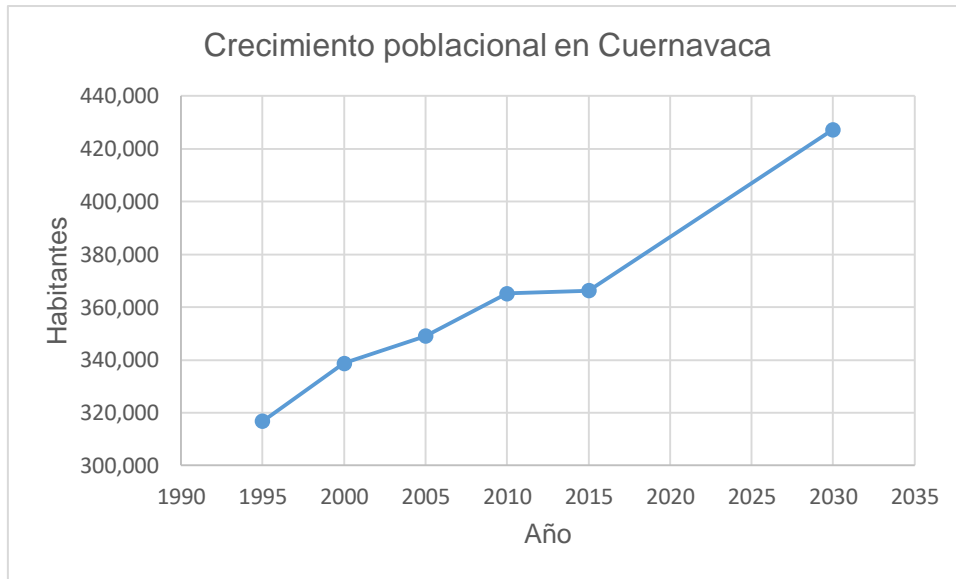


Figura 25. Crecimiento poblacional en Cuernavaca. Fuente: INEGI 2010 y Ayuntamiento de Cuernavaca 2016.

La densidad de población reportada para el Municipio de Cuernavaca para el año 2015 fue de 1,834 habitantes por Km². Las localidades que presentaron mayor población para el año 2010 fueron Cuernavaca (338,650 habitantes), Fraccionamiento Lomas de Ahuatlán (8,990 habitantes), Villa Santiago (3,408 habitantes), Fraccionamiento Universo (1,862 habitantes) y Colonia Los Cerritos (1,068). Por otro lado, las localidades con menor población fueron Loma del Cerro, Loma de Santa Clara, Loma del Tilcuate, Loma de la Aguja, Tepeite y Loma de Almanzar con menos de 10 habitantes por localidad (SEDESOL 2013d; INEGI 2015b).

Las tasas de crecimiento anual de la población entre el año 2000 y 2005 fueron muy bajas, de aproximadamente 0.27%, debido principalmente al nivel de urbanización del municipio, por el contrario, la zona conurbada durante el mismo periodo tuvo una tasa de incremento de 1.12%, un promedio mayor a la media nacional (Cuadro 25) (Figura 26) (Ayuntamiento de Cuernavaca 2010).

Cuadro 25. Incremento poblacional en el Municipio de Cuernavaca. Fuente: Ayuntamiento de Cuernavaca 2010 e INEGI 2016.

Censo	Número de habitantes	Incremento en el número de habitantes	% de crecimiento poblacional

Censo	Número de habitantes	Incremento en el número de habitantes	% de crecimiento poblacional
1930	15,102		
1940	25,666	10,564	41.16%
1950	54,928	29,262	53.27%
1960	85,620	30,692	35.85%
1970	160,804	75,184	46.76%
1980	232,355	71,551	30.79%
1990	281,294	48,939	17.40%
1995	316,782	35,488	11.20%
2000	338,706	21,924	6.47%
2005	349,102	10,396	2.98%
2010	365,168	16,066	4.40%
2015	366,321	1,153	0.31%

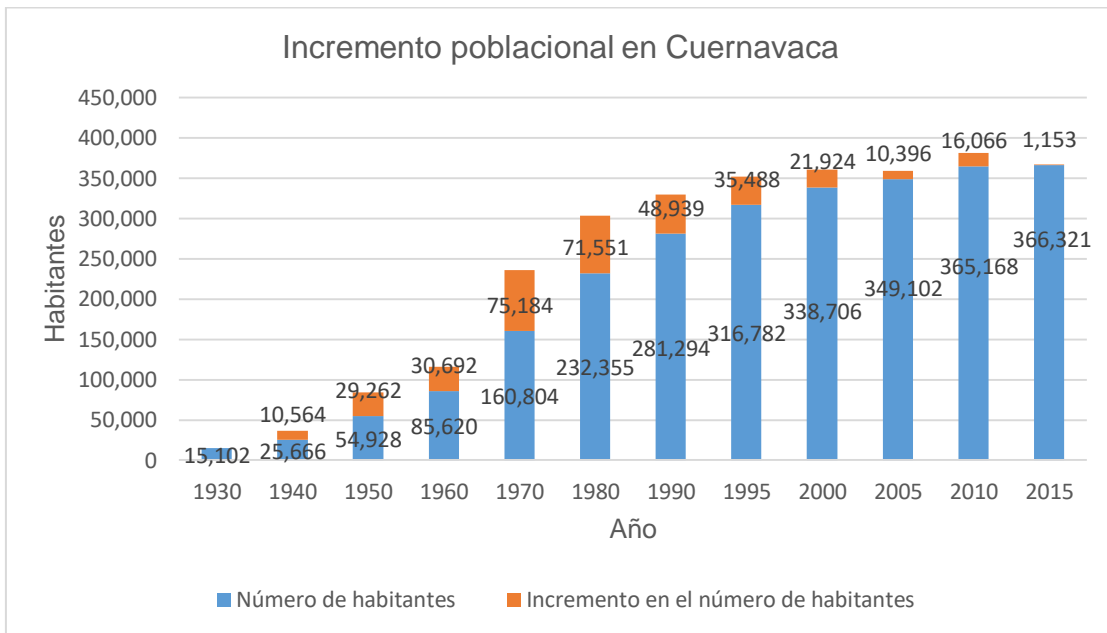


Figura 26. Incremento poblacional en Cuernavaca. Fuente: Ayuntamiento de Cuernavaca e INEGI 2016.

5.2.1.2 Huitzilac

El Municipio de Huitzilac se localiza al noroeste del Estado de Morelos y se encuentra integrado por las comunidades agrarias Huitzilac y Coajomulco. Cuenta con una superficie de 189.1 km², representando el 3.9% del territorio

estatal según la literatura más actualizada (algunas otras fuentes manifiestan que es el 3.5%) (INEGI 2015b; H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

De acuerdo a la producción agropecuaria del Municipio, para el año 2010 la superficie agrícola del territorio se atribuye a la siembra de avena forrajera en un aproximado de 1,345 hectáreas, en menor proporción se encuentran cultivos de maíz en grano, haba, frijol, manzana, durazno y aguacate (Cuadro 26) (Secretaría de Desarrollo Agropecuario 2010)

Cuadro 26. Principales cultivos productivos en Huitzilac. Fuente: Secretaría de Desarrollo Agropecuario 2010 y Cierre Agrícola 2010.

Cultivo	Superficie en hectáreas	
	Sembrada	Cosechada
Avena forrajera	1,345	1,345
Maíz grano	84	84
Haba	30	30
Frijol	12	12
Manzana	3	0.00
Durazno	1.50	0.00
Aguacate	0.40	.40
Total	1,475.9	1,471.4

En relación a los diversos tipos de vegetación presentes en el Municipio, la superficie forestal representa 14,582.62 hectáreas, de las cuales 6,979.80 pertenecen a bosque primario, 7,602.82 hectáreas a bosque secundario y 4,217.98 hectáreas corresponden áreas no forestales. En el siguiente Cuadro 27 se detalla la proporción de los distintos tipos de bosque en la superficie municipal (H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

Cuadro 27. Tipos de vegetación y cobertura en el municipio de Huitzilac. Fuente: H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016.

Tipo de vegetación	Superficie en hectáreas
--------------------	-------------------------

Tipo de vegetación	Superficie en hectáreas
Superficie municipal	18,818.60
CONÍFERAS	7,712.55
Bosque de Oyamel Primaria	2,360.51
Bosque de Oyamel Secundaria	1,826.65
Bosque de Pino Primaria	1,614.94
Bosque de Pino Secundaria	1,893.39
Bosque de Ayarín Secundaria	17.06
CONÍFERAS Y LATIFOLIADAS	4,080.26
Bosque de Pino Encino Primaria	2,085.71
Bosque de Pino Encino Secundaria	366.84
Bosque de Encino Pino Primaria	534.74
Bosque de Encino Pino Secundaria	1,092.97
LATIFOLIADAS	21.95
Bosque de Encino Secundaria	21.95
BOSQUE MESÓFILO	2,580.71
Bosque Mesófilo Primaria	275.75
Bosque Mesófilo Secundaria	2,394.96
SELVA BAJA	97.00
Selva Baja Caducifolia Secundaria	97.00
Zonas ARIDAS	108.15
Matorral Desértico Rosetifolio	108.15
AREAS NO FORESTALES	4,217.98

Es de este modo que la distribución de la superficie del Municipio es de: 70.26% de bosque, 19.66% en agricultura, 5.41% de pastizal, 2.35% de selva y solamente 2.19% para zona urbana (INEGI 2009b).

La CONAFOR por su parte menciona que la superficie forestal en el municipio de Huitzilac representa 6,979.80 hectáreas de forma primaria y 7,620.82 hectáreas de forma secundaria. Las Confieras ocupan 3,975.45 hectáreas de forma primaria y 3,737,10 hectáreas de forma secundaria. Las Latifoliadas solo se encuentran de forma secundaria y ocupan solo 21.95 hectáreas. El Bosque Mesófilo se encuentra representado por 275.75 hectáreas primarias y 2,304

hectáreas secundarias. Las Selvas Bajas ocupan solo 97 hectáreas y las zonas áridas 108.15 hectáreas (CONAFOR 2013).

De acuerdo con la última Encuesta Intercensal realizada por el INEGI en el año 2015, la población del Municipio fue de 19,231 habitantes, con una edad mediana de 27 años y manifestando así el 1.01% de la población de todo el Estado de Morelos. Del total de la población contabilizada el 50.4% correspondió a mujeres y el 46.9% a hombres (Figura 27) (INEGI 2015b; H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

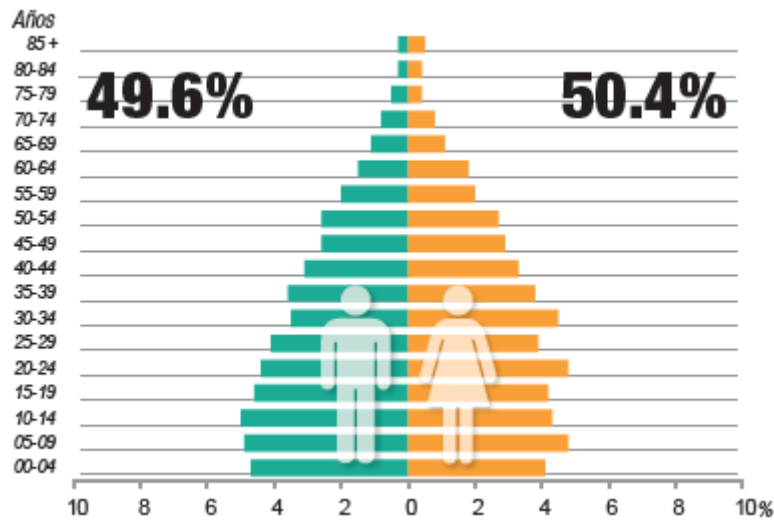


Figura 27. Proporción de sexos para Huitzilac de acuerdo a la última encuesta intercensal. Fuente: INEGI 2015a

La población del Municipio se ha duplicado desde el año 1990 cuando se tenía un total de 10,573 habitantes, tendencia que se mantiene entre hombres y mujeres. La tasa de crecimiento poblacional en el año 2010 fue de 1.2%, no obstante, datos estadísticos del INEGI demuestran que la tasa ha disminuido en los años subsecuentes hasta llegar a 1.2%, cuando anteriormente para el año 1990 se estimaba en 4.5% (Cuadro 28) (Figura 28) (H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

Cuadro 28. Crecimiento poblacional en el municipio de Huitzilac. Fuente: INEGI 2010b y 2015d.

Año	1995	2000	2005	2010	2015
Población total	13,589	15,184	14,815	13,340	19,231

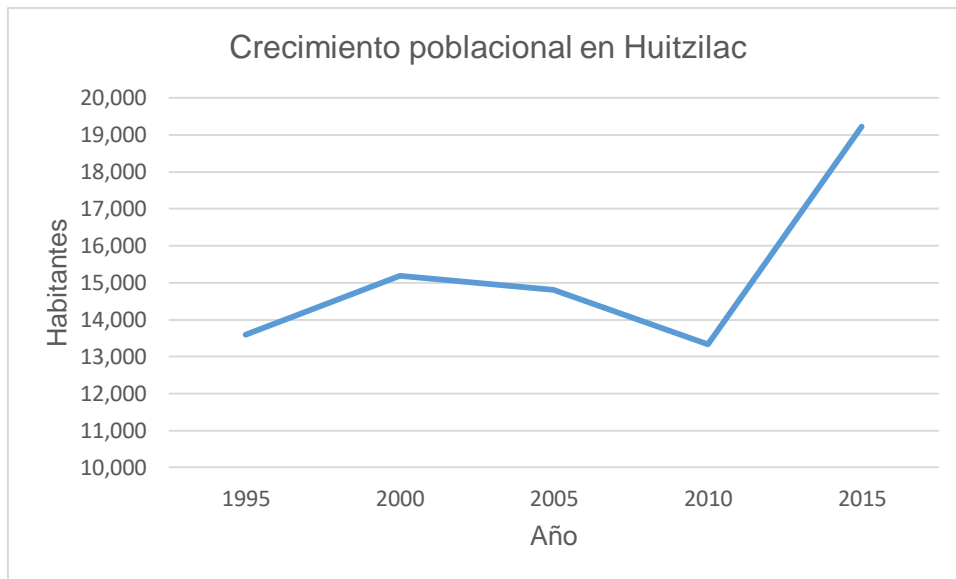


Figura 28. Crecimiento poblacional de Huitzilac. Fuente: INEGI 2010b y 2015d.

La densidad poblacional reportada para el Municipio de Huitzilac para el año 2015 fue de 101.7 habitantes por Km². En este sentido, las localidades con mayor población para el año 2010 fueron Tres Marías (6, 160 habitantes), Huitzilac (4,568 habitantes), Coajomulco (2,089 habitantes), Real Montecassino (364 habitantes) y Fraccionamiento Sierra Encantada (349 habitantes). Por otro lado, las localidades con menor población fueron El Crucero, Villa Lugano, Rancho Curiel, El Trece y Valle de los Soles con menos de 10 habitantes por localidad (SEDESOL 2013c).

El incremento poblacional según manifiesta el Ayuntamiento, es por el arribo consecuente de varias generaciones que buscan contraer matrimonio y formar un hogar independiente fuera de las ciudades aledañas con mayor población. De acuerdo a las proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO), para el año 2030 el Municipio tendrá 22,749 habitantes, de los cuales 48% serán hombres y 52% mujeres. Asimismo, del año 2010 al año 2030 la población habrá aumentado un 29%, con un promedio quinquenal de 7% (Cuadro 29) (Figura 29) (CEIEG 2015; H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

Cuadro 29. Incremento poblacional en el municipio de Huitzilac. Fuente: CEIEG 2015 e INEGI 2015b.

Censo	Número de habitantes	Incremento poblacional	% de incremento poblacional
1995	13,589		
2000	15,184	1,595	10.50%
2005	14,815	-369	-2.49%
2010	13,340	-1,475	-11.06%
2015	19,231	5891	40.63%
2030	22,749	3,000	13.19%

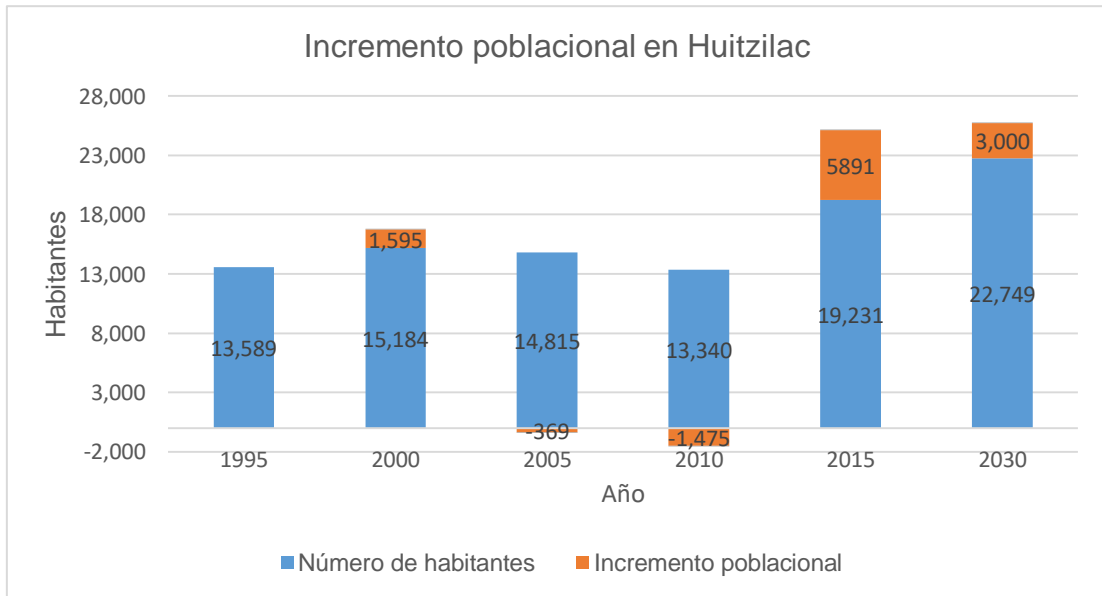


Figura 29. Incremento poblacional en el municipio de Huitzilac. Fuente: CEIEG 2015 e INEGI 2015b.

5.2.2 Estado de México

El Estado de México cuenta con una superficie continental de 21,461 Km², representando el 1.1% de la superficie total del país y ocupando el lugar 25 con respecto a los demás estados. Para el año 2015 la población fue de 16,187,608 habitantes, cifra de la cual el 51.6% corresponde a mujeres y el 48.4 a hombres, presentando una densidad poblacional de 724.2 hab/Km² (INEGI 2015c).

El Estado ha mantenido un crecimiento constante desde que se tienen registros censales, comenzando en el año 1910 con tan solo 989,510 habitantes hasta el

último censo nacional realizado en el 2010 en donde se registró una población de 13,096,686 habitantes (Figura 30).

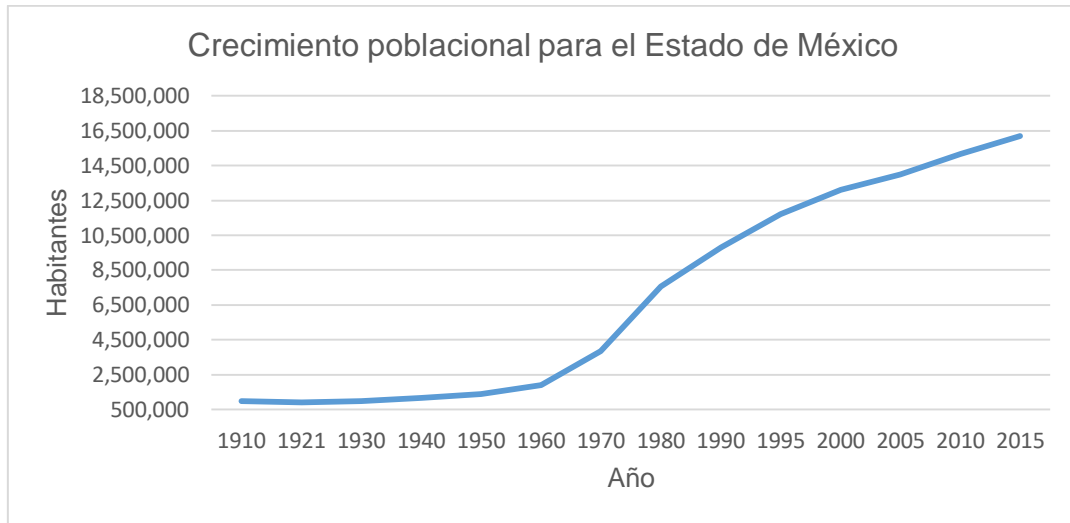


Figura 30. Crecimiento poblacional del Estado de México. Fuente: INEGI 2015c.

Con información recolectada en el censo nacional del año 2010, los Municipios con mayor cantidad de habitantes fueron Ecatepec de Morelos (1,656,107 habitantes), seguido de Nezahualcóyotl (1,110,565 habitantes), Naucalpan de Juárez (833,770 habitantes), la capital Toluca (819,561 habitantes) y Tlalnepantla de Baz (664,225 habitantes). Por otro lado, entre los Municipios con menor población se encontró Zacazonapan (4,051 habitantes), Papalotla (4,147 habitantes), Otzoloapan (4,864 habitantes), Texcalyacac (5,111 habitantes) y San Simón de Guerrero (6,272 habitantes) (SEDESOL 2013b; INEGI 2015c).

5.2.2.1 Ocuilan

Ocuilan es un Municipio rural ubicado en el sureste del Estado de México. Limita al norte con los Municipios de Xalatlaco y Santiago Tíanguistenco; al sur y oriente con el Estado de Morelos y al poniente con los Municipios de Malinalco y Joquicingo. Además, cuenta con una superficie de 314.53 km² y representa el 1.7% del territorio estatal (IEEM 2015; INAFED 2015; INEGI 2015c).

El territorio se divide administrativamente en cuatro ejidos que representan una superficie de 3,448.40 hectáreas y bienes comunales que se componen de 36,800.45 hectáreas. La superficie del municipio se distribuye en áreas de

bosque (64.57%), zonas destinadas a la agricultura (31.8%), pastizales (3.06%) y la zona urbana que ocupa una mínima parte (0.57%) (INEGI 2009c; INAFED 2015).

En la última Encuesta Intercensal realizada por el INEGI en el año 2015, la población total del Municipio fue de 34,485 habitantes, con una edad mediana de 23 años. De esta población registrada el 51.5% correspondió a mujeres y el 48.5% a hombres (Figura 31) (INEGI 2015c).

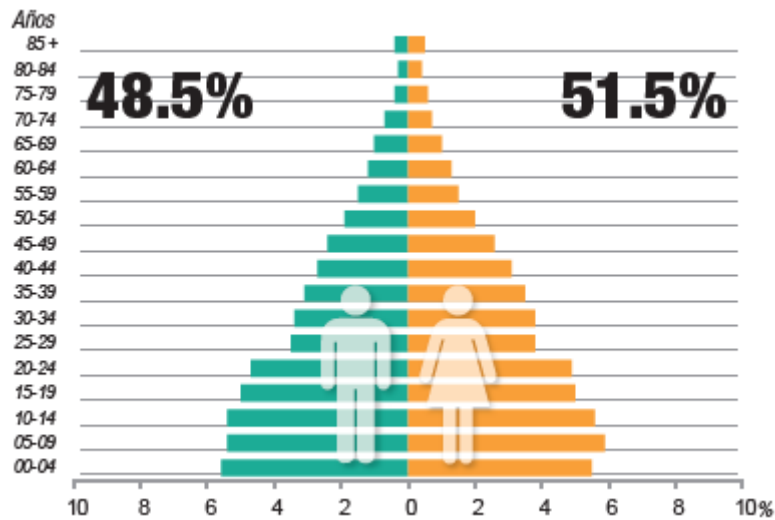


Figura 31. Proporción de sexos para el municipio de Ocuilan de acuerdo a la última encuesta intercensal. Fuente: INEGI 2015c.

La población municipal ha mantenido un crecimiento constante, durante el quinquenio de 1990 a 1995, la tasa de crecimiento media anual fue de 3.29%, mientras que durante el quinquenio de 1995 al 2000 fue del 3.03% (ubicándose por encima de la media anual del estado), mientras que la del estado varío del 3.17% al 2.65% respectivamente. En un periodo de 10 años (1990-2000) la población incrementó un 36.47%, manteniéndose también por arriba de las estadísticas estatales (Cuadro 30) (Figura 32) (Ayuntamiento de Ocuilan 2003).

Cuadro 30. Crecimiento histórico poblacional en el municipio de Ocuilan. Fuente: INEGI 2010a y 2015c.

Año	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Población total	19,043	22,869	25,989	26,332	31,803	34,485

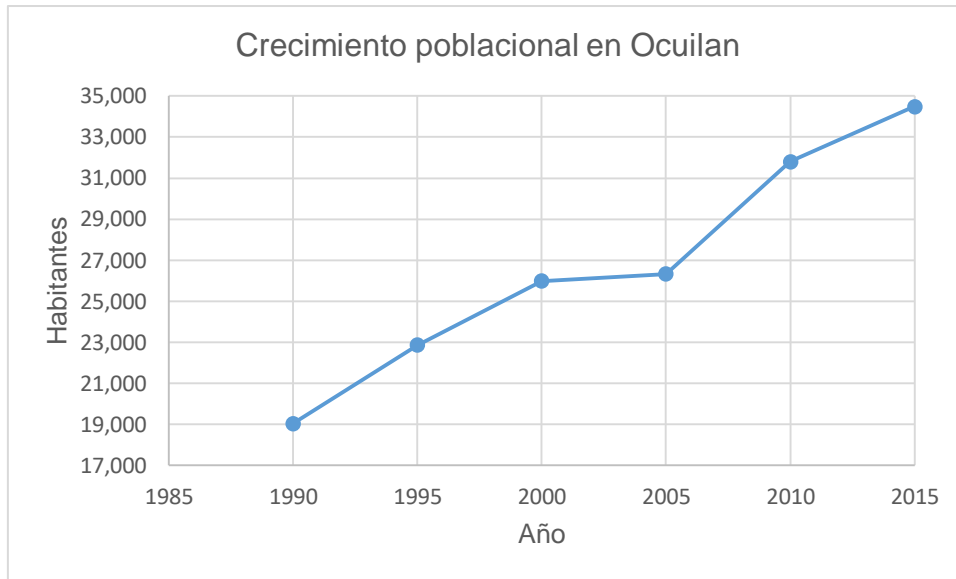


Figura 32. Crecimiento histórico poblacional en Ocuilan. Fuente: INEGI 2010c y 2015c.

La densidad poblacional reportada para Ocuilan en el año 2015 fue de 89.4 habitantes por Km². En este contexto, las localidades con mayor población según el último Censo Nacional en el año 2010 fueron Santa Mónica (2,872 habitantes), Santa Cruz Tezontepec (1,963 habitantes), Ocuilan de Arteaga (1,954), Santa Lucía (1,669) y Santa Ana (1,647 habitantes). Por su parte, las localidades con menor población fueron Texoconalco (18 habitantes), Acahualzingo (37 habitantes), Tlaltizapan (45 habitantes), Ajuchitlán (50 habitantes) y el Puente (98 habitantes) (SEDESOL 2013a).

De acuerdo a las proyecciones realizadas por la CONAPO, Ocuilan contará en el año 2030 con una población de 45,775 habitantes manteniendo la distribución histórica por sexo, con una mayoría de 2% de mujeres sobre hombres (Cuadro 31) (Figura 33) (H. Ayuntamiento de Ocuilan 2015).

Cuadro 31. Crecimiento poblacional en el municipio de Ocuilan. Fuente: Ayuntamiento de Ocuilan 2015, INEGI 2010c y 2015c.

Censo	Número de habitantes	Incremento poblacional	% de incremento poblacional
1990	19,043		
1995	22,869	3,826	16.73%
2000	25,989	3,120	12.01%
2005	26,332	343	1.30%
2010	31,803	5,471	17.20%

Censo	Número de habitantes	Incremento poblacional	% de incremento poblacional
2015	34,485	2,682	7.78%
2030	45,775	11,290	24.66%

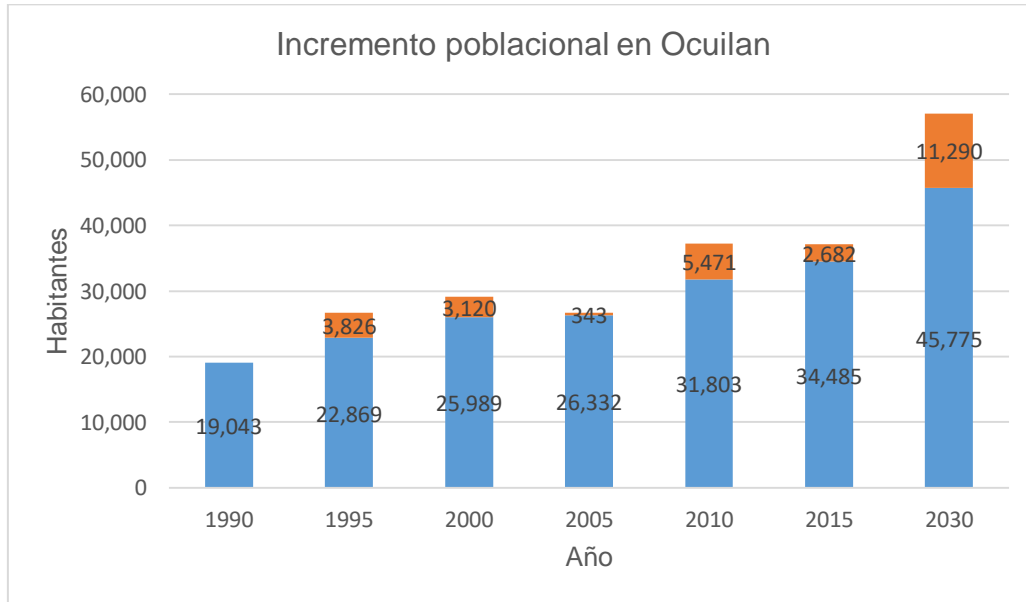


Figura 33. Crecimiento poblacional en el municipio de Ocuilan. Fuente: Ayuntamiento de Ocuilan 2015, INEGI 2010c y 2015c.

5.2.3 Microcuenca Chalchihuapan

En las tres AGEBS y sus 74 manzanas que se encuentran dentro o en parte de la microcuenca, se estimó una población de 10.707 personas. La AGEB con mayor extensión es la denominada Ocotitla (051A) con una extensión de 226.86 hectáreas, por el contrario, la de menor extensión es Rancho Cortés con solo 86.85 hectáreas. En relación a datos poblacionales la AGEB con mayor población es Ocotitla (051A) con 5,094 habitantes y la de menor población es Rancho Cortés (0026) con 1,610 habitantes (Cuadro 32).

Cuadro 32. Datos poblacionales de las AGEBS y sus manzanas que forman parte de la microcuenca.

Nombre	AGEB	Área (has)	Población total	Población Masculina	Población Femenina	Población de 0 a 14 años	Población de 15 a 64 años	Población de 65 a 130 años
Rancho Cortés	0026	86.85	1,610	743	867	254	978	254
Tetela del Monte	0045	159.26	4,003	1,854	2,149	905	2,597	373
Ocotitla	051A	226.86	5,094	2,479	2,615	1,288	3,220	295
Totales:		472.97	10,707	5,076	5,631	2,447	6,795	922

El rango de edad con más individuos fue el de la población que se encuentra entre los 15 y 64 años con un total de 7,795 personas, por otro lado, la menor población se centró en la población que se encuentra entre los rangos de 65 a 130 años con solo 922 habitantes. La AGEB Ocotitla fue en la que se registraron la mayor cantidad de individuos entre los distintos rangos de edades con 1,288 personas entre el rango de 0 a 14 años, 3,220 personas entre el rango de los 15 a los 64 años y 295 personas entre el rango de población de los 65 a los 130 años (Figura 34).

