

---

# **Plan estratégico para la recuperación ambiental de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo: Actualización**

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua  
Fundación Gonzalo Río Arronte

Noviembre, 2012

---

## DIRECTORIO

### DIRECTORIO DEL GOBIERNO FEDERAL

#### Gobierno Federal Central

Elvira Quesada Juan Rafael  
Secretario de SEMARNAT

Luege Tamargo José Luis  
Director General de la Comisión Nacional del Agua

Villalón Figaredo Efrén  
Director General del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México

F. Martínez Austria Polioptro Fortunato  
Director General del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

#### Representación del Gobierno Federal en el Estado de México

Ortiz Cruz José Alberto  
Delegado de SEMARNAT en el Estado de México

Aguilar Moreno José Marcos  
Director Local de CONAGUA en el Estado de México

Richaud Lara Edgar Esteban  
Delegado de SAGARPA en el Estado de México

García Martínez Gabriel  
Delegado de PROFEPA en el Estado de México

Soto Romero Alejandro  
Gerentes Estatal CONAFOR Estado de México

Olvera Higuera Edgar Armando  
Delegado SEDESOL Estado de México

### DIRECTORIO DEL ESTADO DE MÉXICO

#### Gobierno Estatal

Ávila Villegas Eruviel  
Gobernador Constitucional del Gobierno del Estado de México

Vichis Pérez Elizabeth  
Secretaria de Desarrollo Social del Estado de México

Torres Martínez José Alfredo  
Secretario de Desarrollo Urbano del Estado de México

Ortiz García Manuel  
Secretario de Agua y Obra Pública del Estado de México

Ortega Ramírez Heriberto Enrique  
Secretario de Desarrollo Agropecuario del Estado de México

Benítez González Rosalinda Elizabeth  
Secretaria de Turismo del Estado de México

Roa Sánchez Cruz Juvenal  
Secretario del Medio Ambiente del Estado de México

Castro Velázquez Daniel  
Director General de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna del Estado de México

Pérez Miranda Juan Jacob  
Procurador de Protección al Ambiente del Estado de México

Franco Ávila Francisco Javier  
Director General de la Protectora de Bosques del Estado de México

### **Gobierno Municipal**

#### **Valle de Bravo**

Estévez Cedillo María de Lourdes Isabel  
Presidente Municipal

Jurado Valdés Mariana Mericia  
Directora de Ecología

López Cruz Jesús Abel  
Director de Fomento Agropecuario

Severiano Villa Roberto Carlos  
Director de Desarrollo Urbano y Obras Públicas

Millán Casas Juan Joaquín  
Director de Protección Civil

#### **Amanalco**

Colín Guadarrama Gerardo  
Presidente Municipal

Arana Roa Rafael  
Director de Desarrollo Urbano, Obras, Servicios Públicos y Ecología

Avilés Quintero Crisóforo  
Director de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca

Ortiz Zarago Mario  
Director de Protección Civil

#### **Donato Guerra**

Albarrán Arriaga Alfredo  
Presidente Municipal

#### **Villa de Allende**

Morón Reyes Ubaldo T.  
Presidente Municipal

#### **Vila Victoria**

Santana Carbajal Mario  
Presidente Municipal

### **Temascaltepec**

Jaramillo Colín Hugo Ernesto  
Presidente Municipal

### **Almoloya de Juárez**

Sánchez López Efrén  
Presidente Municipal

### **Zinacantepec**

Vargas Cruz José Gustavo  
Presidente Municipal

## **DIRECTORIO DE LA FUNDACIÓN GONZALO RÍO ARRONTE (FGRA)**

Harp Helú Alfredo  
Patrono Presidente

Moreno Valle Suárez Rafael  
Patrono Vice-Presidente

### **Comité de Agua**

Reyes Heróles G.G. Jesús F.  
Presidente del Comité de Agua

### **Miembros del comité**

Bucay Faradji Benito  
Gutiérrez Trujillo Julio  
Herrera Toledo César  
Ochoa Rosso Felipe  
Rosenzweig Pasquel Lorenzo  
Sarukhán Kermez José

Moctezuma Barragán Javier  
Director General

Pérez Gil Salcido Ramón  
Director del Programa Agua

## **DIRECTORIO COMISIÓN DE CUENCA VALLE DE BRAVO-AMANALCO**

Chedid Abraham José Elías  
Presidente

### **SECRETARIO TÉCNICO**

Ing. Miguel Ángel Vázquez Saavedra  
Director General del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México

### **SUPLENTE DEL SECRETARIO TÉCNICO**

M.V.Z. Sergio García López  
Coordinador de Atención a Emergencias y Consejos de Cuenca del OCAVM

Vilchis Vilchis José Manuel  
Gerente Operativo

## AGRADECIMIENTOS

Por su destacada participación y su invaluable apoyo en el desarrollo del documento técnico y la recopilación, priorización, integración y llenado de las fichas de proyectos y acciones específicas, se extiende el más amplio y merecido reconocimiento a las siguientes organizaciones y dependencias gubernamentales que tuvieron a bien participar en las actividades del presente Plan Estratégico.

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) Estado de México**

Carmona Castillo Rubén  
Valencia Rodríguez Sandra

**Instituto Mexicano de Tecnología del Agua**

García Villanueva Nahún Hamed (Coordinador de Hidráulica)  
Córdova Rodríguez Miguel Ángel (Subcoordinador de Tecnología Apropriada e Industrial)  
Espinosa Bouchot Maricarmen (Jefe de Proyecto)  
Hansen Hansen Anne  
Vázquez Villanueva Sandra  
García Caspeta José  
Hernández Padrón Dante Sinohé

**Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)**

Medrano Reyna Ricardo Baldemar

**Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) Estado de México**

Gómez Solórzano Emilia  
Soto Romero Alejandro

**Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)**

Anguiano González Hugo Eladio

**Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) Estado de México**

Salazar A. María del Carmen  
Harlow Troyo Alejandro  
Montes de Oca Camacho Cristóbal

**Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) Sistema Cutzamala**

Montoya Ayala Abdías  
Juárez Ruíz Alma de la Cruz

**Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México (OCAVM-CONAGUA)**

Flores O. Patricia  
Naught González Juan Daniel

**Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México (SMAGEM)**

Pérez Rodríguez Manuel Antonio  
Barreiro Estrada Paola Denisse  
Chávez Solano Rafael  
Carrasco Hernández Joaquín  
López Medrano Javier

**Secretaría de Desarrollo Social del Estado de México (SEDESEM)**

Fuentes Soto Gabriel  
Salazar Nuncio Filemón Cuitláhuac  
Morquecho Romero Domingo,

**Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE)**

Flores Marker Pedro  
Hurtado Cortes Miguel Ángel  
Martínez L. Héctor

**Protección Civil del Gobierno del Estado de México**

Figuroa Reza Enrique

**Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México (SEDAGRO)**

Vargas Gómez Eric

**Instituto Mexiquense de la Vivienda Social del Estado de México (IMEVIS)**

Gabino Macedo Felipe

Rubí Avilés Abraham

**Instituto de Fomento Minero y Estudios Geológicos del Estado de México (IFOMEGEM)**

Hidalgo H. José Luis

**Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna del Estado de México (CEPANAF)**

Enríquez Alegría Abraham Fernando

Pliego Mendoza José Martín

**Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)**

Zarza Mondragón Fernando

Farrera López Aldo Gustavo

**Secretaría de Desarrollo Urbano del Estado de México**

Mercado Navas Juan Carlos

Moreno García Carlos

**Comisión de Agua del Estado de México (CAEM)**

Mira G. José Manuel

Caballero Jiménez Silvia

López Velázquez Ricardo Agustín

Méndez Narváez Roberto Gerardo

**Comisión de Cuenca Valle de Bravo Amanalco (CCVBA)**

Chedid Abraham José Elías

Vilchis Vilchis José Manuel

Arias Vargas Marco Antonio

Plata Tinoco Hugo

Rodríguez Martínez David (Vocal de Servicios)

Gómez Salinas Alfredo (Vocal Forestal)

**Universidad Autónoma del Estado de México**

Balderas Platas Miguel Ángel

Ruíz Gutiérrez Juillani Rencita

Escalona Valdez Rodrigo

Acevedo Reyna Karen Bianey

González M. Ana Belén

Moreno Piña Paula Sofía

Martínez Martínez Pablo

Bustos Jaimes Víctor

González Ornelas Itzel

**Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo (TESVB)**

López Araujo Gustavo

Castelán Urquiza Demetrio

**H. Ayuntamiento de Valle de Bravo**

Morales N. Benjamín

Cusi Alejandro

Severiano Villa Roberto

Mendieta Caballero Alejandro

De la O Campos Juan Manuel

Hernández Corona Erwin  
Jurado Valdés Mariana Mericia

**Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Valle de Bravo (APAS)**

Rodríguez Rojas Alonso  
Balbuena Haydeé

**H. Ayuntamiento de Amanalco**

Avilés Quintero Crisóforo  
Acevedo Mendoza Antonio  
Aguilar López Ulises  
Vera Vilchis Víctor

**Unidad de Riego Rincón de Guadalupe Municipio de Amanalco**

Ávila de la Cruz Eloy

**Unidad de Riego San Gerónimo Municipio de Amanalco**

Ramírez de la Cruz Porfirio

**Unidad de Riego San Bartolo Municipio de Amanalco**

Roque Gómez Gabriel

**Fundación Karuna, A.C.**

Hochuli Philippe  
De Murga Juan  
Rosas José

**Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS)**

Madrid Ramírez Lucía  
Ortiz Marcela  
Sánchez Miguel Ángel

**Pueblos Mágicos**

Uriarte de Hagerman Graziella

**Centro Horizonte para Jóvenes I.A.P.**

Claudio Fabiano

**Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA) Oficina Regional Valle de Bravo**

Namnúm Samantha  
Colín Hernández Margarita  
López Porras Gabriel Isaac

**Fondo Pro-Cuenca Valle de Bravo A.C.**

Bonfil Sánchez Horacio

**Patronato Pro-Valle de Bravo, A.C.**

Ballesteros González José Pedro  
Dana Schilton Alberto  
Ramírez Zierold Jorge  
Wilkins Chapoy Federico

**Fundación Pedro y Elena Hernández, A.C.**

Alarcón Cortés Mario Alberto

**Fundación Vuelo Verde**

Gómez Roel Carlos M.

**Movimiento Juvenil Bravo Jóvenes**

Eisen Matthew Thomas

---

**Alegra-Terre**

Tapie Vizuet Ricardo  
Sánchez Cardoso Víctor Hugo

**Amigos del Pueblo Mágico de Valle, A.C.**

González Osés Cuauhtémoc

**Unión de Ejidos de Valle de Bravo**

Osorio Miranda Joel

De igual forma se agradece por su participación a:

Ángeles V. Romualdo, Bautista Santaclara José Rosario, Ceballos Luis José, Flores G. Israel, González Arellano Israel, Guadarrama Castillo Ricardo, Hernández Carbajal Manuel, Márquez Henri, Martínez Julio, Ocampo Herrera Laura, Pérez Cirera Enrique, Puerta López Francisco Javier, Ramírez G. José Martín, Torres Paredes Baltazar, Vargas González Sandra Elena.

Las personas aquí nombradas son las que participaron de manera directa, según el registro de las actas de trabajo, no obstante cada una de ellas representa a un mayor número de colaboradores, quienes también son merecedores de este reconocimiento.

---

---

## RESUMEN EJECUTIVO

La Cuenca Valle de Bravo-Amanalco también conocida como cuenca Valle de Bravo, es una de las generadoras de agua más importantes de las seis cuencas que conforman el Sistema Cutzamala, el cual abastece el 40% del agua potable consumida en el área metropolitana de la Ciudad de México y Toluca. La cuenca es de gran importancia por su diversidad en flora y fauna. Sus bosques que constituyen un elemento esencial en el control hidrológico son el hábitat para muchas especies de aves migratorias, así como de la mariposa monarca y de varias especies endémicas, aunado a lo anterior sus cuerpos de agua y belleza escénica han permitido el desarrollo turístico de la región.

Sin embargo, la Cuenca presenta signos evidentes de deterioro ambiental debido al crecimiento urbano desmedido y asentamientos que no cuentan con servicios básicos. El desarrollo turístico de la Cuenca y su consiguiente desarrollo económico han ocasionado la alteración del medio ambiente favoreciendo la deforestación, la erosión, la contaminación de cuerpos de agua, la invasión de la zona federal, la pérdida de la diversidad y el aumento de zonas de mayor riesgo y vulnerabilidad ante fenómenos meteorológicos, entre otros.

Ante este panorama, bajo el patrocinio de la Fundación Gonzalo Río Arronte, surgió en 2008 la iniciativa de desarrollar un Plan Estratégico para la Recuperación Ambiental de la Cuenca Valle de Bravo. El presente instrumento presenta la actualización del Plan con la finalidad de establecer nuevas acciones y nuevas metas en función de los alcances logrados años anteriores.

El Plan Integral prioriza el consenso, la participación y la suma de recursos, compromisos, experiencia y voluntades de los tres niveles de gobierno y las diferentes instituciones y organizaciones de la sociedad civil organizada, así como de carácter técnico y académico involucradas en la problemática medio ambiental de Cuenca. Bajo este mecanismo se identificaron, establecieron y definieron planes y acciones, así como proyectos específicos para la atención de los problemas prioritarios de la zona.

El documento está estructurado en cuatro grandes Capítulos. En el Capítulo I presenta el Marco de Referencia que ofrece un panorama general de la zona de estudio. La información presentada es emanada de la compilación, revisión y análisis de documentos y estudios formales afines a la problemática socio-ambiental, cultural, legal y política del sector agua y recursos asociados.

En el Capítulo II se presenta la Disponibilidad, Uso y Aprovechamiento del Agua y Recursos asociados en donde se describe la situación actual de los sectores agua potable, alcantarillado y saneamiento de la Cuenca. En el Capítulo III se presentan los impactos asociados a las distintas actividades humanas.

Finalmente, el Capítulo IV cita y caracteriza los problemas prioritarios del sector agua y medio ambiente, así como las causas que los generan. Este material se complementa con información sobre programas vigentes y con acciones instrumentadas y en proceso, además de convenios intergubernamentales relacionados. A partir de este grupo de problemas, y del estudio de los requerimientos para su solución, se elaboró una matriz en la cual se consignan estrategias y acciones ligadas a una serie de objetivos y metas generales para lograr su atenuación y en la medida de lo posible su solución. Igualmente presenta la información referente a las necesidades que hay que atender traducida en un conjunto adecuadamente jerarquizado y consensuado de proyectos específicos para el periodo 2012-2020.

De esta manera la ejecución puntual y ordenada de acciones y proyectos adecuadamente jerarquizados detonará beneficios concretos y tangibles en pro de la Cuenca. Dicha cartera es a la vez un importante insumo para el Programa Hídrico Regional y el correspondiente Programa Hídrico Estatal. Bajo este marco de referencia el Plan Estratégico se constituye como un documento de soporte, referencia e insumo obligado para los instrumentos anteriormente citados y es a la vez una herramienta que orienta y facilita la toma de decisión en lo que se refiere a la selección y priorización de acciones y proyectos bajo un marco que considera tanto el impacto regional, estatal y local como los beneficios sociales y ambientales, y por supuesto los costos de implementación, ejecución y operación.

---

## CONTENIDO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I. MARCO DE REFERENCIA .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>1. La Cuenca de Amanalco-Valle de Bravo.....</b>   | <b>2</b>  |
| 1.1. Ubicación y división política .....  | 2         |
| 1.2. Municipios de la Cuenca .....  | 3         |
| 1.2.1. Amanalco .....   | 3         |
| 1.2.2. Valle de Bravo .....   | 3         |
| 1.2.3. Donato Guerra.....   | 3         |
| 1.2.4. Villa de Allende.....  | 4         |
| 1.2.5. Villa Victoria.....  | 4         |
| 1.2.6. Temascaltepec.....   | 4         |
| 1.2.7. Almoloya de Juárez.....  | 4         |
| 1.2.8. Zinacantepec.....  | 5         |
| 1.3. Características de la Cuenca .....   | 5         |
| 1.3.1. Relieve .....  | 5         |
| 1.3.2. Suelos .....   | 5         |
| 1.3.3. Geología.....  | 6         |
| 1.3.4. Clima .....  | 7         |
| 1.3.5. Hidrología.....  | 8         |
| <b>2. Datos población .....</b>   | <b>9</b>  |
| 2.1. Distribución de la población en la Cuenca Valle de Bravo .....                                 | 9         |
| 2.1.1. Población por Municipio .....  | 9         |
| 2.1.2. Población por localidades .....  | 10        |
| 2.2. Densidad de población.....   | 13        |
| 2.3. Población económicamente activa (PEA) .....  | 13        |
| 2.4. Población con derechohabencia a los servicios de salud .....                                   | 13        |
| 2.5. Escolaridad de la Población.....   | 14        |
| 2.6. Proyecciones de crecimiento de la población .....  | 14        |
| 2.7. Grupos étnicos.....  | 14        |
| 2.7.1. Grupo étnico mazahua .....   | 15        |
| 2.7.2. Grupo étnico otomí.....  | 15        |
| <b>3. Entorno sociopolítico y cultural dentro del área de estudio.....</b>                          | <b>15</b> |
| 3.1. Estructura socio-política, cultural y educativa con influencia en el desarrollo ambiental..... | 15        |
| 3.1.1. Instituciones Federales .....  | 15        |
| 3.1.2. Instituciones Estatales.....   | 19        |
| 3.1.3. Instituciones Municipales .....  | 20        |
| 3.1.4. Instituciones educativas .....   | 22        |
| 3.1.5. Centros de investigación y desarrollo tecnológico.....                                       | 26        |
| 3.1.6. Organizaciones civiles no gubernamentales .....  | 26        |
| 3.1.7. Organizaciones Internacionales .....   | 28        |
| 3.2. Sistemas y medios de comunicación .....  | 30        |
| 3.2.1. Prensa escrita .....   | 30        |
| 3.2.2. Radio y televisión .....   | 30        |
| 3.2.3. Programas de educación, formación y difusión oficiales .....                                 | 32        |
| <b>4. Marco social en el entorno ambiental .....</b>  | <b>34</b> |
| 4.1. Cultura Ambiental.....   | 34        |
| 4.2. Acción de organizaciones no gubernamentales.....   | 35        |
| 4.2.1. Fondo Pro Cuenca Valle de Bravo .....  | 35        |
| 4.2.2. Fundación Pedro y Elena Hernández A.C.....   | 35        |
| 4.2.3. Beta Diversidad A.C.....   | 35        |
| 4.2.4. Patronato Pro Valle de Bravo A.C.....  | 36        |
| 4.2.5. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C. ....                             | 36        |
| 4.2.6. Centro Mexicano de Derecho Ambiental.....  | 36        |
| <b>II. APROVECHAMIENTO DEL AGUA Y OTROS RECURSOS ASOCIADOS.....</b>                                 | <b>37</b> |
| <b>5. Situación actual del recurso agua en la Cuenca.....</b>                                       | <b>38</b> |
| 5.1. Ciclo Hidrológico de la Cuenca .....   | 38        |

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| 5.2.       | Agua superficial.....   | 39        |
| 5.3.       | Manantiales.....  | 40        |
| 5.4.       | Lagos y cuerpos de agua.....  | 41        |
| 5.5.       | Agua subterránea.....   | 42        |
| 5.6.       | Disponibilidad hídrica.....   | 43        |
| 5.6.1.     | Disponibilidad en fuentes superficiales.....                                    | 43        |
| 5.6.2.     | Disponibilidad en el acuífero.....  | 43        |
| 5.7.       | Usos del agua.....  | 44        |
| 5.7.1.     | Títulos de concesión.....   | 44        |
| 5.7.2.     | Estimación de extracciones totales.....   | 44        |
| 5.7.3.     | Usos productivos.....   | 45        |
| 5.7.4.     | Uso doméstico y servicios públicos.....   | 45        |
| 5.8.       | Red de monitoreo hidroambiental.....  | 45        |
| 5.8.1.     | Red hidrométrica.....   | 45        |
| 5.8.2.     | Monitoreo de la calidad del agua.....   | 46        |
| 5.8.3.     | Estaciones agroclimáticas.....  | 47        |
| <b>6.</b>  | <b>Agua potable.....</b>  | <b>48</b> |
| 6.1.       | Zonas urbanas.....  | 48        |
| 6.1.1.     | Fuentes de abastecimiento.....  | 48        |
| 6.1.2.     | Infraestructura de potabilización.....  | 48        |
| 6.1.3.     | Cobertura de agua potable.....  | 49        |
| 6.1.4.     | Población que cuenta con servicio de agua potable.....                          | 49        |
| 6.1.5.     | Padrón de usuarios.....   | 49        |
| 6.2.       | Medio rural.....  | 50        |
| 6.2.1.     | Fuentes de abastecimiento.....  | 50        |
| 6.2.2.     | Cobertura de agua potable.....  | 50        |
| 6.2.3.     | Población que cuenta con servicios de agua potable.....                         | 53        |
| <b>7.</b>  | <b>Alcantarillado.....</b>  | <b>54</b> |
| 7.1.       | Áreas urbanas.....  | 54        |
| 7.1.1.     | Cobertura de alcantarillado.....  | 54        |
| 7.2.       | Áreas rurales.....  | 54        |
| 7.2.1.     | Cobertura de alcantarillado.....  | 54        |
| <b>8.</b>  | <b>Saneamiento.....</b>   | <b>57</b> |
| <b>9.</b>  | <b>Desarrollo Forestal.....</b>   | <b>57</b> |
| 9.1.       | Vegetación original en la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco.....                   | 57        |
| 9.1.1.     | Bosque de oyamel y pino – oyamel.....   | 57        |
| 9.1.2.     | Bosque de pino y pino – encino.....   | 57        |
| 9.1.3.     | Bosque mesófilo de montaña.....   | 58        |
| 9.1.4.     | Bosque de galería y de pantano.....   | 58        |
| 9.2.       | Ecosistemas actuales en la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco.....                  | 58        |
| 9.2.1.     | Sistemas forestales.....  | 59        |
| 9.2.2.     | Sistemas frutícolas.....  | 60        |
| 9.2.3.     | Praderas.....   | 60        |
| 9.3.       | Potencial forestal.....   | 60        |
| 9.3.1.     | Municipio de Amanalco.....  | 60        |
| 9.3.2.     | Municipio de Valle de Bravo.....  | 60        |
| 9.3.3.     | Municipio de Donato Guerra.....   | 61        |
| 9.3.4.     | Municipio de Temascaltepec.....   | 61        |
| 9.4.       | Áreas Naturales protegidas (ANP).....   | 61        |
| 9.4.1.     | Áreas Naturales Protegidas (ANP) Federales.....                                 | 61        |
| 9.4.2.     | Áreas Protegidas Estatales.....   | 63        |
| <b>10.</b> | <b>Ordenamiento y desarrollo territorial.....</b>                               | <b>64</b> |
| 10.1.      | Usos de suelo y desarrollo urbano.....  | 64        |
| 10.2.      | Planes de Ordenamiento ecológico.....   | 66        |
| 10.2.1.    | Programa de Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca Valle de Bravo Amanalco..... | 66        |
| 10.2.2.    | Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México.....                    | 66        |
| 10.2.3.    | Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca.....     | 67        |
| 10.3.      | Manejo y disposición de desechos sólidos.....                                   | 67        |

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| <b>III.</b> | <b>DIAGNOSTICO AMBIENTAL .....</b>  | <b>69</b>  |
| 11.         | <b>Impacto por contaminación de descargas de aguas residuales.....</b>                  | <b>70</b>  |
| 11.1.       | Calidad del Agua en la Cuenca.....  | 70         |
| 11.2.       | Impactos en la salud .....  | 74         |
| 12.         | <b>Impacto de arrastre de sedimentos .....</b>  | <b>75</b>  |
| 12.1.       | Concentración de azolve.....  | 75         |
| 13.         | <b>Impacto por degradación y cambio de uso de suelo .....</b>                           | <b>77</b>  |
| 13.1.       | Deterioro y pérdida de la calidad y profundidad del suelo fértil .....                  | 77         |
| 13.2.       | Reducción de la superficie con potencial agroforestal .....                             | 78         |
| 13.3.       | Crecimiento urbano.....   | 79         |
| 13.3.1.     | Asentamientos irregulares.....  | 80         |
| 14.         | <b>Impacto por residuos sólidos .....</b>   | <b>81</b>  |
| 15.         | <b>Impacto en la biodiversidad .....</b>  | <b>83</b>  |
| 15.1.       | Especies amenazadas y en peligro de extinción .....                                     | 84         |
| 16.         | <b>Impacto de las actividades agropecuarias.....</b>                                    | <b>86</b>  |
| 17.         | <b>Impacto del turismo .....</b>  | <b>88</b>  |
| 18.         | <b>Impacto de la Industria .....</b>  | <b>90</b>  |
| 19.         | <b>Impacto por la explotación forestal y actividades agroforestales .....</b>           | <b>90</b>  |
| 19.1.       | Deforestación.....  | 90         |
| 20.         | <b>Impacto del desarrollo urbano .....</b>  | <b>91</b>  |
| 20.1.       | Urbanización (lluvia, escurrimiento, infiltración y recarga del acuífero).....          | 91         |
| 20.2.       | Compactación y reducción de la superficie de infiltración .....                         | 92         |
| 21.         | <b>Impacto por fenómenos hidrometeorológicos .....</b>                                  | <b>93</b>  |
| 21.1.       | Fenómenos recurrentes .....   | 93         |
| 21.1.1.     | Inundaciones.....   | 93         |
| 21.1.2.     | Heladas .....   | 94         |
| 21.1.3.     | Granizadas.....   | 94         |
| 21.1.4.     | Incendios forestales .....  | 95         |
| 22.         | <b>Problemática social, política y cultural .....</b>                                   | <b>96</b>  |
| 22.1.       | Rezagos sociales .....  | 96         |
| 22.2.       | Falta de coordinación interinstitucional .....  | 96         |
| 22.3.       | Baja conciencia y cultura ambiental .....   | 97         |
| 22.4.       | Reducida participación ciudadana y comunicación social insuficiente .....               | 98         |
| 23.         | <b>Restricciones económicas en la Cuenca que impactan el ambiente.....</b>              | <b>98</b>  |
| 23.1.       | Baja disponibilidad de los recursos económicos.....                                     | 98         |
| 23.2.       | Altos costos de financiamiento.....   | 98         |
| 23.3.       | Pobreza y marginación en zonas rurales y periurbanas .....                              | 99         |
| 23.4.       | Desempleo y falta de fuentes de trabajo alternativas.....                               | 100        |
| 24.         | <b>Bibliografía.....</b>  | <b>101</b> |
| 24.1.       | Páginas electrónicas consultadas.....   | 102        |
| <b>IV.</b>  | <b>PLAN ESTRATEGICO PARA LA RECUPERACIÓN AMBIENTAL. ....</b>                            | <b>103</b> |
| 25.         | <b>Problemas prioritarios .....</b>   | <b>104</b> |
| 25.1.       | Pérdida de la calidad y cantidad de agua .....  | 105        |
| 25.2.       | Degradación forestal .....  | 106        |
| 25.3.       | Pérdida de la biodiversidad.....  | 107        |
| 25.4.       | Degradación del suelo .....   | 108        |
| 25.5.       | Crecimiento urbano anárquico .....  | 108        |
| 25.6.       | Rezagos sociales y económicos .....   | 109        |
| 25.7.       | Deterioro de la salud y bienestar públicos .....  | 110        |
| 25.8.       | Legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables..... | 110        |
| 25.9.       | Afectación por fenómenos naturales y cambio climático.....                              | 111        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| 25.10.     | Monitoreo ambiental insuficiente .....   | 111        |
| <b>26.</b> | <b>Convenios, acuerdos y estructuras intergubernamentales y sociales de coordinación transversal .....</b>                     | <b>112</b> |
| <b>27.</b> | <b>Estrategias y proyectos para la solución de los problemas prioritarios.....</b>   | <b>119</b> |
| 27.1.      | Proyectos asociados a la pérdida de la calidad y cantidad del agua .....   | 137        |
| 27.2.      | Proyectos asociados a la degradación forestal.....   | 140        |
| 27.3.      | Proyectos asociados a la degradación de suelo .....  | 141        |
| 27.4.      | Proyectos asociados al crecimiento urbano anárquico .....  | 141        |
| 27.5.      | Proyectos asociados a los rezagos sociales y económicos .....  | 142        |
| 27.6.      | Proyectos asociados al deterioro de la salud y bienestar públicos .....  | 143        |
| 27.7.      | Proyectos asociados a la legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables .....              | 143        |
| 27.8.      | Proyectos asociados al monitoreo ambiental insuficiente .....  | 143        |
| <b>28.</b> | <b>Acciones requeridas .....</b>   | <b>144</b> |
| 28.1.      | Acciones requeridas para evitar la pérdida de la calidad y cantidad del agua .....   | 144        |
| 28.2.      | Acciones requeridas para evitar la degradación forestal.....   | 154        |
| 28.3.      | Acciones requeridas para evitar la degradación del suelo .....   | 158        |
| 28.4.      | Acciones requeridas para evitar el crecimiento urbano anárquico .....  | 159        |
| 28.5.      | Acciones requeridas para evitar los rezagos sociales y económicos.....   | 160        |
| 28.6.      | Acciones requeridas para evitar el deterioro de la salud y bienestar públicos .....  | 163        |
| 28.7.      | Acciones requeridas para evitar la legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables.....     | 164        |
| 28.8.      | Acciones requeridas para evitar el monitoreo ambiental insuficiente.....   | 165        |
| <b>29.</b> | <b>Inversiones requeridas por cada problema prioritario .....</b>  | <b>168</b> |
| 29.1.      | Inversiones requeridas para mitigar la pérdida de la calidad y cantidad del agua .....   | 168        |
| 29.2.      | Inversiones requeridas para mitigar la degradación forestal.....   | 173        |
| 29.3.      | Inversiones requeridas para mitigar la degradación de suelo .....  | 175        |
| 29.4.      | Inversiones requeridas para mitigar el crecimiento urbano anárquico .....  | 175        |
| 29.5.      | Inversiones requeridas para mitigar los rezagos sociales y económicos .....  | 176        |
| 29.6.      | Inversiones requeridas para mitigar el deterioro de la salud y bienestar públicos .....  | 177        |
| 29.7.      | Inversiones requeridas para mitigar la legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables..... | 177        |
| 29.8.      | Inversiones requeridas para mitigar el monitoreo ambiental insuficiente .....  | 178        |
| <b>30.</b> | <b>Posibles fuentes de financiamiento.....</b>   | <b>179</b> |
| <b>31.</b> | <b>Priorización de acciones y proyectos .....</b>  | <b>179</b> |
| 31.1.      | Acciones en el corto plazo .....   | 179        |
| 31.2.      | Acciones en el mediano plazo .....   | 181        |
| 31.3.      | Acciones en el largo plazo .....   | 182        |
| <b>32.</b> | <b>Indicadores de sustentabilidad ambiental .....</b>  | <b>184</b> |
| <b>33.</b> | <b>Relación de Anexos .....</b>  | <b>189</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1. Cuenca Amanalco- Valle de Bravo. (Fuente: PMDU Valle de Bravo).....  | 2   |
| Figura 2. Relieve de la Cuenca. (Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).....  | 5   |
| Figura 3. Suelos de la Cuenca. (Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).....   | 6   |
| Figura 4. Geología de la Cuenca. (Fuente: PMDU de Valle de Bravo). ....  | 6   |
| Figura 5. Tipos de clima en la Cuenca. (Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco). ...   | 7   |
| Figura 6. Mapa de Subcuencas de la Cuenca. (Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).....   | 8   |
| Figura 7. Distribución espacial de los grupos étnicos presentes en la Cuenca. ....   | 15  |
| Figura 8. Difusión del festival internacional de música y ecología. ....   | 34  |
| Figura 9. Mapa se de hidrología superficial de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco. ....   | 38  |
| Figura 10. Perfil de infiltración en la Cuenca Valle de Bravo Amanalco. ....   | 39  |
| Figura 11. Sistema Cutzamala.....  | 41  |
| Figura 12. Presa Valle de Bravo .....  | 42  |
| Figura 13. Acuíferos en el Estado de México. (Fuente: CCVM).....   | 42  |
| Figura 14. Porcentaje de almacenamiento de la presa Valle de Bravo. (Fuente: Patronato Pro-Valle de Bravo, A.C.).....  | 43  |
| Figura 15. Ubicación de las estaciones agroclimáticas de la Cuenca (color verde) en el Estado de México. ...   | 47  |
| Figura 16. Imagen panorámica de la Planta Potabilizadora Los Berros. ....  | 48  |
| Figura 17. Vegetación y usos de suelo en la Cuenca Valle de Bravo. ....  | 59  |
| Figura 18. Unidades de Gestión Ambiental de la Cuenca. ....  | 67  |
| Figura 19. Contaminación de Corrientes. (Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco). ....   | 70  |
| Figura 20. Puntos de muestreo del estudio de la presa Valle de Bravo. (Fuente: Pérez et al., 2007). ....   | 71  |
| Figura 21. Concentración de Nitrógeno Total. (Fuente: Pérez et al., 2007). ....  | 72  |
| Figura 22. Concentración de Fósforo Total (Fuente: Pérez et al., 2007). ....   | 72  |
| Figura 23. Concentración de Carbono Orgánico Total. (Fuente: Pérez et al., 2007) ....  | 72  |
| Figura 24. Conteo de Coliformes fecales. (Fuente: Pérez et al., 2007). ....  | 73  |
| Figura 25. Conteo de Enterococos Fecales. (Fuente: Pérez et al, 2007). ....  | 73  |
| Figura 26. Problemática de cambio de uso de suelo en el Municipio de Valle de Bravo. (Fuente: PMDU). ....  | 79  |
| Figura 27. Distribución de asentamientos irregulares en el Municipio de Valle de Bravo. (Fuente: PMDU). ....   | 81  |
| Figura 28. Tiradero a cielo abierto .....  | 82  |
| Figura 29. Zonas de atención prioritaria de la Cuenca. ....  | 83  |
| Figura 30. Estructura ocupacional por sector de actividad en la Cuenca. ....   | 89  |
| Figura 31. Impacto de la urbanización en el ciclo hidrológico. (Fuente: CONAGUA, 2007). ....   | 92  |
| Figura 32. Desarrollo vegetación en un suelo sin restricciones físicas (a) y (b) la misma planta desarrollándose en un suelo que está afectado por compactación..... | 92  |
| Figura 33. Mapa de heladas en la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco. ....   | 94  |
| Figura 34. Mapa de granizadas de la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco. ....  | 95  |
| Figura 35. Número de incendios y superficie afectada en los Municipios de Amanalco y Valle de Bravo. ....  | 96  |
| Figura 36. Grado de Rezago Social en el Estado de México. (Fuente: CONEVAL, 2010). ....  | 97  |
| Figura 37. Situación de pobreza en el Estado de México. (Fuente: CONEVAL, 2010).....   | 100 |
| Figura 38. Problemas prioritarios de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo.....  | 104 |
| Figura 39. Pérdida de la calidad y cantidad del agua. ....   | 105 |
| Figura 40. Degradación forestal.....   | 106 |
| Figura 41. Pérdida de la biodiversidad.....  | 107 |
| Figura 42. Degradación del suelo. ....   | 108 |
| Figura 43. Crecimiento urbano anárquico.....   | 108 |
| Figura 44. Rezagos sociales y económicos.....  | 109 |
| Figura 45. Deterioro de la salud y bienestar públicos. ....  | 110 |
| Figura 46. Legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables. ....  | 110 |
| Figura 47. Afectación por fenómenos naturales y cambio climático. ....   | 111 |
| Figura 48. Monitoreo ambiental insuficiente. ....  | 111 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Municipios dentro de la Cuenca.....   | 2  |
| Tabla 2. Climas de la Cuenca. (Fuente: Chacón et al., 2002). .....   | 7  |
| Tabla 3. Población de los Municipios de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).....  | 9  |
| Tabla 4. Población de las localidades urbanas dentro de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).....  | 10 |
| Tabla 5. Población de las localidades rurales dentro de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).....  | 13 |
| Tabla 6. Densidad de población en la Cuenca y sus Municipios. (Fuente: INEGI, 2010). .....   | 13 |
| Tabla 7. Población económicamente activa dentro de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010). .....   | 13 |
| Tabla 8. Población derechohabiente en la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010). .....  | 14 |
| Tabla 9. Grado de escolaridad promedio dentro de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).....   | 14 |
| Tabla 10. Proyecciones de población dentro de la Cuenca. (Fuente: CONAPO, 2005). .....   | 14 |
| Tabla 11. Instituciones municipales del Municipio de Amanalco.....   | 20 |
| Tabla 12. Instituciones municipales del Municipio de Valle de Bravo. ....  | 20 |
| Tabla 13. Instituciones municipales del Municipio de Donato Guerra.....  | 20 |
| Tabla 14. Direcciones municipales, Municipio de Villa de Allende.....  | 20 |
| Tabla 15. Instituciones municipales del Municipio de Villa Victoria.....   | 21 |
| Tabla 16. Instituciones municipales del Municipio de Temascaltepec. ....   | 21 |
| Tabla 17. Instituciones municipales del Municipio de Almoloya de Juárez. ....  | 21 |
| Tabla 18. Instituciones municipales del Municipio de Zinacantepec.....   | 21 |
| Tabla 19. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Amanalco, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo. ....           | 22 |
| Tabla 20. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Valle de Bravo, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo. ....     | 22 |
| Tabla 21. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Donato Guerra, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo. ....      | 23 |
| Tabla 22. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Villa de Allende, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo. ....   | 23 |
| Tabla 23. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Villa Victoria, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo. ....     | 24 |
| Tabla 24. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Temascaltepec, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo. ....      | 24 |
| Tabla 25. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Almoloya de Juárez, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo. .... | 25 |
| Tabla 26. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Zinacantepec, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo. ....       | 25 |
| Tabla 27. Medios de comunicación impresos en el área de estudio.....   | 30 |
| Tabla 28. Radio y televisión en el área de estudio.....  | 31 |
| Tabla 29. Estaciones de radio en el área de estudio. ....  | 32 |
| Tabla 30. Ríos de influencia en la Cuenca. ....  | 40 |
| Tabla 31. Disponibilidad Media Anual en el Acuífero de Villa Victoria-Valle de Bravo (hm <sup>3</sup> ). ....  | 43 |
| Tabla 32. Aprovechamientos superficiales en la Cuenca Valle de Bravo. (Fuente: REPGA, 2012). ....  | 44 |
| Tabla 33. Títulos de concesión en los Municipios de la Amanalco, Donato Guerra y Valle de Bravo.....   | 44 |
| Tabla 34. Volumen concesionado para extracciones subterráneas en los Municipios de la Amanalco, Donato Guerra y Valle de Bravo. (Fuente: REPGA, 2012). ....  | 44 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 35. Volumen concesionado para aprovechamientos superficiales en los Municipios de la Amanalco, Donato Guerra y Valle de Bravo. (Fuente: REPD, 2012).                 | 45  |
| Tabla 36. Volumen concesionado de agua subterránea y superficial para usos productivos en los Municipios de la Amanalco, Donato Guerra y Valle de Bravo.                   | 45  |
| Tabla 37. Estaciones hidrométricas en la Cuenca. (Fuente: BANDAS, 2012).   | 46  |
| Tabla 38. Valores promedio (mg/l) en las estaciones de monitoreo de la calidad del agua en la Cuenca Valle de Bravo Amanalco. (Fuente: CONAGUA, 2009).                     | 46  |
| Tabla 39. Estaciones agroclimáticas dentro de la Cuenca. (Fuente: INIFAP, 2012).   | 47  |
| Tabla 40. Viviendas particulares habitadas con agua potable en zonas urbanas de la Cuenca.   | 49  |
| Tabla 41. Población con servicio de agua potable en la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).  | 49  |
| Tabla 42. Tomas domiciliarias de acuerdo al servicio. (Fuente: APAS, 2011).  | 49  |
| Tabla 43. Cobertura de agua potable en localidades rurales de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).  | 50  |
| Tabla 44. Viviendas particulares habitadas con agua potable dentro y fuera de la vivienda en localidades rurales del Municipio de Amanalco. (Fuente: INEGI, 2010).         | 51  |
| Tabla 45. Viviendas particulares habitadas con agua potable dentro y fuera de la vivienda en localidades rurales del Municipio de Valle de Bravo. (Fuente: INEGI, 2010).   | 52  |
| Tabla 46. Viviendas particulares habitadas con agua potable dentro y fuera de la vivienda en localidades rurales del Municipio de Donato Guerra. (Fuente: INEGI, 2010).    | 52  |
| Tabla 47. Viviendas particulares habitadas con agua potable dentro y fuera de la vivienda en localidades rurales del Municipio de Villa de Allende. (Fuente: INEGI, 2010). | 53  |
| Tabla 48. Viviendas particulares habitadas con agua potable dentro y fuera de la vivienda en localidades rurales del Municipio de Villa Victoria. (Fuente: INEGI, 2010).   | 53  |
| Tabla 49. Viviendas particulares habitadas con agua potable dentro y fuera de la vivienda en localidades rurales del Municipio de Temascaltepec. (Fuente: INEGI, 2010).    | 53  |
| Tabla 50. Población y viviendas particulares habitadas rurales que cuentan con servicio de agua potable dentro y fuera de la vivienda. (Fuente: INEGI, 2010).              | 53  |
| Tabla 51. Cobertura de drenaje en la zona urbana de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).  | 54  |
| Tabla 52. Descargas de aguas residuales identificadas en el Municipio de Valle de Bravo. (Fuente: APAS, 2012).   | 54  |
| Tabla 53. Viviendas particulares habitadas con y sin drenaje en las localidades rurales del Municipio de Amanalco. (Fuente: INEGI, 2010).                                  | 55  |
| Tabla 54. Viviendas particulares habitadas con y sin drenaje en las localidades rurales del Municipio de Valle de Bravo. (Fuente: INEGI, 2010).                            | 56  |
| Tabla 55. Viviendas particulares habitadas con y sin drenaje en las localidades rurales del Municipio de Donato Guerra. (Fuente: INEGI, 2010).                             | 57  |
| Tabla 56. Viviendas particulares habitadas con y sin drenaje en las localidades rurales del Municipio de Villa de Allende. (Fuente: INEGI, 2010).                          | 57  |
| Tabla 57. Viviendas particulares habitadas con y sin drenaje en las localidades rurales del Municipio de Villa Victoria. (Fuente: INEGI, 2010).                            | 57  |
| Tabla 58. Viviendas particulares habitadas con y sin drenaje en las localidades rurales del Municipio de Temascaltepec. (Fuente: INEGI, 2010).                             | 57  |
| Tabla 59. Superficie y Municipios que conforman el Parque Nacional Nevado de Toluca.   | 62  |
| Tabla 60. Usos de suelo en los Municipios de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2009).   | 66  |
| Tabla 61. Parámetros determinados en muestras de agua de la Presa Valle de Bravo. (Fuente: Pérez et al., 2007).  | 71  |
| Tabla 62. Principales enfermedades relacionadas con el recurso hídrico, forma de dispersión y los principales síntomas.  | 75  |
| Tabla 63. Parámetros determinados en sedimentos de la presa Valle de Bravo-Amanalco.   | 76  |
| Tabla 64. Metales pesados en sedimentos de la presa Valle de Bravo-Amanalco.   | 77  |
| Tabla 65. Plaguicidas y otros compuestos organoclorados en sedimentos de la Presa Valle de Bravo-Amanalco. (Fuente: CNA/ACUAGRANJAS, 2002 y 2003).                         | 77  |
| Tabla 66. Uso de suelo en la Cuenca Valle de Bravo para los años 1986, 2001 y 2004.  | 79  |
| Tabla 67. Características químicas de los contaminantes que contienen los lixiviados y sus efectos.  | 82  |
| Tabla 68. Diagnóstico de las especies y vertebrados terrestres en la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco.  | 86  |
| Tabla 69. Impactos de las actividades agrícolas, sobre las aguas superficiales y subterráneas.   | 88  |
| Tabla 70. Tipo de contaminación del agua en la Cuenca de Valle de Bravo. (Fuente: Chacón et al., 2002).  | 88  |
| Tabla 71. Impactos negativos del turismo sobre el medio ambiente.  | 90  |
| Tabla 72. Índice y grado de rezago social de los Municipios dentro de la Cuenca. (Fuente: CONEVAL, 2010).  | 96  |
| Tabla 73. Situación de pobreza de los Municipios de la Cuenca. (Fuente: CONEVAL, 2010).  | 99  |
| Tabla 74. Índice y grado de marginación de los Municipios de la Cuenca. (Fuente: CONAPO, 2010).  | 100 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 75. Población desocupada dentro de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).  | 100 |
| Tabla 76. Estructura básica del plan estratégico para la recuperación ambiental de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco.                     | 123 |
| Tabla 77. Acciones y proyectos generales para la solución de los problemas prioritarios.  | 137 |
| Tabla 78. Proyectos asociados a la pérdida de la calidad y cantidad de agua.  | 140 |
| Tabla 79. Proyectos asociados a la degradación forestal.  | 141 |
| Tabla 80. Proyectos asociados a la degradación de suelo.  | 141 |
| Tabla 81. Proyectos asociados al crecimiento urbano anárquico.  | 141 |
| Tabla 82. Proyectos asociados a los rezagos sociales y económicos.  | 142 |
| Tabla 83. Proyecto asociado al deterioro de la salud y bienestar públicos.  | 143 |
| Tabla 84. Proyectos asociados a la legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables.                    | 143 |
| Tabla 85. Proyectos asociados al monitoreo ambiental insuficiente.  | 143 |
| Tabla 86. Acciones requeridas para evitar la pérdida de la calidad y cantidad del agua.   | 154 |
| Tabla 87. Acciones requeridas para evitar la degradación forestal.  | 158 |
| Tabla 88. Acciones requeridas para evitar la degradación del suelo.   | 159 |
| Tabla 89. Acciones requeridas para evitar el crecimiento urbano anárquico.  | 160 |
| Tabla 90. Acciones requeridas para evitar los rezagos sociales y económicos.  | 163 |
| Tabla 91. Acciones requeridas para evitar el deterioro de la salud y bienestar públicos.  | 163 |
| Tabla 92. Acciones requeridas para evitar la legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables.          | 165 |
| Tabla 93. Acciones requeridas para evitar el monitoreo ambiental insuficiente.  | 167 |
| Tabla 94. Inversiones requeridas para mitigar la pérdida de la calidad y cantidad del agua.   | 173 |
| Tabla 95. Inversiones requeridas para mitigar la degradación forestal.  | 175 |
| Tabla 96. Inversiones requeridas para evitar la degradación del suelo.  | 175 |
| Tabla 97. Inversiones requeridas para mitigar el crecimiento urbano anárquico.  | 176 |
| Tabla 98. Inversiones requeridas para mitigar los rezagos sociales y económicos.  | 177 |
| Tabla 99. Inversiones requeridas para mitigar el deterioro de la salud y bienestar públicos.  | 177 |
| Tabla 100. Inversiones requeridas para mitigar la legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables.     | 178 |
| Tabla 101. Inversiones requeridas para mitigar el monitoreo ambiental insuficiente.   | 178 |
| Tabla 102. Acciones y su costo en el corto plazo.   | 180 |
| Tabla 103. Acciones y su costo en el mediano plazo.   | 182 |
| Tabla 104. Acciones y su costo en el largo plazo.   | 183 |
| Tabla 105. Indicadores de gestión ambiental de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco.   | 184 |
| Tabla 106. Ficha técnica indicador: Agua en estado mesotrófico.   | 184 |
| Tabla 107. Ficha técnica indicador: Nivel mínimo de agua en el lago que asegure la adecuada calidad para diferentes usos y vida acuática. | 185 |
| Tabla 108. Ficha técnica indicador: Desalojo adecuado de aguas residuales a colectores con tratamiento posterior.                         | 185 |
| Tabla 109. Ficha técnica indicador: Identificación y disminución de cargas contaminantes por fuentes difusas.                             | 185 |
| Tabla 110. Ficha técnica indicador: Superficies ocupadas dentro de áreas sujetas a restricción.   | 185 |
| Tabla 111. Ficha técnica indicador: Solicitudes de cambio de uso de suelo.  | 185 |
| Tabla 112. Ficha técnica indicador: Instrumentos y mecanismos científicos para la medición de las condiciones ambientales de la Cuenca.   | 185 |
| Tabla 113. Ficha técnica indicador: Desarrollo de capacidades para un programa de monitoreo ambiental continuo de la Cuenca y el Embalse. | 186 |
| Tabla 114. Ficha técnica indicador: Cobertura y diversidad vegetal en la Cuenca.  | 186 |
| Tabla 115. Ficha técnica indicador: Población con ingresos iguales o menor al salario mínimo.   | 186 |
| Tabla 116. Ficha técnica indicador: Población que dispone de energía eléctrica.   | 186 |
| Tabla 117. Ficha técnica indicador: Población total, urbana y rural.  | 186 |
| Tabla 118. Ficha técnica indicador: Tomas de agua por habitante.  | 186 |
| Tabla 119. Ficha técnica indicador: Población de 15 años o más analfabeta.  | 186 |
| Tabla 120. Ficha técnica indicador: Población con derechohabencia a los servicios de salud.   | 187 |
| Tabla 121. Ficha técnica indicador: Emisión de contaminantes.   | 187 |
| Tabla 122. Ficha técnica indicador: Población con acceso alcantarillado.  | 187 |
| Tabla 123. Ficha técnica indicador: Rellenos sanitarios.  | 187 |
| Tabla 124. Ficha técnica indicador: Población con acceso a agua potable.  | 187 |
| Tabla 125. Ficha técnica indicador: Superficie incorporada al manejo forestal sustentable.  | 187 |
| Tabla 126. Ficha técnica indicador: áreas naturales protegidas federales terrestres.  | 187 |