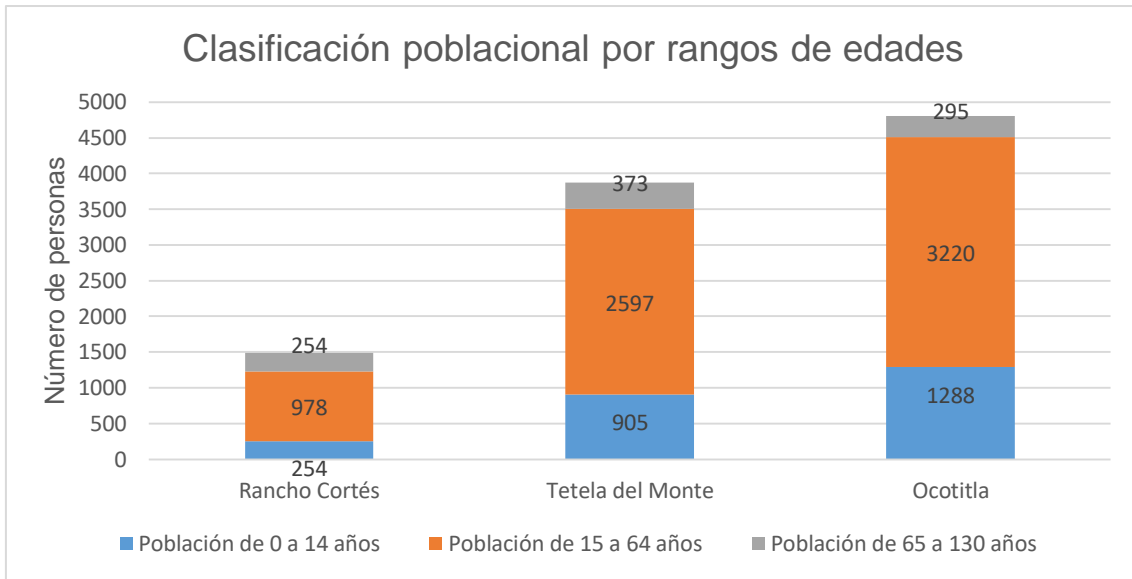


Figura 34. Individuos por rango de edad en las AGEBs y las manzanas consideradas para la Microcuenca de Chalchihuapan.

En cuanto a la relación Mujer-Hombre, en todos los casos la proporción de las mujeres fue mayor con 867 individuos en Rancho Cortés, 2,149 en Tetela del Monte y 2,615 en Ocotitla (Figura 35).

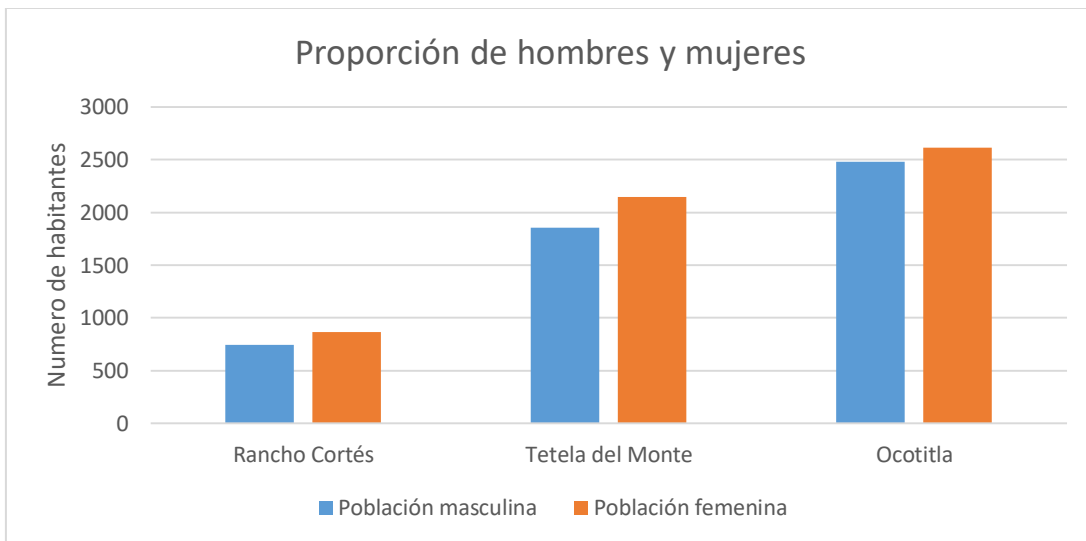


Figura 35. Individuos por sexo en las AGEBs y las manzanas consideradas para la Microcuenca de Chalchihuapan.

Se registraron 94 personas, entre los 5 años y más, que hablan alguna lengua indígena, así como 215 personas indígenas contabilizadas en hogares censales. La AGEB con mayor número de personas que hablan alguna lengua indígena fue Ocotitla (051A) con 44 personas (Figura 36).

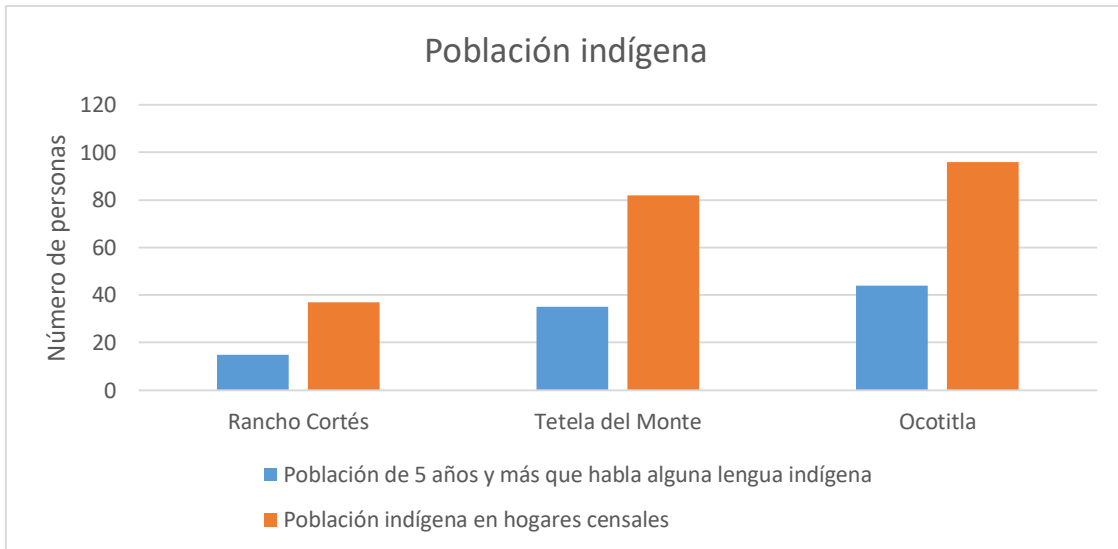


Figura 36. individuos que hablan otras lenguas y pertenecen a otras etnias en la Microcuenca de Chalchihuapan.

En cuanto a religión, se registró que el 86.53% de las personas que viven dentro de las AGEBs consideradas para este estudio pertenecen a alguna religión y que sólo el 7.63% se consideran ateas o sin religión. Es importante mencionar en este punto que algunos datos registrados en las AGEBs son reservados por confidencialidad y no se manifiestan en este análisis (Figura 37).

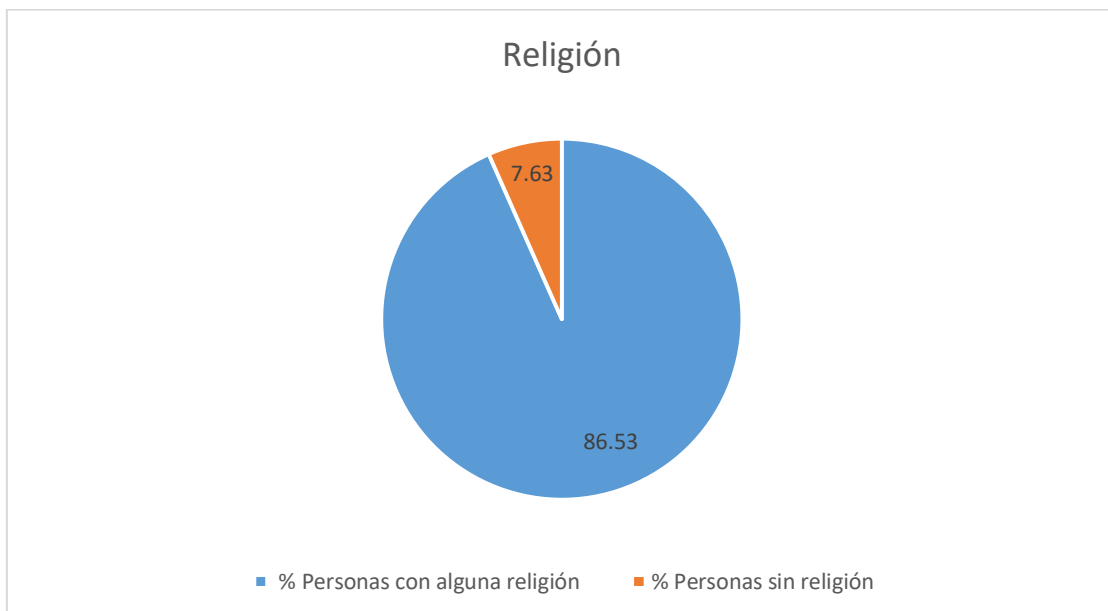


Figura 37. Porcentaje de la población perteneciente a alguna religión.

Es importante agregar que existen estimaciones de crecimiento poblacional para la Microcuenca Barranca de Chalchihuapan y para el municipio de Cuernavaca con proyecciones que van hasta el año 2035. Para el año 2020 se estima una población de 373,974 habitantes para el municipio de Cuernavaca, mientras que para la Microcuenca se estima un total de 15,288 habitantes involucrando ambas márgenes de la barranca. Para el año 2025 se estima que Cuernavaca contará con 391,420 habitantes y la Microcuenca tendrá cerca de 17,000 habitantes. Para el año 2030 en Cuernavaca habrá alrededor de 410,778 habitantes y en la Microcuenca 18,516 personas. Finalmente, para el año 2035 en el Municipio habrá un total 431,039 personas, mientras que en la Microcuenca Barranca de Chalchihuapan se estima que habrá 19,983 personas (CONAGUA 2014).

Aunque el crecimiento poblacional en la Microcuenca no representa un valor muy elevado en relación con el municipio de Cuernavaca, es importante establecer lineamientos de planificación territorial que vayan acordes al territorio y que se traduzcan en impactos mínimos hacia la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos de la MBC.

5.3 Economía

5.3.1 Estado de Morelos

El sector primario agrupa todas las actividades vinculadas con la explotación de recursos naturales (excepto el petróleo y el gas), como es el caso de la agricultura, crianza de ganado, explotación forestal, captura de especies animales y silvicultura. El estado de Morelos, se califica en un rango muy bajo por presentar una concentración media de actividades primarias del orden del 8.75%, solamente superado en los municipios de Cuautla, Zacatepec, Emiliano Zapata. Por otro lado, Cuernavaca no presenta una actividad importante del sector primario ya sea porque no cuentan con tierra cultivable o por ser centro de la actividad inmobiliaria que fracciona las tierras agrícolas para construir casas (POTyL 2014).

La actividad secundaria dentro del Estado, está concentrada en la industria manufacturera, con una producción bruta total del 67%. Cuenta con 34 unidades económicas de este sector. Dicho sector es mayormente

representado por la manufactura y no por la minería, para el 2009 la manufactura aportaba 24.35% y la minería un 0.29% de porcentaje de aportación al PIB estatal (INEGI 2010b).

Un lugar importante en cuanto al desarrollo industrial en el Estado es CIVAC (Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca) ubicada en el municipio de Jiutepec. Dentro de Morelos también se encuentran el Parque Industrial de Cuautla, el Desarrollo Industrial Emiliano Zapata y la Zona Industrial de Yecapixtla (POTyL 2014).

5.3.1.1 Cuernavaca

El municipio de Cuernavaca a nivel nacional y estatal se encuentra catalogado con un grado muy bajo de marginación, lo que supone que la mayoría de la población tiene acceso a servicios básicos de agua, drenaje, electricidad, salud y educación. Asimismo, el grado de rezago social municipal que presenta este municipio se considera también como muy bajo, ambas características se han mantenido en el periodo de año 2005 y 2010 (SEDESOL 2013d).

Continuando con la organización territorial, de acuerdo con el conteo realizado por el INEGI en su último Censo Nacional el 92% de la población se localiza en la cabecera municipal y el 8% restante en sus localidades (SEDESOL 2013d).

La población económicamente activa (PEA) para el municipio de Cuernavaca para el año 2010 fue de 163,243 habitantes, representando el 44.73% respecto a la población total. De esta cifra 155,941 personas se encontraron ocupadas y 7,401 personas desocupadas (Cuadro 33) (INEGI 2010b).

Cuadro 33. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo en el municipio de Cuernavaca. Fuente: INEGI 2010b.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	
				Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA) ⁽¹⁾	163,342	94,689	68,653	57.97%	42.03%
Ocupada	155,941	89,506	66,435	57.39%	42.60
Desocupada	7,401	5,183	2,218	70.03%	29.68%

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	
				Hombres	Mujeres
Población no económicamente activa ⁽²⁾	119,062	36,128	82,934	30.34%	69.65%
Nota:					
(1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo, pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.					
(2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar.					

La población económicamente activa (PEA) de Cuernavaca para el año 2015 representó el 55.6% de la población de 12 años y más, de este valor el 56.9% estuvo representado por hombres y el 43.1% por mujeres. La población ocupada fue del 95.3% con una distribución por sexos de 94.3% hombres y 96.7% mujeres. De acuerdo a los resultados definitivos del Censo Económico 2014, en el municipio hubo cerca de 20,326 unidades económicas, representando así el 24% del total en el Estado (INEGI 2015b; Poder Ejecutivo Morelos 2015a).

La distribución de la PEA en términos porcentuales se dividió en un 90.89% dedicado al sector terciario (46.83% a comercio y 44.06% a servicios), un 7.63% representando al sector secundario por la manufactura y 1.48% a otros. La población económicamente activa en el municipio para el año 2015 fue de 163,342 personas, el restante de la población no económicamente activa y mayor de los 12 años fueron personas dedicadas a quehaceres del hogar, estudiantes, jubilados y pensionados, personas con otras actividades económicas y personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar (Poder Ejecutivo Morelos 2015a) .

5.3.1.2 Huitzilac

El municipio de Huitzilac a nivel nacional y estatal se encuentra catalogado con un grado bajo de marginación, en donde, de acuerdo a la CONEVAL el 41.8%

de la población es vulnerable por carencias sociales, presentando algún tipo de carencia en rezago educativo, acceso a servicios de salud, calidad y espacio de la vivienda, acceso a la alimentación, acceso a servicios básicos en la vivienda y acceso a seguridad social, siendo este último elemento el que presenta mayor carencia en el municipio con un valor de 81.8%. En cuanto a la organización territorial para el año 2010 el 26.34% de la población se localiza en la cabecera municipal y el 73.66% se ubica en las demás localidades (SEDESOL 2013c; H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

La población económicamente activa (PEA) para Huitzilac de acuerdo al último censo nacional del INEGI en el año 2010, representó un valor de 39.89% (6,918 personas) en relación a la población total. De este valor 5,465 habitantes se encontraron ocupados y 453 desocupados (Cuadro 34) (INEGI 2010b).

Cuadro 34. Distribución de la población por condición de la actividad económica según sexo en el municipio de Huitzilac. Fuente: INEGI 2010a.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	
				Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA) ⁽¹⁾	6,918	4,662	2,256	67.38%	32.61%
Ocupada	5,465	4,298	2,167	66.48%	33.51%
Desocupada	453	364	89	80.35%	19.64%
Población no económicamente activa ⁽²⁾	5,843	1,538	4,305	26.32%	73.67%

Nota:

(1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo, pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

(2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	
				Hombres	Mujeres
mental permanente que les impide trabajar.					

En este mismo periodo y en información relacionada con la distribución de la población subordinada y remunerada para el municipio, el 51% se encontró en el sector terciario, principalmente actividades comerciales, el 10% se posicionó en el sector secundario, primordialmente en la industria de manufactura y menos del 1% de la población se decía al sector primario. Es importante mencionar que esta tendencia se ha mantenido con respecto a años anteriores sin presentar cambios significativos (H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2010; H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

En el municipio se han identificado la presencia de 451 unidades económicas dedicadas al comercio, con una ocupación de cerca de 950 personas. Del total de unidades económicas el 38% se dedica a prestar servicios turísticos, el 51% se encuentran dedicadas al comercio, el 10% a la manufactura y el 1% a otras actividades económicas (INEGI 2010b; H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

Para el año 2015, la PEA obtuvo un valor de 55.9% distribuido en 62.9% hombres y 37.1% mujeres. La población ocupada represento un 97.1% con una distribución por sexos de 96.3% hombres y 98.4% mujeres. Finalmente, la población no económicamente activa obtuvo un valor de 44.1% (INEGI 2015b).

5.3.2 Estado de México

El Estado de México presenta un grado bajo de marginación, ocupando el lugar 22 en relación a los demás estados del país. Con respecto a los municipios, el 31% presenta un grado de marginación medio, 30% grado de marginación muy bajo, 28% grado de marginación bajo, 8% grado de marginación alto y solamente 1.60% grado de marginación muy alto (SEDESOL 2013b).

Esta entidad se presenta como una de las más industrializadas del país, en términos de producción en el año 1999 esta actividad se tradujo en el 15.9% del PIB manufacturero del país, no obstante, de ese año a la actualidad la

tendencia de este sector ha ido a la baja. Entre los principales productos que resultan de esta actividad se resaltan los productos metálicos, maquinaria y equipo (31% de la producción manufacturera estatal), seguidos de industrias alimenticias, de bebidas y tabaco (21.1% de la producción manufacturera estatal); finalmente, se rescata la industria química y derivados del petróleo (18% de la producción manufacturera estatal).

La producción agropecuaria del estado no es muy significativa con respecto a los aportes del PIB contra el sector manufacturero. Cerca del 40% de la superficie del estado es agrícola, distribuyéndose en 85% temporal y 15% de riego. La producción de este sector se centra en forrajes, flores, especias, plantas de ornato y cereales.

Finalmente, otro de los sectores productivos del Estado de México es la ganadería, en general se produce todo tipo de ganado siendo particularmente importante la producción de ganado ovino, convirtiéndose esta en la principal producción a nivel nacional (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas 2002).

5.3.2.1 Ocuilan

El municipio de Ocuilan se cataloga en un grado de marginación medio a escala estatal y nacional entre los años 2005 y 2010, pasando del lugar 27 al 24 en la escala estatal y del lugar 1,258 al 1,174 en el contexto nacional. Estas cifras nos lleva a suponer que existe algún tipo de carencia en rezago educativo, acceso a servicios de salud, calidad y espacio de la vivienda, acceso a la alimentación, acceso a servicios básicos en la vivienda y acceso a seguridad social (Ayuntamiento de Ocuilan 2003; SEDESOL 2013a).

La población económicamente activa (PEA) para Ocuilan en el año 2010 ascendió al 35.35% (11,245 personas) con respecto a la población total del municipio. De este valor, 10,672 habitantes se encontraron ocupados y 573 habitantes desocupados (Cuadro 35) (INEGI 2010b).

Cuadro 35. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo en Ocuilan. Fuente: INEGI 2010a.

Indicadores de	Total	Hombres	Mujeres	%
----------------	-------	---------	---------	---

participación económica				Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA) ⁽¹⁾	11,245	8,086	3,159	71.90%	28.09%
Ocupada	10,672	7,565	3,107	70.88%	29.11%
Desocupada	573	521	52	90.92%	9.07%
Población no económicamente activa ⁽²⁾	11,379	2,798	8,581	24.58%	75.41%
Nota:					
(1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo, pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.					
(2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar.					

Para el año 2015, el PEA municipal fue de 44.6% distribuido en 71.4% hombres y 28.6% mujeres. La población ocupada represento un 96.4% con una distribución de 95.7% hombres y 98.4% mujeres. En relación a la población no económicamente activa, esta represento el 55.1% (INEGI 2015c).

Entre las principales actividades desarrolladas en el municipio, se destacan las del sector primario que comprenden prácticas agrícolas, ganaderas, forestales, de pesca y caza, representando este sector el 47.41% del PEA total. La actividad que prevalece se encuentra representada por la población dedicada a trabajos agropecuarios, empleando a 3,371 habitantes divididos entre trabajadores y servidores de la industria (H. Ayuntamiento de Ocuilan 2015).

Continuando con este análisis, el sector terciario ocupa cerca del 35% del PEA total en actividades relacionadas con el comercio, transporte, correos y almacenamiento, información en medios masivos, servicios financieros, servicios inmobiliarios y de alquiler, servicios de apoyo a negocios, servicios educativos, servicios de salud y asistencia social, servicios de esparcimiento y culturales, servicios de hoteles y restaurantes, otros servicios excepto de gobierno y actividades del gobierno.

Finalmente, el sector secundario presenta un valor del 15.10% del PEA total en actividades de minería, electricidad y agua, construcción y manufactura (el 2.18% restante se desarrolla en actividades no especificada) (Ayuntamiento de Ocuilán 2003).

5.3.3 Microcuenca Chalchihuapan

En cuanto a las AGEBS y las manzanas consideradas para el estudio socioeconómico de la Microcuenca Chalchihuapan, la población económicamente activa (PEA) es de 43.24% lo que representa a 4,630 personas y la población total no económicamente activa (PNE) es de 33.54%, valor que representa a 3,592 personas. La AGEB que tuvo un mayor porcentaje de población económicamente activa fue Tetela del Monte (44.52%) por otro lado, el porcentaje más bajo lo obtuvo Rancho Cortés (44.68%).

En cuanto a la población no económicamente activa, la AGEB con mayor porcentaje fue Rancho Cortés (39.63%), por su parte, Ocotitla contó con la menor proporción en este aspecto (31.08%).

En el siguiente Cuadro 36 y Figura 38 se pueden observar los totales de la población económicamente activa y no activa para las AGEBS consideradas.

Cuadro 36. Población económicamente activa y no activa en las AGEBS y las manzanas consideradas para el estudio socioeconómico de la Microcuenca Chalchihuapan.

Nombre	AGEB	Población total	PEA ⁽¹⁾	% PEA total	PNE ⁽²⁾	%PNE total
Rancho Cortés	0026	1,610	655	40.68	638	39.63
Tetela del Monte	0045	4,003	1,782	44.52	1,371	34.25
Ocotitla	051A	5,094	2,193	43.05	1,583	31.08
Total		10,707	4,630	43.24	3,592	33.54
Nota. (1) Población económicamente activa. (2) Población no económicamente activa.						

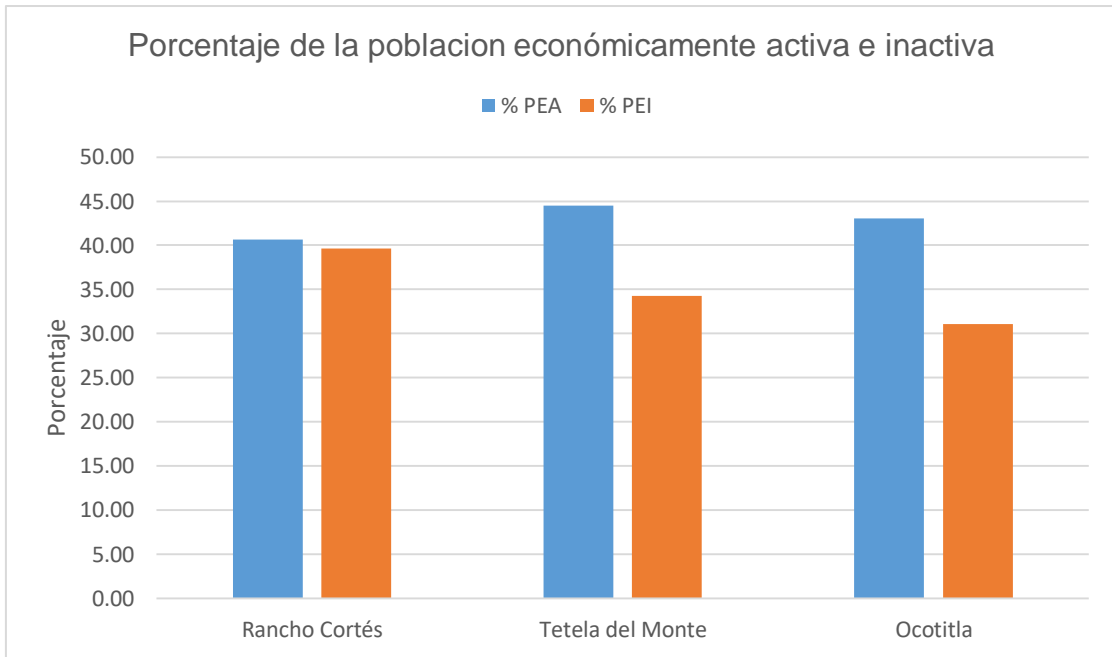


Figura 38. Porcentaje de la población económicamente activa e inactiva para las AGEBS y las manzanas consideradas para el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.

En cuanto a la ocupación por sexo, se registró que en el total de las AGEBS y las manzanas consideradas en el área de estudio socioeconómico de la Microcuenca Chalchihuapan, se tiene una población masculina económicamente activa de 2,742 personas (25.60%) y una población masculina no económicamente activa de 1,104 personas (10.31%).

La mayor población masculina económicamente activa se registró principalmente en la AGEB Ocotitla con 1,352 individuos que significa el 26.54% de la población total para la mencionada AGEB. Finalmente, Rancho Cortés fue la AGEB que registró el menor número de población masculina económicamente activa con 348 personas, representando el 23.85% de la población total de esa unidad (Cuadro 37).

Cuadro 37. Población masculina económicamente activa y no activa para el área de estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.

Nombre	AGEB	Población total	PEA ⁽¹⁾ Masculina	% PEA Masculina	PNE ⁽²⁾ Masculina	% PNE Masculina
Rancho Cortés	0026	1,610	384	23.85	210	13.04
Tetela del Monte	0045	4,003	1,006	25.13	428	10.69
Ocotitla	051A	5,094	1,352	26.54	466	9.15
Total		10,707	2,742	25.60	1,104	10.31

Nota.
 (1) Población económicamente activa.
 (2) Población no económicamente activa.

En cuanto a la población masculina no económicamente activa, la AGEB Ocotitla representó el valor más elevado con 466 personas y la AGEB Rancho Cortés tuvo el menor valor con 210 personas (Figura 39).

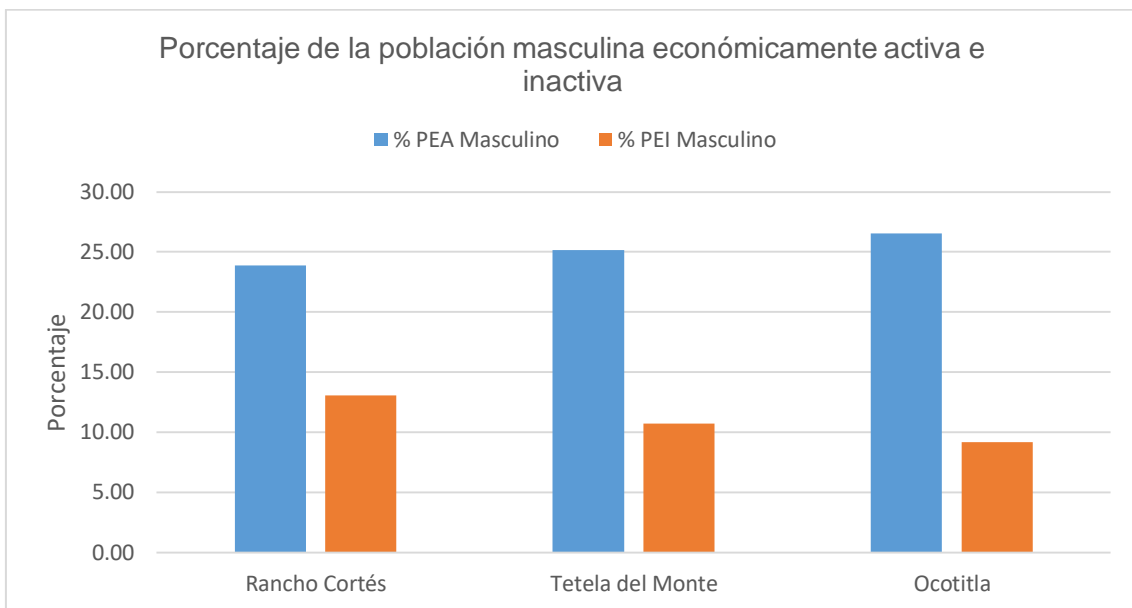


Figura 39. Porcentaje de la población masculina económicamente activa y no activa en la Microcuenca de Chalchihuapan.

La población femenina económicamente activa, se registró en mayor proporción principalmente en la AGEB Ocotitla con 841 personas (16.51%). Por otro lado, la AGEB con menor población de este tipo fue Rancho Cortés con 428 habitantes (26.58%) (Cuadro 38).

Cuadro 38. Población femenina económicamente activa y no activa para las AGEBs y las manzanas consideradas para el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.

Nombre	AGEB	Población total	PEA ⁽¹⁾ Femenina	% PEA Femenina	PNE ⁽²⁾ Femenina	% PNE Femenina
Rancho Cortés	0026	1,610	271	16.87	428	26.58
Tetela del Monte	0045	4,003	776	19.39	943	23.56
Ocotitla	051A	5,094	841	16.51	1,117	21.93
Total		10,707	1,888	17.63	2,488	23.24

Nota.
 (1) Población económicamente activa.
 (2) Población no económicamente activa.

En cuanto a la población femenina no económicamente activa, se registraron un total de 2,488 personas que representan un total 23.24% de la población total. Dentro de las AGEBs y las manzanas consideradas para este estudio, se registró el valor más alto en Ocotitla con un total de 1,117 personas y Rancho Cortés tuvo el menor valor con solo 428 personas (Figura 40).

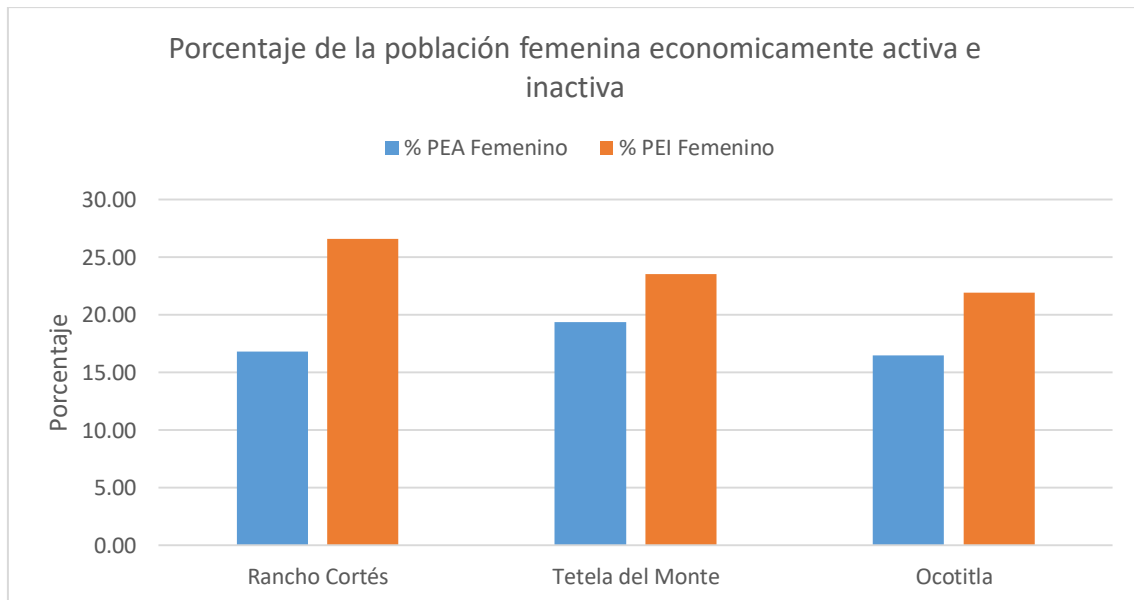


Figura 40. Porcentaje de la población femenina económicamente activa y no activa para las AGEBs y las manzanas consideradas en el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.