---

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 127. Ficha técnica indicador: Ordenamiento ecológicos.....   | 187 |
| Tabla 128. Ficha técnica indicador: Canales de TV, radio, prensa, impresos, públicos y privados con programación ambiental. .... | 188 |
| Tabla 129. Ficha técnica indicador: Extracción de agua subterránea.....  | 188 |
| Tabla 130. Ficha técnica indicador: Incendios forestales.....  | 188 |
| Tabla 131. Ficha técnica indicador: Cambio de uso de suelo.....  | 188 |
| Tabla 132. Ficha técnica indicador: Plagas y enfermedades forestales.....  | 188 |
| Tabla 133. Ficha técnica indicador: Tala ilegal.....   | 189 |
| Tabla 134. Ficha técnica indicador: Erosión del suelo.....   | 189 |
| Tabla 135. Ficha técnica indicador: Contaminación por residuos.....  | 189 |
| Tabla 136. Ficha técnica indicador: Pérdida de la biodiversidad.....   | 189 |
| Tabla 137. Relación de anexos electrónicos.....  | 189 |

## SIGLAS Y ABREVIATURAS

|          |   |
|----------|---|
| ACU      | Asociaciones Civiles de Usuarios  |
| AM       | Amplitud Modulada   |
| ANP      | Área Natural Protegida  |
| APAS     | Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Valle de Bravo                |
| APAZU    | Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas                                       |
| BANDAS   | Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales  |
| BID      | Banco Interamericano de Desarrollo  |
| BM       | Banco Mundial   |
| CAEM     | Comisión del Agua del Estado de México  |
| CCMSS    | Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible  |
| CCVBA    | Comisión de Cuenca Valle de Bravo Amanalco  |
| CDI      | Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas                                     |
| CE       | Conductividad Eléctrica   |
| CECADESU | Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable                                 |
| CEMDA    | Centro Mexicano de Derecho Ambiental  |
| CENAPRED | Centro Nacional de Prevención de Desastres  |
| CEPANAF  | Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna   |
| CFE      | Comisión Federal de Electricidad  |
| COESPO   | Consejo Estatal de Población  |
| CONABIO  | Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad                                  |
| CONAFOR  | Comisión Nacional Forestal  |
| CONAGUA  | Comisión Nacional del Agua  |
| CONANP   | Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas   |
| CONAPO   | Consejo Nacional de Población   |
| CONEVAL  | El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social                             |
| COPLADE  | Comité de Planeación y Desarrollo   |
| CORESE   | Comisión de Regulación y Seguimiento de los Programas Federalizados de Agua Potable y Saneamiento |
| COT      | Carbono Orgánico Total  |
| COV      | Compuestos Orgánicos Volátiles  |
| DBO      | Demanda Bioquímica de Oxígeno   |
| DOF      | Diario Oficial de la Federación   |
| DQO      | Demanda Química de Oxígeno  |
| EC       | Eficiencia Comercial  |
| EDA'S    | Enfermedades Diarreicas Agudas  |
| FAO      | Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación                         |
| FGRA     | Fundación Gonzalo Río Arronte   |
| FM       | Frecuencia Modulada   |
| GEM      | Gobierno del Estado de México   |
| GIRD     | Gestión Integral de Riesgos y Desastres   |
| GPE      | Grado Promedio de Escolaridad   |
| ha       | Hectáreas   |
| ICA      | Índice de Calidad del Agua  |
| IMEVIS   | Instituto Mexiquense de Vivienda Social   |
| IMSS     | Instituto Mexicano del Seguro Social  |
| IMTA     | Instituto Mexicano de Tecnología del Agua   |
| INE      | Instituto Nacional de Ecología  |
| INEGI    | Instituto Nacional de Estadística y Geografía   |
| INIFAP   | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias                           |
| IRS      | Índice de Rezago Social   |
| ISSSTE   | Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado                        |

|            |   |
|------------|---|
| LGPGIR     | Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos                                   |
| MOTUR      | Modernización y Tecnificación de Unidades de Riego  |
| msnm       | Metros Sobre el Nivel del Mar   |
| NMP        | Número Más Probable   |
| NMX        | Norma Mexicana  |
| NOM        | Norma Oficial Mexicana  |
| NT         | Nitrógeno Total   |
| OCAVM      | Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México   |
| OCDE       | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos                                     |
| PAI        | Plan de Acción Inmediata  |
| PAL        | Programa Agua Limpia  |
| PDIA       | Programa de Desarrollo Institucional Ambiental  |
| PDZP       | Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias   |
| PEA        | Población Económicamente Activa   |
| PEDU       | Plan Estatal de Desarrollo Urbano   |
| PESA       | Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria   |
| PET        | Programa de Empleo Temporal   |
| PIB        | Producto Interno Bruto  |
| PLAMEVAA   | Plan de Manejo de Envases Vacíos de Agroquímicos y Afines                                       |
| PM         | Promedio Mensual  |
| PMDU       | Plan Municipal de Desarrollo Urbano   |
| PNUMA      | Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente  |
| POET       | Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial  |
| PROBOSQUE  | Protectora de Bosques del Estado de México  |
| PROCOCODES | Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible  |
| PROCOREF   | Programa de Conservación de Ecosistemas Forestales  |
| PRODDER    | Programa de Devolución de Derechos  |
| PRODEP     | Programa de Desarrollo Parcelario   |
| PRODESCA   | Desarrollo de Capacidades en el Medio Rural   |
| PROFAS     | Programa de Ordenamiento y Fortalecimiento a la Autogestión Silvícola                           |
| PROFEMOR   | Fortalecimiento de Empresas y Organización Rural  |
| PROFEPA    | Procuraduría Federal de Protección al Ambiente  |
| PROGAN     | Programa de Estímulos a la Productividad Ganadera   |
| PROMAF     | Programa de Apoyo para los Productores de Maíz y Frijol   |
| PROMAGUA   | Programa de Modernización de Organismos Operadores de Agua                                      |
| PRONAECAF  | Programa Nacional de Educación y Capacitación Forestal  |
| PROPAEM    | Procuraduría de Protección al Ambiente DEL Estado de México                                     |
| PROSSAPYS  | Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales |
| PSAH       | Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos   |
| PT         | Fósforo Total   |
| PTAR       | Planta de Tratamiento de Agua Residual  |
| REPDA      | Registro Público de Derechos de Agua  |
| RHA        | Región Hidrológica Administrativa   |
| RNMCA      | Red Nacional de Monitoreo de Calidad del Agua   |
| RP         | Residuos Peligrosos   |
| RSU        | Residuos Sólidos Urbanos  |
| SAGARPA    | Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación                    |
| SAOP       | Secretaría de Agua y Obra Pública   |
| SCT        | Secretaría de Comunicaciones y Transportes  |
| SE         | Secretaría de Economía  |
| SECTUR     | Secretaría de Turismo   |
| SEDAGRO    | Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México                                      |

---

|          |  |
|----------|--|
| SEDESOL  | Secretaría de Desarrollo Social  |
| SEDUR    | Secretaría de Desarrollo Urbano  |
| SEMARNAT | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales                              |
| SENER    | Secretaría de Energía  |
| SEP      | Secretaría de Educación Pública  |
| SIG      | Sistema de Información Geográfico  |
| SMAGEM   | Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México                              |
| SMN      | Servicio Meteorológico Nacional  |
| SRA      | Secretaría de la Reforma Agraria   |
| SRE      | Secretaría de Relaciones Exteriores  |
| SRL      | Sociedades de Responsabilidad Limitada   |
| SSA      | Secretaría de Salud  |
| SST      | Sólidos Suspendidos Totales  |
| STPS     | Secretaría del Trabajo y Previsión Social                                      |
| TESVB    | Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo                           |
| UAEM     | Universidad Autónoma del Estado de México                                      |
| UFC      | Unidades Formadoras de Colonias  |
| UGA      | Unidad de Gestión Ambiental  |
| UMA      | Universidad del Medio Ambiente   |
| UNAM     | Universidad Nacional Autónoma de México  |
| UNESCO   | Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura |
| VPH      | Viviendas Particulares Habitadas   |
| WWF      | World Wildlife Fund  |
| ZMVM     | Zona Metropolitana del Valle de México   |

# I. MARCO DE REFERENCIA

## 1. La Cuenca de Amanalco-Valle de Bravo

### 1.1. Ubicación y división política

La Cuenca Valle de Bravo cuenta con una superficie de 61,548.47 ha se encuentra en el poniente del estado de México, cubre en su totalidad el Municipio de Amanalco, la mayor parte de Valle de Bravo, algunas partes significativas de los Municipios de Donato Guerra, Villa de Allende, Villa Victoria y Temascaltepec (Figura 1 y Tabla 1). En superficies menores abarca parte de los Municipios de Almoloya de Juárez y Zinacantepec. Geográficamente la Cuenca se ubica entre los paralelos 19°23'05" y 19°05'30" y los meridianos 99°52'00" y 100°11'40".

La Cuenca Valle de Bravo cuenta con una superficie de 61,548.47 ha se encuentra en el poniente del estado de México, cubre en su totalidad el Municipio de Amanalco, la mayor parte de Valle de Bravo, algunas partes significativas de los Municipios de Donato Guerra, Villa de Allende, Villa Victoria y Temascaltepec.

La Cuenca pertenece a la Región Hidrológica 18 Cuenca Río Balsas, y dentro de ésta a la Cuenca del Río Cutzamala, y así a la Subcuenca Río Tilostoc.

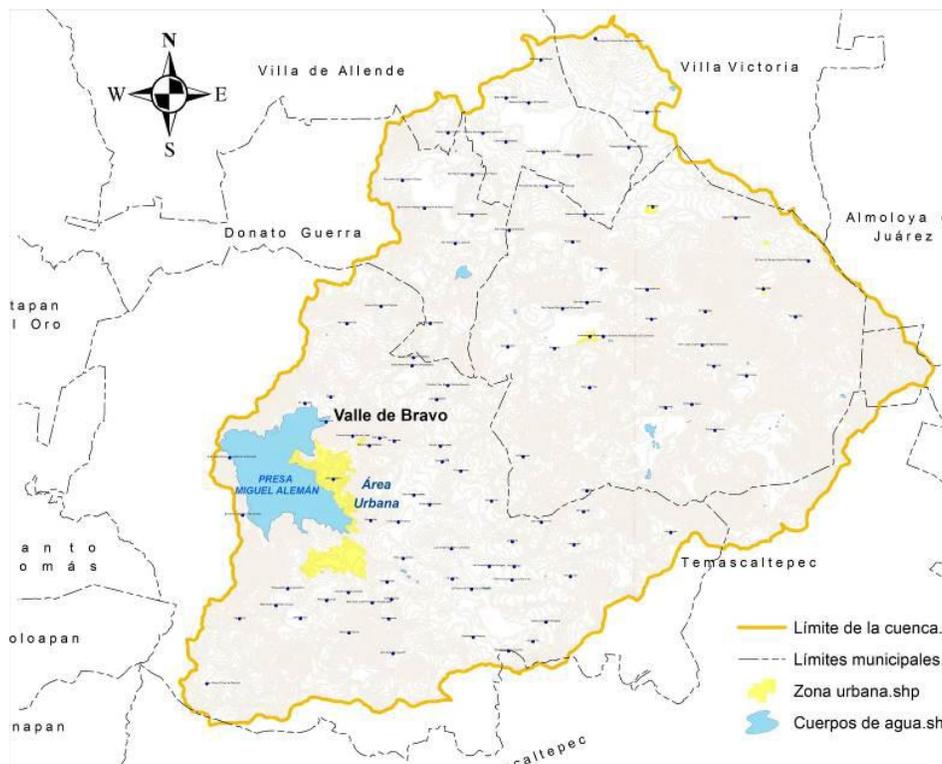


Figura 1. Cuenca Amanalco- Valle de Bravo. (Fuente: PMDU Valle de Bravo).

| MUNICIPIO          | SUPERFICIE DENTRO DE LA CUENCA RESPECTO A LA MUNICIPAL (%) | LOCALIDADES DENTRO DE LA CUENCA | SUPERFICIE DENTRO DE LA CUENCA (Km <sup>2</sup> ) |
|--------------------|--|---------------------------------|---|
| Amanalco           | 100  | 28                              | 219.43  |
| Valle de Bravo     | 66.11  | 73                              | 421.90  |
| Donato Guerra      | 22.8   | 9                               | 43.80   |
| Villa de Allende   | 12.8   | 10                              | 40.84   |
| Villa Victoria     | 5.6  | 2                               | 23.84   |
| Temascaltepec      | 2.9  | 1                               | 16.02   |
| Almoloya de Juárez | 0.4  | 0                               | 2.20  |
| Zinacantepec       | 2.7  | 0                               | 8.26  |

Tabla 1. Municipios dentro de la Cuenca.

A continuación se hace una breve descripción de los Municipios que integran la Cuenca.

## 1.2. Municipios de la Cuenca

### 1.2.1. Amanalco



A lo que hoy en día se le conoce como el Municipio de Amanalco, hacia el periodo Preclásico los Otomíes, le nombraron *n'sdabi* y significa "donde hay agua" o "donde abunda el agua"; más tarde, en el Periodo Postclásico, los Nahuas le denominarían Amanalco, que literalmente significa "lugar en la laguna" (*amanali* - laguna, *co* - lugar, en); aunque también se acepta "en el estanque" y "lugar donde nace el agua". Se ubica entre los paralelos 19°10' y 19°20' de latitud norte; los meridianos 99°54' y 100°06' de longitud oeste a una altitud entre 2,000 y 3,500 msnm. Colinda al norte con los Municipios de Donato Guerra, Villa de Allende y Villa Victoria; al este con los Municipios de Villa Victoria, Almoloya de Juárez, Zinacantepec y Temascaltepec; al sur con los Municipios de Temascaltepec y Valle de Bravo; al oeste con los Municipios de Valle de Bravo y Donato Guerra. Cuenta con una superficie continental de 222.27 Km<sup>2</sup> lo que representa el 0.99% de la superficie estatal.



### 1.2.2. Valle de Bravo



Recibe su nombre por San Francisco del Valle y por el general don Nicolás Bravo, defensor del Castillo de Chapultepec en la famosa batalla de los "Niños Héroes". El Municipio de Valle de bravo se ubica entre los paralelos 19°03' y 19°18' de latitud norte; los meridianos 99°57' y 100°16' de longitud oeste a una altitud entre 1,200 y 3,100 msnm. Limita al norte con Donato Guerra; al sur con Temascaltepec; al este con los Municipios de Amanalco y Temascaltepec; y al oeste con los Municipios de Ixtapan de Oro, Santo Tomás y Oztoloapan. Cuenta con una superficie territorial de 430.80 Km<sup>2</sup>, lo que representa el 1.93% de la superficie estatal.



### 1.2.3. Donato Guerra



Este Municipio llevaba antiguamente el nombre de Malacatepec, que quiere decir cerro del malacate, desde 1880 se le dio el nombre del general Donato Guerra en honor a este personaje. Se encuentra entre los paralelos 19°14' y 19°25' de latitud norte; los meridianos 100°03' y 100°19' de longitud oeste a una altitud entre 1,700 y 3,500 msnm. Limita al norte con el Estado de Michoacán de Ocampo y el Municipio de Villa de Allende; al sur con los Municipios de Amanalco, Valle de Bravo e Ixtapan del Oro; al este con los Municipios de Amanalco y Villa de Allende; y al oeste con el Municipio de Ixtapan del Oro y con el Municipio de Zitácuaro estado de Michoacán. Cuenta con una superficie de 192.03 Km<sup>2</sup>, lo que representa el 0.86% de la superficie estatal.



#### 1.2.4. Villa de Allende



Se le denomina Villa de Allende, en honor al insurgente José María Ignacio Allende y Unzaga héroe de la independencia. Se encuentra entre los paralelos 19°17' y 19°30' de latitud norte; los meridianos 99°60' y 100°15' de longitud oeste a una altitud entre 1,900 y 3,600 msnm.

Limita al norte con el Estado de Michoacán de Ocampo y los Municipios de San José del Rincón y Villa Victoria; al este con los Municipios de Villa Victoria de Allende y Amanalco; al sur con los Municipios de Amanalco y Donato Guerra; al oeste con el Municipio de Donato Guerra y el Estado de Michoacán de Ocampo. Cuenta con una superficie continental de 309.28 Km<sup>2</sup>, lo que representa el 1.38% de la superficie del estado.



#### 1.2.5. Villa Victoria



Antiguamente este pueblo era conocido como Las Llaves. Sin embargo, a partir del 2 de mayo de 1882, el gobernador de la entidad, José Zubieta lo elevó al rango de Villa y en lo sucesivo llevó el nombre de "Villa Victoria". Se encuentra entre los paralelos 19°18' y 19°35' de latitud norte; los meridianos 99°51' y 100°00' de longitud oeste a una altitud entre 2,400 y 3,200 msnm.

Limita al norte con los Municipios de San Felipe del Progreso, San José del Rincón y Almoloya de Juárez; al oeste con los Municipios de Villa de Allende y San José del Rincón; al este con los Municipios de Ixtlahuaca de Rayón y Almoloya de Juárez, y este con el Municipio de Almoloya de Juárez, al sur con los Municipios de Almoloya de Juárez, Amanalco y Villa de Allende. Cuenta con una superficie de 419.35 Km<sup>2</sup>, lo que representa el 1.88% del territorio del Estado de México.



#### 1.2.6. Temascaltepec



Temascaltepec deriva del náhuatl, *temazcalli*, que significa "baño de vapor", y *tepetl*, que significa "cerro", por lo que significa, "cerro de los temascales o baños de vapor". Se localiza entre los paralelos 18°59' y 19°14' de latitud norte; los meridianos 99°49' y 100°14' de longitud oeste a una altitud entre 1,100 y 3,800 msnm.

Limita al norte con Valle de Bravo y Amanalco de Becerra y Zinacantepec, al sur con Tejupilco, Coatepec Harinas y Texcaltitlán, al este con Zinacantepec y Coatepec Harinas, al oeste con Zacazonapan. Su extensión territorial es de 544.59 Km<sup>2</sup> que representan el 2.44 % del territorio estatal.



#### 1.2.7. Almoloya de Juárez



El nombre Almoloya proviene del náhuatl *atl*, que significa "agua"; *molo* que es voz impersonal de moloni, manar la fuente; y *yan*, que significa "lugar". Por lo tanto significa "lugar donde mana la fuente de agua". Se localiza entre los paralelos 19°14' y 19°34' de latitud norte; los meridianos 99°42' y 99°58' de longitud oeste a una altitud entre 2,500 y 3,800 msnm.

Limita al norte con San Felipe del Progreso e Ixtlahuaca, al sur con Zinacantepec y Amanalco, al este Ixtlahuaca, Temoaya, Toluca y Zinacantepec y al oeste con los Municipios de Amanalco, Villa Victoria y San Felipe del Progreso. Cuenta con una superficie de 485.21 Km<sup>2</sup>, lo que equivale al 2.17% de la superficie estatal.



### 1.2.8. Zinacantepec



Su nombre proviene del náhuatl *Tzanacan*, que significa "murciélago" y *Tépetl*, que significa "cerro". Por lo que en conjunto significa "en el cerro" o "junto al cerro de los murciélagos". Se encuentra entre los paralelos 19°04' y 19°20' de latitud norte; los meridianos 99°42' y 99°55' de longitud oeste a una altitud entre 2,600 y 4,300 msnm. Limita al norte, con Almoloya de Juárez y Toluca, al sur con los Municipios de Toluca, Coatepec Harinas y Temascaltepec; al este con el Municipio de Toluca; al oeste con Temascaltepec, Amanalco de Becerra y Almoloya de Juárez. Cuenta con una superficie de 308.62 Km<sup>2</sup>, lo que representa el 1.38% de la superficie del estado.



### 1.3. Características de la Cuenca

#### 1.3.1. Relieve

El relieve de la Cuenca se caracteriza por cerros, mesas y laderas abruptas van desde los 1,100 hasta los 3,730 msnm (Figura 2). Entre las elevaciones principales sobresalen los cerros Gordo (2,600 msnm), San Agustín (2,680 msnm), Capulín (2,660 msnm), Sacametate (2,200 msnm), Escalerilla (2,580 msnm), Los Reyes (2,880 msnm), Coporito (2,990 msnm), Ídolo (3,040 msnm), Piedra Herrada (3,310 msnm).

El relieve de la Cuenca se caracteriza por cerros, mesas y laderas abruptas van desde los 1,100 hasta los 3,730 msnm.

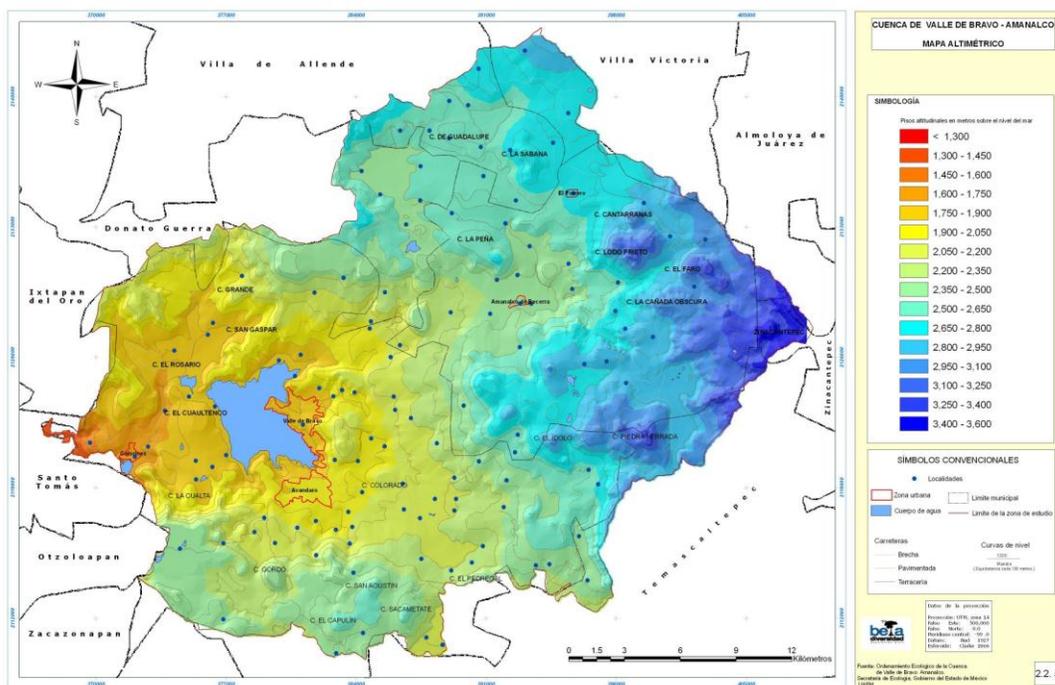


Figura 2. Relieve de la Cuenca. (Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).

#### 1.3.2. Suelos

Los suelos de la Cuenca se derivan de materiales volcánicos de diferentes edades y están formados por materiales minerales y orgánicos, así como organismos vivos. En orden de desarrollo destacan: Acrisol háplico y Luvisol crómico (los más evolucionados), los Cambisoles, Andosoles (típicos de las zonas forestales), Phaeozem háplicos, los Leptosoles (poco

Los suelos de la Cuenca se derivan de materiales volcánicos de diferentes edades y están formados por materiales minerales y orgánicos, así como organismos vivos.

desarrollados) y los Regosoles (los menos desarrollados) (Figura 3).

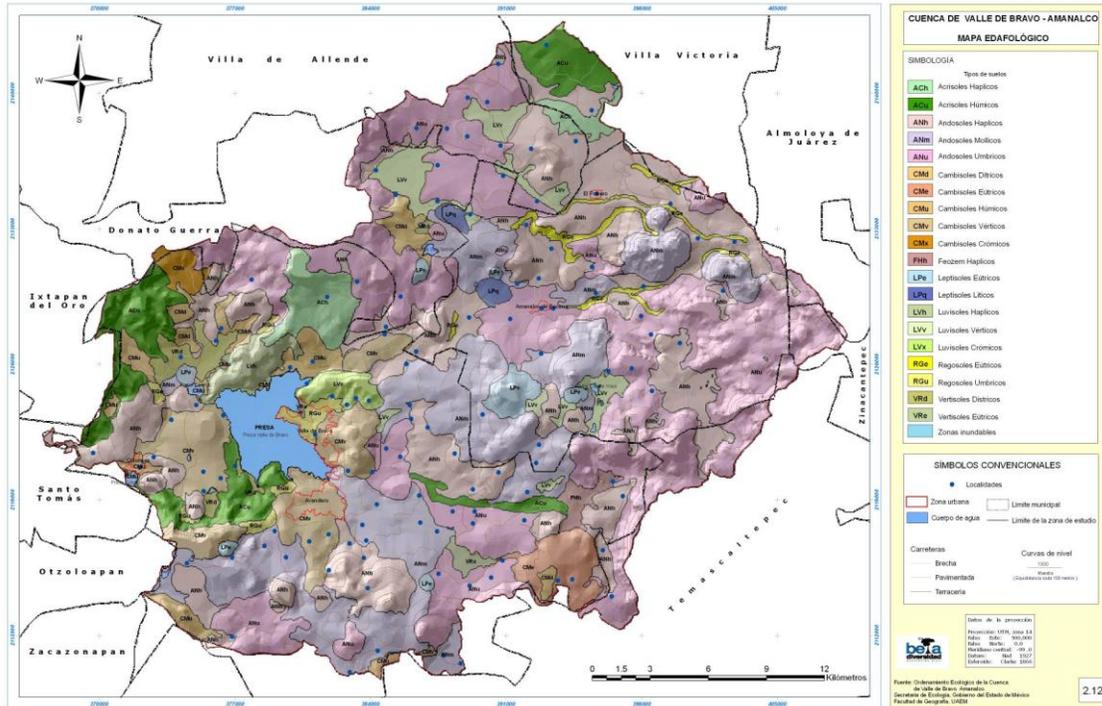


Figura 3. Suelos de la Cuenca. (Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).

### 1.3.3. Geología

El basalto es la roca que predomina en la Cuenca, con un 49%. Y se extiende por toda la Cuenca desde el norte hasta los límites sur cargando su predominancia hacia el poniente (Figura 4). La geología de la Cuenca, en más de 90%, presenta un origen volcánico, a excepción de los alrededores de la presa, donde las rocas son metamórficas, la fisiográfica del área está determinada en su mayoría por conos cineríticos, derrames de lava, basaltos y granitos.

El basalto es la roca que predomina en la Cuenca, con un 49%. Y se extiende por toda la Cuenca desde el norte hasta los límites sur cargando su predominancia hacia el poniente.

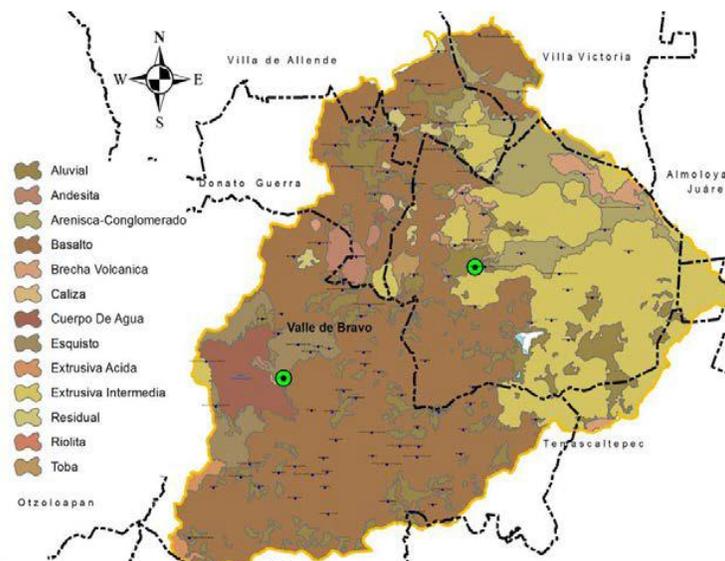


Figura 4. Geología de la Cuenca. (Fuente: PMDU de Valle de Bravo).

### 1.3.4. Clima

Según la altura se presentan 3 grandes regiones climatológicas en la Cuenca. En la mayor parte de la Cuenca (entre la cota 2,200 a 3,000 msnm) se presenta el clima templado subhúmedo ( $Cw_2$ ). En el poniente de la Cuenca, debajo de la cota 2,200 msnm se presenta el semicálido ((A) $Cw_1$ ) que es un poco más árido que las demás zonas climatológicas. En el extremo oriente de la Cuenca (en la parte más elevada, arriba de 3,000 msnm) se presenta el semifrío subhúmedo ( $C(E)w_2$ ) (Tabla 2 y Figura 5).

En la mayor parte de la Cuenca (entre la cota 2,200 a 3,000 msnm) se presenta el clima templado subhúmedo. En el poniente de la Cuenca, debajo de la cota 2,200 msnm se presenta el semicálido. En el extremo oriente de la Cuenca (en la parte más elevada, arriba de 3,000 msnm) se presenta el semifrío subhúmedo.

| CLIMA        | TIPO DE CLIMA  | LLUVIAS DE VERANO (%) | ÁREA (ha)        | %          |
|--------------|--|-----------------------|------------------|------------|
| (A) $Cw_1$   | Subhúmedo, semicálido a templado<br>T medio anual < 22°C<br>T media mensual más fría < 18°C<br>P/T entre 43.2 y 55.3 | 5 - 12 % anual        | 6,454.96         | 10.5 %     |
| $Cw_2$       | Subhúmedo, templado moderado<br>T med anual entre 12° a 18 °C<br>T mes más frío entre -3° a +18 °C<br>P/T > 55.3     | 5 - 12 % anual        | 49,683.60        | 80.8 %     |
| $C(E)w_2$    | Semifrío subhúmedo<br>P/T > 55.3   | 5 - 12 % anual        | 5,409.91         | 8.7 %      |
| <b>TOTAL</b> |  |                       | <b>61,548.47</b> | <b>100</b> |

Tabla 2. Climas de la Cuenca. (Fuente: Chacón et al., 2002).

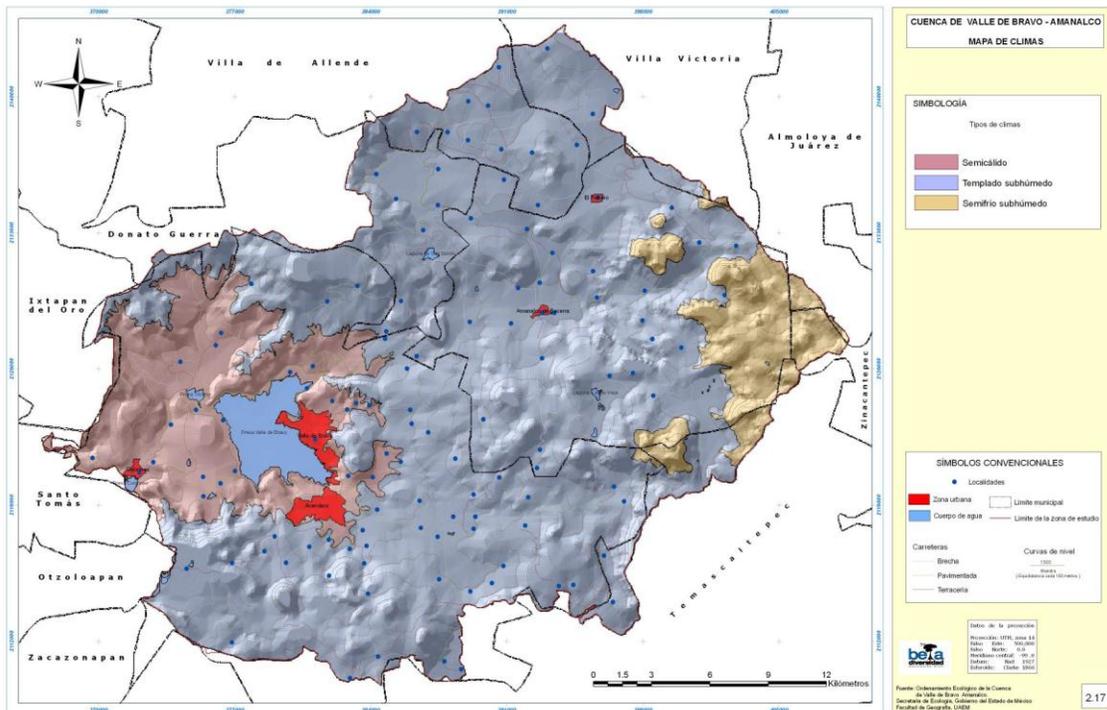


Figura 5. Tipos de clima en la Cuenca. (Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).

Los niveles de precipitación de la Cuenca varían entre los 1,310.9 mm (extremo poniente) hasta los 1,500 mm (extremo oriente). Las heladas se presentan según la altura sobre el nivel del mar. Debajo de la cota 2,000 msnm nunca hay heladas, entre 2,000 a 2,500 msnm las heladas ocurren en forma esporádica, mientras arriba de los 2,500 msnm las heladas son frecuentes y normales durante los meses de noviembre a

Los niveles de precipitación de la Cuenca varían entre los 1,310.9 mm (extremo poniente) hasta los 1,500 mm (extremo oriente).

febrero.

Respecto a las granizadas, ocurren con mayor frecuencia en la parte alta de la Cuenca, es decir, en el oriente arriba de la cota 3,000 msnm con más de 8 eventos/año, disminuyendo paulatinamente esta probabilidad hacia el poniente. En la parte baja (poniente de la Cuenca) casi no ocurren, sino son eventos muy raros, que si pueden ocurrir, pero una sola vez en muchos años.

### 1.3.5. Hidrología

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo publicado el 30 de octubre de 2003 en la Gaceta Oficial del Gobierno del Estado de México divide al territorio en 28 subcuencas con una superficie total de 775.6 Km<sup>2</sup> (Figura 6). Entre las subcuencas de mayor importancia destacan la del Río Amanalco, la del Río San Diego y la del Río La Hierbabuena.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo publicado el 30 de octubre de 2003 en la Gaceta Oficial del Gobierno del Estado de México divide al territorio en 28 subcuencas con una superficie total de 775.6 Km<sup>2</sup>.

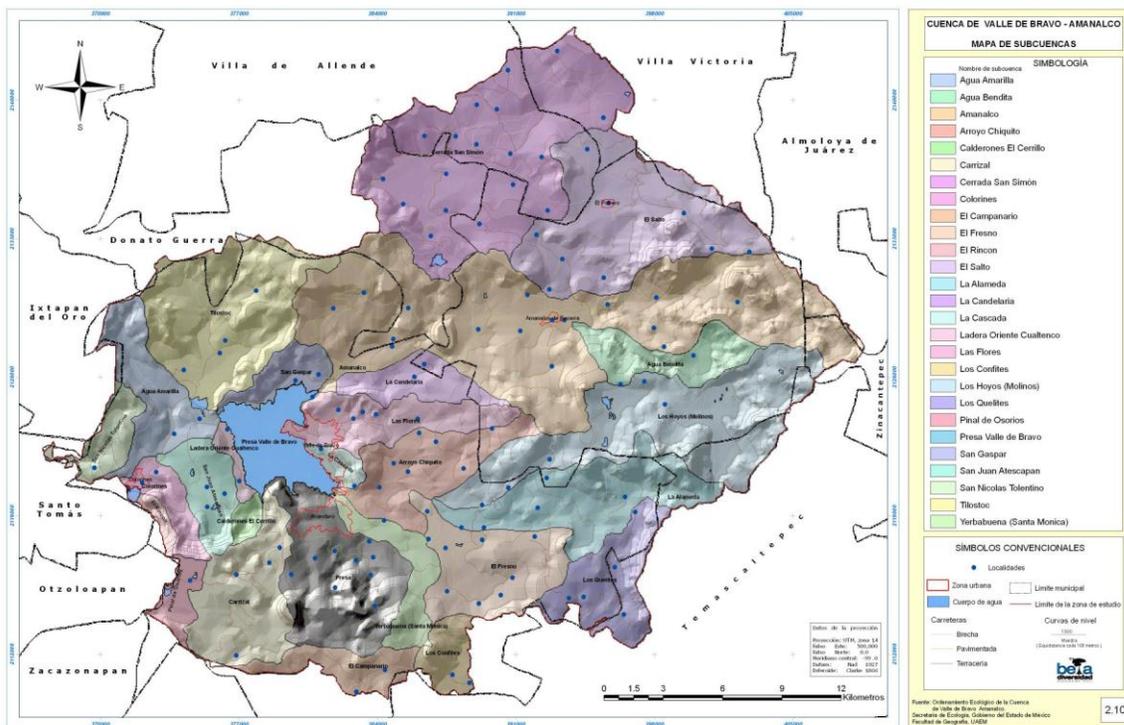


Figura 6. Mapa de Subcuencas de la Cuenca. (Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).

#### 1.3.5.1. Subcuenca del Río Amanalco

En esta Cuenca se localiza la cabecera municipal de Amanalco, y una importante cantidad de población hacia la parte media baja. Esta Subcuenca es la de mayor extensión dentro de la Cuenca con una superficie de 227.9 Km<sup>2</sup>. Se divide en ocho microcuencas delimitadas por los afluentes del río Amanalco, con varios afluentes secundarios. El río Amanalco nace en la ladera sur del Cerro San Antonio, en su curso alto se le conoce como río Alto. La corriente proviene del noreste y fluye en dirección oeste, pasa por el poblado de San Bartolo y Santa María Pipilotpec hasta llegar a la presa Valle de Bravo. A esta Subcuenca pertenecen las subcuencas de los ríos el Salto, Agua Bendita y la Candelaria.

Presenta rocas como basaltos, brechas volcánicas y andesitas, es una zona fracturada y permeable que sirve como zona de recarga con altos niveles de infiltración y escurrimiento. Las zonas de sus zonas de recarga son el caserío Hacienda Nueva, entre los cerros El Caballero, San Sebastián y Guadalupe existe otra zona de recarga así como en la cabecera municipal de Amanalco. La superficie de la Subcuenca es accidentada por lo que solo una cuarta parte de su territorio está ocupada por cultivos.