INEGI (2010b) menciona varios indicadores relacionados con el nivel socioeconómico para las viviendas particulares habitadas⁸ (VPH), algunos de ellos son: viviendas particulares habitadas que disponen de radio, viviendas particulares habitadas que disponen de televisor, viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador, viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora, viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta entre ambos. Cabe mencionar que también se incluyen otros indicadores relacionados con los servicios de drenaje y agua potable, sin embargo, estos serán analizados en el tema de viviendas de la presente sección.

Para el presente análisis, se consideraron tres de los mencionados indicadores que podrían manifestar el nivel socioeconómico dentro de las AGEBS estudiadas. Dichos indicadores fueron: viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta, viviendas particulares habitadas que disponen de computadora y viviendas particulares que disponen de internet (Cuadro 39).

⁸ Viviendas particulares habitadas de cualquier clase: casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad, vivienda o cuarto de azotea, local no construido para habitación, vivienda móvil, refugios o clase no especificada. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes.

Cuadro 39. Variables relacionadas con el nivel socioeconómico de las AGEBs y las manzanas consideradas para el estudio de la Microcuenca de Chalchihuapan.

Nombre	Población total	Total de viviendas	Viviendas particulares que disponen de automóvil o camioneta	% VPH camioneta o automóvil	Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora	% VPH computadora	Viviendas particulares habitada que disponen de internet	% VPH Internet
Rancho Cortés	1,610	724	336	46.41	321	44.34	296	40.88
Tetela del Monte	4,003	1,567	734	46.84	675	43.08	599	38.23
Ocotitla	5,094	1,690	540	31.95	422	24.97	370	21.89
Total	10,707	3,981	1,610	40.40	1,418	35.62	1,265	31.78

Para las AGEBs consideradas en el área de estudio socioeconómico de la Microcuenca Chalchihuapan, se registra un total de 3,981 viviendas particulares habitadas, lo que representaría 2.68 habitantes por vivienda habitada en el área de estudio socioeconómico. La AGEB Ocotitla obtuvo el mayor valor de viviendas con 1,690 y el menor valor lo obtuvo Rancho Cortés con solo 724 viviendas.

Para las variables consideradas mencionadas en párrafos anteriores, Tetela del Monte obtuvo los mayores valores para dichas variables con 734 viviendas particulares que disponen de automóvil o camioneta, 675 viviendas particulares habitadas que disponen de computadora y 599 viviendas particulares habitadas que disponen de internet. Caso contrario fue la AGEB Rancho Cortés con 336 viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta, 321 viviendas particulares habitadas que disponen de computadora y 296 viviendas particulares habitadas que disponen de internet (Figura 41).

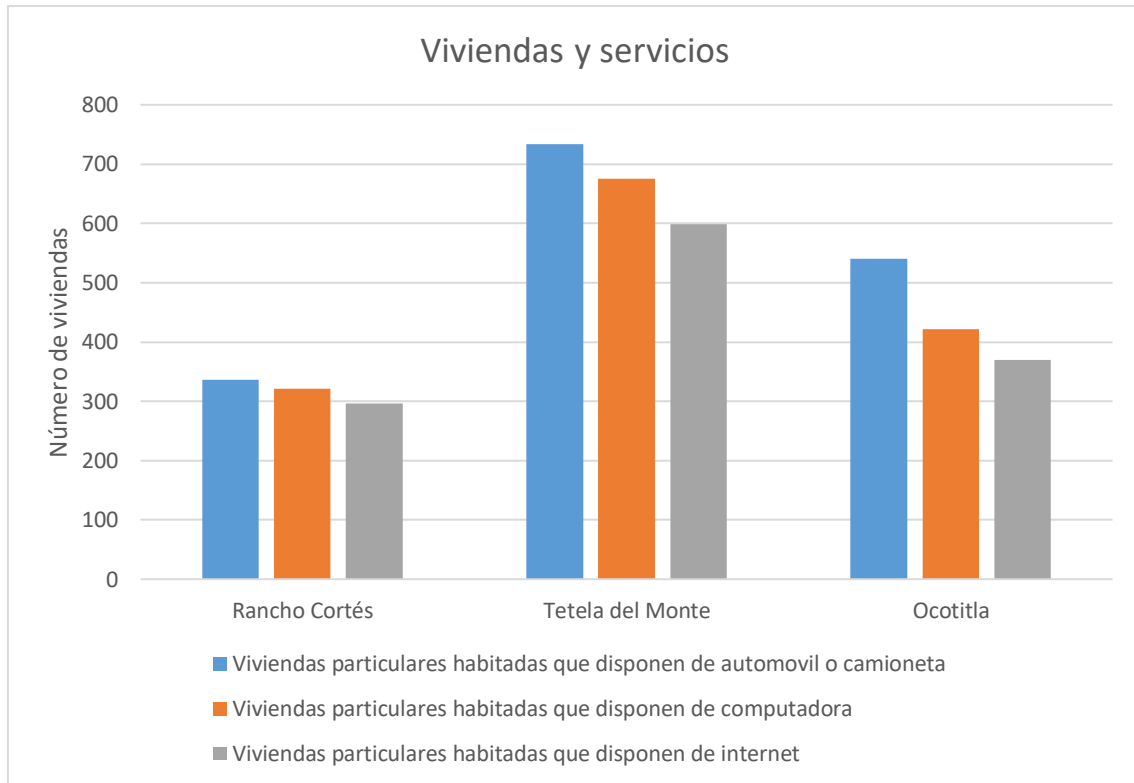


Figura 41. Indicadores de nivel socioeconómico para las AGEs y las manzanas consideradas para el área de estudio de la Microcuenca de Chalchihuapan.

5.4 Escolaridad

5.4.1 Morelos

En el año 2010, INEGI registró para Morelos a 526,909 individuos de 5 años o más con educación primaria y un total de 3,071 escuelas de educación básica y media superior. En Morelos, el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más es de 8.9, lo que equivale a prácticamente la secundaria concluida, 6 de cada 100 personas de 15 años y más, no saben leer ni escribir.

5.4.1.1 Cuernavaca

Para el año 2015, Cuernavaca contó con la siguiente infraestructura educativa: 98 escuelas con educación inicial, 284 planteles de educación preescolar, 246 escuelas de educación primaria, 110 colegios con educación secundaria. Asimismo, también se encuentran diversos centros con educación superior de carácter público y privado, entre las que se resalta la presencia de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y diversos centros de investigación (Poder Ejecutivo Morelos 2015a).

En lo que respecta a la educación y de acuerdo al último censo nacional realizado por el INEGI, 28,750 habitantes de 15 años y más cuentan con educación primaria y 134,860 habitantes de 18 años y más cuentan con educación pos-básica. Asimismo, se registran 4,034 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena. Finalmente, el grado promedio de escolaridad es de 10.58 años, lo que indica que la mayor parte de la población cuenta con educación primaria y secundaria en lo general (Cuadro 40) (INEGI 2010b).

Cuadro 40. Población de 15 años y más por nivel de escolaridad según sexo en el municipio de Cuernavaca. Fuente: INEGI 2010a.

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más	
				Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	11,009	4,102	6,907	37.26%	62.73%
Primaria completa	28,750	12,466	16,284	43.36%	56.64%
Secundaria completa	52,953	25,229	27,724	47.64%	52.35%

Con datos más recientes y de acuerdo con la Encuesta Intercensal realizada por INEGI en el año 2015, de la población total de 15 años y más presente en el municipio el 3.3% no contó con escolaridad, 40.3% recibieron educación básica, 25.3% contaron con educación media superior, 30.9% recibieron educación superior y el 0.2% no especificaron. Las tasas de alfabetización de la población entre 15 y 24 años fue el 99.0% y de la población de 25 años y más fue de 95.9% (Figura 42) (INEGI 2015b).

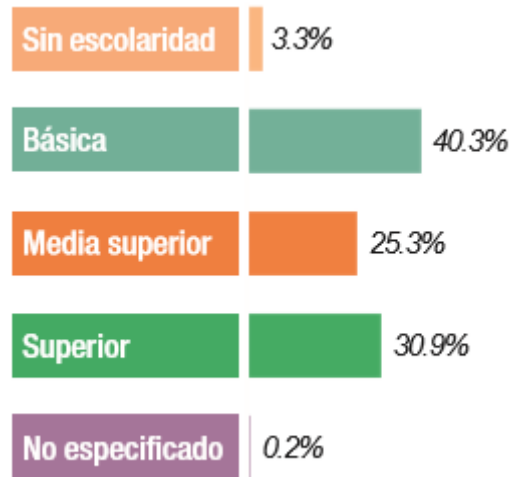


Figura 42. Distribución de la población de 15 años y más según el nivel de escolaridad en el municipio de Cuernavaca. Fuente: INEGI 2015a.

5.4.1.2 Huitzilac

El municipio cuenta con diversa infraestructura educativa entre la que se destacan 10 escuelas de nivel preescolar y 11 escuelas con educación primaria. En cuanto a educación secundaria, se ofertan diversas modalidades como la secundaria general, secundaria técnica industrial, secundaria técnica agropecuaria y telesecundaria, cada una de ellas con un plantel. Finalmente, el municipio cuenta con dos planteles de nivel preparatoria; un Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario y la Preparatoria Comunitaria Tres Marias (H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

Con la información recopilada por INEGI se identifican 321 habitantes de 15 años y más que cuentan con educación primaria, 964 personas de 18 años y más que recibieron educación pos-básica y se registran 160 individuos de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena (INEGI 2010b).

Es importante mencionar que los datos recabados para el municipio en el Censo Nacional de INEGI muestran inconsistencias en relación a la proporción de hombres y mujeres con respecto al total en los niveles de educación⁹. Por mencionar un ejemplo, se hace la referencia de que la población de 15 años y más sin escolaridad asciende a 271 personas, sin embargo, al analizar los datos por sexo los datos concluyen que la población masculina de 15 años y más sin escolaridad es de 45 individuos y la población femenina en el mismo

⁹ Información analizada con la AGEB que incluye a todo el municipio.

rubro es de 25 personas. Es al momento de realizar la sumatoria de las dos cifras que no concuerdan con las cifras totales, este patrón se mantiene en temas relacionados a la educación para el municipio de Huitzilac (esta acotación no hace referencia a los datos que se mantienen en confidencialidad).

De acuerdo a la última Encuesta Intercensal aplicada en el país, en el municipio de Huitzilac y dentro de la población de 15 años y más el 3.4% no tiene escolaridad, el 60.6% cuenta con educación básica, el 23.1% recibió educación media superior, el 12.8% tiene educación superior y el 0.1% no se encuentra especificado. Finalmente, las tasas de alfabetización en la población de 15 a 24 años es de 98.8% y de la población de 25 años y más es del 95% (Figura 43) (INEGI 2015b).

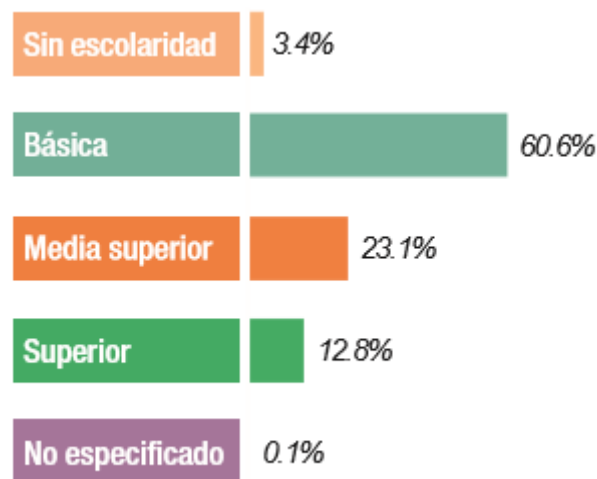


Figura 43. Distribución de la población de 15 años y más según el nivel de escolaridad en el municipio de Huitzilac. Fuente: INEGI 2015a.

5.4.2 Estado de México

De acuerdo al anuario estadístico y geográfico para el Estado de México (2015d) en la entidad se registran en total 17,359 planteles educativos divididos en: 6,471 de nivel preescolar, 5,539 primarias, 2,912 secundarias, 1,091 bachilleratos generales, 479 bachilleratos tecnológicos o niveles equivalentes, 455 escuelas con nivel técnico superior, licenciatura y posgrado, además de contar con 412 planteles de educación mixta.

En cuanto a la población de 15 años y más, 4,917,968 hombres y 5,183,780 mujeres se encuentran alfabetizados, por otro lado, 149,100 hombres y 316,967 mujeres son analfabetas. Finalmente, 29,528 hombres y 38,057 mujeres no especifican nivel de educación (INEGI 2015d).

5.4.2.1 Ocuilan

Entre la infraestructura educativa con la que cuenta el municipio se resaltan 36 preescolares, 33 escuelas primarias, 3 secundarias técnicas, 8 telesecundarias y una preparatoria (H. Ayuntamiento de Ocuilan 2015).

Para el año 2015 se contabilizaron un total de población de 8,340 estudiantes en modalidad estandarizada cuya distribución pro grado escolar fue de: 1,520 estudiantes en preescolar, 4,460 en primaria, 1,665 en secundaria, 598 en modalidad media superior y 0 estudiantes en nivel superior. Asimismo, se hace referencia de 346 estudiantes en modalidad no escolarizada (Gobierno del Estado de México 2015).

De la población presente en el municipio con 15 años y más, se reportan 10,265 hombres y 10,565 mujeres en condición de alfabetismo, 665 hombres y 1,175 mujeres con analfabetismo. Finalmente, se registran 95 hombres y 94 mujeres sin especificar este rubro (H. Ayuntamiento de Ocuilan 2015).

En términos porcentuales, 6.5% de la población no cuenta con escolaridad, 71.9% tienen educación básica, 16.2% tienen educación media superior, 5.3% cuentan con educación superior y solamente el 0.1% no se especifica (Figura 44) (INEGI 2015c).

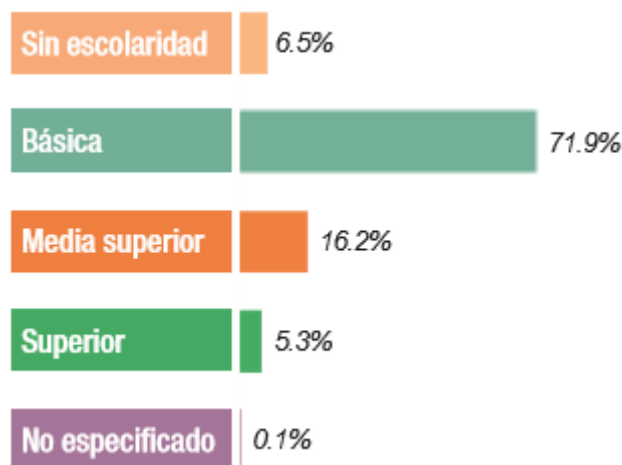


Figura 44. Distribución de la población de 15 años o más según el nivel de escolaridad en el municipio de Huitzilac. Fuente: INEGI 2015c.

5.4.3 Microcuenca Chalchihuapan

5.4.3.1 Estudios inconclusos en las AGEBs y las manzanas consideradas

Para el total de las AGEBs y las manzanas consideradas en el estudio socioeconómico de la Microcuenca Chalchihuapan, se encontró que la población de 15 años y más analfabeta¹⁰ se constituyó de 277 personas que equivalen al 2.58% de la población total para las AGEBs. La población de 15 años o más con primaria incompleta¹¹ se compuso de 597 personas que equivalen al 5.57% de la población total. La población de 15 años y más con secundaria incompleta¹² fue de 352 personas que representan al 3.28% de la población total registradas en las AGEBs. Finalmente, la población de 15 años y más sin escolaridad¹³ fue de 352 habitantes, cifra que representa el 3.28% de la población dentro de las AGEBs (Cuadro 41).

¹⁰ Personas de 15 a 130 años de edad que no saben leer ni escribir.

¹¹ Personas de 15 a 130 años de edad que tienen como máxima escolaridad hasta el quinto grado aprobado en primaria. Incluye a las personas que no especificaron los grados aprobados en el nivel señalado.

¹² Personas de 15 a 130 años de edad que tienen como máxima escolaridad hasta segundo grado aprobado de secundaria. Incluye a las personas que no especificaron los grados aprobados en el nivel señalado.

¹³ Personas de 15 a 130 años que no aprobaron ningún grado de escolaridad o que solo tienen nivel preescolar.

Cuadro 41. Analfabetismo y educación básica inconclusa en las AGEBs y las manzanas consideradas para el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.

Nombre	Población total	Población analfabeta	% Población analfabeta	Población con primaria incompleta	% Población con primaria incompleta	Población con secundaria incompleta	% Población con secundaria incompleta	Población sin escolaridad	% Población sin escolaridad
Rancho Cortés	1,610	24	1.49	56	3.48	28	1.74	27	1.68
Tetela del Monte	4,003	69	1.72	191	4.77	136	3.40	106	2.65
Ocotitla	5,094	184	3.61	350	6.87	188	3.69	219	4.30
Totales	10,707	277	2.58	597	5.57	352	3.28	352	3.28
Nota: La población considerada de 15 años y más									

En las variables referentes a la población de 15 años y más analfabeta, población de 15 años y más con primaria incompleta, población de 15 años y más con secundaria incompleta y población de 15 años y más sin escolaridad; la AGEB Ocotitla representó los valores más altos con 184 habitantes (3.61% de la población total de la AGEB), 350 habitantes (6.87% de la población total de la AGEB), 188 habitantes (3.69% de la población total de la AGEB) y 219 habitantes (4.30% de la población total de la AGEB) respectivamente (Figura 45).

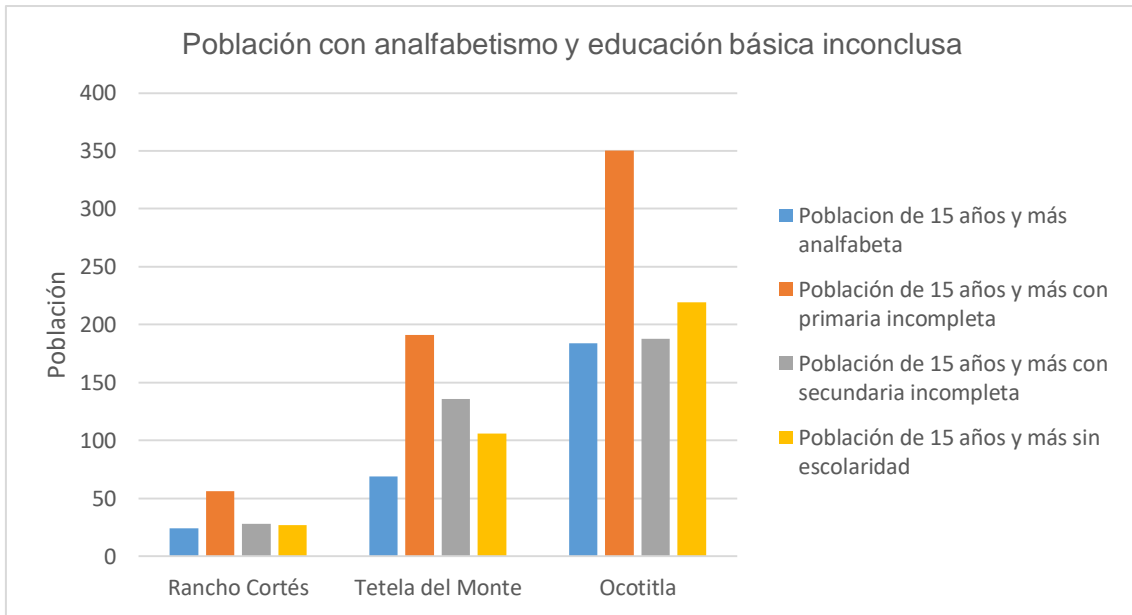


Figura 45. Población con analfabetismo y educación básica inconclusa.

5.4.3.2 Estudios concluidos en las AGEBs y las manzanas consideradas

Para el total de las AGEBs y las manzanas consideradas en el estudio socioeconómico de la Microcuenca Chalchihuapan, se encontró que la población de 15 años y más con primaria completa¹⁴ fue de 834 personas que significan el 7.78% del área total considerada. La población de 15 años y más con secundaria completa¹⁵ estuvo compuesta por 1,577 personas que representan el 14.72% del área total considerada. Finalmente, la población de 18 años y más con educación pos-básica¹⁶ estuvo compuesta por 3,784 personas que representan el 35.34% de la población total de las AGEBs y sus manzanas consideradas (Cuadro 42).

¹⁴ Personas de 15 a 130 años que tienen como máxima escolaridad 6 grados aprobados en primaria.

¹⁵ Personas de 15 a 130 años que tienen como máxima escolaridad 3 grados aprobados en secundaria.

¹⁶ Personas de 18 a 130 años que tienen como máxima escolaridad algún grado aprobado en: preparatoria o bachillerato; normal básica, estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada; estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada; normal de licenciatura; licenciatura o profesional; maestría o doctorado. Incluye a las personas que no especificaron los grados aprobados en los niveles señalados.

Cuadro 42. Estudios concluidos en las AGEBs y las manzanas consideradas para el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.

Nombre	Población total	Población con primaria completa	% Población con primaria completa	Población con secundaria completa	% Población con secundaria completa	Población con educación pos-básica	% Población con educación pos-básica
Rancho Cortés	1,610	92	5.71	149	9.25	832	52.68
Tetela del Monte	4,003	263	6.57	496	12.39	1,696	42.37
Ocotitla	5,094	479	9.40	932	18.30	1,256	24.66
Totales	10,707	834	7.78	1,577	14.72	3,784	35.34
<p>Nota.</p> <p>La población considerada en el análisis de primaria y secundaria completa se encuentra entre el rango de 15 años y más.</p> <p>La población considerada en el análisis de la educación pos-básica se encuentra entre el rango de 18 años y más.</p>							

En la variable población de 15 años y más con primaria completa, así como en la variable población de 15 años y más con secundaria completa, la AGEB Ocotitla obtuvo el mayor valor al contar con 479 habitantes que representan el 9.40% del total de la población para esa AGEB y 932 personas que representan el 18.30% del total de la población para la misma AGEB. La variable población de 18 años y más con educación pos-básica obtuvo su valor más elevado en la AGEB Tetela del Monte con 1,696 personas, representando el 42.37% de total de la población para esa AGEB (Figura 46).

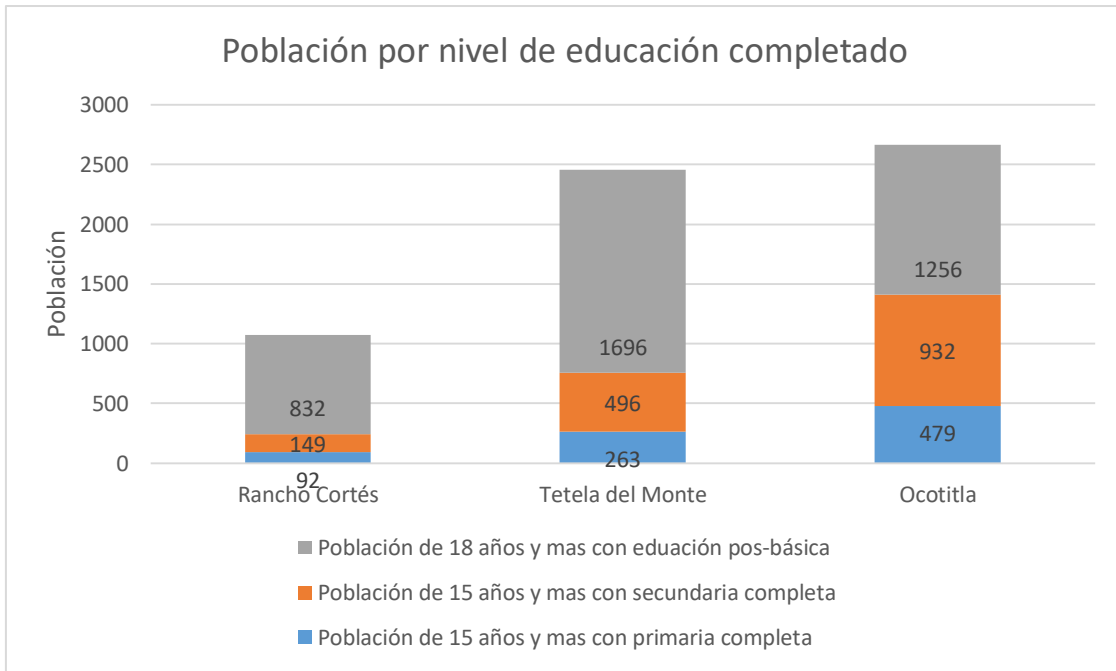


Figura 46. Población por nivel de educación completado en la Microcuenca de Chalchihuapan.

5.5 Salud

5.5.1 Morelos

De acuerdo a la proyección de población del Consejo Nacional de Población, el Estado de Morelos contó en 2014 con una población de 1 millón 897 mil 383 habitantes, de los cuales el 54% de las personas se encuentran incorporadas al Sistema de Protección Social en Salud. **Los trabajadores permanentes y eventuales urbanos afiliados al IMSS en 2011 fueron 24,242 lo que representó el 13.06 % del total del estado.**

En relación a las enfermedades relacionadas a vectores que tienen alguna parte de su ciclo en agua, la directora general de los Servicios de Salud de Morelos (SSM) Señaló que, del total de casos de dengue, se han reportado 112 casos, de los cuales 100 corresponden al tipo clásico, y el resto al hemorrágico; los municipios de mayor incidencia son Ayala, Jojutla, Jiutepec, Zacatepec y Cuernavaca (García 2015).

5.5.1.1 Cuernavaca

La infraestructura médica del municipio se encuentra conformada por 30 unidades de consulta externa, estas pertenecen a: IMSS¹⁷ (1), ISSSTE¹⁸ (2) y SSM¹⁹ (27). Por otro lado, de hospitalización general Cuernavaca cuenta con un total de tres centros, uno del IMSS, uno del ISSSTE y uno más del SMM.

Para Cuernavaca se tienen datos estadísticos que demuestran que en el municipio se encuentran 124,219 personas que no son derechohabientes. Para la población que si cuenta con servicios de salud (225,447 habitantes), se puede concluir que 135,432 cuentan con IMSS, 29,384 con ISSSTE, 1,097 tienen ISSSTE estatal, 2,950 pertenecen a seguros otorgados por PEMEX²⁰, SEDENA²¹ o SEMAR²², 47,555 cuentan con cobertura de Seguro Popular o para una Nueva Generación, 12,142 habitantes se atienden en instituciones privadas, 1,935 en otras instituciones y 15,472 no especifican su estado (Figura 47) (INEGI 2015a).

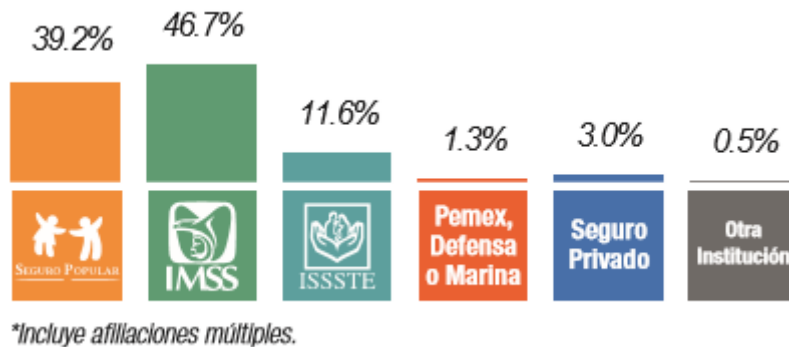


Figura 47. Distribución de la población según institución de salud en el municipio de Cuernavaca. Fuente: INEGI 2015d.

5.5.1.2 Huitzilac

Este municipio cuenta con infraestructura médica un total de cinco unidades de consulta externa, estas se distribuyen en: una que pertenece al ISSSTE y cuatro al SMM.

¹⁷ Instituto Mexicano del Seguro Social.

¹⁸ Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

¹⁹ Servicio de Salud de Morelos.

²⁰ Petróleos Mexicanos.

²¹ Secretaría de la Defensa Nacional.

²² Secretaría de Marina.

De acuerdo al INEGI, en Huitzilac hay un total de 7,173 personas que no se encuentran afiliados a ningún servicio médico. Los habitantes que si se encuentran afiliados suman un total de 9,689 personas, de este total; 2,097 pertenecen al IMSS, 1,346 cuentan con cobertura del ISSSTE, 14 son afiliados al ISSSTE estatal, 72 con cobertura de PEMEX, SEDENA o SEMAR, 6,088 al Seguro Popular o para una Nueva Generación, 89 personas se atienden en instituciones privadas, 26 acuden a otras instituciones y 478 no especifican su estado en materia de salud (Figura 48) (INEGI 2015a).

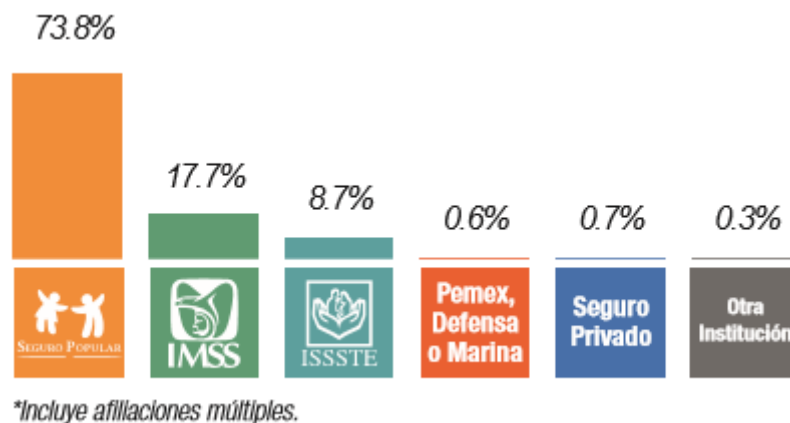


Figura 48. Distribución de la población según institución de salud en el municipio de Huitzilac. Fuente: INEGI 2015d.

5.5.2 Estado de México

La infraestructura médica con la que cuenta el estado asciende a un total de 1,792 unidades médicas que se distribuyen en: 1,674 de consulta externa, 84 de hospitalización general y 34 de hospitalización especializada.

En cuanto a las unidades de consulta externa, 84 pertenecen al IMSS, 38 al ISSSTE, 96 al ISSEMYM²³, 1,145 al ISEM²⁴, 310 al DIF²⁵ y una al IMIEM²⁶. Las unidades de hospitalización general se distribuyen en 20 que pertenecen al IMSS, una al ISSSTE, nueve al ISSEMYM y 54 al ISEM. Finalmente, las unidades con hospitalización especializada se subdividen en una del IMSS, una del ISSSTE, cuatro de ISSEMYM, 13 de ISEM, 13 de DIF y dos de IMIEM (INEGI 2015d).

²³ Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios.

²⁴ Instituto de Salud del Estado de México.

²⁵ Desarrollo Integral de la Familia.

²⁶ Instituto Materno Infantil del Estado de México.

Del total de la población de esta entidad, 6,128,990 personas no son derechohabientes, es decir, no se encuentran cubiertos por algún servicio de salud. Por otro lado, la población que si se considera como derechohabiente asciende a 8,811,664 personas, estas se distribuyen por el sistema de cobertura de la siguiente forma: 4,473,887 por el IMSS, 717,923 por el ISSSTE, 307,590 por el ISSSTE estatal, 137,711 por PEMEX, SEDENA o SEMAR, 2,656,402 por el Seguro Popular o para una Nueva Generación, 244,451 por instituciones privadas, 384,738 por otras instituciones y 235,208 no especifican (INEGI 2015d; INEGI 2015c).

5.5.2.1 Ocuilan

Ocuilan cuenta con 11 unidades médicas a lo largo del municipio, estas unidades ofrecen el servicio de consulta externa. Del total de centros, uno pertenece al ISSEMYM, nueve al ISEM y uno al DIF (INEGI 2010a; INEGI 2015d).