### 1.3.5.2. Subcuenca del Río San Diego

Por su tamaño (40.19 Km<sup>2</sup>) ocupa el tercer lugar entre las subcuencas. El río San Diego se origina en el Cerro La Escalerilla (2,550 m), en la parte sur de la Cuenca, y corre con un rumbo noroeste para llegar a la presa. Sus afluentes son el arroyo San Diego y el arroyo Los Saucos. Posee una alta cobertura vegetal (75%) y alto porcentaje (38%) de infiltración. Sin embargo, en la parte media se registra un proceso de deforestación importante, debido a la expansión de la zona agrícola, mientras que en la parte baja avanza la zona urbana (17%) donde se hace evidente la presencia de campos de golf.

Presenta rocas basálticas intemperadas y fracturadas (desgastadas y rotas) y aluviales que favorecen la captación del agua en esta Subcuenca.

### 1.3.5.3. Subcuenca del río La Hierbabuena

Tiene una superficie de apenas 13.22 Km<sup>2</sup>. El río La Hierbabuena (Santa Mónica) nace en las faldas de los Cerros San Agustín y Sacametate; inicialmente su dirección es hacia el este, posteriormente hacia el noroeste hasta llegar a la presa. Sus características como materiales aluviales y basaltos, clima húmedo y temperatura favorecen la captación de agua. Su pendiente es accidentada, con ocupación urbana media y una cobertura de bosque muy alta, aunque en la parte media y alta se registran problemas de deforestación.

Otras subcuencas importantes son el Arroyo, El Carrizal, La Yerbabuena y Las Flores o El Tizate.

Existen numerosas Cuencas cerradas, la mayor es la Cuenca Cerrada de San Simón, ubicada al noreste de la Cuenca Valle de Bravo, con 8,958.25 ha, que termina en la Laguna de San Simón. Históricamente fue comunicada con el río Amanalco, pero interrumpido en su flujo natural superficial por un evento volcánico, la formación del cerro El Coyote y los campos de lava asociados, que taparon el flujo superficial natural.

No obstante, mantiene la comunicación a través de los manantiales de Xoltepec, San Bartolo y Mihualtepec. Es una zona importante de captación de agua, ya que se encuentra sobre basaltos, suelos aluviales y residuales. La topografía también es favorable a este propósito, particularmente los valles de la rancharía de San Antonio Hidalgo, el de La Peña y El Madroño.

Otras Cuencas cerradas menores se encuentran en varios sumideros y cráteres. La mayor zona de una serie de Cuencas cerradas y sumideros se encuentra alrededor del caserío Chupamirtos, al sur del poblado de San Jerónimo, al noreste del cerro El Coporito y al poniente de la Laguna Capilla Vieja; ese conjunto tiene 204.79 ha: Cuenca del sumidero Chupamirtos con 45.91 ha y la Cuenca cerrada El Coporito con 158.88 ha.

## 2. Datos población

### 2.1. Distribución de la población en la Cuenca Valle de Bravo

#### 2.1.1. Población por Municipio

La población total de los Municipios de influencia sobre la Cuenca de acuerdo con el conteo de población y vivienda 2010 del INEGI, es de 103,120 habitantes, 50,636 corresponden al sexo masculino y 52,484 al sexo femenino (No se tomaron en cuenta los Municipios de Almoloya de Juárez y Zinacantepec) (Tabla 3).

La población total de los Municipios de influencia sobre la Cuenca de acuerdo con el conteo de población y vivienda 2010 del INEGI, es de 103,120 habitantes, 50,636 corresponden al sexo masculino y 52,484 al sexo femenino.

| MUNICIPIO        | POBLACIÓN TOTAL | POBLACION MASCULINA | POBLACIÓN FEMENINA |
|------------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| Amanalco         | 22,868          | 11,224              | 11,644             |
| Valle de Bravo   | 61,599          | 30,296              | 31,303             |
| Donato Guerra    | 13,777          | 6,697               | 7,080              |
| Villa Victoria   | 1,114           | 561                 | 553                |
| Villa de Allende | 3,565           | 1,758               | 1,807              |
| Temascaltepec    | 197             | 100                 | 97                 |
| <b>TOTAL</b>     | <b>103,120</b>  | <b>50,636</b>       | <b>52,484</b>      |

Tabla 3. Población de los Municipios de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).

### 2.1.2. Población por localidades

Sobre la Cuenca se encuentra un total de 124 localidades distribuidas en urbanas y rurales con una población de 39,055 y 64,065 habitantes respectivamente.

Sobre la Cuenca se encuentra un total de 124 localidades distribuidas en urbanas y rurales con una población de 39,055 y 64,065 habitantes respectivamente.

#### 2.1.2.1. Localidades Urbanas

Las localidades urbanas (con más de 2,500 habitantes) representan el 3.2% del total de localidades establecidas en la Cuenca y el 47.33% de la población (Tabla 4).

| MUNICIPIO      | LOCALIDAD              | POBLACIÓN TOTAL | POBLACIÓN MASCULINA | POBLACIÓN FEMENINA |
|----------------|------------------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| Amanalco       | San Juan               | 2,962           | 1,467               | 1,495              |
| Valle de Bravo | Valle de Bravo         | 25,554          | 12,546              | 13,008             |
| Valle de Bravo | Colorines              | 5,543           | 2,655               | 2,888              |
| Donato Guerra  | San Simón de la Laguna | 4,996           | 2,376               | 2,620              |
| <b>TOTAL</b>   |                        | <b>39,055</b>   | <b>19,044</b>       | <b>20,011</b>      |

Tabla 4. Población de las localidades urbanas dentro de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).

#### 2.1.2.2. Localidades Rurales

Las localidades rurales de influencia en la Cuenca ascienden a 120, con una población total de 64,065 habitantes de los cuales 31,577 son hombres y 32,465 son mujeres. El Municipio con mayor número de localidades rurales es Valle de Bravo con un total de 72 localidades, que representa el 60% del total de comunidades rurales dentro de la Cuenca (Tabla 5).

Las localidades rurales de influencia en la Cuenca ascienden a 120, con una población total de 64,065 habitantes de los cuales 31,577 son hombres y 32,465 son mujeres.

| MUNICIPIO                                 | LOCALIDAD                              | POBLACIÓN TOTAL | POBLACIÓN MASCULINA | POBLACIÓN FEMENINA |
|---|--|-----------------|---------------------|--------------------|
| Amanalco                                  | Amanalco de becerra                    | 1,349           | 628                 | 721                |
|   | Agua Bendita                           | 594             | 283                 | 311                |
|   | El Ancón                               | 151             | 72                  | 79                 |
|   | Capilla Vieja                          | 225             | 120                 | 105                |
|   | El Capulín Primera Sección             | 631             | 310                 | 321                |
|   | Hacienda Nueva                         | 68              | 35                  | 33                 |
|   | Huacal Viejo                           | 169             | 93                  | 76                 |
|   | El Pedregal                            | 234             | 116                 | 118                |
|   | el potrero                             | 1,047           | 490                 | 557                |
|   | Rincón de Guadalupe                    | 1,004           | 475                 | 529                |
|   | San Bartolo                            | 2,360           | 1,158               | 1,202              |
|   | San Jerónimo                           | 2,472           | 1,276               | 1,196              |
|   | San Lucas                              | 1,098           | 500                 | 598                |
|   | San Mateo                              | 1,750           | 868                 | 882                |
|   | San Miguel (San Miguel Tenex-tepec)    | 862             | 416                 | 446                |
|   | San Sebastián El Chico                 | 544             | 253                 | 291                |
|   | San Sebastián El Grande                | 859             | 441                 | 418                |
|   | El Temporal                            | 273             | 140                 | 133                |
|   | El Zacatonal                           | 50              | 28                  | 22                 |
|   | Polvillos (san Bartolo quinta sección) | 1,421           | 680                 | 741                |
| Pueblo nuevo                              | 611                                    | 311             | 300                 |                    |
| Corral de piedra                          | 254                                    | 130             | 124                 |                    |
| Capulín tercera sección (palo mancornado) | 515                                    | 274             | 241                 |                    |

| MUNICIPIO                         | LOCALIDAD                                      | POBLACIÓN TOTAL | POBLACIÓN MASCULINA | POBLACIÓN FEMENINA |
|-----------------------------------|--|-----------------|---------------------|--------------------|
|                                   | San Lucas cuarta sección (San Francisco)       | 368             | 183                 | 185                |
|                                   | ojo de agua                                    | 24              | 12                  | 12                 |
|                                   | San Mateo Quinta Sección (La Providencia)      | 185             | 86                  | 99                 |
|                                   | San Jerónimo Primera Sección (El Convento)     | 293             | 139                 | 154                |
|                                   | El Capulín Segunda Sección                     | 278             | 137                 | 141                |
|                                   | El Potrero Segunda Sección                     | 181             | 84                  | 97                 |
|                                   | Las Pilas                                      | 36              | 19                  | 17                 |
| Temascaltepec                     | Jesús del Monte                                | 197             | 100                 | 97                 |
| Villa de Allende                  | Sabana del Madroño (El Madroño)                | 639             | 307                 | 332                |
|                                   | Mesas de San Martín                            | 422             | 204                 | 218                |
|                                   | Sabana de la Peña (La Peña)                    | 416             | 211                 | 205                |
|                                   | Sabana del Refugio                             | 242             | 114                 | 128                |
|                                   | Sabana de Taborda 1ra. sección                 | 780             | 397                 | 383                |
|                                   | Sabana de Taborda 2da. sección                 | 225             | 120                 | 105                |
|                                   | Sabana de San Jerónimo                         | 449             | 219                 | 230                |
| Villa Victoria                    | Ejido de San Martín                            | 392             | 186                 | 206                |
|                                   | Laguna Seca Propiedad                          | 896             | 445                 | 451                |
| Donato Guerra                     | San Agustín Canohillas Segunda Sección         | 218             | 116                 | 102                |
|                                   | San Antonio de la Laguna                       | 1,436           | 708                 | 728                |
|                                   | San Antonio Hidalgo (Ranchería de San Antonio) | 673             | 345                 | 328                |
|                                   | San Francisco Mihualtepec                      | 2,354           | 1,164               | 1,190              |
|                                   | Ranchería de San Martín obispo                 | 892             | 410                 | 482                |
|                                   | San Martín Obispo (San Martín San Pedro)       | 1,483           | 734                 | 749                |
|                                   | San Miguel Xooltepec                           | 1,417           | 687                 | 730                |
|                                   | Nueva Colonia Tres Puentes                     | 237             | 119                 | 118                |
| Valle de Bravo                    | San José Tilostoc                              | 289             | 154                 | 135                |
|                                   | San Mateo Acatitlán                            | 895             | 443                 | 452                |
|                                   | El Aguacate                                    | 132             | 66                  | 66                 |
|                                   | Los Álamos                                     | 50              | 23                  | 27                 |
|                                   | Calderones                                     | 9               | *                   | *                  |
|                                   | La Candelaria                                  | 476             | 245                 | 231                |
|                                   | El Castellano                                  | 128             | 63                  | 65                 |
|                                   | El Cerrillo (san José el cerrillo)             | 330             | 170                 | 160                |
|                                   | La Compañía (Cerro Colorado)                   | 1,094           | 576                 | 518                |
|                                   | Cerro Gordo                                    | 515             | 264                 | 251                |
|                                   | Loma Bonita                                    | 2,244           | 1,098               | 1,146              |
|                                   | La Compañía (Tres Espigas)                     | 6               | *                   | *                  |
|                                   | Cuadrilla de Dolores                           | 1,234           | 607                 | 627                |
|                                   | Rancho Espinos                                 | 36              | 19                  | 17                 |
|                                   | El Fresno (El Fresno La Compañía)              | 499             | 242                 | 257                |
|                                   | Godínez Tehuastepec                            | 438             | 229                 | 209                |
|                                   | La Laguna                                      | 65              | 32                  | 33                 |
|                                   | Loma de Chihuahua                              | 273             | 132                 | 141                |
|                                   | Loma de Rodríguez                              | 188             | 99                  | 89                 |
|                                   | El Manzano                                     | 244             | 118                 | 126                |
| Mesa de Jaimes                    | 552  | 274             | 278                 |                    |
| Mesa de Dolores (Mesa de Dolores) | 220  | 115             | 105                 |                    |

| MUNICIPIO | LOCALIDAD                                       | POBLACIÓN TOTAL | POBLACIÓN MASCULINA | POBLACIÓN FEMENINA |
|-----------|---|-----------------|---------------------|--------------------|
|           | segunda sección)                                |                 |                     |                    |
|           | Los Pelillos                                    | 96              | 52                  | 44                 |
|           | Peña Blanca                                     | 183             | 89                  | 94                 |
|           | Los Pozos (Pinar de Osorios)                    | 81              | 43                  | 38                 |
|           | Santa María Pipioltepec (Pipioltepec)           | 1,802           | 894                 | 908                |
|           | San José Potrerillos (Potrerillos)              | 37              | 19                  | 18                 |
|           | Rincón de Estradas                              | 446             | 218                 | 228                |
|           | San Antonio                                     | 127             | 63                  | 64                 |
|           | San Gabriel Ixtla                               | 1,624           | 803                 | 821                |
|           | San Gaspar                                      | 853             | 419                 | 434                |
|           | San Juan Atezcapan                              | 1,456           | 715                 | 741                |
|           | San Nicolás Tolentino                           | 1,399           | 695                 | 704                |
|           | San Ramón                                       | 67              | 24                  | 43                 |
|           | San Simón El Alto                               | 248             | 120                 | 128                |
|           | Santa Magdalena Tiloxtoc                        | 378             | 188                 | 190                |
|           | Santa Rosa                                      | 15              | 10                  | 5                  |
|           | Santa Teresa Tiloxtoc                           | 750             | 383                 | 367                |
|           | Los Saucos                                      | 1,458           | 722                 | 736                |
|           | Tenantongo                                      | 373             | 184                 | 189                |
|           | La Volanta                                      | 75              | 37                  | 38                 |
|           | Casas Viejas                                    | 1,006           | 477                 | 529                |
|           | Mesa Rica (La Finca)                            | 342             | 175                 | 167                |
|           | Mesa de Palomas                                 | 50              | 22                  | 28                 |
|           | Atesquelites (Tres Quelites)                    | 229             | 107                 | 122                |
|           | La Boquilla (Cerro El Cualtenco)                | 105             | 59                  | 46                 |
|           | El Durazno                                      | 775             | 368                 | 407                |
|           | La Mecedora                                     | 31              | 17                  | 14                 |
|           | Escalerillas                                    | 141             | 67                  | 74                 |
|           | Tehuastepec (San José Tehuastepec)              | 278             | 136                 | 142                |
|           | Tierra Grande (La Loma)                         | 220             | 110                 | 110                |
|           | El Arco   | 1,826           | 888                 | 938                |
|           | Barrio de Guadalupe                             | 680             | 343                 | 337                |
|           | Las Joyas                                       | 222             | 108                 | 114                |
|           | Mata Redonda (Paso Hondo)                       | 5               | 4                   | 1                  |
|           | Mesa de Dolores Primera Sección (Mesa del Rayo) | 182             | 88                  | 94                 |
|           | La Palma  | 211             | 102                 | 109                |
|           | Piedra del Molino                               | 35              | 20                  | 15                 |
|           | Rancho Avándaro Country Club                    | 1               | *                   | *                  |
|           | El Aguacate (El Aserradero)                     | 46              | 22                  | 24                 |
|           | La Huerta San Agustín                           | 150             | 75                  | 75                 |
|           | Tres puentes                                    | 111             | 60                  | 51                 |
|           | Colonia Rincón Villa del Valle                  | 1,138           | 542                 | 596                |
|           | Colonia Valle Escondido                         | 147             | 80                  | 67                 |
|           | Monte Alto                                      | 788             | 376                 | 412                |
|           | Las Ahujas                                      | 49              | 23                  | 26                 |
|           | El Trompillo                                    | 136             | 65                  | 71                 |
|           | Gallinas Blancas                                | 42              | 25                  | 17                 |
|           | Barranca Fresca                                 | 3               | *                   | *                  |
|           | Santo Tomás El Pedregal                         | 258             | 136                 | 122                |
|           | Los Tizates                                     | 126             | 58                  | 68                 |
|           | Rancho Paso de Cortés                           | 4               | *                   | *                  |
|           | El Santuario                                    | 69              | 34                  | 35                 |

| MUNICIPIO    | LOCALIDAD | POBLACIÓN TOTAL | POBLACIÓN MASCULINA | POBLACIÓN FEMENINA |
|--------------|-----------|-----------------|---------------------|--------------------|
| <b>TOTAL</b> |           | <b>64,065</b>   | <b>31,577</b>       | <b>32,465</b>      |

Tabla 5. Población de las localidades rurales dentro de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).

## 2.2. Densidad de población

La densidad de población promedio de la Cuenca en estudio es de alrededor de 135 hab/ Km<sup>2</sup>. El Municipio que mayor densidad de población aporta a la Cuenca es Donato Guerra, con 315 hab/Km<sup>2</sup> (Tabla 6).

| MUNICIPIO                    | POBLACIÓN EN LA CUENCA | SUPERFICIE DENTRO DE LA CUENCA (Km <sup>2</sup> ) | DENSIDAD DE POBLACIÓN (hab/Km <sup>2</sup> ) |
|------------------------------|------------------------|---|--|
| Amanalco                     | 22,868                 | 219.43  | 104  |
| Valle de Bravo               | 61,599                 | 421.9   | 146  |
| Donato Guerra                | 13,777                 | 43.8  | 315  |
| Villa de Allende             | 1,114                  | 40.84   | 27   |
| Villa Victoria               | 3,565                  | 23.84   | 150  |
| Temascaltepec                | 197                    | 16.02   | 12   |
| <b>PROMEDIO DE LA CUENCA</b> |                        |   | <b>135</b>                                   |

Tabla 6. Densidad de población en la Cuenca y sus Municipios. (Fuente: INEGI, 2010).

## 2.3. Población económicamente activa (PEA)

En la Cuenca población económicamente activa (PEA) es de 37,972 habitantes lo que corresponde al 36.82% del total de la población, el Municipio con mayor porcentaje de PEA es Valle de Bravo (Tabla 7).

En la Cuenca población económicamente activa (PEA) es de 37,972 habitantes lo que corresponde al 36.82% del total de la población, el Municipio con mayor porcentaje de PEA es Valle de Bravo.

| MUNICIPIO        | POBLACIÓN EN LA CUENCA | PEA           |              |
|------------------|------------------------|---------------|--------------|
|                  |                        | POBLACIÓN     | %            |
| Amanalco         | 22,868                 | 7,335         | 32.08        |
| Valle de Bravo   | 61,599                 | 24,885        | 40.40        |
| Donato Guerra    | 13,777                 | 4,211         | 30.57        |
| Villa Victoria   | 1,114                  | 375           | 33.66        |
| Villa de Allende | 3,565                  | 1,108         | 31.08        |
| Temascaltepec    | 197                    | 58            | 29.44        |
| <b>TOTAL</b>     | <b>103,120</b>         | <b>37,972</b> | <b>36.82</b> |

Tabla 7. Población económicamente activa dentro de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).

## 2.4. Población con derechohabiencia a los servicios de salud

La población con derechohabiencia a los servicios de salud en la Cuenca es de 69,053 habitantes lo que representa el 66.96%, mientras que 32,941 no son derechohabientes representando el 31.9 % de la población total de la Cuenca. El Municipio con mayor población derechohabiente es Valle de Bravo con 39,570 habitantes que representan el 64.24% de la población dentro de la Cuenca (Tabla 8).

La población con derechohabiencia a los servicios de salud en la Cuenca es de 69,053 habitantes lo que representa el 66.96%, mientras que 32,941 no son derechohabientes representando el 31.9 % de la población total de la Cuenca.

| MUNICIPIO        | POBLACIÓN EN LA CUENCA | POBLACIÓN SIN DERECHOHABIENCIA |       | POBLACIÓN DERECHOHABIENTE |       |
|------------------|------------------------|--------------------------------|-------|---------------------------|-------|
|                  |                        | POBLACIÓN                      | %     | POBLACIÓN                 | %     |
| Amanalco         | 22,868                 | 6,391                          | 27.95 | 16,375                    | 71.61 |
| Valle de Bravo   | 61,599                 | 21,221                         | 34.45 | 39,570                    | 64.24 |
| Donato Guerra    | 13,777                 | 3,779                          | 27.43 | 9,842                     | 71.44 |
| Villa Victoria   | 1,114                  | 274                            | 24.6  | 835                       | 74.96 |
| Villa de Allende | 3,565                  | 1,229                          | 34.47 | 2,326                     | 65.25 |
| Temascaltepec    | 197                    | 47                             | 23.86 | 105                       | 53.3  |

| MUNICIPIO    | POBLACIÓN EN LA CUENCA | POBLACIÓN SIN DERECHOHABIENTIA |              | POBLACIÓN DERECHOHABIENTE |              |
|--------------|------------------------|--------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|
|              |                        | POBLACIÓN                      | %            | POBLACIÓN                 | %            |
| <b>TOTAL</b> | <b>103,120</b>         | <b>32,941</b>                  | <b>31.94</b> | <b>69,053</b>             | <b>66.96</b> |

Tabla 8. Población derechohabiente en la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).

La derechohabencia a los servicios de salud en la Cuenca se distribuye en instituciones como el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Seguro Popular y los institutos de seguridad social de los estados (ISSSET, ISSSEMMyM, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON).

## 2.5. Escolaridad de la Población

El grado promedio de escolaridad de la población (GPE), es el resultado de dividir el monto de grados escolares aprobados por las personas de 15 a 130 años de edad entre las personas del mismo grupo de edad. En la Cuenca el GPE total es de 5.68, de los cuales 5.85 corresponden a la población masculina y 4.71 a la femenina. El Municipio dentro de la Cuenca con mayor grado de escolaridad es Valle de Bravo (Tabla 9).

| MUNICIPIO                    | POBLACIÓN EN LA CUENCA | GPE         | GPE MASCULINA | GPE FEMENINA |
|------------------------------|------------------------|-------------|---------------|--------------|
| Amanalco                     | 22,868                 | 5.55        | 5.70          | 5.26         |
| Valle de Bravo               | 61,599                 | 6.56        | 6.70          | 6.34         |
| Donato Guerra                | 13,777                 | 5.55        | 6.05          | 5.10         |
| Villa Victoria               | 1,114                  | 5.00        | 5.26          | 4.73         |
| Villa de Allende             | 3,565                  | 5.14        | 5.48          | 4.82         |
| Temascaltepec                | 197                    | 6.32        | 5.89          | 6.75         |
| <b>PROMEDIO EN LA CUENCA</b> |                        | <b>5.68</b> | <b>5.85</b>   | <b>4.71</b>  |

Tabla 9. Grado de escolaridad promedio dentro de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).

## 2.6. Proyecciones de crecimiento de la población

La proyección de crecimiento poblacional en la Cuenca para los años 2015, 2020, 2025 y 2030 muestra una tendencia negativa, pasando de 92,388 habitantes en 2015 a 89,000, habitantes en 2030. Cabe señalar que de acuerdo a las proyecciones de la CONAPO, los Municipios que presentan un crecimiento negativo son Amanalco y Valle de Bravo mientras que el resto presentan un aumento poblacional positivo (Tabla 10).

La proyección de crecimiento poblacional en la Cuenca para los años 2015, 2020, 2025 y 2030 muestra una tendencia negativa, pasando de 92,388 habitantes en 2015 a 89,000, habitantes en 2030.

| MUNICIPIO        | PROYECCIÓN DE POBLACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DENTRO DE LA CUENCA |               |               |               |
|------------------|---|---------------|---------------|---------------|
|                  | 2015  | 2020          | 2025          | 2030          |
| Amanalco         | 20,135  | 19,673        | 19,084        | 18,377        |
| Valle de Bravo   | 53,164  | 52,391        | 51,271        | 49,818        |
| Donato Guerra    | 14,038  | 14,515        | 14,945        | 15,318        |
| Villa de Allende | 3,590   | 3,615         | 3,650         | 3,675         |
| Villa Victoria   | 1,214   | 1,314         | 1,414         | 1,415         |
| Temascaltepec    | 247   | 297           | 347           | 397           |
| <b>TOTAL</b>     | <b>92,388</b>   | <b>91,805</b> | <b>90,711</b> | <b>89,000</b> |

Tabla 10. Proyecciones de población dentro de la Cuenca. (Fuente: CONAPO, 2005).

## 2.7. Grupos étnicos

Dentro del territorio de la Cuenca están representados los grupos étnicos mazahua y otomí principalmente (Figura 7). Tienen lazos comunes de raza, nacionalidad o cultura, y se encuentran insertos en una sociedad con valores que, en ocasiones, pueden diferir de los suyos en forma radical.

Dentro del territorio de la Cuenca están representados los grupos étnicos mazahua y otomí principalmente.

### 2.7.1. Grupo étnico mazahua

El grupo indígena mazahua se localiza principalmente en el Municipio de Donato Guerra, distribuida en 11 comunidades. Ese grupo, mayoritario en el Municipio, ha conservado su idioma, sus tradiciones y organización, a consecuencia del aislamiento al que fue sometido durante muchos años. Las comunidades de San Simón y San Antonio de la Laguna en Donato Guerra han preservado la identidad mazahua sobre todo a partir de la lengua, que les ha permitido defenderse de un medio social a veces hostil. El grupo mazahua se encuentra también en otros Municipios como Villa Allende, Villa Victoria, y Valle de Bravo.

### 2.7.2. Grupo étnico otomí

El grupo otomí se encuentra principalmente en Amanalco y Villa de Allende con más de 5 mil individuos. Este grupo ha adoptado muchos elementos de la cultura mestiza, pero también ha aportado a la cultura local una parte importante de su cosmovisión (creencias, mitos, prácticas, rituales). El grupo otomí se ha reducido gradualmente, y con él sus rasgos culturales, incluyendo la lengua, que tiende a perderse.

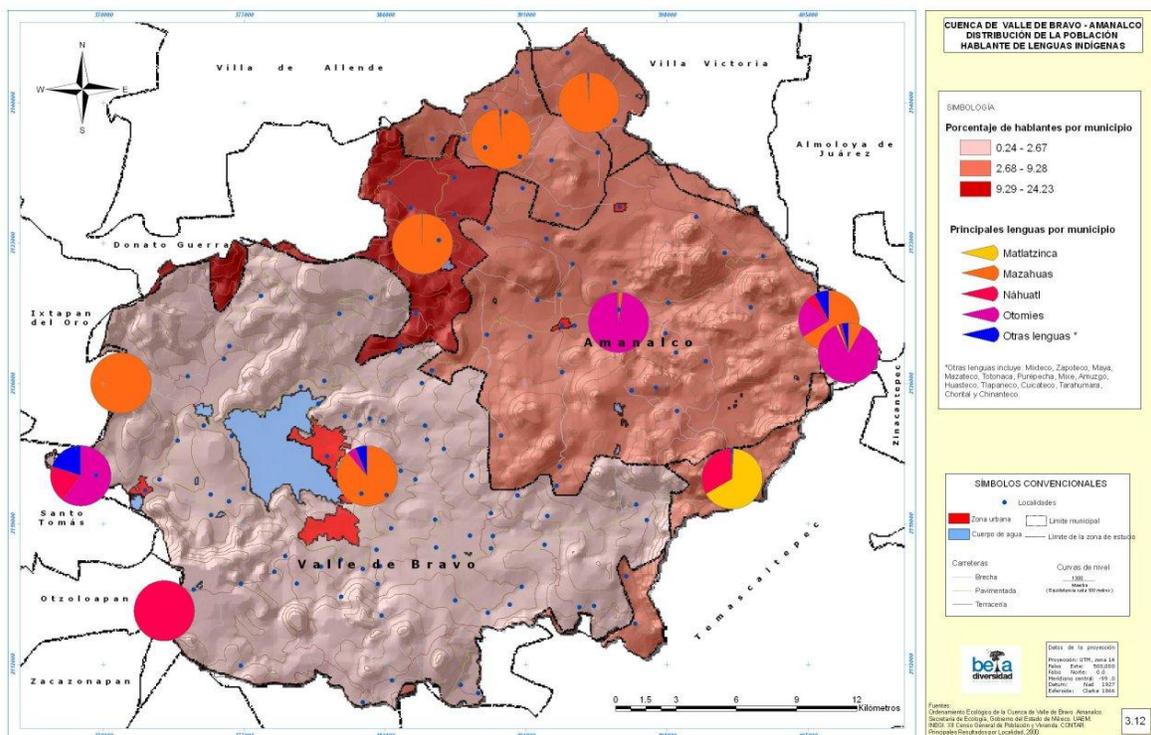


Figura 7. Distribución espacial de los grupos étnicos presentes en la Cuenca. (Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).

## 3. Entorno sociopolítico y cultural dentro del área de estudio

### 3.1. Estructura socio-política, cultural y educativa con influencia en el desarrollo ambiental

#### 3.1.1. Instituciones Federales

##### 3.1.1.1. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)



La SEMARNAT tiene una organización territorial formada por Delegaciones Estatales y oficinas regionales a las que se suma la integración de Coordinaciones Regionales en curso. La SEMARNAT tiene como objetivo promover en todos los ámbitos de la sociedad y de la función pública, la incorporación de criterios e instrumentos que contribuyan a la protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y el medio ambiente. La página de acceso es: <http://www.semarnat.gob.mx>.

### 3.1.1.1.1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)



Su misión consiste en administrar y preservar las aguas nacionales, con la participación de la sociedad, para lograr el uso sustentable del recurso. La Comisión considera que la participación de la sociedad es indispensable para alcanzar las metas que se han trazado en cada Cuenca del país, ya que entre otros aspectos, los habitantes pueden dar la continuidad que se requiere a las acciones planteadas. La página de acceso es: <http://www.conagua.gob.mx/>.

### 3.1.1.1.2. Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México (OCAVM)



Su misión es administrar y preservar en cantidad las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con la participación de usuarios y la sociedad, y con la vinculación de la gestión de los 3 órdenes de gobierno para lograr el uso sustentable del recurso e implementar acciones para enfrentar los fenómenos hidrometeorológicos extremos. La página de acceso es: <http://www.conagua.gob.mx/OCAvm>

### 3.1.1.1.3. Consejo de Cuenca Aguas del Valle de México (CCVM)



Es una instancia de coordinación y concertación en materia de agua, entre la autoridad federal, los gobiernos estatales, los gobiernos municipales y los representantes de los usos del agua, que tiene el objeto de formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración del agua, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos, así como coadyuvar a la conservación y restauración integral de los recursos de las Cuencas del Valle de México y Río Tula. La página de acceso es: <http://Cuencavalledemexico.com/>

### 3.1.1.1.4. Comisión de Cuenca Valle de Bravo Amanalco



Pertenece al Consejo de Cuenca Aguas del Valle de México y tiene como fin el planear y coordinar las acciones de administración y conservación que se realicen en relación con el agua y los recursos naturales asociados a ella, en el ámbito de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco contribuyendo al desarrollo de la sociedad, sin detrimento a la integridad del ciclo hidrológico o de los sistemas naturales que dependen de él. La página de acceso es: <http://Cuencaamanalcovalle.org/inic.php>

### 3.1.1.2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)



Su misión es conservar el patrimonio natural de México mediante las Áreas Protegidas y otras modalidades de conservación, fomentando una cultura de la conservación y el desarrollo sustentable de las comunidades asentadas en su entorno. La página de acceso es: <http://www.conanp.gob.mx/>.

### 3.1.1.3. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)



Es un organismo público descentralizado cuyo objetivo es desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de conservación y restauración en materia forestal, así como participar en la formulación de los planes y programas, y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable. La página de acceso es: <http://www.conafor.gob.mx>.

### 3.1.1.4. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)



Tiene como actividad principal incrementar los niveles de observancia de la normatividad ambiental, a fin de contribuir al desarrollo sustentable y hacer cumplir las leyes en materia ambiental. La página de acceso es: <http://www.profepa.gob.mx/>.

### 3.1.1.5. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)



Tiene como objetivo combatir las causas de los retos nacionales y regionales asociados con el manejo del agua y a perfilar nuevos enfoques en materia de investigación y desarrollo tecnológico para proteger el recurso y asignarlo de manera eficiente y equitativa entre los distintos usuarios. La página de acceso es: <http://www.imta.mx/>.

### 3.1.1.6. Instituto Nacional de Ecología (INE)



Tiene como misión generar, integrar y difundir conocimiento e información a través de investigación científica aplicada y el fortalecimiento de capacidades, para apoyar la formulación de política ambiental y la toma de decisiones que promuevan el desarrollo sustentable. La página de acceso es: <http://www.ine.gob.mx/>

### 3.1.1.7. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)



Es una Comisión Intersecretarial dedicada principalmente a conformar y mantener actualizado el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB), apoyar proyectos y estudios sobre el conocimiento y uso de la biodiversidad, brindar asesoría a dependencias gubernamentales y a otros sectores, realizar proyectos especiales, difundir el conocimiento sobre la riqueza biológica, dar seguimiento a convenios internacionales y prestar servicios al público. La página de acceso es: <http://www.conabio.gob.mx/>.

### 3.1.1.8. Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)



Entre sus objetivos está lograr la superación de la pobreza mediante el desarrollo humano integral incluyente y corresponsable, para alcanzar niveles suficientes de bienestar con equidad, mediante las políticas y acciones de ordenación territorial, desarrollo urbano y vivienda, mejorando las condiciones sociales, económicas y políticas en espacios rurales y urbanos. La página de acceso es: <http://www.sedesol.gob.mx/index/index.php>.

### 3.1.1.9. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)



La SAGARPA tiene una organización territorial formada por Delegaciones estatales y subsecretarías especializadas por sector. Su misión es la de fomentar el desarrollo rural sustentable para lograr un mejor nivel de vida de la población objetivo, atendiendo a los productores agropecuarios y pesqueros. La página de acceso es la siguiente: <http://www.sagarpa.gob.mx/>.

### 3.1.1.10. Secretaría de Economía (SE)



Tiene como misión promover e instrumentar políticas públicas y programas orientados a crear más y mejores empleos, más y mejores empresas así como también emprendedores para fomentar el crecimiento económico mediante el impulso e implementación de estas políticas para así crear un detonante que propicie la competitividad y las inversiones productivas. La página de acceso es: <http://www.economia.gob.mx/>

### 3.1.1.11. Secretaría de Salud (SS)



Tiene como misión contribuir a un desarrollo humano justo, incluyente y sustentable, mediante la promoción de la salud como objetivo social compartido y el acceso universal a servicios integrales y de alta calidad que satisfagan las necesidades y respondan a las expectativas de la población, al tiempo que ofrecen oportunidades de avance profesional a los prestadores, en el marco de un financiamiento equitativo, un uso honesto, transparente y eficiente de los recursos, y una amplia participación ciudadana. La página de acceso es: <http://portal.salud.gob.mx/>.

### 3.1.1.12. Secretaría de Educación Pública (SEP)



La Secretaría de Educación Pública tiene como propósito esencial crear condiciones que permitan asegurar el acceso de todas las mexicanas y mexicanos a una educación de calidad, en el nivel y modalidad que la requieran y en el lugar donde la demanden. La página de acceso es: <http://www.sep.gob.mx/>.

### 3.1.1.13. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)



Su misión es fortalecer la política laboral a partir de la promoción de inversiones, a través de una economía cada vez más competitiva, que genere más empleos de calidad en la economía formal y que permita construir relaciones laborales basadas en la productividad y en una más equitativa distribución del producto del trabajo y privilegiar la conciliación de intereses entre los factores de la producción en las revisiones contractuales, salariales y en la atención de los conflictos colectivos, a fin de mantener la paz laboral. La página de acceso es: <http://www.stps.gob.mx/>.

### 3.1.1.14. Secretaría de Turismo (SECTUR)



Tiene como misión conducir el desarrollo turístico nacional, mediante las actividades de planeación, impulso al desarrollo de la oferta, apoyo a la operación de los servicios turísticos y la promoción, articulando las acciones de diferentes instancias y niveles de gobierno. La página de acceso es: <http://www.sectur.gob.mx>.

### 3.1.1.15. Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)



Tiene como misión promover sistemas de transporte y comunicaciones seguros, eficientes y competitivos, mediante el fortalecimiento del marco jurídico, la definición de políticas públicas y el diseño de estrategias que contribuyan al crecimiento sostenido de la economía y el desarrollo social equilibrado del país, ampliando la cobertura y accesibilidad de los servicios, logrando la integración de los mexicanos y respetando el medio ambiente. La página de acceso es: <http://www.sct.gob.mx>.

### 3.1.1.16. Secretaría de Energía (SENER)



Tiene como misión conducir la política energética del país, dentro del marco constitucional vigente, para garantizar el suministro competitivo, suficiente, de alta calidad, económicamente viable y ambientalmente sustentable de energéticos que requiere el desarrollo de la vida nacional. La página de acceso es: <http://www.sener.gob.mx/>.

### 3.1.1.17. Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE)



Tiene como propósito ampliar y profundizar las relaciones políticas, económicas, culturales y de cooperación con las distintas regiones del mundo a favor del desarrollo integral de todos los mexicanos. Preservar y fortalecer la soberanía e independencia de México y garantizar los intereses y la seguridad nacional con base en los principios constitucionales de política exterior. Asegurar la coordinación de las acciones y programas en el exterior de los tres niveles de gobierno y los distintos poderes que incidan en las relaciones de México con otros países. La página de acceso es: <http://www.sre.gob.mx/>.

### 3.1.1.18. Secretaría de la Reforma Agraria (SRA)



Proporcionar certeza jurídica en la tenencia de la tierra a la población objetivo, a través del impulso al ordenamiento territorial y la regularización de la propiedad rural, así como elaborar políticas públicas que fomenten el acceso a la justicia y el desarrollo agrario integral, mediante la capacitación permanente y la organización de los sujetos agrarios como entes fundamentales del primer eslabón del proceso productivo nacional, para coadyuvar en las acciones sociales que propicien bienestar en el medio rural, con el

consecuente cuidado en la preservación del medio ambiente y recursos naturales. La página de acceso es: <http://www.sra.gob.mx/>

### 3.1.2. Instituciones Estatales

#### 3.1.2.1. Comisión del Agua del Estado de México (CAEM)



Su misión es planear, construir, conservar, mantener, operar y administrar con calidad y autosuficiencia financiera, los sistemas de agua a su cargo, para consumo humano, industrial y de servicios; así como fomentar la responsabilidad y participación de la sociedad en el cuidado, ahorro, preservación y reúso del agua, dentro de un marco de desarrollo sustentable. La página de acceso es: <http://qacontent.edomex.gob.mx/caem/inicio/index.htm>

#### 3.1.2.2. Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México (SMAGEM)



Tiene como misión crear, coordinar y aplicar la política ambiental en una perspectiva integral que promueva la cultura ecológica en los mexiquenses, a fin de proteger, aprovechar y conservar de manera sustentable los recursos naturales de la entidad. La página de acceso es: <http://portal2.edomex.gob.mx/sma/inicio/index.htm>

#### 3.1.2.3. Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO)



Es una agrupación de unidades públicas administrativas que tiene por objeto planear e impulsar el desarrollo integral y sustentable de las actividades agropecuarias y forestales, con visión empresarial y responsabilidad social, para contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de los productores del campo mexiquense y a la seguridad alimentaria. La página de acceso es: <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/sedagro>

#### 3.1.2.4. Secretaría de Agua y Obra Pública (SAOP)



Su misión de esta enfocada a ser una Secretaría comprometida con el desarrollo de la infraestructura hidráulica y eléctrica, así como obra pública en general; en pro del bienestar y el mejoramiento continuo en la calidad de vida de la población mexiquense. La página de acceso es: <http://edomex.gob.mx/portal/page/portal/saop>

#### 3.1.2.5. Secretaría de Turismo



Su misión es conducir las políticas de turismo, a efecto de fomentar la promoción e inversión turística en el estado de México. La página de acceso es: <http://www1.edomexico.gob.mx/turismo/esp/index.html>

#### 3.1.2.6. Consejo Estatal de Población (COESPO)



Es un organismo público desconcentrado, que tiene por objeto asegurar la aplicación de la política nacional de población en los programas de desarrollo económico y social que formulen los órganos de la administración pública estatal y municipal y vincular los objetivos de éstos con los de los programas nacional y estatal de población. La página de acceso es: <http://qacontent.edomex.gob.mx/coespo/index.htm>

#### 3.1.2.7. Secretaría de Desarrollo Social



Su misión es coordinar los esfuerzos, para fortalecer la acción del gobierno, en la solución de la demanda social, generada en el Estado, promoviendo el desarrollo regional, con una auténtica vocación productiva, consolidando la participación de los ciudadanos, en toda la entidad, para la solución de los problemas comunes, elevando con ello, el bienestar de los mismos. La página de acceso es: <http://edomex.gob.mx/portal/page/portal/sedesem/>

### 3.1.2.8. Secretaría de Desarrollo Urbano (SEDUR)



Tiene como misión establecer las políticas y normas de la planeación del desarrollo urbano, la dotación y mejoramiento de vivienda, así como la regulación del suelo, que busquen eficientar el ordenamiento territorial contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de los mexicanos. La página de acceso es: <http://www.edomex.gob.mx/sedur>

### 3.1.2.9. Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México (PROPAEM)



Está facultada para llevar a cabo el control, vigilancia, auditar y evaluar a todo aquel que intervenga con el medio ambiente; para cumplir con las acciones transparentes, con responsabilidad, compromiso, eficiencia y honestidad cumpliendo con el derecho al medio ambiente adecuado apegados a la normatividad actual. La página de acceso es: <http://portal2.edomex.gob.mx/propaem/index.htm>

### 3.1.2.10. Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF)



Contribuye a la preservación del equilibrio ecológico Estado de México, a través de la conservación aprovechamiento racional de los recursos naturales de flora y fauna de los parques, áreas naturales protegidas, reservas ecológicas y zoológicas creados con este propósito, así como brindar a la ciudadanía alternativas de recreación y esparcimiento que procuren el arraigo de la población en su lugar de origen. La página de acceso es: <http://www.edomexico.gob.mx/cepanaf/hm/cepanaf.htm>

### 3.1.3. Instituciones Municipales

A continuación se enlistan las principales instituciones municipales de la Cuenca (Tablas 11 a 18).

| INSTITUCIÓN  | DIRECCIÓN   |
|--|---|
| Dirección de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca                     | Av. 16 de Septiembre No. 100, Colonia centro, Amanalco de Becerra, Estado de México.<br><a href="http://www.amanalco.gob.mx/">http://www.amanalco.gob.mx/</a> |
| Dirección de Desarrollo Social   |   |
| Dirección de Desarrollo Urbano, Obras, Servicios Públicos y Medio Ambiente |   |

Tabla 11. Instituciones municipales del Municipio de Amanalco.

| INSTITUCIÓN   | DIRECCIÓN  |
|---|--|
| Dirección de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Ecología | Nuevo Palacio Municipal, 5 de Febrero #100, Col. Centro, Valle de Bravo, México. C.P. 51200<br><a href="http://www.valledebravo.gob.mx/">http://www.valledebravo.gob.mx/</a> |
| Dirección de Fomento Agropecuario y Rural                 |  |
| Dirección de Servicios Públicos                           |  |
| Organismo de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento   | Boulevard Juan Herrera y Piña No. 144, Col. El Calvario, C.P. 51200, Valle de Bravo, México  |

Tabla 12. Instituciones municipales del Municipio de Valle de Bravo.

| INSTITUCIÓN                    | DIRECCIÓN  |
|--------------------------------|--|
| Dirección de Desarrollo Social | Palacio Municipal s/n Colonia Centro C.P. 51030 Villa Donato Guerra, Estado de México<br><a href="http://www.donatoguerra.gob.mx/">http://www.donatoguerra.gob.mx/</a> |
| Dirección de Protección Civil  |  |
| Dirección de Obras Públicas    |  |

Tabla 13. Instituciones municipales del Municipio de Donato Guerra.

| INSTITUCIÓN  | DIRECCIÓN  |
|--|--|
| Dirección de Planeación para el Desarrollo Municipal       | Plaza Allende, Calle Hidalgo No. 100, colonia Centro C.P. 51000 Tel. (01-726) 2690225 y 2690002<br><a href="http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/villadeallende">http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/villadeallende</a> |
| Dirección de Desarrollo Urbano, Obras y Servicios Públicos |  |
| Dirección de Desarrollo Agropecuario y Forestal            |  |
| Dirección de Desarrollo Social                             |  |