De los 31,803 habitantes que viven dentro del municipio, 13,101 no son derechohabientes, el resto, 18,502 personas son derechohabientes y se distribuyen de la siguiente manera por su cobertura de salud: 1,311 pertenecen al IMSS, 371 al ISSSTE, 657 al ISSSTE estatal, 44 cubiertos por PEMEX, SEDENA o SEMAR, 15,984 por el Seguro Popular o por una Nueva Generación, 33 por instituciones privadas, 169 por otras instituciones y 140 personas no especificaron (Figura 49) (Ayuntamiento de Ocuilan 2003; INEGI 2015d).

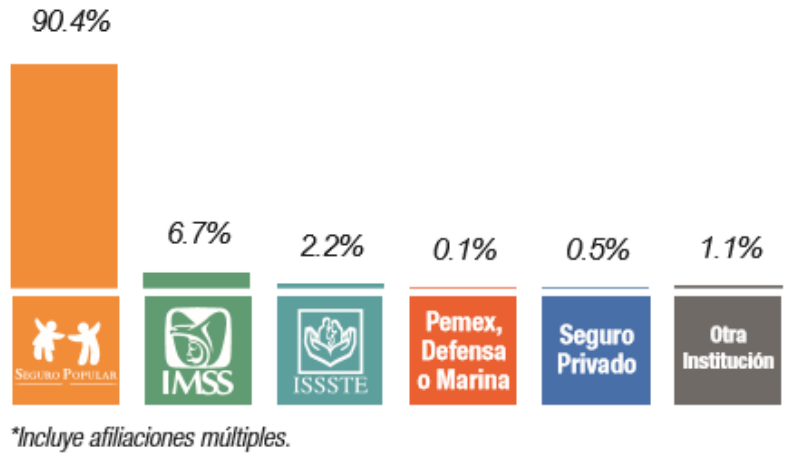


Figura 49. Distribución de la población según institución de salud en el municipio de Ocuilan. Fuente: INEGI 2015b.

5.5.3 Microcuenca Chalchihuapan

Para las AGEBs y las manzanas consideradas para el diagnóstico socioeconómico de la Microcuenca Chalchihuapan, se obtuvieron 5,960 personas derechohabientes²⁷ que equivalen al 55.66% del total de la población registrada en las AGEBs. Por otro lado, la población no derechohabiente²⁸ a servicios de salud asciende a la cifra de 4,185 habitantes, cifra que representa el 39.08% de la población total (Cuadro 43).

Cuadro 43. Población derechohabiente y sin derechohabiencia en las AGEBs y las manzanas consideradas en el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.

Nombre	Población total	Población sin derechohabiencia a servicios de salud	% Población sin derechohabiencia a servicios de salud	Población derechohabiente a servicios de salud	% Población derechohabiente a servicios de salud
Rancho	1,610	458	28.45	1,027	63.79

²⁷ Total de personas que tienen derecho a recibir servicios médicos en alguna institución de salud pública o privada como: el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE e ISSSTE estatal), Petróleos Mexicanos (PEMEX), la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), o la Secretaría de la Marina Armada de México (SEMAR), el Seguro Popular o para una Nueva Generación o en otra.

²⁸ Total de personas que no tienen derecho a recibir servicios médicos en ninguna institución pública o privada.

Nombre	Población total	Población sin derechohabencia a servicios de salud	% Población sin derechohabencia a servicios de salud	Población derechohabiente a servicios de salud	% Población derechohabiente a servicios de salud
Cortés					
Tetela del Monte	4,003	1,447	36.15	2,426	60.60
Ocotitla	5,094	2,280	44.76	2,507	49.21
Total	10,707	4,185	39.08	5,960	55.66

La AGEB que registró una mayor cobertura en derechohabencia a la salud fue Rancho Cortés con el 63.79% de su población que representa 1,027 personas. La AGEB con una mayor población sin derechohabencia a los servicios de salud fue Ocotitla con 44.76% de su población que representa a 2,280 personas (Figura 50).

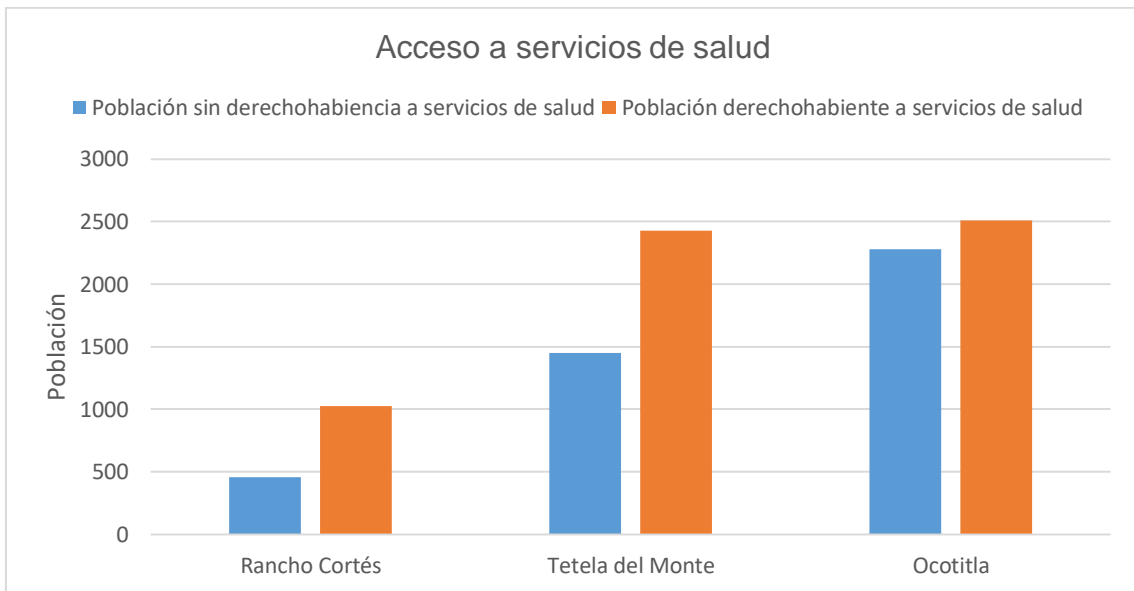


Figura 50. Cobertura de servicios de salud en las AGEBs y las manzanas consideradas en el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.

5.6 Vivienda

5.6.1 Morelos

El total de viviendas particulares habitadas²⁹ para Morelos que publicó INEGI en 2010 fue de 468,930. Recientemente, la Comisión Independiente de Derechos Humanos de Morelos indicó que la construcción anárquica de viviendas ha tenido como consecuencia que haya casi 50,000 de éstas abandonadas en el estado (Tonatzin 2015).

5.6.1.1 Cuernavaca

El municipio se divide administrativamente en 65 localidades, si estas se dividen por el número de habitantes que habitan en ellas se puede concluir que hay 37 localidades con menos de 100 habitantes, 15 localidades con 100 a 499 habitantes, nueve con 500 a 1,499 habitantes, una con 1,500 a 2,499 habitantes, una de 2,500 a 4,999 habitantes, una con 5,000 a 9,999 habitantes y una con 10,000 y más habitantes (Cuadro 44) (SEDESOL 2013d).

Cuadro 44. Distribución de la población por tamaño de la localidad en Cuernavaca en el año 2010. Fuente: SEDESOL 2013a.

Tamaño de la localidad (Número de habitantes)	Población	% Población	Número de localidades
Menos de 100	1,323	0.36	37
100 a 499	3,852	1.05	15
500 a 1,499	7,083	1.94	9
1,500 a 2,499	1,862	0.51	1
2,500 a 4,999	3,408	0.93	1
5,000 a 9,999	8,990	2.46	1
10,000 y más	338,650	92.74	1
Total	365,168	100	65

Del total de localidades, entre las más importantes resalta Cuernavaca (cabecera municipal) con una población de 338,650 (92.74% de la población total del municipio), le sigue Villa Santiago con 3,408 habitantes (0.93% de la

²⁹ Viviendas particulares habitadas, deshabitadas y de uso temporal. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes

población total del municipio), Fraccionamiento Universo con 1,862 personas (0.51% de la población total del municipio), Colonia Los Cerritos con 1,068 habitantes (0.29% de la población total del municipio) y Fraccionamiento Lomas de Ahuatlán con 8,990 personas (2.46% de la población total del municipio) (SEDESOL 2013d; INEGI 2015b).

En el municipio se contabilizan un total de 103,026 viviendas habitadas que se distribuyen en 102,951 de carácter particular³⁰ y 65 de carácter colectivo³¹. En relación a los ocupantes, se estima un total de 365,125 habitantes del municipio para el año 2010, de este número, 363,605 ocupan residencias particulares y 1,520 viviendas colectivas (INEGI 2015a).

Para el último Censo Nacional del INEGI (2010a), en Cuernavaca se registraron un total de 132,289 viviendas (entre habitadas y no habitadas). De este total, 97,575 (73.75% del total) contaron con el servicio de luz eléctrica, 92,898 con agua entubada por servicio municipal (70.22% del total), 97,012 tuvieron excusado o sanitario (73.33% del total), 96,841 contaron con drenaje (73.24% del total) y 92,141 tuvieron servicios de luz eléctrica, agua entubada de red pública y drenaje (69.65% del total) (Cuadro 45) (SEDESOL 2013d).

Cuadro 45. Indicadores del municipio de Cuernavaca. Fuente: SEDESOL 2013a.

Año	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	165,238	183,864	349,102	172,901	192,267	365.168
Viviendas particulares habitadas	93,226			98,100		
Grado de marginación municipal	Muy bajo			Muy bajo		
Grado de rezago de la localidad	Muy bajo			Muy bajo		

³⁰ Incluye 8,062 viviendas sin información de ocupantes.

³¹ Incluye una estimación de la población de 24,186 personas correspondientes a las viviendas particulares sin información de ocupantes.

5.6.1.2 Huitzilac

El municipio de Huitzilac se divide operativamente en 68 localidades, de este total, en 48 se encuentra población de menos de 100 habitantes, en 17 localidades hay de 100 a 499 habitantes, en una localidad habitan de 1,500 a 2,499 personas, en una localidad de 2,500 a 4,999 personas y en otra localidad más de 5,000 a 9,999 personas (Cuadro 46) (SEDESOL 2013c).

Cuadro 46. Distribución de la población por tamaño de localidad en Huitzilac en el año 2010.

Fuente: SEDESOL 2013b.

Tamaño de la localidad (Número de habitantes)	Población	% Población	Número de localidades
Menos de 100	1,849	10.66	48
100 a 499	2,674	15.42	17
500 a 1,499	0	0	0
1,500 a 2,499	2,089	12.05	1
2,500 a 4,999	4,568	26.34	1
5,000 a 9,999	6,160	35.52	1
10,000 y más	0	0	0
Total	17,340	100	68

Del total de localidades, entre las importantes resalta Huitzilac (cabecera municipal) con una población de 4,568 personas (26,34% del total del municipio), Coajomulco con 2,089 habitantes (12.05% del total del municipio), Tres Marías con 6,160 personas (35.52% del total del municipio), Real Montecassino con 364 habitantes (2.01% del total del municipio) y Fraccionamiento Sierra Encantada con 349 habitantes (2.01% del total del municipio). En total, estas localidades suman 13,530 personas y representan el 78.05% del municipio (SEDESOL 2013c).

En el municipio se registran un total de 4,304 viviendas habitadas, estas se distribuyen en 4,303 de carácter particular y sólo una de carácter colectivo. Con información relacionada a los ocupantes, se puede concluir que existen 13,340

habitantes, estos se agrupan en 17,331 personas en viviendas particulares habitadas y nueve personas en viviendas habitadas colectivas (INEGI 2015a).

De acuerdo al último Censo Nacional realizado en el país, en Huitzilac se registraron un total de 6,074 viviendas, de estas 4,162 se encontraron habitadas, 600 deshabitadas y 1,170 de uso temporal. Del total de viviendas, 4,104 contaron con luz eléctrica (67.56%), 2,408 dispusieron agua entubada en el ámbito de la vivienda (39.64%), 4,053 contaron con excusado o sanitario (66.72%), 3,526 estuvieron conectadas a servicios de drenaje (58.05%) y 2,263 tuvieron servicio de luz eléctrica, agua entubada conectada a la red pública y drenaje (37.25%) (Cuadro 47) (INEGI 2010b; SEDESOL 2013c).

Cuadro 47. Indicadores del municipio de Huitzilac. Fuente: SEDESOL 2013b.

Año	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	7,365	7,450	14,815	8,527	8,813	17,340
Viviendas particulares habitadas	3,447			4,162		
Grado de marginación municipal	Bajo			Bajo		
Grado de rezago de la localidad	Bajo			Muy bajo		

5.6.2 Estado de México

En la entidad se registran un total de 3,749,499 viviendas habitadas, estas se distribuyen en 3,749,106 de carácter particular y 393 de carácter colectivo. Asimismo, se contabilizan un total de 15,175,553 ocupantes de los cuales 15,140,457 se encuentran en viviendas particulares y 35,096 en viviendas colectivas (INEGI 2015d).

5.6.2.1 Ocuilan

El municipio de Ocuilan se divide en 48 localidades, de estas cinco cuentan con menos de 100 habitantes, 22 se encuentran entre el rango de los 100 a 499

habitantes, 14 tienen entre 500 y 1,499 habitantes, seis entre el rango de los 1,500 y 2,499 habitantes y una entre el rango de los 2,500 y 4,999 habitantes (Cuadro 48) (SEDESOL 2013a).

Cuadro 48. Distribución de la población por tamaño de localidad en el municipio de Ocuilan en el año 2010. Fuente: SEDESOL 2013b.

Tamaño de la localidad (Número de habitantes)	Población	% Población	Número de localidades
Menos de 100	248	0.78	5
100 a 499	6,234	19.6	22
500 a 1,499	12,002	37.74	14
1,500 a 2,499	10,447	32.85	6
2,500 a 4,999	2,872	9.03	1
5,000 a 9,999	0	0	0
10,000 y más	0	0	0
Total	31,803	100	48

De las 48 localidades, entre las más importantes se encuentran: Ocuilan de Arteaga (cabecera municipal) con 1,954 habitantes (6.14% del total del municipio), Santa Ana con 1,647 habitantes (5.18% del total del municipio), Santa Lucía con 1,669 habitantes (5.25% del total del municipio), Santa Mónica con 2,872 habitantes (9.03% del total del municipio), Santa Cruz Tezontepec (Totoltepec) con 1,963 habitantes (6.17% del total del municipio) y San Juan Atzingo, localidad importante para este estudio ya que se encuentra dentro de la MBC y que contó con 949 habitantes. En total, estas principales localidades suman 10,105 habitantes, representando el 31.77% del total municipal (SEDESOL 2013a).

De acuerdo al INEGI (2010b) el municipio se registraron un total de 7,036 viviendas habitadas, en donde todas se consideran de carácter particular. En relación a los ocupantes, se contabilizaron un total de 31,803 personas distribuidas en las viviendas particulares (INEGI 2015d).

En general, para el municipio se contabilizan un total de 8,637 viviendas, de estas, 7,036 se encuentran habitadas, 829 deshabitadas y 749 son empleadas para uso temporal. Del total de viviendas, 6,895 contaron con luz eléctrica (79.83%), 6,205 contaron con agua entubada en el ámbito de la vivienda (71.84%), 6,191 tuvieron excusado o sanitario (71.67%), 5,105 contaron con drenaje (59.10%) y 4,742 contaron con luz eléctrica, agua entubada y drenaje (54.90%) (Cuadro 49) (INEGI 2010b; SEDESOL 2013a).

Cuadro 49. Indicadores del municipio de Ocuilan. Fuente: SEDESOL 2013d.

Año	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	12,846	13,486	26,332	15,540	16,263	31,803
Viviendas particulares habitadas	5,477			7,036		
Grado de marginación municipal	Medio			Medio		
Grado de rezago de la localidad	Medio			Bajo		

5.6.3 Microcuenca Chalchihuapan

Analizando las AGEBs y las manzanas consideradas dentro de éste estudio, se encuentra que el total de viviendas³² fue de 3,981. En cuanto a la ocupación de dichas viviendas, el número de ocupantes de las viviendas particulares habitadas³³ fue de 10,123 personas (Cuadro 50).

³² Viviendas particulares habitadas, deshabitadas, de uso temporal y colectivas. Incluye a las viviendas particulares sin información de sus ocupantes.

³³ Personas que residen en viviendas particulares habitadas de cualquier clase, casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad, vivienda o cuarto de azotea, local no construido para habitación, vivienda móvil, refugios o clase no especificada. Excluye la estimación del número de personas en viviendas particulares sin información de ocupantes.

Cuadro 50. Total de viviendas y ocupantes en viviendas particulares habitadas en la Microcuenca de Chalchihuapan.

Nombre	AGEB	Área (Has)	Población total	Total de viviendas	Ocupantes en viviendas particulares habitadas
Rancho Cortés	0026	86.85	1,610	724	1,450
Tetela del Monte	0045	159.26	4,003	1,567	3,867
Ocotitla	051A	226.86	5,094	1,690	4,806
Total			10,707	3,981	10,123

El mayor número de estas viviendas se encontraron en la AGEB denominada Ocotitla con 1,690 viviendas. El mayor número de ocupantes en viviendas particulares habitadas se encontró en Ocotitla con 4,806 habitantes (Figura 51).

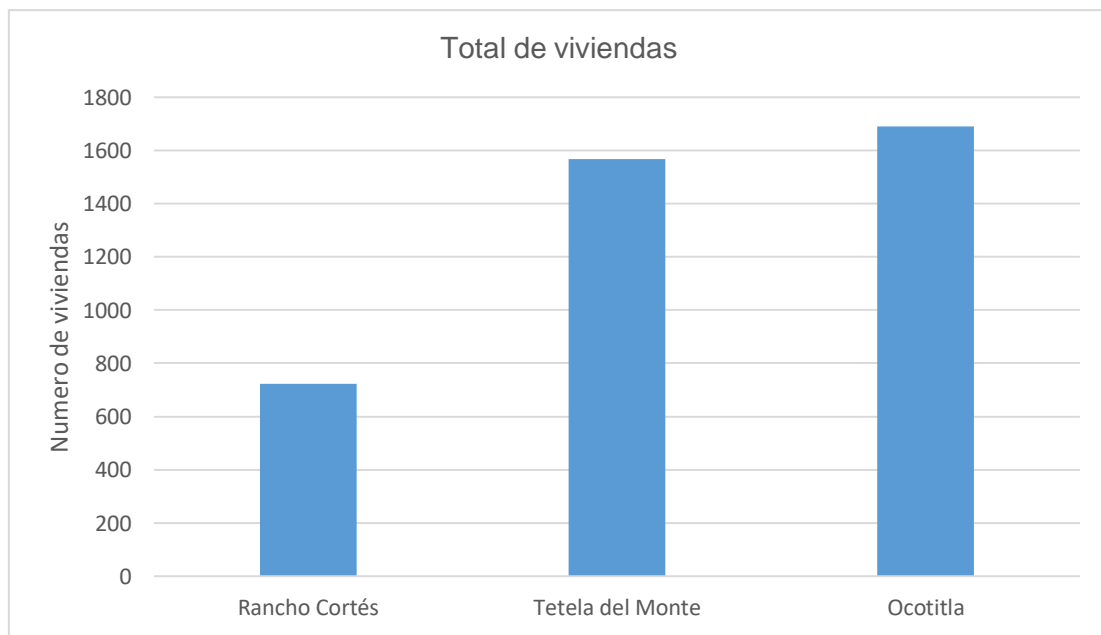


Figura 51. Total de viviendas por AGEBs y manzanas consideradas en el estudio socioeconómico de la Microcuenca de Chalchihuapan.

6 ASPECTOS ORGANIZACIONALES Y POLITICOS

A continuación, se enlistará el tipo y número de organizaciones que tienen que ver con el tema agua. Se analizará su presencia institucional, sus formas de participación, los programas y proyectos existentes y se identificará a otros líderes sociales.

La distribución de las organizaciones de la sociedad civil en el estado de Morelos es bastante concentrada ya que gran parte de las organizaciones se encuentra en Cuernavaca y sus alrededores. De los treinta y tres municipios del estado de Morelos, solamente en ocho se ubican las organizaciones de la sociedad civil ambientalista.

Para el análisis de las organizaciones presentes en la Microcuenca Chalchihuapan, se realizó una consulta de información secundaria que posteriormente será complementada con entrevistas a actores clave. La información recopilada será presentada por representación de las organizaciones (institucionales, sociales, académicas y privadas), sus proyectos en el territorio y su razón de ser (Cuadro 51) (Ingeniería y Consultoría de Morelos ; IMTA y Fundación Gonzalo Río Arronte 2012).

Cuadro 51. Características, formas de participación, programas y proyectos existentes en la Microcuenca Chalchihuapan. Fuente: Ingeniería y Consultoría de Morelos, IMTA y Fundación Gonzalo Río Arronte 2012.

Organización	Tipo	Formas de participación	Programas y proyectos existentes en la microcuenca
Comisión Nacional de Agua (CONAGUA)	Institucional	Capacitación, construcción de infraestructura, inyección económica a programas locales, gestión de recurso hídrico.	Programa de infraestructura hidroagrícola, de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Programa de devolución de derechos (PRODDER). Programa de modernización de organismos operadores de agua (PROMAGUA). Programa de agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas (APAZU). Programa Agua Limpia.

Organización	Tipo	Formas de participación	Programas y proyectos existentes en la microcuenca
			<p>Programa para la construcción y rehabilitación de sistemas de agua potable y saneamiento en zonas rurales.</p> <p>Plantas de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>Programa de rehabilitación y modernización de distritos de riego.</p> <p>Programa de desarrollo parcelario.</p> <p>Programa de uso eficiente del agua y la energía.</p> <p>Programa de uso pleno de la infraestructura hidroagrícola.</p>
Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)	Institucional	Capacitación, construcción de infraestructura, inyección económica a programas locales, gestión de recurso forestal.	<p>PROARBOL.</p> <p>Programa de Desarrollo Forestal (PRODEFOR).</p> <p>Programa de Apoyo a los Proyectos de Inversión Rural (PAPIR).</p> <p>Programa de Desarrollo de Capacidades en el Medio Rural (PRODESCA).</p> <p>Programa para el Fortalecimiento de Empresas y Organización Rural (PROFEMOR).</p> <p>Programa de Conservación de Ecosistemas Forestales (PROCOREF).</p>
Fundación Gonzalo Río Arronte	Asistencia Privada	Entrega de donativos en efectivo o en especie hacia Instituciones Públicas y privadas que realizan proyectos en beneficio social en	<p>Inversión para la caracterización de la MCB.</p> <p>Plan de manejo de las barrancas del norponiente de Morelos en conjunto con el IMTA.</p>

Organización	Tipo	Formas de participación	Programas y proyectos existentes en la microcuenca
		temáticas de salud, adicciones y agua.	
Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO)	Institucional	Capacitación, construcción de infraestructura, inyección económica a programas locales, fortalecimiento de actividades agropecuarias.	PROCAMPO. Programa de Estímulos a la Productividad Ganadera (PROGAIN).
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Institucional	Inyección de fondos económicos.	Programa de Gestión Integral de Residuos
Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)	Institucional	Introducción o mejoramiento de infraestructura en zonas urbanas marginadas o en áreas que presentan condiciones de pobreza, inseguridad o violencia social. Fomento de actividades de las Organizaciones de la Sociedad Civil.	Programa Hábitat INDESOL
Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)	Institucional	Inyección de fondos a entidades federativas que delimitan o donde están ubicadas las zonas metropolitanas.	Fondo Metropolitano
CONANP	Institucional	PET y otros financiamientos a dueños y poseedores de la tierra y organizaciones comunitarias	
Instituto	Institucional	Investigación	Plan integral para el manejo

Organización	Tipo	Formas de participación	Programas y proyectos existentes en la microcuenca
Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)			sustentable de las barrancas del Norponiente del Estado de Morelos Recuperación del Río Apatlaco.
Secretaría de Desarrollo Sustentable de MORELOS	Estatad	Programas de desarrollo, capacitación y PSA	Programa de Educación, Cultura y Difusión Ambiental. Programa de Pago Por Servicios Ambientales Hidrológicos.
Comisión Estatal del AGUA (CEAGUA)	Estatad	Programas de alcantarillado, drenaje, y saneamiento	Proyecto saneamiento barranca Chalchihuapan, y de agua para riegos en Tetela
Ayuntamiento de Cuernavaca	Municipal	POET, ANP, Barrancas, Agua potable y drenaje	
Conservación Internacional México	Asociación civil	Bosque de agua: Ordenamiento de territorio, fomento de empleos locales, elaboración de planes de manejo, capacitación. Ecotécnicas para un mejor manejo de las microcuencas.	
Greenpeace México	Organización internacional	Campañas en agricultura sustentable y transgénicos, bosques, energía y cambio climático, entre otros.	Defensa de figuras sociales que protegen los bosques y el agua en San Juan Atzingo.
Investigación, Desarrollo, Educación y Acciones Sustentables (IDEAS)	Asociación civil	Apoyos profesionales en educación, capacitación, producción, asesoría, técnicos, consultivos y de investigación.	Agua y Género. Producción de materiales educativos con enfoque de género, para fortalecer la gestión del agua de mujeres líderes en el estado de

Organización	Tipo	Formas de participación	Programas y proyectos existentes en la microcuenca
			Morelos.
Guardianes de los arboles	Asociación civil	Voluntarios por la defensa e integridad de los recursos naturales.	Vigilancia y monitoreo de áreas verdes, selvas, bosques y barrancas.
Asociación Morelense de Educación Ambiental	Asociación civil	Manejo y disposición de residuos	Programa 4 R's Campañas de reforestación Limpieza de barrancas
Fundación Doster	Asociación civil	Apoyo y financiamiento a proyectos específicos	Posee en su página de internet una Biblioteca de documentos disponibles para Descarga relacionada con propuestas para el establecimiento de diferentes áreas naturales protegidas en el estado de Morelos.
Fundación Biosfera del Anahuac	Asociación civil	Elaboración y ejecución de proyectos.	Actualmente es la organización líder que ha conducido los estudios socioeconómicos, físicos y biológicos llevados a cabo en la microcuenca.
Sociedad Cooperativa ACAMPALLI	Asociación civil	Aplicación de herramientas pedagógicas de investigación, participación social y divulgación.	Programas educativos. Campamentos.
Fundación para el Desarrollo Rural Sustentable de Morelos	Asociación civil	Formación, promoción y producción de alimentos en Morelos.	No identificado.

Organización	Tipo	Formas de participación	Programas y proyectos existentes en la microcuenca
Fundación Guadalupe Madre Tierra	Asociación civil	Generación de materiales educativos y de divulgación relacionados a la conservación del medio ambiente,	Campañas de protección de árboles emblemáticos de las barrancas, y de protección de las barrancas y publicación de libros vinculados a estos temas.
Reconcilia	Asociación civil	Elaboración y ejecución de proyectos	Elaboración de estudios relacionados con propuestas de protección de hábitat. Desarrollo de ecotécnicas.
Red Mexicana de Organizaciones Campesinas Forestales (MOCAF)	Asociación civil	Mejoramiento de las condiciones de vida de los campesinos forestales mediante el aprovechamiento sustentable de sus recursos.	Silvicultura comunitaria. Servicios ambientales. Diversificación productiva sustentable. Turismo alternativo.
Fundación Vive Ocuilán	Cooperativa	Incorporación eficiente de propietarios forestales.	Turismo alternativo. Proyectos productivos sustentables. Pago por servicios ambientales.
Centro de Formación Sustentable	Institucional y sociedad civil.	Generación de alternativas productivas sostenibles y elaboración de mecanismos financieros.	“De la tala a los proyectos productivos sustentables”
Comité de agua de la comunidad ocuilense de Ahuatenco	Asociación civil	Gestión del recurso hídrico a nivel comunal.	No identificado.
Gremio unido de prestadores de servicios del parque de	Prestadores de servicios	Guías de ecoturismo acuático.	No identificado.

Organización	Tipo	Formas de participación	Programas y proyectos existentes en la microcuenca
lagunas de Zempoala			
Fraccionamientos Unidos de Huitzilac	Asociación civil	No identificado.	No identificado.
Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA)	Asociación civil	Promoción del estado de derecho en un ambiente sano y verificación del cumplimiento efectivo de la legislación y políticas públicas.	Atención constante a conflictos ambientales.
Asociación de Colonos de Rancho Cortés	Asociación civil	Gestión para protección de barrancas y agua	Gestión para saneamiento de los ríos de la MBC.
FACEM	Asociación civil	Gestión para protección de barrancas y agua	Gestión de propuestas para saneamiento del Río Apatlaco y de San Antón
UAEM- Facultad de Humanidades	Académica	Investigación y gestión en la organización comunitaria	Estudios en la Microcuenca relacionados a los aspectos sociales.

A continuación, se caracterizan algunas organizaciones de corte ambiental que se encuentran enlistadas, operan o han realizado proyectos en Cuernavaca, Huitzilac u Ocuilán en el pasado reciente:

Investigación, Desarrollo, Educación y Acciones Sustentables, A.C.



IDEAS A.C. es una organización sin fines de lucro fundada en el año 2005. Se avoca al trabajo en temáticas ambientales y de desarrollo sustentable, principalmente en temas de agua y género. Entre los principales objetivos de la organización se encuentra;

rescatar en la comunidad valores de identidad, éticos, políticos, económicos, sociales y culturales para la sustentabilidad, fomentando el desarrollo integral e impulsar la perspectiva de género en las acciones y proyectos.

Guardianes de los arboles

Este grupo es un conglomerado de ambientalistas preocupados por prácticas insostenibles como la tala indiscriminada y las podas severas de los árboles en la ciudad de Cuernavaca. Se constituyeron en esta ciudad en el año 1988 y desde entonces se han mantenido en una constante actividad con una gran diversidad de acciones como la reforestación, la elaboración, gestión y defensa del POET de Cuernavaca, participando activamente en el Comité de Ordenamiento Ecológico de Cuernavaca, y en el establecimiento y manejo de áreas naturales protegidas de los bosques y barrancas de Cuernavaca. Son una organización no gubernamental sin fines de lucro y con servicio voluntario por la defensa e integridad de los recursos naturales.

Asociación Morelense de Educación Ambiental, A.C. (AMEAM)



Asociación Civil sin fines de lucro que surgió como una necesidad de la sociedad de Cuernavaca para afrontar los retos y la problemática actual que existe con relación al deterioro del medio ambiente, particularmente el relacionado con el manejo y la disposición de la basura. Entre los principales ejes rectores de esta organización se encuentra la educación ambiental, el manejo y disposición de residuos sólidos urbanos, uso racional del agua, consumo de energía, contención y remediación.

Fundación Doster



La Fundación Doster es una asociación civil comprometida con la suma de esfuerzos para la protección del ambiente, sobre todo de los recursos naturales del estado de Morelos. La Fundación Doster se propone trabajar en ocho objetivos estratégicos relacionados con la protección del ambiente, a

saber: colaboración, protección, restauración, manejo y aprovechamiento, financiamiento, investigación, difusión y gestión. Ha venido gestionando desde hace varios años la elaboración y puesta en marcha del Programa comunitario para la planificación, manejo y gestión de la Microcuenca de la Barranca de Chalchihuapan:

Fundación Biosfera del Anahuac A.C.

La Fundación Biosfera del Anáhuac (FUNBA) se creó en 2011 como una asociación civil no lucrativa, cuya misión es brindar un punto de convergencia y articulación para la conservación, uso sustentable y mantenimiento de la integridad biológica del Bosque de Agua, logrado a través del compromiso colectivo y la participación efectiva de los sectores y programas del Distrito Federal, Estado de México y Estado de Morelos. FUNBA facilita la creación e implementación de instrumentos y mecanismos de cooperación efectivos entre los diversos actores de los tres estados y promueve proyectos integrales de conservación de especies, hábitats y cuencas prioritarias, realizados con la participación activa y para beneficio de las comunidades rurales y urbanas.

Fundación para el desarrollo rural sustentable de Morelos, A.C.



La Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural es una asociación civil sin fines de lucro, no asistencial, con más de 50 años de experiencia, que combate la pobreza rural “sembrando trabajo”, al activar una cultura laboral que arraigue a las familias en el campo, teniendo un nivel de vida digno, sustentable e independiente. Desde 1963 impulsa el desarrollo integral de productores y familias rurales de bajos ingresos, como parte de una iniciativa de empresarios e instituciones comprometidos con servir a la población campesina menos favorecida.

Fundación Guadalupe Madre Tierra, A.C.



Guadalupe Tierra Madre es una Asociación Civil sin fines de lucro enfocada a la conservación y recuperación de barrancas, ríos y manantiales. GMT en su esfuerzo continuo por la recuperación de nuestro hábitat, ha llevado a cabo diversas actividades en coordinación con organizaciones privadas y gubernamentales para protección de árboles y barrancas de Cuernavaca y de Morelos.

Reconcilia, A.C.



Misión: Ser una entidad líder en la construcción y aplicación del conocimiento respecto al desarrollo sustentable, conservación de los recursos naturales, restauración ecológica, manejo integral del agua y el suelo, diseño y aplicación de tecnologías de uso sustentable y saneamiento de agua, monitoreo biológico de especies exóticas y protegidas, indicadores de éxito, servicios ecosistémicos, cambio climático y la adaptación basada en ecosistemas en México y Latinoamérica. Todo esto desde un marco multidisciplinario, económico, social y ambiental, mediante acciones concretas y fortalecimiento de capacidades, que busquen conciliar la relación entre la acción humana y la naturaleza, de manera constructiva tanto para lograr mejor calidad de vida y desarrollo para los seres humanos, como un mejor uso, recuperación y conservación de los recursos naturales.

Red Mexicana de Organizaciones Campesinas Forestales, A.C. (RED MOCAF)



La Red tiene entre sus objetivos agrupar y ofrecer servicios y apoyos a productores especializados en: plantaciones forestales con fines comerciales, servicios ambientales, productos forestales no maderables, productos ecoturísticos. Es una organización de productores que se especializan en diferentes productos y ámbitos de carácter

enunciativo y no limitativo. Entre estos ámbitos mencionados se encuentra la silvicultura comunitaria, los servicios ambientales, la diversificación productiva sustentable y el turismo alternativo en humedales. Finalmente, entre sus líneas de trabajo se encuentra la capacitación y asistencia técnica, representación, gestión de recursos, estudios y proyectos, política pública y transparencia.

Fundación vive Ocuilan y Centro de Formación Sustentable (CFS)

La administración municipal de Ocuilan aborda cuatro líneas estratégicas bajo el proyecto “de la tala a los proyectos productivos sustentables”, que hace inminente la necesidad de generar recursos adicionales para la conservación de los ecosistemas forestales de la entidad. Este proyecto se trabaja de forma tripartita con la Fundación vive Ocuilan, organizaciones del sector social y el Gobierno, antes que al mezclarse forman el Centro de Formación Sustentable. Entre los principales ejes de trabajo se encuentran: Pago por servicios ambientales hidrológicos, turismo alternativo, gestión de vida silvestre, ecoturismo, proyectos productivos sustentables, planeación rural participativa y proyectos ecoturísticos.

Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA)



El CEDMA es una organización no gubernamental, apolítica y sin fines de lucro que trabaja para la defensa del medio ambiente y los recursos naturales. Es una de las principales organizaciones de la sociedad civil ambiental en México cuyo eje fundamental de trabajo es el fortalecimiento, consolidación, armonización, aplicación y cumplimiento efectivo del sistema jurídico ambiental vigente. Entre las principales funciones de esta organización se encuentra: explorar la vía legislativa, desarrollo de estrategias vinculadas con incidencia en política pública, actualizar criterios de selección de casos, contacto con comunidades, documentación sobre la falta de cumplimiento de responsabilidades de los funcionarios públicos, defender del derecho a un ambiente sano a partir de mecanismos nacionales e internacionales.

Conservación Internacional México



CI México es una asociación civil mexicana que fue fundada hace 24 años. La meta de CI es demostrar como un buen uso de los recursos naturales beneficia al ser humano

con agua, alimento, estabilidad del clima, fuentes de ingreso, entre otros. Los pilares de la asociación se basan en clima; conservando los ecosistemas naturales que aseguren un clima estable local, regional y mundial. Agua; asegurando el alimento de calidad y el acceso al agua dulce, manteniendo y restaurando los ecosistemas productores y regulares de estos. Alimento; demostrando la importancia de los ecosistemas naturales para la producción de alimentos. Salud; Demostrando la importancia de la conservación de los ecosistemas naturales y procesos ecológicos para la salud humana. Cultura; demostrando la importancia de la biodiversidad para mantener la diversidad cultural y Biodiversidad; protegiendo la capacidad de las especies y de la biodiversidad para mantener ecosistemas saludables y los beneficios que brinda la naturaleza.

En conjunto con la Fundación Gonzalo Río Arronte, se desarrolla el programa “Bosques de Agua” cuya meta es la de asegurar la integridad ecológica de los bosques de agua y el bienestar de las comunidades rurales que lo habitan a través de la gobernanza de los recursos naturales, el manejo del capital natural y la sostenibilidad de las actividades productivas.

Greenpeace México



Greenpeace es una organización independiente, política y económicamente, que utiliza la acción directa no violenta para atraer la atención pública hacia los problemas globales del medio ambiente e

impulsar las soluciones necesarias para tener un futuro verde y en paz. Los principales ejes de trabajo de esta organización mundial se centran en:

proteger la biodiversidad en todas sus formas, prevenir la contaminación y el abuso de los océanos, las tierras, el aire y el agua dulce, terminar con amenazas nucleares y promover la paz y la no violencia.

Dentro de la MCB, Greenpeace ha realizado el acompañamiento de diversos líderes locales que promueven la protección de la biodiversidad y el recurso hídrico en la comunidad San Juan Atzingo, municipio de Ocuilan.

7 ACCESO A FONDOS CON TEMA DE AGUA

Se encontraron 14 organizaciones o instituciones que se encuentran proveyendo de recursos económicos para realizar proyectos relacionados directa e indirectamente con el agua. Sin embargo, dichas instituciones otorgan financiamiento a diferente tipo de organizaciones, por ejemplo, se encontró que varias de ellas sólo financian a donatarias autorizadas, otras a gobiernos municipales y estatales y finalmente a OSCs que cuenten con clave única de inscripción al registro federal de organizaciones de la sociedad civil. Este es un tema relevante que se deberá tomar en cuenta para futuras iniciativas en Chalchihuapan. En el siguiente Cuadro 52 se describe el acceso a dichos recursos económicos.

Cuadro 52. Descripción de las organizaciones en cuanto al acceso de recursos económicos.

Organización	Temática principal	Requiere ser donataria	Quien puede solicitar
Fundación Gonzalo Río Arronte	Agua	Si	Organizaciones donatarias autorizadas
Fundación FEMSA	Agua	Si	Organizaciones donatarias autorizadas
IUCN Holanda	Conservación de territorios	No	Organizaciones de la sociedad civil
Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua	Agua	No	Actualmente solo en Chiapas y Monterrey
Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento	Agua	No	Gobiernos y Organizaciones de la Sociedad Civil
Programa PESA	Producción de alimentos y cosecha de agua para su producción	No	Organizaciones de la sociedad civil
Congregación Mariana Trinitaria	Construcción de infraestructura	No	Organizaciones de la sociedad civil y

Organización	Temática principal	Requiere ser donataria	Quien puede solicitar
			universidades
Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza	Conservación de territorios y biodiversidad	Si	Organizaciones donatarias autorizadas
Ramo 16	Medio ambiente y recursos naturales	No	Estados y municipios
Secretaría de Desarrollo social	Producción de alimentos y cosecha de agua para su producción.	No	Organizaciones de la sociedad civil con Clave Única de Inscripción al Registro Federal de las Organizaciones de la Sociedad Civil (CLUNI)
CONAGUA	Agua	No	Estados y municipios
SEDATU	Ordenamiento Territorial	No	Organizaciones de la sociedad civil con Clave Única de Inscripción al Registro Federal de las Organizaciones de la Sociedad Civil (CLUNI)
Fondo Metropolitano	Sustentabilidad y desarrollo regional	No	Estados y municipios
NEPECA (CCA)	Agua y sustentabilidad	No	Organizaciones de la sociedad civil y grupos organizados
Programa de Pequeñas Donaciones-México	Apicultura, turismo, investigación, educación, forestería sustentable, conservación, agricultura, agroforestería y acuacultura.	No	Organizaciones no gubernamentales y organizaciones de base.
Banco Interamericano de Desarrollo	Apoyo económico para gestión	No se especifica	Estados y municipios

Organización	Temática principal	Requiere ser donataria	Quien puede solicitar
	pública, sistemas financieros, mercados laborales, competitividad empresarial, protección social, salud, desarrollo urbano, agua y saneamiento, desarrollo rural y cambio climático.		

Fundación Gonzalo Río Arronte



F U N D A C I Ó N
GONZALO RÍO ARRONTE, I.A.P.

La visión que orienta las acciones del Programa Agua de la Fundación Gonzalo Río Arronte (FGRA) es la de aspirar a un México sostenible en agua, es decir, una sociedad mexicana autosuficiente en agua y consciente de la importancia integral del recurso, como resultado de una nueva cultura y por ende nuevas actitudes, sensatas, informadas y responsables en torno al agua. Su misión es incidir en la revalorización del agua a partir del apoyo a proyectos impulsados por organizaciones públicas o privadas que, con propósitos de beneficio social, desarrollen actividades de promoción de una cultura del agua, de cuidado de cuerpos, cauces y cuencas, de control-corrección u optimización del uso del agua, de minimización de los efectos negativos del exceso de agua y en proyectos de beneficio social particularmente dirigidos a comunidades rurales marginadas. Recientemente, la FGRA ha financiado en el estado de Morelos la elaboración de estudios como el Plan integral para el manejo sustentable de las barrancas del norponiente del estado de Morelos, Plan estratégico para la recuperación ambiental de la cuenca del río Apatlaco. Además, la FGRA financió en el 2016 el proyecto Hacia la gestión comunitaria del agua en la Microcuenca de El Pantano, en el municipio de Jiutepec, Morelos en donde se

elaboró el Programa de manejo para la Microcuenca El Pantano, y la construcción y capacitación de ecotécnicas en la zona y en Coajomulco al noroeste del Estado. Página electrónica: <http://www.fgra.org.mx/agua>

Fundación FEMSA



Misión: Ser un instrumento de inversión social que apoya la conservación y el uso sustentable del agua y el mejoramiento de la calidad de vida en las comunidades a través de la educación, la ciencia y la tecnología. Visión: Es un impulsor responsable y vanguardista del desarrollo social, considerado por sus aliados estratégicos como un buen socio que aporta soluciones y cuyos programas son referencia internacional en sus campos de acción. En los años 2015-2016 apoyo los estudios de caracterización y diagnóstico para la elaboración del Programa de manejo para la Microcuenca El Pantano, y la publicación de manuales para la construcción y capacitación de ecotécnicas para el uso sustentable del agua. Página electrónica: <http://www.fundacionfemsa.org/informe2014/>

IUCN Holanda



El IUCN provee pequeñas subvenciones para la Compra de Naturaleza a ONG locales de América Latina, Asia, África y el pacífico para trabajar por la protección de la naturaleza en peligro, crear reservas saludables y conectar hábitats salvajes para las especies en peligro de extinción. La idea detrás de esta oportunidad de subvención es que ONG capaces empiecen a comprar áreas de tierra con el apoyo de este programa del IUCN para prevenir la destrucción rápida de los bosques y la naturaleza, lo cual llevará a una mejor conservación, aunque los gobiernos están haciendo esfuerzos para crear tierras y bosques protegidos, el tiempo tomado por ellos para ejecutar estas decisiones políticas es muy largo. Para mayor información

consulte esta página electrónica: <http://www.fundsforngos.org/latest-funds-for-ngos/iucn-accepting-preproposals-small-grants-purchase-nature/>

Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua



La Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua es un mecanismo de soporte para los Fondos de Agua. Provee apoyo a actores

locales mientras determina la viabilidad de instalar Fondos de Agua en cuencas de la región. También establece la estructura de gestión para cada Fondo, proveyendo recomendaciones para los encargados. La Alianza consiste en un Consejo de inversionistas públicos y privados. Los miembros del Consejo son representantes de los miembros fundadores: The Nature Conservancy (TNC), Fundación FEMSA y la Global Environment Facility a través del Banco Interamericano de Desarrollo. Página electrónica: <http://www.fondosdeagua.org/>

Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento



Es un fondo especial de contribuciones no reembolsables ofrecido por el Gobierno de España

a los países de América Latina y el Caribe con el fin de acelerar la expansión de la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento y apoyar los esfuerzos realizados por los gobiernos de la región para alcanzar las Metas de Desarrollo del Milenio para el sector. Página electrónica: <http://www.fondodelagua.aecid.es/es/fcas/como-funciona/como-acceder/>

Programa PESA – Conservación y uso sustentable de agua y suelo (COUSSA)



Pueden participar personas Físicas o Morales, grupos de trabajo para un propósito común o personas morales, que se ubican en localidades rurales de alta y muy alta marginación que desarrollan obras y prácticas de conservación y uso sustentable de suelo y agua. El objetivo específico es contribuir a la conservación, uso y manejo sustentable de suelo, agua y vegetación utilizados en la producción agropecuaria mediante el pago de apoyos y servicios que permitan a los productores rurales, desarrollar proyectos integrales que consideren el cálculo, diseño y ejecución de obras y prácticas para un aprovechamiento adecuado de los recursos. La población objetivo son personas físicas, morales, que se dedican a actividades de producción agrícola y pecuarias, que se ubican en los municipios clasificados por la Secretaría en cada entidad federativa como la de mayor prioridad por el grado de deterioro, escasez o sobre explotación de recursos productivos primarios (suelo, agua y vegetación) y que se incluyen en el Anexo XLIX de las Reglas de Operación, organizados en grupos de productores denominados Comité Pro-proyecto, así como a Instituciones de Enseñanza e Investigación que brinden soporte técnico y participen en la ejecución del componente. Página electrónica:

<http://tramites.morelos.gob.mx/tramites/ver.php?idTramite=SEDAGRO/18>

Congregación Mariana Trinitaria



Con el programa que CONGREGACIÓN MARIANA TRINITARIA A.C. cuenta, es posible que a muchas personas puedan acceder a un apoyo en el tema de vivienda ya que la primicia de la congregación, es reducir la pobreza, que exista igualdad de oportunidades de desarrollo, pero sobre todo que se incremente la confianza de los ciudadanos en sus propios esfuerzos para que esto sea posible. El apoyo

puede ser de diversas maneras, entre los que destacan, subsidio a materiales de construcción, la gestión para la adquisición de una nueva vivienda, la ampliación de cuartos y/o dormitorios, la instalación de baños totalmente equipados. Esto, con el propósito de reducir la carencia de espacios dignos en las viviendas. Página electrónica: www.cmt.org.mx

Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza

El



FONDO MEXICANO
PARA LA
CONSERVACIÓN
DE LA NATURALEZA, A.C.
Institución Privada.

FMCN cumple su misión atrayendo recursos financieros principalmente de organismos internacionales y fundaciones privadas. Si

estos recursos son patrimoniales, FMCN recibe una aportación de dinero, le da manejo financiero y los intereses generados se canalizan a proyectos de conservación; el capital inicial es guardado a perpetuidad, para intereses y asegurar financiamiento permanente a la conservación. Si los recursos son extinguidos, FMCN recibe una aportación de dinero que canaliza directamente a los proyectos de conservación que se ejecutarán en campo sin esperar a que generen intereses.

En los proyectos apoyados, FMCN supervisa el avance técnico y la aplicación adecuada y eficiente de los recursos financieros de acuerdo a los objetivos establecidos. Asimismo, el FMCN asegura que los proyectos sigan los requisitos acordados con cada donante y las disposiciones legales. Los objetivos del proyecto responden a las prioridades de la conservación de la biodiversidad en el país. El FMCN reporta los resultados a cada donante.

FMCN financia acciones de conservación principalmente de dos formas: a) a través de Apoyo a Proyectos mediante convocatoria pública, convocatoria dirigida o apoyo estratégico; o b) a través del financiamiento de Programas Operativos Anuales (POA) que son planes de trabajo para proyectos específicos, tal en el caso de las 23 áreas naturales protegidas (ANP) que apoya el FMCN. Página electrónica: <http://fmcn.org/>

Ramo 16



La Comisión de Medio Ambiente de la Cámara de Diputados está facultada para efectuar modificaciones y ampliaciones al Ramo 16 del proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación que el Ejecutivo envía con el Paquete Económico. La primera vez que se creó el Anexo fue en el año 2009, por un acuerdo entre las autoridades ambientales unidas en la ANAAE, con el propósito de bajar recursos a los estados y los municipios para sus proyectos ambientales. Los proyectos deberán ser materia del Ramo 16, "Medio Ambiente y Recursos Naturales", con excepción de los que competan a temas relacionados con agua. Los recursos se dirigen a proyectos en distintos temas, como: residuos sólidos, ordenamiento ecológico, calidad del aire, cambio climático, áreas naturales protegidas, educación ambiental, bosques y suelos y biodiversidad.

Las secretarías de medio ambiente de los estados remiten los proyectos a la COMARNAT y deben cumplir con los lineamientos establecidos en los "Mecanismos de recepción" Posteriormente, la COMARNAT remite su "Opinión al Presupuesto" a la Comisión de Presupuesto. En esa opinión se explican las modificaciones y ampliaciones al Ramo 16. Se incluye el listado de los proyectos que cumplieron con los "mecanismos o lineamientos de recepción". La Comisión de Presupuesto envía el Anexo a la SHCP para que tenga conocimiento de los proyectos aprobados y posteriormente liberar los recursos a SEMARNAT. SEMARNAT es la entidad responsable del recurso, por ello, solicita a cada estado la firma de un convenio de colaboración que debe ser ratificado por el Secretario de SEMARNAT y el gobernador del Estado (ANNAE 2015).

Secretaría de Desarrollo Social



Los diferentes programas que pueden ser viables para el trabajo dentro de la Microcuenca son:

- El programa de Coinversión Social PCS, promueve y fortalece la participación de la Sociedad Civil organizada en acciones de desarrollo social que beneficien a personas en situación de pobreza o vulnerabilidad. El PCS se basa en el principio de corresponsabilidad, a través de un esquema de coinversión, sumando los recursos gubernamentales con los de los actores sociales para realizar los proyectos.
- El Programa de Empleo Temporal (PET) contribuye al bienestar de hombres y mujeres que enfrentan una reducción de sus ingresos, y de la población afectada por emergencias mediante apoyos económicos temporales por su participación en proyectos de beneficio familiar o comunitario.

CONAGUA

Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU): Este programa surge a partir de 1990, con el fin de hacer frente a la creciente demanda de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. El programa tiene cobertura a nivel nacional y está dirigido a localidades con población mayor a 2,500 habitantes, consistiendo su objetivo primordial en apoyar el incremento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, mediante la rehabilitación y construcción de infraestructura hidráulica, promover el tratamiento de aguas residuales y apoyar acciones para el desarrollo institucional de los ejecutores.

Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS): Este programa surge a partir de 1999, derivado de un

crédito externo contratado por el gobierno mexicano con el Banco Interamericano de Desarrollo, mismo que fue renovado en 2005. La ejecución se lleva a cabo a nivel nacional y está dirigido a comunidades rurales con población menor o igual a 2,500 habitantes, consistiendo su objetivo primordial en apoyar el incremento de la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento, mediante la construcción de infraestructura con la participación de la población beneficiada, a fin de inducir la sostenibilidad de esos servicios. La inversión anual en cada uno de los estados participantes se integra con una mezcla de recursos de hasta el 50% de recursos federales y el resto de aportación local, en donde se puede incluir, en su caso, la de los municipios y de las comunidades rurales participantes.

Programa Cultura del Agua: El objetivo general del Programa Cultura del Agua, es “contribuir a consolidar la participación de los usuarios, la sociedad organizada y los ciudadanos en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso, a través de la concertación y promoción de acciones educativas y culturales en coordinación con las entidades federativas, para difundir la importancia del recurso hídrico en el bienestar social, el desarrollo económico y la preservación de la riqueza ecológica, para lograr el desarrollo humano sustentable de la nación”. Para lo anterior, se firman convenios anualmente con los gobiernos de las entidades federativas, quienes designan instancias ejecutoras para el programa, las cuales generalmente son las comisiones estatales de agua, salud o medio ambiente. Bajo dicho marco, se llevan a cabo actividades como la apertura y fortalecimiento de Espacios de Cultura del Agua; la realización de eventos de difusión educativos, académicos y culturales; el diseño o adaptación y distribución de material lúdico, didáctico o informativo y talleres o cursos para la construcción o fortalecimiento de capacidades en materia de cultura del agua.

Los convenios de los estados que han participado en el programa de 2007 a la fecha, se pueden consultar en la sección “Acuerdos y convenios de coordinación” en el menú “Programas” de la página principal de Conagua. Página electrónica: <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=4>

CEA-CONAGUA

La Comisión Estatal del Agua tiene como objetivo de calidad: Planear el Desarrollo Sustentable del Sector Hídrico. Ampliar la infraestructura en servicios básicos de agua potable, para mejorar el nivel de bienestar de la población. Promover el fortalecimiento de los organismos operadores de los servicios de agua potable en los municipios. Motivar altas eficiencias entre todos los usuarios. Promover y ejecutar obras congruentes con el desarrollo. Formar nuestro personal para servir a los Morelenses de manera eficiente y ejemplar. Impulsar y promover entre los Morelenses, una conciencia para el ahorro, uso racional, reúso y pago del servicio de agua potable.

Los programas federales que aplica la CEAGUA son: Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU), Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales (PROSSAPYS), Programa de Mejoramiento de Eficiencias de Organismos operadores (PROME), Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR), Programa Agua Limpia (PAL), Programa Cultura del Agua (PCA). Los programas especiales de CEAGUA se refieren a Programa de Uso sustentable del agua, Programa de saneamiento integral de cuencas hidrológicas y protección a la población contra riesgos hidráulicos (CEAGUA 2015).

SEDATU

El Programa de Ordenamiento Territorial y Esquemas de Reubicación de la Población en Zonas de Riesgo tiene por objetivo orientar el uso óptimo del territorio, impulsar el desarrollo sustentable de las actividades económicas y elevar la calidad de vida de la población, fortaleciendo la ocupación ordenada del territorio. Sus objetivos específicos son: Coordinar con las instancias ejecutoras, la elaboración e instrumentación de Programas de Ordenamiento Territorial para el aprovechamiento de la vocación y el potencial productivo del territorio de las entidades federativas. II. Coordinar con las instancias ejecutoras, la elaboración de estudios integrales de viabilidad y de costo - beneficio para la reubicación de población en zonas de riesgo. III. Apoyar la investigación y análisis de los instrumentos jurídicos y normativos locales

relacionados con el Ordenamiento Territorial tendiente a impulsar y/o fortalecer el marco legal.

Rescate de espacios públicos: Contribuir a mejorar la calidad de vida y la seguridad ciudadana, preferentemente de la población en condición de marginación, mediante el rescate de espacios públicos en las ciudades y zonas metropolitanas. Rescatar espacios públicos a nivel nacional con deterioro, abandono e inseguridad, en ciudades y localidades urbanas integradas en zonas metropolitanas, para el uso y disfrute de la comunidad y, con ello, propiciar la sana convivencia.

Prevención de riesgos en asentamientos humanos: Objetivo general: Contribuir a incentivar el crecimiento ordenado de los asentamientos humanos, los centros de población y las zonas metropolitanas y rurales, mediante el fomento a la realización de acciones de prevención y de reducción de riesgos. Objetivo específico: Contribuir a la reducción de los riesgos derivados de fenómenos naturales y factores químicos - tecnológicos, mediante la elaboración de Atlas de Riesgos, Estudios Específicos, Reglamentos de Construcción, Obras de Mitigación, y Talleres de Capacitación.

Fondo Metropolitano

Los recursos del Fondo Metropolitano están orientados a promover la adecuada planeación del desarrollo regional para impulsar la competitividad económica, la sustentabilidad y las capacidades productivas de las zonas metropolitanas.

Los recursos del Fondo Metropolitano se destinarán, prioritariamente, a estudios, planes, evaluaciones, programas, proyectos, acciones, obras de infraestructura y su equipamiento, en cualquiera de sus componentes, ya sean nuevos, en proceso, o para completar el financiamiento de aquéllos que no hubiesen contado con los recursos necesarios para su ejecución; siempre que demuestren ser viables y sustentables, orientados a promover la adecuada planeación del desarrollo regional, urbano y del ordenamiento del territorio para impulsar la competitividad económica, la sustentabilidad y las capacidades productivas de las zonas metropolitanas, coadyuvar a su viabilidad y a mitigar su vulnerabilidad o riesgos por fenómenos naturales, ambientales y los

propiciados por la dinámica demográfica y económica, así como a la consolidación urbana y el aprovechamiento óptimo de las ventajas competitivas de funcionamiento regional, urbano y económico del espacio territorial de las zonas metropolitanas.

Los estudios, planes, evaluaciones, programas, proyectos, acciones, obras de infraestructura y su equipamiento a los que se destinen los recursos federales del Fondo Metropolitano deberán estar relacionados directamente o ser resultado de la planeación del desarrollo regional y urbano, así como de los programas de ordenamiento de los asentamientos humanos en el territorio y los programas ya establecidos para la movilidad no motorizada, por lo que deberán guardar congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Programa Nacional de Infraestructura 2014 - 2018, el Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014 - 2018, así como con los programas en materia de desarrollo regional y urbano correspondientes, además de estar alineados con los planes estatales y municipales de desarrollo urbano y de los municipios comprendidos en la respectiva zona metropolitana.

La entidad federativa deberá solicitar a la Unidad de Política y Control Presupuestario de la SHCP (UPCP) los recursos del Fondo Metropolitano antes del término del primer semestre del ejercicio en curso mediante oficio en hoja membretada, formato libre y debidamente firmado por el o los funcionarios facultados para tal efecto. En caso de que los recursos no sean solicitados dentro del plazo señalado, la entidad federativa perderá el derecho a recibir la ministración correspondiente (DOF 2015).

Comisión de Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA)

Reconociendo que los ecosistemas no obedecen fronteras políticas sino más bien se extienden a través de los límites de estados, provincias y países, y que las inversiones individuales realizadas por cada país pueden rendir frutos mucho mayores si se cuenta con un sentido compartido de responsabilidad y resguardo del medio ambiente en toda América del Norte, las Partes establecieron en 2010, mediante la CCA, un programa de subvenciones: la Alianza de América del Norte para la Acción Comunitaria Ambiental (NAPECA, por sus siglas en inglés).

Este programa se propone apoyar un conjunto flexible y diverso de proyectos que mejorarán el acceso de organizaciones más pequeñas y con trabajo práctico a recursos provistos por las Partes —vía la CCA—, formando alianzas comunitarias cuya atención se centre en el tema “Comunidades sustentables e iniciativas urbanas”.

Cabe resaltar que las organizaciones Centro de Innovación en Tecnología Alternativa (CITA) y Reconcilia AC, recibieron financiamiento para llevar a cabo en el año 2014 actividades de construcción de ecotécnicas y capacitación a personas de las comunidades en Tepoztlán.

Programa de Pequeñas Donaciones – (PPD-GEF-PNUD)



El GEF (Global Environment Facility) apoya a los países en desarrollo y con economía en transición a conservar el medio ambiente mundial y manejarlo de forma sostenible. El programa proporciona donaciones por un monto máximo de US \$ 50,000 para dos años en apoyo a las Organizaciones de Base Comunitarias (OBCs) y a las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) que realicen actividades que respondan a los problemas locales relacionados principalmente con la conservación de la diversidad biológica, la mitigación al cambio climático y la prevención de la degradación de tierras.

Entre los principales objetivos del programa se encuentran: Elevar la calidad de vida de las comunidades locales, a través de la ejecución de proyectos de conservación del medio ambiente dentro de las áreas focales del programa. Apoyar a las Organizaciones de Base Comunitarias y Organizaciones No Gubernamentales, a través de la participación de comunidades locales en acciones y proyectos de conservación y desarrollo sostenible que también generen beneficios locales.

Los tipos de proyectos que se financian mediante el programa son: Proyectos demostrativos, proyectos de desarrollo de capacidades locales, investigación

aplicada / análisis de política e información / desarrollo de redes / diálogo político.

Los criterios de elegibilidad se basan en tener una clara vinculación con los objetivos del programa, comprobar la participación local, coincidencia con las áreas temáticas priorizadas en el país, proposición de proyectos y/o ejecución por organizaciones de base, comunidades indígenas o jóvenes, sostenibilidad y replicabilidad potencial del proyecto y finalmente, contar con financiamiento complementario en efectivo o en especie. Página del Programa: <http://www.mx.undp.org/>

Banco Interamericano de Desarrollo (BID)



El enfoque de la estrategia del banco en el país consiste en impulsar el desarrollo productivo, social

y territorial para el aumento potencial del crecimiento en la economía. Las áreas priorizadas por el BID son: gestión pública, sistema financiero, mercados laborales, competitividad empresarial, protección social, salud, desarrollo urbano, desarrollo rural y cambio climático.

Los sectores que involucran esta estrategia toman en cuenta como elementos transversales los aspectos de género, diversidad e integración. Además, concentra esfuerzos en áreas prioritarias que complementen las intervenciones con garantía soberana, específicamente en los sectores financiero, competitividad empresarial, salud, desarrollo urbano y rural. Página del banco: <http://www.iadb.org/es/paises/mexico/mexico-y-el-bid,1048.html>.

Finalmente, cabe mencionar que además de los fondos que anteriormente se describieron, se detectaron otras vías de acceder a recursos económicos para poder llevar a cabo proyectos o actividades relacionadas con el agua y la conservación de los recursos naturales que se encuentran en la microcuenca. Como ejemplo, lo sucedido en el año 2013 donde gracias a la sociedad civil organizada se gestionó que la empresa constructora del paso a desnivel

construido en el cruce de Tejalpa Jiutepec otorgara recursos económicos para llevar a cabo el estudio técnico justificativo para el humedal El Pantano. Por otro lado, también existen financiamientos puntuales que llevan a cabo las asociaciones de colonos de los fraccionamientos de la Microcuenca para resolver problemas relacionados con el agua, así como para el funcionamiento la organización de la Unión de las 900s hectareas.

8 CARACTERIZACIÓN DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Actividades económicas:

Viverismo

El estado de Morelos se considera como uno de los principales productores de plantas ornamentales debido a que presenta condiciones climáticas favorables para la producción de diversos cultivos. Entre esta diversidad de cultivos se resalta la producción de la noche buena de forma ornamental y tradicional, fungiendo esta práctica como una actividad de gran importancia económica y social en el municipio de Cuernavaca (Galindo-García *et al.* 2012).

Dentro del intervalo de los años 1990-1997 se registraron un total de 340 unidades de producción rural con vivero en Morelos, de estas 217 representaron tenencia ejidal, 102 privadas y 21 mixtas. El municipio de Cuernavaca fue el que contó con mayor número de viveros al tener 101, de estas 84 fueron de carácter ejidal y 17 privadas. En el mismo periodo se produjeron 12,844,185 plantas con aproximadamente 210 especies en el estado, de estas, 1,714,979 plantas de 104 especies se produjeron en los viveros de Cuernavaca (INEGI 1997b).

Entre las principales especies que se producen en el municipio se encuentra el esparrago, aguacate, arrayan, chicozapote, guayabo, limón, naranjo, clavo, café, fresno, jacaranda, adelfa, amoena, aralia, azalea, bambú, bandera española, belén, bola de hilo, bounty, bugambilia, caléndula, callistemon, cissus, coleo, croto, dracena, elegante, ficus, ficus benjamina, geranio, guanequi, helecho, hyedra, hierba de fuego, julieta, lantana, rosas y tulipanes, entre otros (INEGI 1997b).

El estado de Morelos registró en el año 1991 una superficie de 230.3 hectáreas destinadas para la producción viverista, distribuidas en 149 hectáreas pertenecientes a unidades productivas rurales y 81.3 hectáreas urbanas. A escala municipal destacaron las entidades de Cuautla, Cuernavaca, Yautepec,

Jiutepec y Emiliano Zapata representando en conjunto el 81.6% de la producción estatal (INEGI 1997a).