Tabla 14. Direcciones municipales, Municipio de Villa de Allende.

| INSTITUCIÓN   | DIRECCIÓN |
|---|-----------|
| Dirección de Medio Ambiente Ecología y Residuos Sólidos |           |
| Dirección de Desarrollo Social                          |           |
| Dirección de Obras Públicas                             |           |

| INSTITUCIÓN                    | DIRECCIÓN |
|--------------------------------|-----------|
| Dirección de Desarrollo Urbano |           |

**Tabla 15. Instituciones municipales del Municipio de Villa Victoria.**

| INSTITUCIÓN                                     | DIRECCIÓN  |
|---|--|
| Dirección de Desarrollo Agropecuario            | Plaza Juárez no. 1 Col. Centro Temascaltepec, Estado de México. C.P. 51300 Tel. (01716) 26 651 03<br><a href="http://www.edomex.gob.mx/temascaltepec">http://www.edomex.gob.mx/temascaltepec</a> |
| Dirección de Desarrollo Urbano y Obras Públicas |  |
| Dirección de Desarrollo Social                  |  |

**Tabla 16. Instituciones municipales del Municipio de Temascaltepec.**

| INSTITUCIÓN                                     | DIRECCIÓN  |
|---|--|
| Dirección de Ecología                           | Av. Morelos s/n, Col. Centro. Almoloya de Juárez Tel. 01(725) 1361979<br><a href="http://www.almoloyadejuarez.gob.mx/index.html">http://www.almoloyadejuarez.gob.mx/index.html</a> |
| Dirección de Desarrollo Urbano y Obras Públicas |  |
| Dirección de Desarrollo Social                  |  |
| Dirección de Servicios Públicos                 |  |

**Tabla 17. Instituciones municipales del Municipio de Almoloya de Juárez.**

| INSTITUCIÓN   | DIRECCIÓN   |
|---|---|
| Dirección de Desarrollo Social                            | Jardín Constitución # 101 Col. Centro C.P. 51350<br>Tel: 01(722) 5080413<br><a href="http://www.zinacantepec.gob.mx/index.html">http://www.zinacantepec.gob.mx/index.html</a> |
| Dirección de Obras Públicas                               |   |
| Dirección de Desarrollo Urbano                            |   |
| Dirección de Desarrollo Agropecuario, Acuícola y Forestal |   |
| Dirección de Medio Ambiente                               |   |
| Dirección de Servicios Públicos                           |   |

**Tabla 18. Instituciones municipales del Municipio de Zinacantepec.**

### 3.1.4. Instituciones educativas

#### 3.1.4.1. Amanalco

En el Municipio de Amanalco hay un total de 101 planteles educativos, de los cuales 99 pertenecen a la modalidad escolarizada y 4 a la no escolarizada. En total hay 377 docentes para atender a 7,523 alumnos de educación preescolar, primaria, secundaria y media superior (Tabla 19).

| NIVEL                      | OFICIAL      |            |            | PARTICULAR |          |           | TOTAL        |            |            |
|----------------------------|--------------|------------|------------|------------|----------|-----------|--------------|------------|------------|
|                            | MATRÍCULA    | DOCENTES   | PLANTELES  | MATRÍCULA  | DOCENTES | PLANTELES | MATRÍCULA    | DOCENTES   | PLANTELES  |
| Educación Preescolar       | 1,085        | 56         | 43         | -          | -        | -         | 1,085        | 56         | 43         |
| Educación Primaria         | 3,647        | 163        | 33         | -          | -        | -         | 3,647        | 163        | 33         |
| Educación Secundaria       | 1,460        | 89         | 19         | -          | -        | -         | 1,460        | 89         | 19         |
| Educación media superior   | 784          | 49         | 4          | -          | -        | -         | 784          | 49         | 4          |
| Modalidad escolarizada     | 6,976        | 357        | 99         | -          | -        | -         | 6,976        | 357        | 99         |
| Educación para los adultos | 547          | 20         | 2          | -          | -        | -         | 547          | 20         | 2          |
| Modalidad no escolarizada  | 547          | 20         | 2          | -          | -        | -         | 547          | 20         | 2          |
| <b>TOTAL</b>               | <b>7,523</b> | <b>377</b> | <b>101</b> | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b>  | <b>7,523</b> | <b>377</b> | <b>101</b> |

Tabla 19. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Amanalco, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo.

#### 3.1.4.2. Valle de Bravo

Valle de Bravo cuenta con un total de 208 planteles de educación escolarizada y no escolarizada, en total estos planteles cuentan con 1,151 docentes para atender a un total de 22,695 alumnos (Tabla 20).

| NIVEL                      | OFICIAL       |              |            | PARTICULAR   |            |           | TOTAL         |              |            |
|----------------------------|---------------|--------------|------------|--------------|------------|-----------|---------------|--------------|------------|
|                            | MATRÍCULA     | DOCENTES     | PLANTELES  | MATRÍCULA    | DOCENTES   | PLANTELES | MATRÍCULA     | DOCENTES     | PLANTELES  |
| Educación Preescolar       | 3,027         | 136          | 64         | 131          | 11         | 4         | 3,158         | 147          | 68         |
| Educación Primaria         | 8,818         | 319          | 61         | 378          | 25         | 4         | 9,193         | 344          | 65         |
| Educación Secundaria       | 4,028         | 242          | 32         | 175          | 31         | 4         | 4,203         | 273          | 36         |
| Educación media superior   | 1,994         | 94           | 6          | 331          | 55         | 3         | 2,325         | 149          | 9          |
| Educación superior         | 1,359         | 84           | 2          | 162          | 26         | 1         | 1,521         | 110          | 3          |
| Modalidad escolarizada     | 19,223        | 875          | 165        | 1,177        | 148        | 16        | 20,400        | 1,023        | 181        |
| Educación inicial          | 52            | 5            | 2          |              |            |           | 52            | 5            | 2          |
| Educación especial         | 437           | 35           | 5          |              |            |           | 437           | 35           | 5          |
| Educación para los adultos | 1,224         | 74           | 19         |              |            |           | 1,224         | 74           | 19         |
| Educación deportiva        | 582           | 14           | 1          |              |            |           | 582           | 14           | 1          |
| Modalidad no escolarizada  | 2,295         | 128          | 27         |              |            |           | 2,295         | 128          | 27         |
| <b>TOTAL</b>               | <b>21,518</b> | <b>1,003</b> | <b>192</b> | <b>1,177</b> | <b>148</b> | <b>16</b> | <b>22,695</b> | <b>1,151</b> | <b>208</b> |

Tabla 20. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Valle de Bravo, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo.

### 3.1.4.3. Donato Guerra

El Municipio de Donato Guerra se cuenta con un total de 10,425 alumnos, atendidos por 486 docentes en 111 planteles de educación escolarizada y no escolarizada (Tabla 21).

| NIVEL                      | OFICIAL       |            |            | PARTICULAR |          |           | TOTAL         |            |            |
|----------------------------|---------------|------------|------------|------------|----------|-----------|---------------|------------|------------|
|                            | MATRÍCULA     | DOCENTES   | PLANTELES  | MATRÍCULA  | DOCENTES | PLANTELES | MATRÍCULA     | DOCENTES   | PLANTELES  |
| Educación Prescolar        | 1,198         | 61         | 46         |            |          |           | 1,198         | 61         | 46         |
| Educación Primaria         | 5,792         | 220        | 39         |            |          |           | 5,792         | 220        | 39         |
| Educación Secundaria       | 1,954         | 103        | 18         |            |          |           | 1,954         | 103        | 18         |
| Educación media superior   | 1,035         | 52         | 5          |            |          |           | 1,035         | 52         | 5          |
| Modalidad escolarizada     | 9,979         | 436        | 108        |            |          |           | 9,979         | 436        | 108        |
| Educación especial         | 86            | 8          | 1          |            |          |           | 86            | 8          | 1          |
| Educación para los adultos | 360           | 42         | 2          |            |          |           | 360           | 42         | 2          |
| Modalidad no escolarizada  | 446           | 50         | 3          |            |          |           | 446           | 50         | 3          |
| <b>Total</b>               | <b>10,425</b> | <b>486</b> | <b>111</b> | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b>  | <b>10,425</b> | <b>486</b> | <b>111</b> |

Tabla 21. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Donato Guerra, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo.

### 3.1.4.4. Villa de Allende

En Villa de Allende hay un total de 164 planteles, de los cuales 159 pertenecen a la modalidad de educación escolarizada con 13,003 alumnos y 600 docentes (Tabla 22).

| NIVEL                      | OFICIAL       |            |            | PARTICULAR |          |           | TOTAL         |            |            |
|----------------------------|---------------|------------|------------|------------|----------|-----------|---------------|------------|------------|
|                            | MATRÍCULA     | DOCENTES   | PLANTELES  | MATRÍCULA  | DOCENTES | PLANTELES | MATRÍCULA     | DOCENTES   | PLANTELES  |
| Educación Prescolar        | 1,607         | 88         | 66         |            |          |           | 1,607         | 88         | 66         |
| Educación Primaria         | 7,860         | 337        | 70         |            |          |           | 7,860         | 337        | 70         |
| Educación Secundaria       | 2,764         | 136        | 20         |            |          |           | 2,764         | 136        | 20         |
| Educación media superior   | 772           | 39         | 3          |            |          |           | 772           | 39         | 3          |
| Modalidad escolarizada     | 13,003        | 600        | 159        |            |          |           | 13,003        | 600        | 159        |
| Educación especial         | 113           | 9          | 2          |            |          |           | 113           | 9          | 2          |
| Educación para los adultos | 151           | 18         | 3          |            |          |           | 151           | 18         | 3          |
| Modalidad no escolarizada  | 264           | 27         | 5          |            |          |           | 264           | 27         | 5          |
| <b>Total</b>               | <b>13,267</b> | <b>627</b> | <b>164</b> | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b>  | <b>13,267</b> | <b>627</b> | <b>164</b> |

Tabla 22. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Villa de Allende, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo.

### 3.1.4.5. Villa Victoria

En el Municipio de Villa Victoria hay un total de 25,957 alumnos en la modalidad escolarizada los cuales cuentan con 1,146 docentes en un total de 254 planteles educativos (Tabla 23).

| NIVEL                      | OFICIAL       |              |            | PARTICULAR |           |           | TOTAL         |              |            |
|----------------------------|---------------|--------------|------------|------------|-----------|-----------|---------------|--------------|------------|
|                            | MATRÍCULA     | DOCENTES     | PLANTELES  | MATRÍCULA  | DOCENTES  | PLANTELES | MATRÍCULA     | DOCENTES     | PLANTELES  |
| Educación Prescolar        | 3,149         | 141          | 102        |            |           |           | 3,149         | 141          | 102        |
| Educación Primaria         | 15,933        | 590          | 98         |            |           |           | 15,933        | 590          | 98         |
| Educación Secundaria       | 4,846         | 248          | 42         |            |           |           | 4,846         | 248          | 42         |
| Educación media superior   | 1,561         | 130          | 9          | 271        | 22        | 2         | 1,832         | 152          | 11         |
| Educación superior         | 197           | 15           | 1          |            |           |           | 197           | 15           | 1          |
| Modalidad escolarizada     | 25,686        | 1,124        | 252        | 271        | 22        | 2         | 25,957        | 1,146        | 254        |
| Educación especial         | 275           | 18           | 4          |            |           |           | 275           | 18           | 4          |
| Educación para los adultos | 848           | 75           | 5          |            |           |           | 848           | 75           | 5          |
| Modalidad no escolarizada  | 1,123         | 93           | 9          |            |           |           | 1,123         | 93           | 9          |
| <b>Total</b>               | <b>26,809</b> | <b>1,217</b> | <b>261</b> | <b>271</b> | <b>22</b> | <b>2</b>  | <b>27,080</b> | <b>1,239</b> | <b>263</b> |

Tabla 23. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Villa Victoria, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo.

### 3.1.4.6. Temascaltepec

Temascaltepec cuenta con total de 155 planteles de educación en la modalidad escolarizada con 674 docentes para atender a 10,815 alumnos (Tabla 24).

| NIVEL                      | OFICIAL       |            |            | PARTICULAR |           |           | TOTAL         |            |            |
|----------------------------|---------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|---------------|------------|------------|
|                            | MATRÍCULA     | DOCENTES   | PLANTELES  | MATRÍCULA  | DOCENTES  | PLANTELES | MATRÍCULA     | DOCENTES   | PLANTELES  |
| Educación Prescolar        | 1,476         | 88         | 58         |            |           |           | 1,476         | 88         | 58         |
| Educación Primaria         | 5,290         | 257        | 58         |            |           |           | 5,290         | 257        | 58         |
| Educación Secundaria       | 2,057         | 150        | 33         |            |           |           | 2,057         | 150        | 33         |
| Educación media superior   | 790           | 65         | 4          | 101        | 18        | 1         | 891           | 83         | 5          |
| Educación superior         | 1,101         | 96         | 1          |            |           |           | 1,101         | 96         | 1          |
| Modalidad escolarizada     | 10,714        | 656        | 154        | 101        | 18        | 1         | 10,815        | 674        | 155        |
| Educación especial         | 70            | 8          | 2          |            |           |           | 70            | 8          | 2          |
| Educación para los adultos | 776           | 54         | 22         |            |           |           | 776           | 54         | 22         |
| Modalidad no escolarizada  | 846           | 62         | 24         |            |           |           | 846           | 62         | 24         |
| <b>Total</b>               | <b>11,560</b> | <b>718</b> | <b>178</b> | <b>101</b> | <b>18</b> | <b>1</b>  | <b>11,661</b> | <b>736</b> | <b>179</b> |

Tabla 24. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Temascaltepec, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo.

### 3.1.4.7. Almoloya de Juárez

El Municipio de Almoloya de Juárez cuenta con un total de 293 planteles en la modalidad de educación escolarizada, estos planteles cuentan con 1,649 docentes para atender a 37, 918 alumnos (Tabla 25).

| NIVEL                      | OFICIAL       |              |            | PARTICULAR |           |           | TOTAL         |              |            |
|----------------------------|---------------|--------------|------------|------------|-----------|-----------|---------------|--------------|------------|
|                            | MATRÍCULA     | DOCENTES     | PLANTELES  | MATRÍCULA  | DOCENTES  | PLANTELES | MATRÍCULA     | DOCENTES     | PLANTELES  |
| Educación Prescolar        | 5,843         | 249          | 114        | 36         | 4         | 2         | 5,879         | 253          | 116        |
| Educación Primaria         | 21,374        | 746          | 108        | 42         | 6         | 1         | 21,416        | 752          | 109        |
| Educación Secundaria       | 7,892         | 423          | 56         | 5          | 5         | 1         | 7,897         | 428          | 57         |
| Educación media superior   | 2,726         | 216          | 11         |            |           |           | 2,726         | 216          | 11         |
| Modalidad escolarizada     | 37,835        | 1,634        | 289        | 83         | 15        | 4         | 37,918        | 1,649        | 293        |
| Educación especial         | 274           | 27           | 4          |            |           |           | 274           | 27           | 4          |
| Educación para los adultos | 2,194         | 88           | 13         |            |           |           | 2,194         | 88           | 13         |
| Modalidad no escolarizada  | 2,468         | 115          | 17         |            |           |           | 2,468         | 115          | 17         |
| <b>Total</b>               | <b>40,303</b> | <b>1,749</b> | <b>306</b> | <b>83</b>  | <b>15</b> | <b>4</b>  | <b>40,386</b> | <b>1,764</b> | <b>310</b> |

Tabla 25. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Almoloya de Juárez, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo.

### 3.1.4.8. Zinacantepec

El Municipio de Zinacantepec cuenta con una matrícula de 44,547 alumnos en la modalidad de educación escolarizada, atendidos por un total de 2,229 docentes en 202 planteles (Tabla 26).

| NIVEL                      | OFICIAL       |              |            | PARTICULAR   |            |           | TOTAL         |              |            |
|----------------------------|---------------|--------------|------------|--------------|------------|-----------|---------------|--------------|------------|
|                            | MATRÍCULA     | DOCENTES     | PLANTELES  | MATRÍCULA    | DOCENTES   | PLANTELES | MATRÍCULA     | DOCENTES     | PLANTELES  |
| Educación Prescolar        | 6,534         | 239          | 60         | 320          | 29         | 9         | 6,854         | 268          | 69         |
| Educación Primaria         | 21,153        | 655          | 60         | 640          | 39         | 6         | 21,793        | 694          | 66         |
| Educación Secundaria       | 8,294         | 452          | 37         | 268          | 37         | 3         | 8,569         | 489          | 40         |
| Educación media superior   | 3,320         | 252          | 9          | 563          | 99         | 6         | 3,883         | 351          | 15         |
| Educación superior         | 1,554         | 139          | 1          | 1,901        | 288        | 11        | 3,455         | 427          | 12         |
| Modalidad escolarizada     | 40,855        | 1,737        | 167        | 3,692        | 492        | 35        | 44,547        | 2,229        | 202        |
| Educación especial         | 301           | 20           | 4          |              |            |           | 301           | 20           | 4          |
| Educación para los adultos | 1,522         | 109          | 23         |              |            |           | 1,522         | 109          | 23         |
| Educación superior         |               |              |            | 1,625        | 66         | 2         | 1,625         | 66           | 2          |
| Modalidad no escolarizada  | 1,823         | 129          | 27         | 1,625        | 66         | 2         | 3,448         | 195          | 29         |
| <b>Total</b>               | <b>42,678</b> | <b>1,866</b> | <b>194</b> | <b>5,317</b> | <b>558</b> | <b>37</b> | <b>47,995</b> | <b>2,424</b> | <b>231</b> |

Tabla 26. Matrícula, docentes y planteles por nivel educativo para el ciclo escolar 2010–2011 (modalidad escolarizada y no escolarizada) en el Municipio de Zinacantepec, Estado de México. (Fuente: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, 2011). Incluye escuelas oficiales y particulares de control estatal, federalizado y autónomo.

### 3.1.5. Centros de investigación y desarrollo tecnológico

Los Centros de investigación que se ubican en la Cuenca son la Universidad del Medio Ambiente (UMA) y el Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p><b>Universidad del Medio Ambiente</b></p>                       | <p>5 de Mayo No. 103, Sta. Ma. Ahuacatlán, Valle de Bravo. C.P. 51200. Tels. (726) 2626564 y (726) 2621367<br/><a href="http://www.umamexico.com/index-home.html">http://www.umamexico.com/index-home.html</a></p>   |
|  | <p><b>Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo</b></p> | <p>Km.30 de la Carretera Federal Monumento Valle de Bravo Ejido de San Antonio de la Laguna, Valle de Bravo. C.P. 51200. Tel. (726) 2665077.<br/><a href="http://qacontent.edomex.gob.mx/tesvb/index.htm">http://qacontent.edomex.gob.mx/tesvb/index.htm</a></p> |

### 3.1.6. Organizaciones civiles no gubernamentales

En el área de estudio existen varias organizaciones civiles que se agrupan con fines específicos. A continuación se describen las principales organizaciones no gubernamentales presentes en algunos Municipios (Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).

#### 3.1.6.1. Municipio de Amanalco

En el Municipio de Amanalco la mayor parte de la propiedad es de origen ejidal y comunal. La organización social se basa en costumbres y tradiciones, la relación con las pautas culturales propias es estrecha y la actividad económica principal es la agricultura. Por ello la importancia de los ejidatarios se debe al potencial organizativo que presentan, ya que además de su propia estructura se integran en otras organizaciones. Una de las organizaciones más importantes es la Unión de Ejidos Emiliano Zapata. Los comuneros son otro grupo de importancia en el Municipio. Aunque su situación económica es menos favorable que la de los ejidatarios, trabajan juntos para hacer el aprovechamiento de los recursos naturales del Municipio, además de proyectos para un mayor rendimiento. El grupo étnico otomí tiene una influencia como grupo social. Gran parte de la población de Amanalco tiene origen en este grupo étnico, por lo que parte de la cultura del Municipio tiene sus bases en la cosmogonía de este grupo.

#### 3.1.6.2. Municipio de Donato Guerra

Una parte importante de la población del Municipio es el grupo étnico mazahua. Este grupo ha conservado su idioma, sus tradiciones y organización. El rechazo y el aislamiento a que fueron sometidos les han permitido mantener una cohesión interna. El dominio de los pobladores de la cabecera municipal sobre el resto del Municipio ha empezado a cambiar; las dos últimas administraciones municipales han sido encabezadas por mazahuas. En este Municipio también hay ejidatarios y comuneros, y se han organizado para el aprovechamiento de los recursos naturales, aunque a diferencia de Amanalco, sus representantes son los comisariados ejidales y comunales. La Unión de Ejidos General Donato Guerra Orozco es otra organización importante, si bien no tiene la capacidad gestora con la que cuenta la Unión Emiliano Zapata.

#### 3.1.6.3. Municipio de Valle de Bravo

En el Municipio de Valle de Bravo existen diversas organizaciones, las más importantes en materia de medio ambiente se describen a continuación.

##### 3.1.6.3.1. Fondo Pro Cuenca Valle de Bravo A.C.



Desarrolla proyectos alternativos al uso de combustibles, así como la instalación de diversas ecotecnias que ayudan al aprovechamiento racional de los recursos que las familias del medio rural requieren para llevar a cabo sus actividades cotidianas. Este tipo de tecnologías se han instalado en las zonas rurales de la Cuenca, en donde los actores sociales ejercen una presión mayor en la explotación de los recursos naturales y, además, se carece de servicios de drenaje, lo que ocasiona un problema severo en la contaminación de los cuerpos de agua. Hasta el año 2010, estas acciones han beneficiado a 2,033 familias. En la página Contracorriente publica material relacionado con temas ambientales, que tienen que ver con la Cuenca Valle de Bravo Amanalco. Promueve acciones a favor del rescate y conservación de la región, por medio de apoyos financieros a proyectos que favorezcan la

permanencia de los bosques y arroyos de la zona.