En el caso específico de Cuernavaca, este municipio contó con al menos 201 unidades de producción con vivero en una extensión de 52.7 hectáreas, distribuidas en 38.8 hectáreas de carácter rural (101 unidades de producción) y 13.9 hectáreas urbanas (100 unidades de producción) (INEGI 1997a).

La producción en invernaderos en Morelos registró en el mismo periodo un total de 113 unidades de producción; de este total, 27 se ubicaron en el municipio de Cuernavaca (principal productor en este rubro) con una distribución de 16 unidades de ámbito rural y 11 del ámbito urbano (INEGI 1997a).

En datos más recientes y de acuerdo al último censo agrícola ganadero y forestal realizado por el INEGI, en el año 2007 se registraron para Morelos 976 unidades de producción con vivero en una extensión de 521.71 hectáreas. Cuernavaca por su parte contó con 88 unidades de producción distribuidas en 19.59 hectáreas, del total registrado se manifiesta que 86 viveros reportaron algún tipo de venta (INEGI 2007).

Para el mismo año, se reportaron para el estado de Morelos 507 unidades de producción con invernadero en una superficie de 250.53 hectáreas. Cuernavaca por su parte, registro 53 unidades (de las cuales todas reportan algún tipo de venta) de producción en una superficie de 18 hectáreas (INEGI 2007).

De las 531 unidades de producción con superficie agrícola, vivero o invernadero en el municipio de Cuernavaca, 34 reportan que llevan a cabo la venta de sus productos con el apoyo de algún intermediario, 230 con mayoristas, 37 venden sus productos directamente con alguna cadena comercial, una se desarrolla con empacadoras o agroindustria, 75 tienen otro tipo de compradores y 156 unidades no reportan ventas (INEGI 2007).

Desafortunadamente el rubro de producción e ingresos producto de las actividades viveristas no se encuentran dentro de la cobertura sectorial en los censos económicos nacionales del INEGI, lo cual dificulta analizar a detalle y de manera sistemática esta actividad productiva con otras. No obstante, el

Programa de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal hace mención que los ingresos del sector agrícola, pecuaria y forestal para el municipio de Cuernavaca asciende a los 116,837.64 pesos en el rango de concentración per cápita para el año 2005 (Secretaría de Desarrollo Sustentable 2008).

En la actualidad existen programas gubernamentales que buscan generar alternativas de desarrollo sostenibles para los dueños y poseedores de la tierra que se encuentran dentro de Áreas Naturales Protegidas Estatales, contribuyendo de esta manera a disminuir la pérdida del capital natural en estas áreas tan prioritarias. Por el momento se está trabajando con 14 especies de plantas que se utilizan en la cocina tradicional de estas familias como por ejemplo: tomillo, menta, albahaca, mejorana, orégano, romero, hierbabuena, ruda, apio, citronela, cedrón, lavanda y toronjil (Poder Ejecutivo Morelos 2015b).

Para la microcuenca esta actividad se desarrollan principalmente en la parte norte, sobre las cimas de la barranca de Chalchihuapan en la colonia de tetela del Monte. En varios recorridos a la zona pudimos observar que son los principales usuarios del agua que baja naturalmente por la barranca y se origina en los manantiales del norte. Se ha comentado que estos productores necesitan mejorar la infraestructura de almacenamiento del agua ya que presentan fugas y desbordes.



Acuacultura

El estado de Morelos es un referente nacional en cuanto a la acuacultura a representar cerca del 70% de la producción a nivel nacional, con una producción mensual estimada de 20 millones de peces de ornato. Los municipios con mayor producción son Ayala, Tlaltizapan, Jojutla, Zacatepec y Cuautla; sitios donde hay granjas dedicadas a la producción y ventas de especies, permitiendo la comercialización de especies con otros municipios e incursionando con mecanismos de exportación (Ortega 2013).

El estado produce cerca de 62 variedades de peces y cuenta con una producción anual de cerca de 16 millones de ejemplares de peces de ornato. Se estima que en el todo el estado se encuentran 420 productores distribuidos en los municipios anteriormente mencionados. Entre las variedades o especies más representativas se encuentran: el pez japonés (con sus 24 presentaciones), guppys, ángel, molly, platy, babo conchochonio, cebra dorada, tetras (con sus seis presentaciones), cíclidos (con sus más de ocho

presentaciones), plecostomus, carpa koi y algunas especies producidas para su consumo (Miranda 2007).

Para entender la importancia de esta actividad productiva se menciona que para el año 2004 el sector económico que representa a las actividades agropecuarias, silvicultura y pesca aportaron el 8.2% al PIB estatal. Para el año 2007 en Morelos se registraron 149 cuerpos de agua distribuidos en 714 hectáreas, 204 granjas de producción de especies (54 para producción de carne y 150 de peces de ornato) y es importante mencionar que esta actividad se presenta en 31 de los 33 municipios del estado de Morelos (Secretaría de Desarrollo Agropecuario 2007).

En el siguiente Cuadro 53) se presentan los volúmenes y valores de la producción acuícola del estado de Morelos para el año 2007.

Cuadro 53. Volumen y valor de la producción acuícola en Morelos. Fuente: Secretaría de Desarrollo Agropecuario 2007.

Sistema/especie	Unidad de medida	Volumen de la producción	Valor de la producción (miles de pesos)
Total		601	30,351
Sistema controlado		371	15,247
Tilapia	Toneladas	365	14,632
Langostino	Toneladas	1	140
Langosta de agua dulce	Toneladas	2	300
Trucha	Toneladas	3	175
Sistema extensivo		230	4,604
Tilapia	Toneladas	230	4,604
Ornamental (varias especies)	Millones de pizas	8	10,500

De acuerdo al INEGI, en el año 2013 el estado de Morelos contó con 302 unidades económicas dedicadas a la pesca y la acuicultura, cabe mencionar que estas mismas actividades registraron un personal ocupado total de 1,192 personas. La remuneración de estos sistemas productivos fue de 5,423 (miles

de pesos), la producción bruta total fue de 53,511 (miles de pesos), el valor agregado censal bruto fue de 30,989 (miles de pesos) y el total de activos fijos fue de 320,112 (miles de pesos) (INEGI 2014).

Para la MBC, esta actividad se presenta principalmente en la zona norte, dentro del paraje conocido como Laguna de Atexcapa en donde se crían truchas dentro de una pequeña olla que capta agua de un pequeño manantial que lo alimenta durante todo el año



En la parte centro sur de la MBC se detectaron dos criaderos de truchas establecidos en dos vertientes de la barranca. Una en la vertiente que baja del manantial donde se modificó el cause para crear un pequeño lago y otro conocido en la zona como El Salto donde se realizaron pozas artificiales para la crianza de la especie. Ambos dueños refieren que la mayor cantidad de ganancias se registran en temporadas vacacionales y en fines de semana.



Construcción de viviendas:

Antes de comenzar con la descripción de esta actividad, es importante realizar la aclaración que esta actividad es parte del sector económico de “construcción” analizado por el INEGI.

La construcción registró para el año 2013 cerca de 181 unidades productivas, ocupando un personal total de 4,772 personas en el estado de Morelos. La remuneración de este campo fue de 270,674 (miles de pesos), la producción bruta total fue de 2,380,242 (miles de pesos), el valor agregado censal bruto fue de 899,160 (miles de pesos) y el total de activos fijos fue de 570,960 (miles de pesos) (INEGI 2014).

El personal ocupado por tipo de contratación para esta actividad para el mismo año fue de 4,772 personas, de las cuales 4,050 fueron dependientes de esta razón social y 722 no dependientes de la actividad productiva (INEGI 2014).

Aunque con el POET del municipio de Cuernavaca se dio una respuesta adecuada a la demanda real por vivienda de la población reduciendo

significativamente las tierras destinadas al crecimiento de la ciudad, asentando las bases para un desarrollo ordenado y regulado; el gobierno del estado ha anunciado el desarrollo de 10 mil acciones de vivienda para el año 2017 y un número similar para el año 2018. Se manifiesta que el desarrollo de estos nuevos complejos habitacionales estarán apegados a los planes de ordenamiento territorial, respetando la biodiversidad y las ANP's (García-Barrios 2013b; El Sol de Cuernavaca 2017).

Actualmente en la parte baja de la MBC se registra una importante actividad de redensificación de terrenos que anteriormente eran casas con grandes jardines convirtiéndose en algunos casos en desarrollo de plazas comerciales o zonas residenciales. Esta redensificación es un riesgo para toda el área ya que aumenta el número de personas en el área así como el incremento de servicios y de vialidades.

9 SERVICIOS PÚBLICOS E INFRAESTRUCTURA

INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE:

En el periodo comprendido entre los años 1990-2011, la cobertura del agua potable en el estado de Morelos subió del 88.3% al 92.7%, por su parte la población beneficiada con este servicio también incremento de 1,045,278 habitantes a 1,654,507 habitantes (Poder Ejecutivo del Estado de Morelos 2014).

Respecto a la cobertura del servicio para el año 2010, se estimó que alrededor de 150,000 habitantes no contaban con el servicio de agua potable; esta población registró una distribución del 45% en zonas urbanas y el 55% en territorios rurales, ubicando los puntos críticos en los Altos de Morelos y los municipios ubicados en la zona de influencia del acuífero Tepalcingo-Axochiapan (Poder Ejecutivo del Estado de Morelos 2014).



Figura 52. Puesto de bombeo del Manantial de Chalchihuapan.

El municipio de Cuernavaca cuenta la infraestructura básica para otorgar servicios a la sociedad. Entre estos servicios se resalta la infraestructura hidráulica compleja y antigua, que suma cerca de 90 fuentes de abastecimiento de los cuales 58 corresponden a pozos profundos y cuatro son manantiales que se encuentran fuera de operación. Asimismo, se cuenta con 70 equipos de bombeo y rebombeo, además de 64 tanques de regulación o almacenamiento.

Otros servicios importantes son los de drenaje, alcantarillado y sistema de tratamiento de aguas residuales, los cuales se profundizará en acápite posteriores. (H. Ayuntamiento de Cuernavaca 2003).

El municipio de Huitzilac no cuenta con fuentes importantes de agua para uso público urbano, por lo tanto, CONAGUA emitió un título de concesión que facilita el aprovechamiento de aguas superficiales para el uso local.

Por lo anterior, el suministro de agua en el municipio se realiza mediante red pública y provisión de recurso por medio de pipas. En la Cabecera Municipal se

aprovecha casi el 50% del volumen del arroyo de Las Trancas, en Tres Marías el abastecimiento se genera por el arroyo los Tejocotes y el manantial Hueyapan. La localidad de Coajomulco presenta una condición distinta, pues se abastecen de recurso hídrico mediante una serie de ollas de captación pluvial, situación similar se vive en Fierro del Toro y Km 47 en donde además de utilizar ollas de captación, complementan sus necesidades con el servicio de pipas (H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

El municipio de Ocuilan se abastece de recurso hídrico en distintos puntos importantes, por mencionar algunos: Sistema Metatitla-Zempoala-Quila, el pozo profundo 5 caminos y los manantiales El Zarzal, La Flor, Xoxonal, El Sabino, Acahuatitla, La Hierbabuena, Los Arquitos, La Ciénega Grande y la Toya, entre otros (Ayuntamiento de Ocuilan 2003).



Figura 53. Puesto de bombeo del Manantial de Chalchihuapan.

Generación de residuos sólidos domiciliarios

El municipio de Cuernavaca cuenta con una generación per cápita promedio domiciliaria de 667 gramos/hab-día, la generación per cápita que incluye todas las fuentes de generación municipal es de 960 gramos/hab-día. La composición de los residuos domiciliarios se compone de un 12.65% en papel y cartón, 6.27% de vidrio, 1.57% de metal ferroso, 0.71% de aluminio y 11.42% de

plástico. Los servicios de recolección de desechos en Cuernavaca se componen de 35 rutas, cubriendo un total del 79% de la población, compuestos de dos métodos principales: el de acera y mediante contenedores en distintos puntos del área urbana, en este sentido es importante mencionar que ambos servicios presentan deficiencias técnicas operativas que se derivan de la ausencia de un diseño actualizado (Sustenta ORG).

En Huitzilac la contaminación del agua es el mayor problema ambiental, pues las principales fuentes de contaminación se encuentran en zonas urbanas, esto además de que las barrancas se encuentran llenas de desperdicios y desechos altamente contaminantes para el ambiente. Esta condición se incrementa al no contar con sistemas óptimos de recolección de desechos y las nulas plantas de tratamiento de aguas residuales.

El municipio no cuenta con un relleno para disponer los recursos sólidos urbanos, situación que se torna delicada al producir un promedio diario de 20 toneladas de residuos que en la actualidad se siguen colocando en el paraje el Tezontle (H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

En Ocuilan el servicio de limpia y recolección representa un reto; por un lado, la gran afluencia de visitantes al Santuario de Chalma y el mal manejo de los residuos de todo tipo generados por estos, se convierte en un reto importante. Por otro lado, el servicio de recolección no se presta de forma regular, esta situación ha provocado la generación de tiraderos clandestinos en todo el municipio.

En general, el municipio cuenta con un camión de volteo y se rentan dos más para prestar el servicio a las comunidades, es importante mencionar que en ningún punto se practica la selección de basura, esta se deposita en la localidad de Santa Mónica (Ayuntamiento de Ocuilan 2003).

Generación y tratamiento de aguas residuales:

El municipio de Cuernavaca se encuentra de lleno dentro del acuífero número 1710 denominada "Cuernavaca", la recarga es de aproximadamente 344.2

hm³, la extracción se estima en 211.4 hm³ y la disponibilidad es de 7.7 211.4 hm³, con una superficie de 822.7 kilómetros cuadrados.

Este acuífero se destina principalmente en un 90% al uso público urbano y de este porcentaje, el 69.3% se encuentra asignado al Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Cuernavaca (SAPAC). El crecimiento de la población y el aumento en la demanda de agua para usos industriales y de servicios ubican al acuífero muy cerca del equilibrio, colocándolo eventualmente en el déficit (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua 2014).

SAPAC es el ente operador del recurso hídrico desde el año 1995 y su organización se conforma de una Dirección General y cuatro Direcciones específicas. Para el año 2010 SAPAC reportó un padrón de 95.961 tomas de aguas registradas, con un 90% de tomas de uso doméstico y un 10% de carácter no doméstico (CONAGUA 2012; Instituto Mexicano de Tecnología del Agua 2014).

El sistema de alcantarillado se gestiona a partir de siete subcolectores, seis colectores y un emisor. El principal problema que enfrenta el municipio de Cuernavaca en esta materia es la carencia de colectores que permiten la conducción de aguas residuales a las plantas de tratamiento de agua residual.

Para el mismo año, el sistema de saneamiento de Cuernavaca contó con seis plantas de tratamiento de aguas residuales llamadas: Lomas de Ahuatlán, Lomas de Cortés, Lázaro Cárdenas, Chipitlán, Buena Vista del Monte y Soca tierra, la capacidad instalada de todas las plantas sumó un poco más de 460 l/s para todo el municipio (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua 2014).

En Huitzilac no se cuenta con sistema de alcantarillado en la Cabecera Municipal, Coajomulco, Fraccionamientos, Fierro del Toro y el Km 47, otros servicios que tampoco se han logrado gestionar son sistemas de tratamiento de aguas residuales, esta condición se presenta por la inseguridad en la tenencia de la tierra. Por lo anterior, la descarga de aguas residuales se realiza directamente en las barrancas que se encuentran cercanas, en algunas zonas se tiene tratamiento mediante fosas sépticas, esta situación es el común en

zonas de fraccionamientos y algunos parajes (H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

Es importante mencionar que las aguas residuales sin tratamiento contaminan los mantos acuíferos que abastecen el Valle de Cuernavaca y municipios de la Zona Conurbada, por lo que es urgente la construcción de infraestructura de saneamiento en el municipio (H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

El municipio de Ocuilan posee de diversas fuentes naturales de abastecimiento hidráulico, es decir, el 100% de las localidades cuentan con servicio hídrico, aunque la cobertura de la red actual no satisface los requerimientos puntuales de todas las comunidades por su dispersión entre ellas principalmente.

A nivel municipal se manifiesta que existen un déficit del 81% en relación al servicio de drenaje y alcantarillado, es decir, de los 25,989 habitantes que tiene el municipio, 21,051 carecen del servicio, efecto atribuido a la dispersión que presentan las comunidades (Ayuntamiento de Ocuilan 2003).

Vías de comunicación:

Las principales vialidades regionales del municipio de Cuernavaca se conforman por diversas carreteras federales y estatales que buscan interconectar a esta capital que tiene una gran afluencia de personas a lo largo de todo el año.

Entre las principales carreteras con las que cuenta el municipio son: Carretera Federal México-Cuernavaca, Carretera Federal Cuernavaca-Acapulco, Carretera Federal Cuernavaca-Tepoztlán, autopista de cuota México-Cuernavaca, Libramiento que cruza la ciudad hacia el oriente que conecta la autopista México-Cuernavaca con la autopista del Sol y finalmente, la carretera federal Cuernavaca-Cuautla.

Finalmente, la infraestructura vial primaria con la que cuenta la ciudad de Cuernavaca se conforma de dos ejes principales: Ejes Norte-Sur y Ejes Oriente-Poniente.

El eje Norte-Sur involucra las Avenidas Emiliano Zapata-Alvaro Obregón-Av. Morelos, Domingo Díez-Poder Legislativo-Alta Tensión, Vicente Guerrero, Teopanzolco, Gustavo Díaz Ordaz y Boulevard de la Vía. El Eje Oriente Poniente por su parte, involucra las Avenidas Heroico Colegio Militar, Paseo del Conquistador, Plan de Ayala-Paseo Cuauhnáhuac, San Diego, Río Mayo-Diana, Cuauhtémoc y Atlacomulco (H. Ayuntamiento de Cuernavaca 2003).

Las vías de comunicación de Huitzilac se constituyen como un factor importante en el desarrollo del municipio, permitiendo proyectar a la entidad e impulsar el desarrollo regional. Entre las principales vialidades estatales que conectan al territorio municipal se encuentran las siguientes: sentido norte-sur la carretera federal y la autopista México-Cuernavaca-Huitzilac-Tres Marías-Ciudad de México y sentido oriente-poniente el enlace Huitzilac-Lagunas de Zempoala-Santa Martha.

La red secundaria y los caminos rurales se complementan en el sistema carretero municipal, a los cuales se le suman los caminos que dirigen hacia los campos de cultivo y que en ocasiones funcionan como sitios de acceso a localidades rurales menores (H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac 2016).

El municipio de Ocuilan cuenta con distintas vialidades regionales, entre ellas destaca la carretera que une los municipios de Santiago Tianguistenco al norte, Ocuilan y Malinalco al sur pasando por las comunidades Coyoltepec, Santa Martha, Santa Lucia, Dr. Gustavo Bas, Santa Mónica, El Puente, Ocuilan de Arteaga, El Ahuehuate, La Cañada, Plaza Nueva, Chalma y San Isidro.

Otra vialidad que resalta es la regional que ingresa al municipio por la sección poniente, esta infraestructura vial proviene de los municipios de Jococingo y Malinalco, en la comunidad de Santa Cruz Tezontepec, esta transita por Reforma Agraria, Santa Monita y entronca con la carretera Tianguistenco-Ocuilan y continua hacia el sur hacia Chalma y Malinalco.

10 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO

Existe legislación que busca la protección de los recursos naturales, entre ellos se resaltan los Programas de Ordenamiento Ecológico Local de Cuernavaca y Regional del Estado de Morelos, en donde se establecen lineamientos para la protección, restauración, así como los usos permitidos y prohibidos.

10.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Cuernavaca

El concepto de Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) se constituye como un instrumento de política ambiental con el objetivo de inducir y regular el uso del suelo y las actividades productivas, todo esto en el marco del desarrollo regional y con el fin de lograr la protección del ambiente y la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El ordenamiento ecológico es una herramienta de planificación que presenta algunas semejanzas con el ordenamiento ambiental y la ordenación del territorio. Permite orientar el emplazamiento geográfico de las actividades productivas y las modalidades de uso de recursos y servicios ambientales, constituyendo así el cimiento de la política ecológica. Asimismo, es un instrumento normativo básico sobre el cual se sitúan otras herramientas que no pueden tomar en cuenta impactos o efectos acumulativos.

La base del ordenamiento ecológico se origina gracias al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y motivo por el cual se origina el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Cuernavaca (POET) en mayo del año 2009.

Los objetivos del ordenamiento ecológico son dos y estos se desarrollan como:

- Elaborar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, a partir de la construcción de un diagnóstico con base en las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollen y de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes.

- Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

Entre los principales fines del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio se encuentran:

- Plantear las tendencias deseables respecto al uso del territorio y de los recursos naturales en el ámbito nacional.
- Su incorporación en el programa sectorial de Medio Ambiente a través de vincular la gestión de los recursos naturales con el Ordenamiento Ecológico del Territorio.
- Ser considerado en otros Planes y Programas del Gobierno Federal, Estatal, Municipal y Local.
- Compatibilizar el Ordenamiento Ecológico con la reglamentación del uso del suelo en materia de asentamientos humanos.
- Promover la participación de los diversos sectores sociales (individuos, instituciones sociales, académicas y de gobierno) en la formulación y revisión del Ordenamiento Ecológico.
- Fomentar y reforzar el desarrollo regional a través de mecanismos de concertación con el sector Público, Privado y Social.

Los objetivos estratégicos del POET local de Cuernavaca se desarrollan en cuatro puntos. El primero busca asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral sustentable. El segundo pretende ordenar la ubicación de las actividades productivas y de servicios de acuerdo con las características de cada ecosistema o región, así como la ubicación y condición socio-económica y aprovechamiento de la población. El tercer objetivo hace referencia a la determinación de los criterios de regulación ecológica para la preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Finalmente, el cuarto objetivo pretende fortalecer los usos del suelo con menor impacto adverso ambiental y el mayor beneficio a la población, sobre otro cualquier uso que se requiera la destrucción masiva de los elementos naturales del terreno (Gobierno de Cuernavaca 2009).

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Cuernavaca (POET) describe que el uso del suelo y la vegetación se distribuye en: agricultura de riego (1.5%), agricultura de temporal (9.2%), cuerpos de agua (0.1%), asentamientos humanos (35.8%), banco de materiales (0.1%), Barrancas (0.2%), bosque templado (12.5%), bosque templado perturbado (15.3%), pastizal (11.0%), predios baldíos (0.5%), vegetación riparia (1.8%), vegetación riparia perturbada (4.8%), vegetación secundaria (4.9%), selva baja caducifolia perturbada (0.0%) y zonas sin vegetación aparente (2.2%) (Ayuntamiento de Cuernavaca 2013b).

De acuerdo a Jaramillo-Monroy (2015), en la Microcuenca de Chalchihuapan se identifican las siguientes Unidades de Manejo Ambiental (UGAs): en la parte de las lomas del norte de la barranca se ubican las UGAs 1, 20, 77, 82, 83, 89, 91 y 96, en las lomas de la porción central se ubican las UGAs 2,3,7, 12, 13, 14, 36, 38 y 53, finalmente, en la sección sur se ubican las UGAs 17, 21,33, 51, 53, 56, 57, 66 y 72.

Las políticas, lineamientos y usos para las UGAs mencionadas se desarrollan en el siguiente Cuadro 54.

Cuadro 54. Descripción de las UGAs del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Cuernavaca presentes en la Microcuenca de Chalchihuapan. La política significa: Pro: Protección, Con: Conservación, Res: Restauración, Apr: Aprovechamiento. EL uso predominante significa: Rbo: Zona de bosque templado conservado, Rbop: Zona de bosque templado perturbado, UH: Zona urbana habitacional, Sbop: Zona semiurbana con bosque templado perturbado y R: Zona rural agrícola o de pastizales y vegetación secundaria. Para mayor información Ver ANEXO A.

UGA	Política	Lineamiento (Indicador)	Uso predominante
1	Pro	Proteger los ecosistemas del bosque templado y mesófilo mediante un decreto de área natural protegida en cualquiera de sus categorías (federal, estatal, municipal o comunitario)	Rbo
2	Con	Conservar, apoyándose en instrumentos legales y económicos, el ecosistema forestal y la vegetación nativa, de tal forma que el 100% la superficie se mantenga en algún régimen de aprovechamiento forestal y de vida silvestre sustentable.	Rbo
3	Pro	Proteger el ecosistema de bosque templado y mesófilo mediante un decreto de área natural protegida en cualquiera de sus categorías (federal, estatal, municipal o comunitario)	Rbo

UGA	Política	Lineamiento (Indicador)	Uso predominante
7	Res	Reforestar 65 ha de bosque (superficie restaurada) Se impulsará el establecimiento de infraestructura para el desarrollo de ecoturismo de bajo impacto en la zona (número de proyectos)	Rbop
12	Pro	Proteger el ecosistema de bosque templado mediante un decreto de área natural protegida, federal, estatal o municipal (decreto de área natural protegida)	Rbo
13	Pro	Proteger el ecosistema de bosque templado y vegetación riparia mediante un decreto de área natural protegida, federal, estatal o municipal (decreto de área natural protegida)	Rbo
14	Pro	Proteger el ecosistema de bosque templado mediante un decreto de área natural protegida, federal, estatal o municipal (decreto de área natural protegida)	Rbo
15	Pro	Proteger el ecosistema de bosque templado mediante un decreto de área natural protegida, federal, estatal o municipal (decreto de área natural protegida)	Rbo
17	Apr-Re	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población (superficie urbanizada) Protección y restauración de barrancas	UH
20	Apr-Pre	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población (superficie urbanizada) Protección y restauración de barrancas	UH
21	Apr - Pro	Regularizar los asentamientos actuales sin permitir un mayor crecimiento de asentamientos humanos, y conservar la zona de bosque al 100% de su superficie actual. (superficie de bosque)	Rbop
33	Apr - Res	Regular el crecimiento urbano; conservar y restaurar la condición natural de los parches de bosque templado remanente; proteger los remanentes forestales urbanos y establecer corredores ecológicos entre los bosques al oriente y poniente de la carretera federal; garantizar el equilibrio ecológico urbano y periurbano; la conservar una superficie arbolada de al menos 50% (superficie aprovechada vs superficie de bosque)	Sbop
36	Pro	Proteger el ecosistema de bosque templado y vegetación riparia mediante un decreto de área natural protegida, federal, estatal o municipal (decreto de área natural protegida)	Rbo
38	Res	Reforestar con especies nativas al menos el 75% del área en 5 años (superficie restaurada)	RBop

UGA	Política	Lineamiento (Indicador)	Uso predominante
51	Res	Reforestar con especies nativas al menos el 75% del área en 5 años (superficie restaurada)	SBop
53	Apr	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas (producción agrícola con criterios ecológicos y/o certificación ambiental) Reserva Urbana a mediano y largo plazo	R
56	Pro	Proteger el ecosistema de bosque templado y vegetación riparia mediante un decreto de área natural protegida, federal, estatal o municipal (decreto de área natural protegida).	RBo
57	Apr	Aprovechamiento intensivo de agroecosistemas (producción agrícola con criterios ecológicos y/o certificación ambiental).	R
66	Apr	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población (superficie urbanizada)	UH
72	Apr	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad	UH
77	Apr	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población (superficie urbanizada)	UH
82	Pro	Proteger el ecosistema de vegetación riparia y de las laderas de barranca mediante un decreto de área natural protegida, federal, estatal o municipal (decreto de área natural protegida)	Rb
83	Apr	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población (superficie urbanizada)	UH
89	Apr	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población (superficie urbanizada).	UH
91	Apr	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas (producción agrícola con criterios ecológicos y/o certificación ambiental)	R
96	Res	Restaurar la vegetación con especies nativas (superficie restaurada Equipamiento de servicios corporativos y públicos baja densidad de población y alta densidad de construcción, todo bajo AD15 Condicionado a un programa parcial de ordenamiento ecológico urbano que defina con detalle el uso y destino del suelo.	R

En la siguiente Figura 54 se puede observar la distribución espacial de las UGAs en relación a la Microcuenca Chalchihuapan.

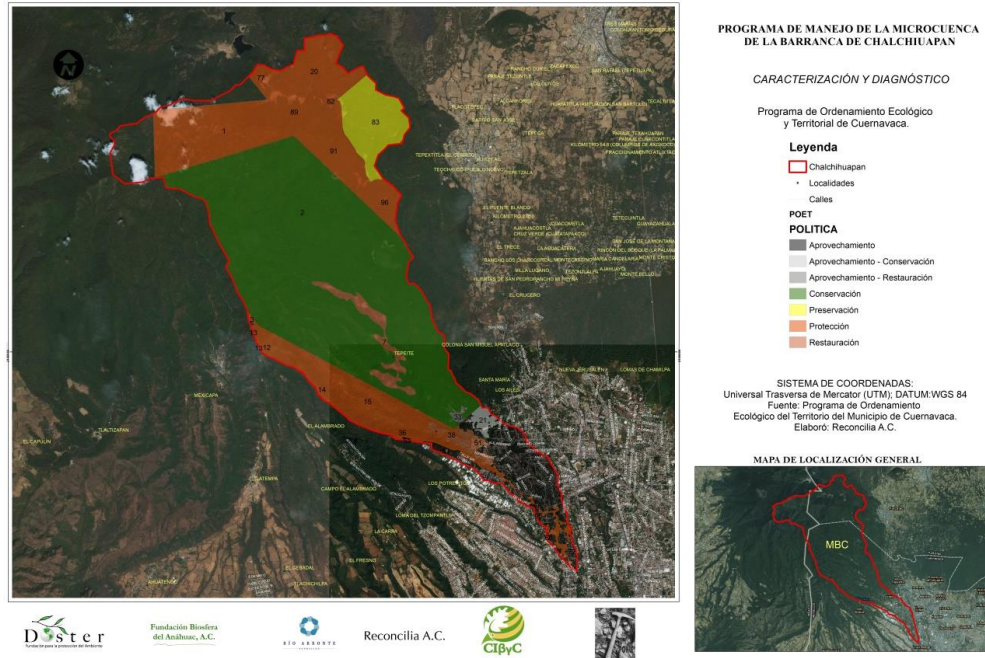


Figura 54. Ubicación de las UGAs en la Microcuenca de Chalchihuapan.

Los principales logros del POET los describe García-Barrios (2013a) en tres principales ejes, los cuales se describen en el siguiente Cuadro 55.

Cuadro 55. Principales logros del POET local de Cuernavaca. Fuente: García-Barrios 2013.

Categoría	Logros
Conservación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos los ríos y barrancas del municipio de Cuernavaca han quedado destinadas como áreas de protección, conservación o restauración ecológica. ▪ Todos los bosques remanentes de Cuernavaca han quedado destinados como áreas de protección o conservación ecológica, estableciéndose las bases y criterios para el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, los servicios ambientales y la conservación de los suelos. ▪ Alrededor de 2,000 hectáreas de lomeríos con problemas graves de erosión quedarían amparadas por políticas de restauración ecológica y rehabilitación de suelos.

Categoría	Logros
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todas las áreas arqueológicas, áreas verdes y jardines públicos situados en el área urbana del municipio quedan protegidos contra crecimientos ilegales e invasores. ▪ Se establecen normas para regular la inversión privada asociada con el desarrollo inmobiliario en áreas de propiedad social ecológicamente vulnerables.
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se define con claridad y por primera vez el área urbana o urbanizable de Cuernavaca. ▪ Se establece el área de producción agrícola y establece la necesidad de un programa de rehabilitación de suelos. ▪ Se reduce de modo significativo las tierras destinadas al crecimiento de la ciudad. ▪ Se prevén programas de estímulo a la producción sustentable.
Administración	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se establece un registro de compromisos pactados entre el gobierno y la ciudadanía del municipio que obligan al primero a coordinarse con las autoridades estatales y federales. ▪ Se establece la obligación del gobierno de justificar adecuadamente la verdadera utilidad pública de sus proyectos de inversión. ▪ Se establece un mecanismo de resolución de conflictos que permitirá conducir de manera racional, abierta y participativa los debates en torno a los proyectos públicos de carácter federal.

10.2 Plan integral para el manejo sustentable de las Barrancas del Norponiente del Estado de Morelos.

El Plan integral surge de la iniciativa de desarrollar un instrumento para el desarrollo sustentable de uno de los principales recursos naturales con los que cuenta el Estado de Morelos, el sistema de barrancas de la zona norponiente.

Las barrancas consideradas en este programa inician a partir de la serranía de Zempoala y Huitzilac, entre los municipios de Ocuilán, Estado de México y los

municipios de Cuernavaca, Emiliano Zapata, Huitzilac, Jiutepec, Miacatlán, Puente de Ixtla, Temixco, Tepoztlán, Tlaltizapán, Xochitepec y Zacatepec de Hidalgo en el estado de Morelos.

Además de la caracterización biofísica y socioeconómica de las barrancas del Norponiente del Estado, se realiza un diagnóstico ambiental a raíz de los impactos por descargas de aguas residuales, por degradación y cambio de uso de suelo, por residuos sólidos, en la biodiversidad, por actividades agropecuarias, por turismo, industria, por la explotación forestal y actividades agroforestales, por el desarrollo urbano y por fenómenos hidrometeorológicos, teniendo así, un análisis integral de la situación actual de las barrancas.

Como principales resultados, se identifican los principales problemas sociales, políticos y culturales que desencadenan los diversos impactos en el territorio, los cuales se describen en el siguiente Cuadro 56 (IMTA y Fundación Gonzalo Río Arronte 2012).

Cuadro 56. Problemas sociales, políticos y culturales en las barrancas del Norponiente de Morelos. Fuente: IMTA y Fundación Gonzalo Río Arronte 2012.

Problemática	Descripción
Rezagos sociales	De acuerdo al índice de rezago social realizado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), 13 de los 33 municipios del Estado se consideran con un rezago social muy bajo, 16 con nivel bajo y dos con medio. Los municipios que se consideran dentro del Programa se considera que va de un nivel bajo a muy bajo.
Falta de coordinación interinstitucional	Esta situación se genera debido a que desde hace décadas el gobierno Federal, Estatal y Municipal no implementaron acciones para el cuidado adecuado de las barrancas. Además, algunos programas que han aplicado no se han desarrollado de forma correcta por falta de políticas a largo plazo que garanticen su aplicación.
Incumplimiento de leyes y normas	A pesar de contar con diversas normas y leyes que buscan salvaguardar los sistemas naturales, el cumplimiento en materia de regulación va disminuyendo ante la ausencia de una planificación adecuada del crecimiento urbano en la ribera de las barrancas.

Problemática	Descripción
Baja conciencia y cultura ambiental y reducida participación ciudadana	La principal causa de contaminación de las barrancas es problema de falta de conciencia por parte de la ciudadanía debido a que el deseo de un ambiente limpio no forma parte de la cultura, otro punto importante es la educación ambiental ya que los individuos no saben que hacen en lo personal y lo colectivo ante los problemas ecológicos.
Comunicación social insuficiente	Además los niveles bajos de educación y conciencia ambiental por parte de los habitantes de la ribera de los ríos, los sistemas de educación social que lleguen a la demás población no se consideran como efectivos, disminuyendo el impacto real de las estrategias de gestión.

Entre los principales resultados de este programa, se genera una lista de estrategias y proyectos que atienden a los problemas prioritarios que enfrentan las barrancas del norponiente del estado (Cuadro 57).

Cuadro 57. Estrategias y Proyectos del Programa Integral para el Manejo Sustentable de las Barrancas del Norponiente del Estado de Morelos. Fuente: IMTA y Fundación Gonzalo Río Arronte 2012.

Problemas prioritarios	Objetivos Estratégicos	Metas generales
Contaminación del agua y disposición inapropiada de residuos sólidos	Sanear las barrancas	Tratar de reducir las descargas de aguas residuales. Incrementar cobertura de alcantarillado. Eliminar la contaminación por residuos sólidos.
Deterioro de los recursos naturales, servicios ambientales y pérdida de la biodiversidad	Conservar, proteger y recuperar los recursos naturales, servicios ambientales y la biodiversidad.	Introducir programas y acciones de protección, conservación y recuperación de los recursos naturales. Conservar y recuperar la biodiversidad. Proteger, conservar y recuperar los servicios ambientales que proveen los

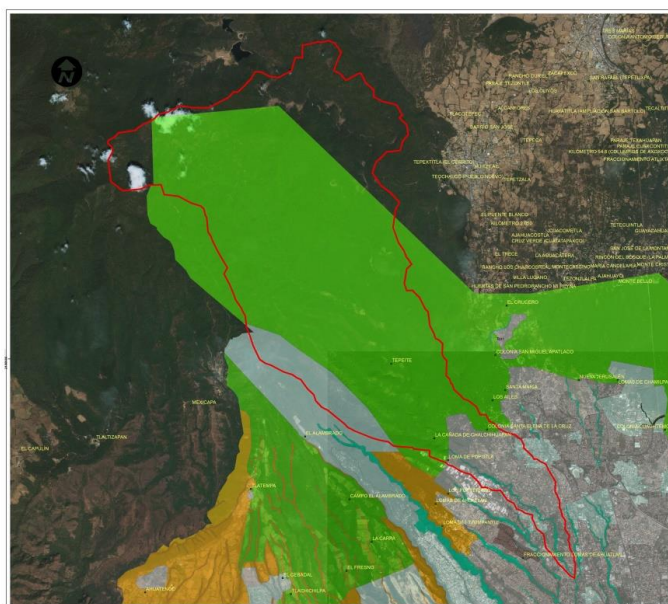
Problemas prioritarios	Objetivos Estratégicos	Metas generales
		ecosistemas.
Crecimiento anárquico de la mancha urbana	Lograr el desarrollo urbano, social y económico sustentable.	Regular el crecimiento urbano. Fomentar el desarrollo socioeconómico en equilibrio con la conservación del medio ambiente.
Pobreza extrema y deterioro de la salud y bienestar públicos	Combatir problemas de desnutrición y de enfermedades hídricas en asentamientos con pobreza extrema.	Dotar de agua y saneamiento a zonas de pobreza extrema. Introducir sistemas de producción para el autoconsumo y la microcomercialización.
Legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes	Impulsar la participación social y la cultura ambiental Aplicar el marco legal y normativo vigente	Fomentar la comunicación y participación social y la cultura ambiental. Contar con un sistema de rendición de cuentas.
Afectación por fenómenos naturales y cambio climático.	Disminuir la vulnerabilidad a fenómenos naturales y cambio climático	Minimizar las afectaciones por las afectaciones por fenómenos naturales. Preparar escenarios de adaptación.
Monitoreo ambiental ineficiente	Mejorar la calidad y cantidad de la información ambiental	Monitoreo ambiental con tecnología de monitoreo de punta.
Abandono de las barrancas y carencia de programas de manejo integral ambiental de las barrancas	Recuperar y restaurar las barrancas, así como establecimiento de un sistema integral de manejo ambiental	Restauración de las barrancas.

Los insumos técnicos generados a raíz de este Plan pueden aportar información relevante que mejore la gestión de las barrancas y direccionen los esfuerzos institucionales y de la sociedad civil en busca de una protección efectiva de los recursos naturales.

10.3 Programa de Ordenación de Zona Conurbada Intermunicipal, en su modalidad de Centro de Población de Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jiutepec, Temixco y Xochitepec.

La planeación de la Zona Conurbada de Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jiutepec, Temixco y Xochitepec busca por un lado aprovechar las ventajas existentes, y por otro establecer estrategias para atender los problemas comunes, con el fin de aumentar la calidad de vida de la población, así como mejorar la eficiencia y el funcionamiento de la ciudad en su conjunto. Los objetivos, políticas, programas e instrumentos del Programa de Ordenación de Zona Conurbada Intermunicipal en su modalidad de Centro de Población de Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jiutepec, Temixco y Xochitepec, están orientados a coordinar la acción social, pública y privada, lo mismo que ordenar y regular el desarrollo urbano de la misma (POTyL, 2009).

En este programa se identifica para la MBC principalmente tres lineamientos, el forestal al norte y centro de la Microcuenca en donde se localizan los macizos forestales más densos, protegiendo zonas de bosque mesófilo y vegetación riparia. El uso habitacional con H05 y la de preservación en la zona de barrancas urbanas.



PROGRAMA DE MANEJO DE LA MICROCUENCA DE LA BARRANCA DE CHALCHIUAPAN

CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO

Programa de ordenación de zona conurbada intermunicipal (POZCI)

Leyenda

- Localidades
- Cuernavaca
- Emiliano Zapata
- Jiutepec
- Temixco
- Xochitepec
- Zona conurbada intermunicipal
- Zona de preservación ecológica
- Zona de preservación ecológica de ríos, arroyos y barrancas
- Habitacional H-01
- Habitacional H-02
- Habitacional H-03
- Habitacional H-04
- Habitacional H-05
- Habitacional H-06
- Habitacional H-07
- Habitacional H-08
- Habitacional H-09
- Habitacional H-10

SISTEMA DE COORDENADAS:
 Universal Tránsversa de Mercator (UTM), DATUM WGS 84
 Fuente: Elaboración propia con información del Programa de ordenación de zona conurbada intermunicipal (POZCI), en su modalidad de centro de población de Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jiutepec, Temixco y Xochitepec
 Elaboró: Reconcilia A.C.

MAPA DE LOCALIZACIÓN GENERAL



Figura 55. Descripción de los polígonos que forman parte de la MBC.

10.4 Programa de ordenamiento ecológico regional del estado de Morelos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico tiene como propósito promover y regular el uso del suelo en la Entidad, articulándose a nivel regional y municipal, sin dejar de lado las cuencas hidrológicas existentes en el territorio, promoviendo las medidas de mitigación para anular o compensar ambientes adversos, mediante la participación de los sectores productivos y la sociedad en el proceso de ordenamiento ecológico del Estado, dándoles a éstos y al ordenamiento territorial el carácter de instrumentos de planeación estratégicos en el desarrollo de nuestra Entidad.

Según el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos (POEREM), la MBC, se encuentra dentro de las UGAs 9, 29, 30, 50, 52, 58 y 65 (Figura 56 y Cuadro 60).

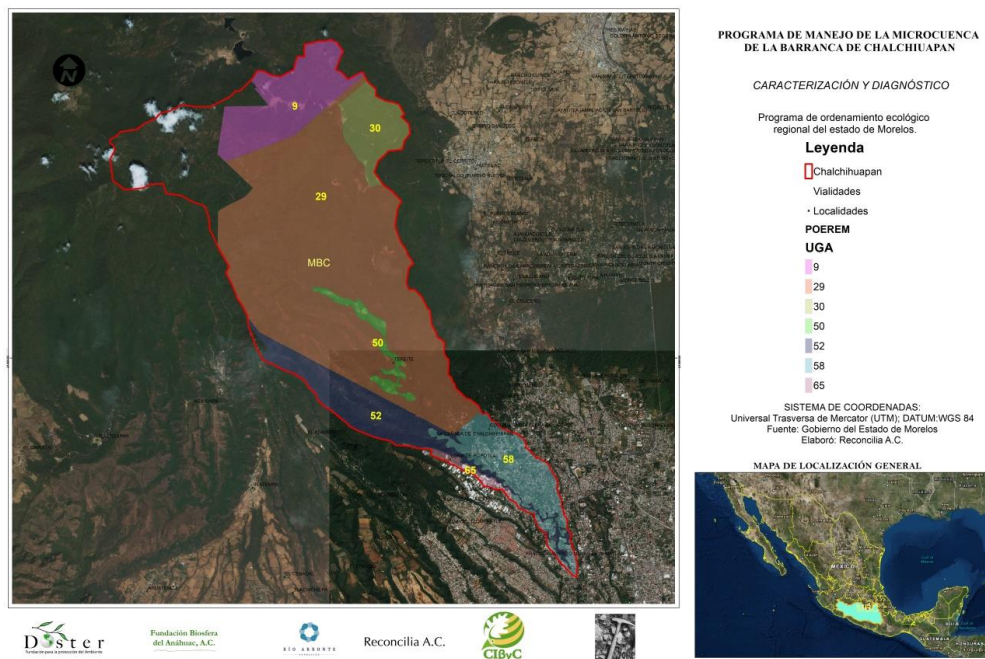


Figura 56. UGAs consideradas dentro de la Microcuenca de Chalchihuapan en el POEREM.

11 PROPUESTAS DE MANEJO DE LA MICROCUENCA:

11.1 Propuestas de zonificación y manejo de la microcuenca, priorización de zonas de manejo con fines de preservación, protección, aprovechamiento, restauración.

- A. Solicitar la anexión de la barranca de Chalchihuapan al área bajo conservación Barrancas Urbanas de Cuernavaca, ya que según los mapas obtenidos en el Observatorio Estatal de Sustentabilidad 2017, esta barranca no fue tomada en cuenta en el área protegida.
- B. Corrección a la declaratoria municipal de la barranca se toma como barranca de Chalchihuapan y en su lugar tomar realmente la que aquí se menciona como tal. Así mismo, generar los cambios pertinentes en la cartografía existente para la debida corrección del error.
- C. Se considera recomendable la revisión del decreto de la zona protectora forestal de Cuernavaca, de acuerdo a lo dispuesto por los artículos transitorios de la Ley General de Equilibrio Ecológico y de la Protección al Ambiente, con el objetivo de hacer una redelimitación del polígono, ya que puede servir para proteger las barrancas del poniente de Cuernavaca que aún no están urbanizadas y que están relativamente bien conservadas.
- D. Invitar a la intervención de las autoridades de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas ya que el 2197.14 has están dentro de su jurisdicción dentro de la fracción II del Corredor Biológico Chichinautzin. Y La MBC cubre una extensión de 625.47 has dentro del parque nacional lagunas de Zempoala lo que representa el 13.86% del total.
- E. Desincentivar el crecimiento de la mancha urbana dentro del corredor biológico Chichinautzin dentro de la fracción II.
- F. Analizar a profundundidad los beneficios y en su caso desincentivar las prácticas productivas de cultivo de aguacate dentro de las inmediaciones de la fracción II del COBIO Chichinautzin ya que son tradicionalmente destructivas a los ecosistemas naturales.

- G. El crecimiento de la frontera agrícola es uno de los principales problemas que afecta de manera directa a las áreas naturales protegidas y las zonas conservadas dentro de la MBC por lo que se tendrán que emprender las acciones necesarias para evitar el crecimiento desordenado de la frontera agrícola.
- H. Procurar que en el entubamiento del agua para el consumo de los ejidos de Santa María y Tetela del Monte se procure dejar un flujo de agua para el caudal ecológico en los manantiales al norte de la nanocuenca. Dar seguimiento a las actividades de CEAGUA en cuanto a la construcción del cárcamo de bombeo hacia tetela del monte y procurar la eliminación de las decenas de tuberías que se encuentran en la zona.
- I. Apoyar y repliar las labores del municipio de Cuernavaca en la generación de parques o jardines que puedan servir de limite entre las zonas forestales y las urbanas para impedir el crecimiento de la zona urbana.
- J. Generar acciones de educación ambiental, colecta de residuos sólidos, saneamiento de agua residual en la AGEB 051A aquí llamada Ocotitla ya que es la que se encuentra mayor densamente poblada y con mayor número de casas habitación.
- K. Aunque el crecimiento poblacional en la Microcuenca no representa un valor muy elevado en relación con el municipio de Cuernavaca, es importante establecer lineamientos de planificación territorial que vayan acordes al territorio y que se traduzcan en impactos mínimos hacia la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos de la MBC.
- L. El índice de analbatismo en la microcuenca es bajo por lo que se recomienda utilizar recursos escritos cómo posters y campañas en redes sociales para incentivar el empleo de soluciones a las problemáticas ambientales.
- M. En la colonia Rancho Cortés, se registró un mayor número de personas con educación postbásica por lo que se sugiere llevar a cabo talleres para identificar posibles fortalezas y colaboración potencial con las personas que habitan en el área.
- N. Para el tema de financiamiento, se recomienda diversificar a los actores con personalidad legal para solicitar y recibir financiamiento de

instituciones públicas y privadas. Se sugiere que se trabaje dentro de un programa de manejo de la microcuenca.

11.2 Propuestas de adecuación de los instrumentos que regulan el uso del territorio y la conservación de la biodiversidad.

POET:

- A. En la UGA 7 del POET Cuernavaca, se recomienda llevar a cabo lo que establece el lineamiento de Restauración, toda vez que no se ha cumplido, se ha observado en campo que el área actualmente sigue siendo ocupada para la siembra de temporal. Se desconoce si el área ha incrementado desde la publicación del POET.
- B. Se puede observar que en la UGA 33 relacionada con aprovechamiento-restauración ha crecido la zona urbana inclusive se ha extendido a la con la UGA 2 de conservación (Pertenece también al COBIO Chichinautzin). Es importante no permitir más el cambio de uso de suelo de esa zona.
- C. En la UGA 38 y que pertenece a la zona conocida como El Salto, tiene como uso prohibido los asentamientos humanos, sin embargo, gracias a reconocimiento en campo se puede ver casas de reciente construcción y de instalaciones ecoturísticas. Se considera importante respetar los lineamientos que el POET considera para esta UGA.
- D. Asegurar que la UGA 56 la cual se extiende sobre la vegetación riparia de la barranca rodeada de zona urbana se proteja debidamente y no se urbanice o se invada.

POEREM

- A. En la UGA 50 la cual esta con uso de suelo compatible Agricultura, ganadería, acuacultura, forestal maderable, forestal no maderable, turismo, infraestructura. Se recomienda cambiar a una política general de preservación para evitar que se pueda expandir la zona de agricultura que esta presente en el área.

12 LITERATURA CITADA

- ANNAE. 2015. Asociación Nacional de Autoridades Ambientales Consultado 31/01/2017. Disponible en www3.diputados.gob.mx/camara/content/download/290822/939787/file/ANAAE.pdf.
- Ayuntamiento de Cuernavaca. 2010. Plan municipal de desarrollo 2009-2012. Cuernavaca, Morelos 304 p.
- _____. 2013a. Programa de manejo y educación ambiental del área bajo conservación denominada "Barrancas urbanas de Cuernavaca". Ed. D. D. E. D. M. D. Cuernavaca. 158 p.
- _____. 2013b. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Cuernavaca. Cuernavaca, Morelos, 178 p. (Memoria Técnica).
- _____. 2013c. Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Cuernavaca, Caracterización. (Electronico). Consultado Disponible en [•http://www.cuernavaca.gob.mx/wp-content/uploads/2013/09/Caracterizacion.pdf](http://www.cuernavaca.gob.mx/wp-content/uploads/2013/09/Caracterizacion.pdf).
- _____. 2016. Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018 Cuernavaca-Morelos. Cuernavaca, 411 p.
- Ayuntamiento de Jilotzingo. 2013. Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala-La Bufa "Parque Estatal Otomi-Mexica". Jilotzingo, Estado de México, 1 p.
- Ayuntamiento de Ocuilan. 2003. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ocuilan, Estado de México. E, 167 p.
- Bonilla-Barbosa, J. 2010. Capítulo 4. Flora y vegetación acuáticas vasculares. . In Universidad Autónoma Del Estado De Morelos. En Biodiversidad, conservación y manejo en el Corredor Biológico Chihinautzin: Condiciones actuales y perspectivas. Cuernavaca, Morelos p.315.
- Burgos-Solorio, A. S/A. Artropofauna In Centro De Investigaciones Biológicas. Descripción Corredor Biológico Chichinautzin p.18-19.
- Carrillo-García, RL. 2006. Diagnostico ecoturístico del Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Ingeniero en recursos naturales renovables. Chapingo, Estado de México, Universidad Autónoma Chapingo. 148 p.
- Castro-Franco, R ; Bustos-Zagal, G. S/A. Anfibios. In Universidad Autónoma Del Estado De Morelos. Descripción Corredor Biológico Chichinautzin. p.19-20.
- CEAGUA. 2015. Cartera de acciones CEAGUA 2015. Cuernavaca, Morelos, CEAMA ; CONABIO. 2003. Estrategia estatal sobre biodiversidad de Morelos. Ed. Comisión Estatal De Agua Y Medio Ambiente. Cuernavaca, Morelos,
- Ceballos, G; List, R; Garduño, G; Lopez-Cano, R; Muñozcano-Quintanar, M; Collado, E ; San Román, J. 2009. La diversidad biológica del Estado de México. Ed. S. D. M. Ambiente. Primera edición ed. Toluca, Estado de México, 531 p. (Colección mayor. Estado de México: Patrimonio de un Pueblo).
- CEIEG. 2015. Diagnostico Municipal Huitzilac. Ed. Comité Estatal De Información Estadística Y Geografica Del Estado De Morelos. Huitzilac, Morelos 42 p.
- Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. 2002. Situación económica y finanzas públicas del Estado de México, 2001. . Ed. Camara De Diputados. 78 p.

- Centro de Investigaciones Biológicas. S/A. Descripción Corredor Biológico Chichinautzin 82 p.
- CEPANAF, CEEdPNydlF. 2014. Áreas Naturales Protegidas del Estado de México. Ed. G. D. E. D. México. Edo. de México, 21 p.
- CIAT. 2015. Los bosques de galería. Guía para su apreciación y su conservación. Eds. A. Fajardo; E. Veneklaas; S. Obregón; N. Beaulieu. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 75 p.
- CIB-UAEM. 2007. Grupo de trabajo proyecto Zempoala-Chichinautzin. Ed. Laboratorio De Micología Del Centro De Investigaciones Biológicas.
- Cinta, G. 2010. Grave pérdida de zonas forestales. (Multimedia) La Unión de Morelos, Morelos, Mayo 3:1. Disponible en <https://www.launion.com.mx/component/k2/noticias/4732-grave-p%C3%A9rdida-de-zonas-forestales.html>
- Comisión Estatal de Agua. 2014. Programa Estatal Hídrico 2014-2018. Ed. P. E. D. E. D. Morelos. Cuernavaca, Morelos 105 p.
- CONABIO ; UAEM. 2004a. La diversidad biológica en Morelos; Estudio de Estado. Ed. C. N. P. E. C. Y. U. D. L. Biodiversidad. México,
- CONABIO. 2016a. Bosques templados (Multimedia). Consultado Disponible en <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/bosqueTemplado.html>. (Ecosistemas)
- _____. 2016b. Pastizales (Multimedia). Consultado (Ecosistemas)
- _____. 2017. Capítulo 17. Bosque de coníferas 33 p.
- CONABIO y UAEM. 2004b. La biodiversidad biológica en Morelos: Estudio de Estado. Eds. T. Contreras-Macbeath; J. Boyás; F. Jaramillo. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- CONAFOR. 2013. Inventario estatal forestal y de suelos - Morelos 2013. Ed. Secretaría De Medio Ambiente Y Recursos Naturales. Primera edición ed. Zapopan, Jalisco, 128 p. (Colección de inventarios estatales forestales y de suelos 2013-2014).
- CONAGUA ; SEMARNAT. 2010. Estadísticas del Agua en México. Edición 2010 ed. 42 p. (Capítulo 2. Situación de los recursos hídricos).
- CONAGUA. 2012. Programa hídrico regional visión 2030. Región hidrológico-administrativa VI Río Bravo. Ed. Comisión Nacional Del Agua. México, D.F., 190 p.
- _____. 2014. Caracterización de la microcuenca denominada barranca Chalchihuapan. Ed. Organismo De Cuenca Balsas. Cuernavaca, Morelos 28 p.
- CONANP. 2008. Anteproyecto Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Ed. Dirección Regional Centro Y Eje Neovolcánico. 193 p. (Corredor Biológico Chichinautzin).
- _____. 2014. Protocolo de monitoreo No.14: Monitoreo del Ajolote (*Ambystoma altamirani*) en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, en los Estados de Morelos y de México. Ed. Semarnat. 5 p. (Anexo 2).
- Contreras-MacBeath, T. S/A. Ictiofauna. In Centro De Investigaciones Biológicas. Descripción Corredor Biológico Chichinautzin p.19-20.
- Diario de Morelos. 2013. Contaminan las barrancas a ciudadanos. Diario de Morelos, Cuernavaca, Morelos Abril 7:1. Disponible en <https://www.diariodemorelos.com/article/contaminan-las-barrancas-ciudadanos>

- Diario de Naucalpan. 2016. Alertan brutal pérdida de bosque en Naucalpan. (Multimedia) Diario de Naucalpan, Estado de México, Octubre 20:1. Disponible en <https://diariodenaucalpan.com/las-calles/alertan-brutal-perdida-bosque-naucalpan/>
- Diario Oficial de la Federación. 1988. Decreto ejecutivo 11-30-88. Diario Oficial de la Federación,, 14.
- DOF. 2015. Reglas de operación del Fondo Metropolitano Diario Oficial de la Federación, Marzo 31:19.
- El Sol de Cuernavaca. 2017. Reactivarán la construcción de viviendas en Morelos. El Sol de Cuernavaca, Multimedia, Enero 23:1
- Encina-Domínguez, J; Encina-Domínguez, F; Mata-Rocha, E ; Valdes-Reyna, J. 2008. Aspectos estructurales, composición florística y caracterización ecológica del bosque de oyamel de la sierra de Zapalinamé, Coahuila, México. Boletín de la sociedad botánica de México, 83:13-24.
- Enciso, A. 2015. México ha perdido 2 millones y medio de hectáreas de bosque. (Multimedia) La Jornada, México, Abril 13: Disponible en <http://www.jornada.unam.mx/2015/04/13/sociedad/035n1soc>
- Farfán, R ; Orozco, M. 2007. Caracterización biofísica y social del Centro Ceremonial Otomi Mexica, Estado de México. Quivera 92:263-278.
- Flores-Armillas, VH ; Jaramillo-Monroy, F. 2006. Informe de la fauna potencial dentro de las Barrancas de Cuernavaca. Cuernavaca, Morelos, 34 p. (Documento de trabajo para el proyecto de ordenamiento ecológico y territorial de la microcuenca de San Anton, Municipio de Cuernavaca).
- Galindo-García, D; Alía-Tejacal, I; Andrade-Rodríguez, M; Colinas-León, M; Canul-Ku, J ; Sainz-Aispuro, M. 2012. Producción de nochebuena del sol en Morelos, México. Revista mexicana de ciencias agrícolas 34:
- García-Barrios, R; Torres-Gómez, M ; Jaramillo-Monroy, F. S/A. Las barrancas de Cuernavaca. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias - UNAM. 14 p.
- García-Barrios, R. 2013a. La disputa por el territorio y su ordenamiento en Cuernavaca. Cultura y Representaciones sociales 714:
_____. 2013b. La disputa por el territorio y su ordenamiento en Cuernavaca (segunda parte). Cultura y Representaciones sociales 714:
- García, M. 2015. Arrecia el mal: aumentan los casos de Chikungunya. Diario de Morelos, Morelos, 1.
- García, M. 2016. Aguacateros devoran bosques; se multiplica por 10 su cultivo. (Multimedia) Excelsior, Junio 25:1. Disponible en <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2016/06/25/1101005>
- Garrido, A; Pérez, D ; Enríquez, C. 2010. Delimitación de zonas funcionales de las cuencas hidrográficas de México. In H. Cotler. Las cuencas hidrográficas de México. Diagnostico y priorización. México, Instituto Nacional de Ecología/Fundación Gonzalo Río Arronte. Disponible en www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=639
- Gobierno de Cuernavaca. 2009. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Cuernavaca. Ed. D. G. D. O. T. Y. Ecológico. (Memoria Técnica). Disponible en http://www.cuernavaca.gob.mx/?page_id=4679
- Gobierno del Estado de México. 2015. Información para el plan de desarrollo: Ocuilan. Ed. Igecem. 55 p.

- Gobierno del Estado de Morelos. 2006. Producción Forestal. 7 p. (Tipos de vegetación en el Estado de Morelos).
- H. Ayuntamiento Constitucional de Huitzilac. 2010. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Huitzilac, Morelos. 209 p.
- _____. 2016. Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018. Huitzilac, Morelos Tierra y Libertad. 186 p.
- H. Ayuntamiento de Cuernavaca. 2003. Programa de desarrollo urbano de centro de población del municipio de Cuernavaca. Cuernavaca, Morelos, 165 p.
- H. Ayuntamiento de Ocuilan. 2015. Plan de Desarrollo Municipal Ocuilan 2016-2018. Ocuilan, Estado de México, 185 p.
- IEEM. 2015. Plataforma Electoral Municipal Ocuilan 2016-2018. Ed. I. E. D. E. D. México. 78 p.
- IMTA ; Fundación Gonzalo Río Arronte. 2012. Plan integral para el manejo sustentable de las barrancas del norponiente del Estado de Morelos. Eds. Instituto Mexicano De Tecnología Del Agua; Fundación Gonzalo Río Arronte. 291 p.
- INAFED. 2015. Ocuilan Estado de México Consultado 16/01/2017. Disponible en <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15063a.html>. (Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Estado de México)
- INEGI. 1997a. La agricultura de invernadero y vivero en el estado de Morelos. Ed. Instituto Nacional De Estadística Y Geografía. Aguascalientes, Ags, 29 p.
- _____. 1997b. La agricultura de invernadero y vivero en el estado de Morelos. 34 p.
- _____. 2001. Síntesis de información geográfica del Estado de México. Ed. I. N. D. E. Y. Geografía. 9 p.
- _____. 2007. Atlas agropecuario de México: Censo Agropecuario 2007. Ed. I. N. D. E. Y. Geografía. Aguascalientes, Ags, 101 p.
- _____. 2009a. Cuernavaca, Morelos. Ed. Inegi. 9 p. (Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos).
- _____. 2009b. Huitzilac, Morelos. 9 p. (Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos).
- _____. 2009c. Ocuilan, México. Ed. I. N. D. E. Y. Geografía. 9 p. (Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos).
- _____. 2010a. Ocuilan, México Consultado 16/01/2017. Disponible en <http://www.beta.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=17>. (México en cifras)
- _____. 2010b. Censo de población y vivienda, 2010. Ed. Instituto Nacional De Estadística Y Geografía. Aguascalientes, Aguascalientes,
- _____. 2014. Censos económicos 2014: Morelos Ed. I. N. D. E. Y. Geografía. México, 102 p. (Censos económicos 2014).
- _____. 2015a. Anuario estadístico y geográfico de Morelos 2015. Ed. Instituto Nacional De Estadística Y Geografía. México, 466 p.
- _____. 2015b. Panorama sociodemográfico de Morelos 2015. Ed. Instituto Nacional De Estadística Y Geografía. México, 85 p. (Encuesta intercensal (2015)).

- _____. 2015c. Panorama sociodemográfico de Estado de México. Ed. Instituto Nacional De Estadística Y Geografía. México, 140 p. (Encuesta Intercensal 2015).
- _____. 2015d. Anuario estadístico y geográfico de México 2015. Ed. Instituto Nacional De Estadística Y Geografía. Estado de México, 807 p. Ingeniería y Consultoría de Morelos. Plan estratégico para la recuperación ambiental de las barrancas del Norponiente de Cuernavaca. 294 p.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2014. Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía (PMPMS). Ed. C. D. Hidrología. Ciudad de Cuernavaca, Mor, 78 p.
- Jaramillo-Monroy, F. 2015. Avances. Hacia la gestión comunitaria de microcuencas hidrológicas en Morelos. Doctorado en Ciencias Naturales. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Jaramillo, F. 2010. Las barrancas patrimonio natural de Cuernavaca. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 13 p.
- López-Eustaquio, L; Portugal, D; Mora, V ; Bautista, N. 2010. Capítulo 7. Diversidad Fúngica. En En Biodiversidad, conservación y manejo en el Corredor Biológico Chihinautzin: Condiciones actuales y perspectivas. 2010. Cuernavaca, Morelos, 315 p.
- López, R; Becerril, G; Benitez, C ; Cuevas, S. 2009. El medio físico, biológico y social. In G. Ceballos; R. List; G. Garduño; R. Lopez-Cano; M. Muñozcano-Quintanar; E. Collado; J. San Román. La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de Estado. Primera edición ed. Toluca, Estado de México, p.50-52.
- Martinez, T; Angulo, C ; Olvera, G. 2015. Pérdida de la cobertura forestal en el ANP Lagunas de Zempoala. Ciudad de Toluca, México, 12 p. (Centro de Estudios Geográficos de Análisis Territorial y Ambiental).
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005a. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Eds. J. Sarukhán; A. Whyte. Washington, DC., Island Press. 155 p. (Report of the Millennium Ecosystem Assessment).
- _____. 2005b. Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Eds. R. Hassan; R. Scholes; N. Ash. Washington, DC, 47 p. Disponible en <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.766.aspx.pdf>
- Miranda, J. 2007. Morelos ocupa el primer lugar en acuicultura. El Universal, Multimedia, Diciembre 26:1. Disponible en <http://archivo.eluniversal.com.mx/estados/67106.html>
- Monroy, R ; Taboada, M. 1990. Monografía de los tipos de vegetación del área de protección de Flora y Fauna Silvestre "Corredor Biológico Chichinautzin". En: Programa integral de Manejo para el Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre y Acuática "Corredor Biológico Chichinautzin". Ed. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco Y Universidad Autónoma Del Estado De Morelos. Edo. de Morelos, 126-141 p.
- Ortega, R. 2013. Morelos, el mejor en acuicultura. El Diario de Morelos, Multimedia, Julio 14:1. Disponible en <http://www.diariodemorelos.com/article/morelos-el-mejor-en-acuicultura>

- Parkwatch, O. 2002. México: Corredor Biológico Chichinautzin (Electronico). Consultado 8/02/2017. Disponible en http://www.parkswatch.org/parkprofiles/pdf/chbc_spa.pdf.
- PNUMA. S/A. Manual de manejo de cuencas. Eds. Ministerio De Medio Ambiente Y Recursos Naturales El Salvador; Care; Forgaes. 13 p. (Modulo 1).
- Poder Ejecutivo del Estado de Morelos. 2014. Programa Estatal Hídrico de Morelos 2014-2018. Ed. C. Jurídica. Morelos, 105 p.
- Poder Ejecutivo Morelos. 2015a. Diagnostivo municipal 2015, Cuernavaca. 50 p.
- _____. 2015b. Realizan producción de plantas aromáticas en viveros de ANP's Multimedia Consultado Disponible en <http://morelos.gob.mx/?q=prensa/nota/realizan-produccion-de-plantas-aromaticas-en-viveros-de-anps>.
- Pohle, O. 2006. Estudio Geohidrológico de la Microcuenca de San Antón. (En García, J. R. 2007 Informe del Macroproyecto Manejo de Ecosistemas y desarrollo humano, estudio de la cuenca de los ríos Apatlaco-Tembembe, Mor.).
- POTyL. 2014. Decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, Gobierno del Estado de Morelos.
- Presidencia de la República. 1936. Decreto que crea el Parque Nacional "Lagunas de Zempoala". Ed. Conanp. 3 p.
- _____. 1947. "Lagunas de Zempoala". Modificación de linderos. Ed. Conanp. 3 p.
- Rzedowski, J. 1978. La vegetación de México. México, Distrito Federal, Limusa Santillán-Alarcón; Sorani; Bonilla-Barbosa; Luna-Figueroa ; Colín. 2010a. Escenario geográfico. En Biodiversidad, conservación y manejo en el Corredor Biológico Chihinautzin: Condiciones actuales y perspectivas. 2010.
- Santillán-Alarcón, S; Lozano, MA; Ortiz-Villaseñor, A ; Porcayo, D. 2010b. Capitulo 8. Estado Actual de la Mastofauna Silvestre. In Universidad Autónoma Del Estado De Morelos. Biodiversidad, conservación y manejo en el Corredor Biológico Chihinautzin: Condiciones actuales y perspectivas. Cuernavaca, Morelos p.123-134.
- SEANPEM, SEdÁNPEdM. 2015. Datos Físico-Geográficos Consultado Disponible en http://areasnaturales.edomex.gob.mx/datos_fisicos_zeempoala_bufa. (Zempoala La Bufa)
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario. 2007. Programa Morelos de Desarrollo Rural Sustentable 2007-2012. Ed. G. D. E. D. Morelos. Cuernavaca, Morelos 61 p.
- _____. 2010. Cierre Agrícola 2010. Ed. Siap/Sagarpa.
- Secretaría de Desarrollo Sustentable. 2008. Programa de Ordenación de Zona Conurbada Intermunicipal en su modalidad de Centro de Población de Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jiutepec, Temixco y Xochitepec. Ed. G. D. E. D. Morelos. 658 p.
- SEDESOL. 2013a. Resumen Municipal: Ocuilan (Electronico). Consultado 16/01/2017. Disponible en <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&ca>

- [mpo=loc&ent=15&mun=063](http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/Default.aspx?tipo=clave&campo=mun&valor=15). (Catálogo de localidades. Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP)
- _____. 2013b. Resumen estatal: México (Electronico). Consultado 14/01/2017. Disponible en <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/Default.aspx?tipo=clave&campo=mun&valor=15>. (Catálogo de Localidades, Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP)
- _____. 2013c. Resumen municipal: Huitzilac (Electronica). Consultado 14/01/2017. Disponible en <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=17&mun=009>. (Catálogo de Localidades, Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP)
- _____. 2013d. Resumen municipal: Cuernavaca (Electronico). Consultado 14/01/2017. Disponible en <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=17&mun=007>. (Catálogo de Localidades, Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP)
- SEMARNAP. 2000. Áreas Naturales Protegidas de México con Decretos Federales. Eds. J. Carabia; E. Provencio; M. Rosas. México, D.F., 830 p.
- SEMARNAT. 2013. Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión. Primera edición ed. México, D.F., 36 p. (Cuadernos de divulgación ambiental).
- Sustenta ORG. Programa de manejo integral de Cuernavaca Morelos Consultado Disponible en http://www.sustenta.org.mx/3/wp-content/uploads/sustenta/Programa_Manejo_Integral_Cuernavaca_Morelos.pdf.
- Toledo, T. 2010. El bosque mesófilo de montaña. In Conabio. El bosque mesófilo de montaña en México: Amenazas y oportunidades para su conservación y manejo sostenible. México, D.F., Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad p.197.
- Tonatzin, P. 2015. ONG calcula 50 mil casas solas en Morelos. Excelsior, 2.
- Treviño, E; Cavazos, C ; Aguirre, O. 2001. Distribución y estructura de los bosques de galería en dos ríos del centro sur de Nuevo León. Madera y Bosques 71:13-25.
- Universidad Autónoma del Estado de Morelos. 2010. Biodiversidad, conservación y manejo en el Corredor Biológico Chihinautzin: Condiciones actuales y perspectivas Eds. J. Bonilla-Barbosa; V. Mora; J. Luna-Figueroa; H. Colín; S. Santillan-Alarcón. Cuernavaca, Morelos, 315 p.
- Urbina-Torres, F. S/A. Ornitofauna. In Centro De Investigaciones Biológicas. Descripción Corredor Biológico Chichinautzin. p.20.
- Urbina, T. 1990. Avifauna del Corredor Biológico "Ajusco-Chichinautzin", Morelos, México. 74 p. (Resúmenes II Simposio Internacional sobre áreas naturales protegidas en México).
- _____. 2005. Evaluación de la distribución de las aves del estado de Morelos. . Tesis de Maestría. México, Facultad de Ciencias, UNAM.

13 ANEXOS

A. Tabla general de descripción de las UGAs que forman parte de la MBC.

UGA	Política	Lineamiento (Indicador)	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos Prohibidos	Criterios
1	Pro	Proteger los ecosistemas del bosque templado y mesófilo mediante un decreto de área natural protegida en cualquiera de sus categorías (federal, estatal, municipal o comunitario)	RBo	Investigación, Monitoreo de especies	Ecoturismo restringido a senderos ecológicos interpretativos Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según sea el caso	Agrícola, Pecuario, Forestal, Turismo convencional, Servicios, Comercio, Asentamientos humanos, Minería, Industria UMA`s intensivas	A H14, AD1, AD3, AD6, AD8, AD9, AD10, AD13, AD14, CO6, CO7, PR1,PR2,PR3, PR7, ED3, TU1, TU2, TU4, TU9, TU13.
2	Con	Conservar, apoyándose en instrumentos legales y económicos, el ecosistema forestal y la vegetación nativa, de tal forma que el 100% la superficie se mantenga en algún régimen de aprovechamiento forestal y de vida silvestre sustentable.	RBo	Investigación, Monitoreo de especies	Ecoturismo restringido a (1) senderos ecológicos interpretativos y (2) observatorios de la Naturaleza UMAS extensivas que cumplan con la política de la UGA. Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según sea el caso.	Agrícola, Pecuario, Turismo convencional, Servicios, Comercio, Asentamientos humanos, Minería, Industria y UMA`s intensivas	AH14, AD1, AD3, AD6, AD8, AD9, AD13, AD14, AD10, AD15, CO6, CO7, PR1,PR2,PR3, ED3, ED4, ED9, ED10, TU1, TU2, TU4, TU9, TU13.

UGA	Política	Lineamiento (Indicador)	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos Prohibidos	Criterios
3	Pro	Proteger el ecosistema de bosque templado y mesófilo mediante un decreto de área natural protegida en cualquiera de sus categorías (federal, estatal, municipal o comunitario)	RBo	Investigación, Monitoreo de especies	Ecoturismo restringido a (1) senderos ecológicos interpretativos, Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según sea el caso permitidos y condicionados.	Agrícola, Pecuario, Forestal, Turismo convencional, Servicios, Comercio, Asentamientos humanos, Minería, Industria, UMA's intensivas.	AH14, AD1, AD3, AD6, AD8, AD9, AD10, AD13, AD14, CO6, CO7, PR1,PR2,PR3, PR7, ED3, TU1, TU2, TU4, TU9, TU13, TU3.
7	Res	Reforestar 65 ha de bosque (superficie restaurada) Se impulsará el establecimiento de infraestructura para el desarrollo de ecoturismo de bajo impacto en la zona (número de proyectos)	Rbop	Investigación, Monitoreo de especies UMAS extensivas	Agrícola (promoviendo su reconversión a sistemas agroforestales), Ecoturismo restringido a (1) senderos ecológicos interpretativos y (2) observatorios de la naturaleza. Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según sea el caso.	Pecuario, Turismo convencional, Servicios, Comercio, Asentamientos humanos, Minería, Industria	AH14, AD3, AD6, AD8, AD9, AD10, D13, AD14, AD15, CO2, CO9, ED9, RS1,RS2, RS4, RS5, TU1, TU2, TU4, TU9, TU13.

UGA	Política	Lineamiento (Indicador)	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos Prohibidos	Criterios
12	Pro	Proteger el ecosistema de bosque templado mediante un decreto de área natural protegida, federal, estatal o municipal (decreto de área natural protegida)	Rbo	Investigación, Monitoreo de especies	Ecoturismo restringido a (1) senderos ecológicos interpretativos y (2) observatorios de la naturaleza. UMAs extensivas Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10,	Agrícola, Pecuario, Forestal, Turismo convencional, Servicios, Comercio, Asentamientos humanos, Minería, Industria	AH14, AD3, AD6, AD8, AD9, AD10, AD13, AD14, AD15, CO6, CO7, CO9, PR1, PR2, PR3, PR4, PR5, PR6, PR7, ED3, ED4, ED10, ED11, TU1, TU2, TU4, TU9, TU13, TU3.
13	Pro	Proteger el ecosistema de bosque templado y vegetación riparia mediante un decreto de área natural protegida, federal, estatal o municipal (decreto de área natural protegida)	Rbo	Investigación, Monitoreo de especies	Ecoturismo restringido a (1) senderos ecológicos interpretativos y (2) observatorios de la naturaleza. UMAs extensivas Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según sea el caso.	Agrícola Pecuario Turismo convencional Servicios Comercio Asentamientos humanos Minería Industria UMAs intensivas	AH14, AD1, AD3, AD6, AD8, AD9, AD10, AD13, AD14, AD15, CO6, CO7, CO9, PR1, PR2, PR3, PR4, PR5, PR6, PR7, ED3, ED4, ED10, ED11, TU1, TU2, TU4, TU9, TU13, TU3.
14	Pro	Proteger el ecosistema de bosque templado mediante un decreto de área natural protegida, federal, estatal o municipal (decreto de área natural protegida)	Rbo	Investigación, Monitoreo de especies	Ecoturismo restringido a (1) senderos ecológicos interpretativos y (2) observatorios de la naturaleza. UMAs extensivas Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según sea el	Agrícola, Pecuario, Forestal, Turismo convencional, Servicios, Comercio, Asentamientos humanos, Minería, Industria UMAs intensivas	AH14, AD2, AD3, AD6, AD8, AD9, AD10, AD13, AD14, CO6, CO7, CO9, PR1, PR2, PR3, PR4, PR5, PR6, PR7, ED3, ED4, ED10, ED11, TU1, TU2, TU4, TU9, TU13, TU3.

UGA	Política	Lineamiento (Indicador)	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos Prohibidos	Criterios
					caso		
15	Pro	Proteger el ecosistema de bosque templado mediante un decreto de área natural protegida, federal, estatal o municipal (decreto de área natural protegida)	Rbo	Investigación, Monitoreo de especies	Ecoturismo restringido a (1) senderos ecológicos interpretativos y (2) observatorios de la naturaleza. UMAs extensivas Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según sea el caso	Agrícola, Pecuario, Forestal, Turismo convencional, Servicios, Comercio, Asentamientos humanos, Minería, Industria UMAs intensivas	AH14, AD2, AD3, AD6, AD8, AD9, AD10, AD13, AD14, CO6, CO7, CO9, PR1, PR2, PR3, PR4, PR5, PR6, PR7, ED3, ED4, ED10, ED11, TU1, TU2, TU4, TU9, TU13, TU3.
17	Apr-Re	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población (superficie urbanizada) Protección y restauración de barrancas	UH	Asentamientos humanos	Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según sea el caso y sin alterar el ecosistema de la barranca Comercio (únicamente en donde el Programa de desarrollo urbano lo permita) UMAs para la restauración de barrancas	Industria Turismo convencional Viveros Forestal Forestal	AH1, AH2, AH3, AH4, AH6, AH7, AH8, AH9, AH10, AH12, AH16 ED1, ED2, ED4, ED5, ED6, ED8, ED10, ED11, TU2, TU4, TU3, TU5, TU6, TU9, TU13, TU10, TU11
20	Apr-Pre	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población (superficie urbanizada) Protección y restauración de barrancas	UH	Asentamientos humanos, Servicios Urbanos Infraestructura Urbana Ecoturismo Investigación	Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según sea el caso y sin alterar el ecosistema de la barranca Comercio (únicamente en donde el Programa de desarrollo urbano lo permita) UMAs para la restauración de barrancas	Agrícola Pecuario Minería Industria Turismo convencional Viveros Forestal Viveros	AD2, AD3, AD5, AD6, AD7 AD8, AD9, AD11, AD13, AD14, D16, AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH7, AH8, AH9, AH12, AH15, AH16, ED1, ED2, ED4, ED6, ED7, GA6,

UGA	Política	Lineamiento (Indicador)	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos Prohibidos	Criterios
21	Apr - Pro	Regularizar los asentamientos actuales sin permitir un mayor crecimiento de asentamientos humanos, y conservar la zona de bosque al 100% de su superficie actual. (superficie de bosque)	Rbop	Investigación, Monitoreo de especies,	Asentamientos humanos (sin crecimiento de la mancha urbana Ecoturismo no restringido Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según sea el caso UMAs intensivas y extensivas,	Agrícola, Pecuario, Forestal, Turismo convencional, Servicios urbanos Comercio, Minería, Industria UMAs	AH14, AH1, AH2, AH7, AH16, AD2, AD3, AD5, AD6, AD7, AD8, AD9, AD10, AD11, AD12, AD13, AD14, CO2, CO7, CO9, ED1, ED2, ED3, ED4, ED6, ED7, ED8, ED10, ED11, RS1, RS2, RS4, RS5, TU2 TU3, TU4, TU9, TU13, V1, VI2.
33	Apr - Res	Regular el crecimiento urbano; conservar y restaurar la condición natural de los parches de bosque templado remanente; proteger los remanentes forestales urbanos y establecer corredores ecológicos entre los bosques al oriente y poniente de la carretera federal; garantizar el equilibrio ecológico urbano y periurbano; la conservar una superficie arbolada de al menos 50% (superficie aprovechada vs superficie de bosque)	Sbop	Investigación, Monitoreo de especies, UMAs, Viveros	Redensificación de asentamientos humanos (sin crecimiento de la superficie ocupada) Ecoturismo no restringido Agricultura (fomentando su transformación a actividades agroforestales y sin crecimiento en superficie), Pecuario (intensivo) UMAs intensivas Comercio y servicios (de pequeña escala y únicamente a lo largo del eje vial principal) Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según sea el caso (pero en las áreas arboladas existentes sólo parques y zonas de preservación ecológica con especies nativas)	Forestal Turismo convencional Minería Industria	AH14, AD1, AD3, AD5, AD6, AD8, AD9, AD10, AD11, AD12, AD13, AD14, AH1, AH5, AH16 CO1, CO2, CO9, ED1, ED2, ED3, ED4, ED6, ED7, ED8, ED9, ED10, ED11, RS1, RS2, RS4, RS5, TU2, TU4, TU3, TU9, TU13, VI1, VI2

UGA	Política	Lineamiento (Indicador)	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos Prohibidos	Criterios
36	Pro	Proteger el ecosistema de bosque templado y vegetación riparia mediante un decreto de área natural protegida, federal, estatal o municipal (decreto de área natural protegida)	Rbo	Investigación, Monitoreo de especies	Ecoturismo restringido a (1) senderos ecológicos interpretativos y (2) observatorios de la naturaleza. UMAs extensivas Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según corresponda	Agrícola, Pecuario, Forestal, Turismo convencional, Servicios, Comercio, Asentamientos humanos, Minería, Industria UMAs intensivas	AH14, AD2, AD3, AD5, AD6, AD8, AD9, AD10, AD13, AD14, CO6, CO7, CO9, PR1, PR2, PR3, PR4, PR5, PR6, PR7, ED3, ED4, ED10, ED11, TU1, TU2, TU4, TU9, TU13, TU3.
38	Res	Reforestar con especies nativas al menos el 75% del área en 5 años (superficie restaurada)	RBop	Investigación, Monitoreo de especies	Agrícola (promoviendo su reconversión a sistemas agroforestales) UMAs intensivas Forestal Ecoturismo no restringido Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según sea el caso	Pecuario Forestal Servicios, Comercio, Asentamientos humanos, Minería, Industria	AH14, AD2, AD3, AD6, AD8, AD9, AD10, AD12, AD13, AD14,, CO2, CO9, ED8, ED11, RS1, RS2, RS4, RS5, TU2, TU4, TU7, TU9, TU13
51	Res	Reforestar con especies nativas al menos el 75% del área en 5 años (superficie restaurada)	SBop	Investigación, Monitoreo de especies	Agrícola (promoviendo su reconversión a sistemas agroforestales) UMAs intensivas Ecoturismo no restringido Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según sea el caso	Pecuario Forestal Servicios Comercio Asentamientos humanos Minería Industria UMAs	AH14, AD2, AD3, AD8, AD9, AD10, AD12, AD13, AD14,, CO2, CO9, ED8, ED11, RS1, RS2, RS4, RS5, TU2, TU4, TU7, TU9, TU13
53	Apr	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas (producción agrícola con criterios ecológicos y/o certificación ambiental)	R	Agricultura Pecuario Investigación Viveros	Ecoturismo no restringido UMAs extensivas e intensivas Ecoturismo no restringido (fomentando agroturismo) Equipamiento e infraestructura restringidos	Turismo Servicios Comercio Minería Industria Asentamientos humanos (corto plazo) Pecuario UMAs	AH14, AD2,AD3, AD5, AD6, AD7, AD8, AD9, AD10, AD11, AD12, AD13, AD14, GA6, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, AG13, AG14,

UGA	Política	Lineamiento (Indicador)	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos Prohibidos	Criterios
		Reserva Urbana a mediano y largo plazo			por AD3 o AD10, según sea el caso.		AG16, AG17, AG18, AG19, AG20, AG21, AG22, AG23, AG26, AG27, AG28, AG29, AG31, AG35, AH1 AH5, AH6, AH7, AH8, AH12, AH14, AH16, ED1, ED2, ED4, ED5, ED6, ED8, ED10, ED11, TU2, TU4, TU3, TU9, TU13, VI1,VI2
56	Pro	Proteger el ecosistema de bosque templado y vegetación riparia mediante un decreto de área natural protegida, federal, estatal o municipal (decreto de área natural protegida)	RBo	Investigación, Monitoreo de especies	Ecoturismo restringido a (1) senderos ecológicos interpretativos y (2) observatorios de la naturaleza. UMAs extensivas Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según sea el caso.	Agrícola Pecuario Forestal Turismo convencional Servicios Comercio Asentamientos humanos Minería Industria UMAs intensivas	AH14, AD2, AD3, AD8, AD5, AD8, AD9, AD10, AD13, AD14, CO6, CO7, CO9, PR1,PR2,PR3, PR4, PR5, PR6, PR7, ED3, ED4, ED10, ED11, TU1, TU2, TU4, TU9, TU13.
57	Apr	Aprovechamiento intensivo de agroecosistemas (producción agrícola con criterios ecológicos y/o certificación ambiental)	R	Agrícola Asentamientos humanos	UMAs intensivas Ecoturismo no restringido (fomentando agroturismo) Servicios urbanos Comercio Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10,	Minería Industria Pecuario Turismo convencional UMAs	AH14, AD2, AD3, AD5, AD6, AD8, AD9, AD10, AD12, AD13, AD14, D16, GA6 , AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, AG13, AG14, AG16, AG17, AG18, AG19, AG20, AG21, AG22, AG23, AG26, AG27, AG28, AG29, AG31, AG35,AH1, AH5, AH6, AH7, AH8, AH12, AH14, AH16 ED1, ED2, ED4, ED5, ED6, ED8, ED10, ED11

UGA	Política	Lineamiento (Indicador)	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos Prohibidos	Criterios
66	Apr	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población (superficie urbanizada)	UH	Asentamientos humanos, Servicios, Infraestructura	Comercio (únicamente a lo largo de los principales ejes viales)	Pecuario Minería Industria UMA's	AD2, AD3, AD5, AD6, AD8, AD9, AD13, AD11, AD14, GA6, AH1, AH5, AH6, AH7, AH8, AH12, AH16 ED1, ED2, ED4, ED5, ED6, ED8, ED10, ED11.
72	Apr	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad	UH	Asentamientos humanos, Forestal, Turismo convencional, Servicios, Infraestructura Ecoturismo Investigación Viveros	Comercio (únicamente a lo largo de los principales ejes viales)	Pecuario Minería Industria UMA' s	AD2, AD3,AD5 AD6, AD8, AD9, AD11, AD13, AD14, AD16, AH1, AH5, AH6, AH7, AH8, AH9, AH12, AH16, ED1, ED2, ED4, ED5, ED6, ED8, ED10, GA6, TU1, TU2, TU3, TU4, TU9, VI1,VI2.
77	Apr	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población (superficie urbanizada)	UH	Asentamientos humanos, Servicios, Infraestructura Investigación	Comercio (únicamente a lo largo de los principales ejes viales)	Pecuario Minería Industria UMA's	AD2, AD3, AD5 AD6, AD8, AD11, AD13, AD14, AD16, GA6, AH1, AH5, AH7, AH8, AH12, AH16 ED1, ED2, ED4, ED5, ED6, ED8, ED10, ED11
82	Pro	Proteger el ecosistema de vegetación riparia y de las laderas de barranca mediante un decreto de área natural protegida, federal,	Rb	Investigación, Monitoreo de especies	Ecoturismo restringido a (1) senderos ecológicos interpretativos y (2) observatorios de la naturaleza. UMAs extensivas	Agrícola, Pecuario, Forestal, Turismo convencional, Servicios, Comercio, Asentamientos	AH14, AD2, AD3, AD5, AD6, AD8, AD9, AD10, AD12, AD13, AD14, AD15, CO6, CO7, CO9, PR1, PR2, PR3, PR4, PR5, PR6, PR7,

UGA	Política	Lineamiento (Indicador)	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos Prohibidos	Criterios
		estatal o municipal (decreto de área natural protegida)			Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según corresponda.	humanos, Minería, Industria UMAs intensivas	ED3, ED4, ED10, TU1, TU2, TU4, TU9, TU13.
83	Apr	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población (superficie urbanizada)	UH	Asentamientos humanos, Servicios, Infraestructura	Comercio (únicamente a lo largo de los principales ejes viales)	Pecuario Minería Industria UMA's	AD2, AD3, AD5, AD6, AD8, AD9, AD11, AD13, AD14, AD15, AD16, AH1, AH2, AH3, AH4, AH6, AH7, AH8, AH9, AH10, AH12, AH16, ED1, ED2, ED4, ED5, ED6, ED8, ED10, ED11
89	Apr	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población (superficie urbanizada)	UH	Asentamientos humanos, Servicios, Infraestructura		Pecuario Minería Industria Comercio UMA's	AD2, AD3, AD5, AD6, AD8, AD9, AD11, AD13, AD14, AD16, AH1, AH2, AH3, AH4, AH6, AH7, AH8, AH9, AH10, AH12, AH16, ED1, ED2, ED4, ED5, ED6, ED8, ED10, ED11,
91	Apr	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas (producción agrícola con criterios ecológicos y/o certificación ambiental)	R	Agricultura Forestal Ecoturismo UMAs Investigación Viveros Pecuario		Turismo Convencional Servicios, Comercio Minería Industria Asentamientos humanos	AD15, AD15, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, AG13, AG14, AG16, AG17, AG18, AG19, AG20, AG21, AG22, AG23, AG26, AG27, AG28, AG29, AG31, AG35, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, AH1, AH5, AH6, AH7, AH8, AH12, AH16, ED1, ED2,

UGA	Política	Lineamiento (Indicador)	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos Prohibidos	Criterios
							ED4, ED5, ED6, ED8, ED10, ED11, TU1, TU2, TU3, TU4, TU7, TU9, VI1,VI2
96	Res	Restaurar la vegetación con especies nativas (superficie restaurada Equipamiento de servicios corporativos y públicos baja densidad de población y alta densidad de construcción, todo bajo AD15 Condicionado a un programa parcial de ordenamiento ecológico urbano que defina con detalle el uso y destino del suelo.	R	Investigación Monitoreo de especies	Ecoturismo restringido a (1) senderos ecológicos interpretativos y (2) observatorios de la naturaleza. UMAs intensivas y extensivas (que apoyen la reintroducción de especies vegetales y animales en las zonas restauradas) Equipamiento e infraestructura restringidos por AD3 o AD10, según corresponda	Agrícola Pecuario Forestal Turismo convencional Servicios Comercio Asentamientos humanos Industria Minería Viveros	AH14, AD2, AD3, AD5, AD6, AD8, AD9, AD10, AD13, AD14, AD15, AG2, AG18, CO1, CO2, CO9, ED1, ED2, ED3, ED4, ED5, ED6, ED7, ED8, ED10, ED11, RS1,RS2, RS4, RS5, TU1,TU2,TU4, TU9,TU13, TU3.

POEREM

Cuadro 58. UGAs que se incorporan en la MBC dentro del POEREM.

UGA	Política General	Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas	Sitio de recarga de acuífero	Superficie en la Microcuenca	Lineamiento	Uso compatible	Criterios de regulación ecológica	Estrategias
9	Área Natural Protegida con programa de manejo	Sí	Sí	346.02	Lograr los objetivos definidos en el programa de manejo del área natural protegida		Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, In06, In07, Mn03, Mn04Tu05, Tu06, Mm01, Mm02, Mm03, Mm04, Mm05, Mm06, Mm07, Ah06, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, If07, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ah16, Ah17, Ah18, Ah19	
29	Preservación	Sí	Sí	1831.6	Preservar el ecosistema de bosque templado de pino encino, recuperando las zonas degradadas.	Forestal no maderable, turismo, infraestructura	Co01, At05, Fn01, Fn02, Fo04, Fo06, In06, In07, Mn03, Mn04, Tu01Tu05, Tu06, Mm01, Mm02Mm03, Mm04, Mm05, Mm06, Mm07, Ah02, Ah06, Ah07, Ah08, Ah10, If01, If02, If03, If04, If05, If06, If07, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ah16, Ah17, Ah18, Ah19	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E14, E24, E29, E30, E31, E33, E39, E40, E41, E42, E44, E45, E49, E51

UGA	Política General	Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas	Sitio de recarga de acuífero	Superficie en la Microcuenca	Lineamiento	Uso compatible	Criterios de regulación ecológica	Estrategias
30	Protección	Sí	Sí	179.5	Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado con predominancia de pino, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra, evitando la disminución del capital natural y recuperando las zonas de bosque perturbado	Forestal maderable, forestal no maderable, turismo, infraestructura	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Co01, At01, At02, At03, At05, Fn01, Fn02, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, In06, In07, Mn03, Mn04, Tu02Tu05, Tu06, Mm01, Mm02, Mm03, Mm04, Mm05, Mm06, Mm07, Ah02, Ah06, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, If01, If02, If03, If04, If05, If06, If07, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ah16, Ah17, Ah18, Ah19	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E27, E29, E30, E31, E32, E33, E37, E38, E39, E40, E41, E44, E45, E46, E49, E51

UGA	Política General	Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas	Sitio de recarga de acuífero	Superficie en la Microcuenca	Lineamiento	Uso compatible	Criterios de regulación ecológica	Estrategias
50	Aprovechamiento – restauración	No	Sí	67.08	Recuperar las funciones ecológicas del bosque templado y mitigar gradualmente los efectos adversos de las actividades agrícolas	Agricultura, ganadería, acuacultura, forestal maderable, forestal no maderable, turismo, infraestructura	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Co01, At01, At02, At03, At04, At06, Fn01, Fn02, Fn03, Fo04, Fo06, Fo07, Ga02, Ga03, In05, In06, In07, Mn03, Mn04, Tu02, Tu03, Tu05, Tu06, Mm01, Mm02, Mm03, Mm04, Mm05, Mm06, Mm07, Ah02, Ah03, Ah06, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, If01, If02, If03, If05, If06, If07	E1, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E34, E35, E37, E38, E39, E40, E41, E49, E52, E53
52	Preservación	Sí	Sí	319.32	Preservar los ecosistemas de bosque templado y ecosistemas asociados a barrancas recuperando las zonas de bosque degradado	Forestal no maderable, turismo, infraestructura	Ac01, Ac05, Co01, At05, Fn01, Fn02, Fo04, Fo06, In06, In07, Mn03, Mn04, Tu01Tu05, Tu06, Mm01, Mm02, Mm03, Mm04, Mm05, Mm06, Mm07, Ah02, Ah06, Ah07, Ah08, Ah10, If01, If02, If03, If04, If05, If06, If07,	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E14, E15, E24, E25, E29, E30, E31, E32, E33, E38, E39, E40, E41, E42, E44, E45, E48, E49, E50, E51

UGA	Política General	Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas	Sitio de recarga de acuífero	Superficie en la Microcuenca	Lineamiento	Uso compatible	Criterios de regulación ecológica	Estrategias
							Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ah16, Ah17, Ah18, Ah19	
58	Aprovechamiento asentamientos humanos	No	No	279.41	Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población	Turismo, Asentamientos Humanos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, In07, Mn03, Mn04, Tu05, Tu06, Ah01, Ah04, Ah05, Ah06, Ah07, Ah08, Ah10, If07, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ah16, Ah17, Ah18, Ah19, Ah21	E1, E24, E26, E27, E38, E46, E50, E52

UGA	Política General	Área prioritaria para la conservación de los ecosistemas	Sitio de recarga de acuífero	Superficie en la Microcuenca	Lineamiento	Uso compatible	Criterios de regulación ecológica	Estrategias
65	Aprovechamiento agrícola	No	No	29.76	Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura protegidas y viveros mejorando su productividad y disminuyendo el gasto de agua	Agricultura, acuacultura, turismo, infraestructura	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Co01, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Fn01, Fo04, In06, In07, Mn03, Mn04Tu05, Tu06, Mm01, Mm02, Mm03, Mm04, Mm05, Mm06, Mm07, Ah03, Ah06, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, If01, If02, If06, If07, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ah16, Ah17, Ah18, Ah19	E1, E11, E21, E22, E27, E32, E34, E35, E37, E38, E46, E50, E52, E53