### 3.1.6.3.2. Patronato Pro Valle A.C.



Creado en el año de 1984, conformado fundamentalmente por los clubes náuticos de Valle de Bravo, su fin principal ha sido el combate del deterioro de la calidad del agua del Lago de Valle de Bravo. Entre sus acciones principales se encuentran: a promoción del saneamiento del lago y de la CVBA; el desarrollo del programa de residuos sólidos; la realización de proyectos de desarrollo urbano y recursos forestales; el apoyo del centro de desarrollo comunitario al dispensario médico Tonantzin.

El objetivo que persigue se centra en la gestión de programas, proyectos y acciones encaminados al conocimiento y combate de la problemática ambiental del lago de Valle de Bravo y su entorno, así como en el desarrollo social de los habitantes del Municipio. Para lograrlo y de acuerdo con su misión, el Patronato Pro Valle de Bravo se fundó como una organización sin fines de lucro, conformada por ciudadanos conscientes que trabajan en la gestión de un desarrollo sustentable, teniendo como eje rector la conservación del lago.

### 3.1.6.3.3. Fundación Pedro y Elena Hernández A.C.



Como respuesta a la preocupación por el medio ambiente, Roberto Hernández suma voluntades y esfuerzos a favor de la preservación y la restauración del equilibrio ecológico, creando en el año 2002 la Fundación Pedro y Elena Hernández, A. C. –en honor a sus padres-, impulsando una iniciativa a favor del rescate y conservación de la riqueza natural de México, tomando como eje al ser humano y sus comunidades. La misión de la fundación es conservar, restaurar y proteger el medio ambiente buscando el equilibrio entre el ser humano y su entorno, promoviendo e implantando proyectos de conservación de la biodiversidad, de educación y cultura ambiental y de modelos de uso sustentable y de restauración de ecosistemas. Agrupando a personas, empresas, organizaciones y gobiernos, la Fundación Pedro y Elena Hernández trabaja en conjunto y corresponsabilidad financiera para el desarrollo de proyectos de conservación que consideran al ser humano como elemento central y a la educación ambiental y al desarrollo comunitario como base de la creación de una cultura de cuidado del medio ambiente basada en el desarrollo sustentable. Para lograr sus objetivos la fundación cuenta con: un fondo patrimonial; la gestión de fondos privados y públicos adicionales; la participación de los tres órdenes de gobierno: federal, estatal y municipal y empresas paraestatales; el apoyo de instituciones académicas y consultores especializados; el apoyo de organizaciones civiles nacionales e internacionales; el conocimiento de las áreas y su problemática, y la estrecha relación con sus comunidades y sus líderes.

### 3.1.6.3.4. Observatorio Ciudadano de la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco



Es un grupo de ciudadanos y representantes de organizaciones de la Cuenca de Valle de Bravo con una visión conjunta que promueve el cumplimiento de los derechos y obligaciones Ambientales en nuestra zona de arraigo. Su misión es vigilar y promover el ejercicio y cumplimiento de los derechos y obligaciones ambientales mediante iniciativas y acciones que generen confianza, participación y cohesión entre ciudadanía y autoridades e incidir en la legislación y políticas públicas para el desarrollo sustentable, en beneficio de las presentes y futuras generaciones de la Cuenca de Valle de Bravo – Amanalco. Está integrado por individuos y representantes de organizaciones de las comunidades de la Cuenca de Valle de Bravo – Amanalco afines a la causa con compromiso y aportaciones para el cumplimiento de la misión del observatorio.

### 3.1.6.3.5. Centro Mexicano de Derecho Ambiental A.C. (CEMDA)



En el año 2009 el CEMDA abrió una oficina regional en Valle de Bravo, Estado de México, con el objetivo fundamental de buscar un desarrollo sustentable de la región acorde con la legislación ambiental y de desarrollo urbano, con el fin de proteger y conservar el ecosistema.

Esta organización busca centrarse en el desarrollo y aplicación efectiva de los instrumentos de la política ambiental, para una conservación, protección y aprovechamiento sustentable

de los recursos naturales de la región; principalmente en las temáticas de desarrollo urbano, bosques, agua, áreas naturales protegidas y vida silvestre. Procura lograr la defensa de los recursos naturales localizados en la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco, de modo que éstos tengan un aprovechamiento sustentable.

Como uno de los principales proyectos que se están llevando a cabo en la zona, se encuentra la conformación de un Observatorio Ciudadano para la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco que busca vigilar y promover el ejercicio de los derechos humanos y ambientales en la Cuenca de Valle de Bravo mediante acciones que generen confianza y participación ciudadana, para el desarrollo armónico entre autoridades, sociedad y medio ambiente.

Dirección de la oficina: Calle de la Culebra #94, Colonia Centro Valle de Bravo, Estado de México. Número telefónico: 726 26 21068, correos electrónicos: [samantha@cemda.org.mx](mailto:samantha@cemda.org.mx), [mcolin@cemda.org.mx](mailto:mcolin@cemda.org.mx), [glopez@cemda.org.mx](mailto:glopez@cemda.org.mx)

#### 3.1.6.3.6. Beta Diversidad A.C.



Es una asociación civil sin fines de lucro nacida en 2004, conformada por un grupo de profesionales de diversas disciplinas, cuya finalidad y esfuerzo se enfocan en la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento y recuperación de los servicios ambientales de los ecosistemas de las áreas protegidas de México.

En la Cuenca contribuye con esfuerzos de conservación y restauración ambiental, cuya meta es generar cambios en las formas de pensar y realizar actividades que tengan efectos sobre el medio ambiente y promover la participación de las comunidades de la Cuenca media y alta de Valle de Bravo-Amanalco en programas de conservación y recuperación ambiental. Pretende promover entre los habitantes de la Cuenca, el conocimiento de los recursos naturales, así como los desafíos que existen para conservarlos y desarrollar al mismo tiempo las habilidades necesarias para que la gente pueda participar de manera responsable en las acciones que se lleven a cabo para la restauración, conservación y manejo sustentable de los recursos naturales de la Cuenca.

#### 3.1.6.3.7. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C. (CCMSS)



Es una organización no gubernamental con fines no lucrativos preocupada por los problemas que enfrentan las comunidades y ejidos en las regiones forestales de México. El CCMSS comenzó a trabajar en la Cuenca Valle de Bravo – Amanalco desde el 2007. En esta región inició colaborando con Fondo Pro Cuenca y la Unión de Ejidos Emiliano Zapata de Amanalco, en un trabajo de reflexión en torno a la conformación de un mecanismo local de pago por servicios ambientales hidrológicos (PSA). Actualmente, cuatro años después del inicio del trabajo de CCMSS en Valle de Bravo-Amanalco, se ha diseñado un mecanismo participativo para compensar a los propietarios del territorio en la parte alta de la Cuenca por el trabajo y los recursos invertidos en acciones de buen manejo territorial que incrementen la calidad de los servicios ambientales hidrológicos.

### 3.1.7. Organizaciones Internacionales

#### 3.1.7.1. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)



Tiene como misión dirigir y alentar la participación en el cuidado del medioambiente, informando y dando a las naciones y a los pueblos los medios para mejorar la calidad de vida sin poner en riesgo las de las futuras generaciones. La página de acceso es: <http://www.pnuma.org/>.

#### 3.1.7.2. Banco Mundial (BM)



El BM es la fuente de asistencia financiera y técnica para los países en desarrollo de todo el mundo. Está formada por dos instituciones de desarrollo singulares: el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) y la Asociación Internacional de Fomento (AIF). El BM financia y apoya con préstamos y donaciones proyectos a solicitud de los gobiernos. La página de acceso es: <http://www.bancomundial.org.mx/>.

### 3.1.7.3. Banco Interamericano de Desarrollo (BID)



El BID es una institución financiera multilateral para el desarrollo económico y social de América Latina y el Caribe. Apoyan estrategias y políticas para reducir la pobreza, impulsar el crecimiento sostenible, expandir el comercio, la inversión y la integración regional, promover el desarrollo del sector privado y modernizar el estado. El BID constituye actualmente la principal fuente de financiamiento multilateral para proyectos de desarrollo económico, social e institucional en los países de América Latina y el Caribe. La página de acceso es: <http://www.iadb.org/>.

### 3.1.7.4. World Wildlife Fund (WWF)



Su misión es la conservación y protección de las áreas naturales, poblaciones silvestres de plantas, animales incluyendo las especies en peligro de extinción. La promoción de enfoques sustentables para el uso de los recursos naturales renovables y fomentar un uso eficiente de estos recursos, energía y reducción máxima de la contaminación. La página de acceso es: <http://www.wwf.org/>.

### 3.1.7.5. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)



El objetivo de la Organización es construir la paz en la mente de los hombres mediante la educación, la cultura, las ciencias naturales y sociales y la comunicación. Actualmente, la UNESCO marca estándares para establecer acuerdos a nivel mundial relativos a los principios éticos incipientes. La Organización también desempeña un papel de centro de intercambio de información y conocimiento. Al mismo tiempo, ayuda a los Estados Miembros en la construcción de sus capacidades humanas e institucionales en sus diferentes ámbitos de actuación. La página de acceso es: <http://www.unesco.org/>.

### 3.1.7.6. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)



La OCDE es una organización internacional intergubernamental que reúne a los países más industrializados de economía de mercado. En la OCDE, los representantes de los países miembros se reúnen para intercambiar información y armonizar políticas con el objetivo de maximizar su crecimiento económico y coadyuvar al desarrollo de los países no miembros. La OCDE es el mayor productor mundial de publicaciones en economía y asuntos sociales con más de 500 títulos por año, más documentos de trabajo y otros productos que cubren todas las áreas de trabajo de la Organización. La página de acceso es: <http://www.oecd.org/>.

### 3.1.7.7. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)



Conduce las actividades internacionales encaminadas a erradicar el hambre. Al brindar sus servicios tanto a países desarrollados como a países en desarrollo, la FAO actúa como un foro neutral donde todos los países se reúnen en pie de igualdad para negociar acuerdos y debatir políticas. La FAO también es una fuente de conocimiento y de información. La Organización ayuda a los países en desarrollo y a los países en transición a modernizar y mejorar sus actividades agrícolas, forestales y pesqueras, con el fin de asegurar una buena nutrición para todos. La página de acceso es: <http://www.fao.org/>.

### 3.1.7.8. Consejo Mundial del Agua



El Consejo Mundial del Agua es una organización internacional. Fue establecido en 1996 por iniciativa de especialistas en agua y organizaciones de renombre internacional, en respuesta a una creciente preocupación sobre los problemas mundiales de agua de la comunidad global. La misión del Consejo Mundial del Agua es "promover la conciencia, incrementar el compromiso político y desencadenar la acción sobre temas críticos del agua en todos los niveles, incluyendo el más alto nivel de decisión, para facilitar la eficiente conservación, protección, desarrollo, planificación, gestión y uso del agua en todas sus dimensiones sobre una base ecológicamente sostenible en beneficio de toda la vida en la tierra". La página de acceso es: <http://www.worldwatercouncil.org/>.

### 3.2. Sistemas y medios de comunicación

#### 3.2.1. Prensa escrita

Los medios masivos impresos que permiten extender la educación ambiental informal son los periódicos. En el estado de México se cuenta los que se enlistan en la tabla 27.

| PERIÓDICO               | PÁGINA WEB   |
|-------------------------|--|
| <b>ESTADO DE MÉXICO</b> |  |
| Reforma                 | <a href="http://www.reforma.com">www.reforma.com</a>                       |
| La Jornada              | <a href="http://www.lajornada.unam.mx">www.lajornada.unam.mx</a>           |
| Crónica                 | <a href="http://www.lacronica.com">www.lacronica.com</a>                   |
| Milenio                 | <a href="http://www.milenio.com">www.milenio.com</a>                       |
| Uno más Uno             | <a href="http://www.unomasuno.com.mx">www.unomasuno.com.mx</a>             |
| El Mexiquense           | <a href="http://www.elmexiquense.com">www.elmexiquense.com</a>             |
| El Oportuno             | <a href="http://www.eloportuno.com.mx">www.eloportuno.com.mx</a>           |
| Portal                  | <a href="http://www.diariportal.com">www.diariportal.com</a>               |
| Diario al Momento       | <a href="http://www.diarioalmomento.com">www.diarioalmomento.com</a>       |
| Impacto                 | <a href="http://www.impacto.com">www.impacto.com</a>                       |
| Excelsior               | <a href="http://www.excelsior.com.mx">www.excelsior.com.mx</a>             |
| El Sol de México        | <a href="http://www.elsoldemexico.com">www.elsoldemexico.com</a>           |
| El Heraldo de México    | <a href="http://www.elheraldo.com.mx">www.elheraldo.com.mx</a>             |
| Diario de México        | <a href="http://www.diariodemexico.com.mx">www.diariodemexico.com.mx</a>   |
| Diario de Toluca        | <a href="http://www.diariodetoluca.com.mx">www.diariodetoluca.com.mx</a>   |
| El Sol de Toluca        | <a href="http://www.elsoldetoluca.com.mx">www.elsoldetoluca.com.mx</a>     |
| ABC                     | <a href="http://www.miled.com/abc">www.miled.com/abc</a>                   |
| El Informante           | <a href="http://www.elinformantemexico.com">www.elinformantemexico.com</a> |
| Edomex al Día           | <a href="http://www.edomexaldia.com.mx">www.edomexaldia.com.mx</a>         |
| Amanecer                | <a href="http://www.diarioamanecer.com.mx">www.diarioamanecer.com.mx</a>   |
| El Valle                | <a href="http://www.elvalle.com.mx">www.elvalle.com.mx</a>                 |
| Heraldo de Toluca       | <a href="http://www.heraldotoluca.com">www.heraldotoluca.com</a>           |
| 8 Columnas              | <a href="http://www.8columnas.com.mx">www.8columnas.com.mx</a>             |
| Tres PM                 | <a href="http://www.trespm.com.mx">www.trespm.com.mx</a>                   |
| La Tribuna              | <a href="http://www.latribuna.com.mx">www.latribuna.com.mx</a>             |
| Tiempo Estado de México | <a href="http://www.tiempoedomex.com.mx">www.tiempoedomex.com.mx</a>       |

Tabla 27. Medios de comunicación impresos en el área de estudio.

#### 3.2.2. Radio y televisión

El radio y la televisión son dos importantes medios masivos de comunicación que pueden contribuir a la difusión tanto de la problemática ambiental como de sus alternativas de solución. Algunos de los medios de comunicación más importantes en el Estado de México son los siguientes (Tabla 28).

| NOMBRE                                | RADIO/TV | NOMBRE                          | RADIO/TV      |
|---------------------------------------|----------|---------------------------------|---------------|
| Abc Radio                             | Radio    | Núcleo Radio Monterrey          | Radio         |
| ACIR                                  | Radio    | Núcleo Radio Zócalo             | Radio         |
| AS de Tamaulipas                      | Radio    | OIR Radiodifusión Nacional      | Radio         |
| Avanradio                             | Radio    | Organización Editorial Mexicana | Prensa/ Radio |
| Cablemás                              | Tv Cable | Organización Radio Oro          | Radio         |
| Cadena Baja California                | Radio    | ORM Oaxaca                      | Radio         |
| Cadena Enciso                         | Radio    | ORM Tapachula                   | Radio         |
| Central Trade Media                   | Radio/Tv | ORM Tuxtla                      | Radio         |
| Centro de Radio Avanzado              | Radio    | PCTv                            | Tv Cable      |
| Centro Radiofónico de Xalapa          | Radio    | Pradsa                          | Radio         |
| Corporación Mexicana de Radiodifusión | Radio    | Profesionales en Radiodifusión  | Radio         |

| NOMBRE   | RADIO/TV        | NOMBRE  | RADIO/TV            |
|--|-----------------|---|---------------------|
| Corporadio   | Radio           | Promomedios Baja California   | Radio               |
| Difusa   | Radio           | Promomedios Culiacán/Mazatlán   | Radio               |
| Difusoras Unidas Independientes                      | Radio           | Promomedios de Occidente  | Radio               |
| Direct Deal  | Radio           | PromoSat de México  | Radio               |
| Firmeza  | Radio           | PromoSat del Pacífico   | Radio               |
| Frecuencia Modulada de Veracruz                      | Radio           | Promotora de Radiodifusión del Sureste                                | Radio               |
| Funcionamiento de Radiodifusoras Mexicanas Enlazadas | Radio           | Publicistas en Radiodifusión  | Radio               |
| Grupo 7 Comunicación                                 | Radio           | Radar   | Radio               |
| Grupo Marmor   | Radio           | Radio & Tv Advertising  | Radio/Tv            |
| Grupo Radio Alegría                                  | Radio           | Radio Alegría   | Radio               |
| Grupo Radio Centro                                   | Radio           | Radio América de México   | Radio               |
| Grupo Radio México                                   | Radio           | Radio Apatzingán  | Radio               |
| Grupo Radiofónico B15                                | Radio           | Radio Cadena Nacional   | Radio               |
| Grupo Radiofónico Zer                                | Radio           | Radio Capital   | Radio               |
| Grupo Rivas  | Radio           | Radio Comerciales   | Radio               |
| I P N  | Radio/Tv        | Radio Educación   | Radio               |
| Imagen   | Prensa/Radio/Tv | Radio Formula   | Radio/Tv            |
| IMER   | Radio           | Radio Grupo   | Radio               |
| Medios Masivos Mexicanos                             | Radio           | Radio Grupo Antonio Contreras   | Radio               |
| Mega Radio México                                    | Radio           | Radio Grupo García de León  | Radio               |
| Meo  | Radio           | Radio Núcleo Oro  | Radio               |
| México Radio   | Radio           | Radio Popular Fronteriza. RCN.  | Radio               |
| Monitor  | Radio/Tv        | Radio Sistema del Centro  | Radio               |
| Multimedios Estrellas de Oro                         | Prensa/Radio/Tv | Radio Sistema del Noroeste  | Radio               |
| MVS Multivisión                                      | Radio/Tv        | Radio Tv México   | Radio/Tv            |
| Núcleo Radio Mil                                     | Radio           | Radio Universal   | Música del Recuerdo |
| Servicios Informativos y Publicitarios del Sureste   | Radio           | Radio Ventas de Provincia   | Radio               |
| Somer  | Radio           | Radio, S.A.   | Radio               |
| Tele Radio Regional                                  | Radio/Tv        | RADIOCIMA   | Radio               |
| Telesur  | Tv              | Radiodifusión Red   | Radio               |
| Televisa   | Tv              | Radiodifusoras Capital  | Radio               |
| Televisa Radio                                       | Radio           | RADIORAMA   | Radio               |
| Tv Azteca  | Tv              | Ramsa   | Radio               |
| Unidifusión Activa del Centro                        | Radio           | Rasa  | Radio               |
| Uniradio   | Radio           | Ravepsa   | Radio               |
| Uzivra   | Radio           | Red de Radiodifusoras y Televisoras Educativas y Culturales de México | Radio/Tv            |
| SEP  | Radio/Tv        | Respuesta Radiofónica   | Radio               |

Tabla 28. Radio y televisión en el área de estudio.

La tabla 29 presenta las principales estaciones de radio transmitidas en el área de estudio.

| NOMBRE | CANAL    | ESTACIONES                                       | DIRECCIÓN                   |
|--------|----------|--|-----------------------------|
| XERLK  | 1170 AM  | Súper Stereo Milled y OIR Radiodifusión Nacional | Atzacmulco, Edo. Mex        |
| XHCME  | 103.7 FM | Crystal Estado de México, Grupo 7 Comunicación   | Ecatepec, Edo. Mex          |
| EXXI   | 1400 AM  | La I de Ixtapan, OIR Radiodifusión Nacional      | Ixtapan De La Sal, Edo. Mex |
| XHMLO  | 104.9 FM | Sonido Crystal, Grupo 7 Comunicación             | Malinalco, Edo. Mex         |

| NOMBRE | CANAL    | ESTACIONES  | DIRECCIÓN                |
|--------|----------|---|--------------------------|
| XECH   | 1490 AM  | Radio Capital   | Toluca, Edo. Mex         |
| XEQY   | 1200 AM  | QY Noticias. Información que Sirve, ACIR  | Toluca, Edo. Mex         |
| XEQY   | 1200 AM  | La Mexicana, RADIORAMA  | Toluca, Edo. Mex         |
| XETOL  | 1130 AM  | Radio Lobo, ACIR  | Toluca, Edo. Mex         |
| XHEDT  | 93.3 FM  | Sonido Crystal, Grupo 7 Comunicación  | Toluca, Edo. Mex         |
| XHENO  | 90.1 FM  | Mix, ACIR   | Toluca, Edo. Mex         |
| XHNX   | 98.9 FM  | Súper Sterero Milled, Corporadio  | Toluca, Edo. Mex         |
| XHRJ   | 92.5 FM  | EL y Ella, ACIR   | Toluca, Edo. Mex         |
| XHTOM  | 102.1 FM | 40 Principales, RADIORAMA   | Toluca, Edo. Mex         |
| XHTOM  | 102.1 FM | Stereo 102.1, Grupo 7 Comunicación  | Toluca, Edo. Mex         |
| XHZA   | 101.3 FM | Ultra 101.3, Imagen   | Toluca, Edo. Mex         |
| XHZA   | 101.3 FM | ULTRA radio, RADIORAMA  | Toluca, Edo. Mex         |
| XEVAB  | 1580 AM  | Súper Stereo Milled, OIR Radiodifusión Nacional   | Valle De Bravo, Edo. Mex |
| XETUL  | AM       | Radio Mexiquense, Red de Radiodifusoras y Televisoras Educativas y Culturales de México | Meteppec, Edo. Mex       |

Tabla 29. Estaciones de radio en el área de estudio.

### 3.2.3. Programas de educación, formación y difusión oficiales

- **Programa de Vigilantes Ecológicos "FÖDI'S".**

Este programa, crea una estructura estudiantil comprometida con una educación ambiental que tiene influencia en sus principales ámbitos de actuación como el escolar, familiar y comunitario, las instituciones educativas se incorporan a este esfuerzo para que haciendo uso de los programas educativos formales en materia ambiental y adoptando el Programa Sustentable de Ahorro de Recursos (PASAR), mediante esta estructura participativa de Vigilantes Ecológicos FÖDI's, sumen tareas concretas en la atención particular del "Manejo integral de los residuos", "Ahorro de energía" y "Uso eficiente del agua". Previo a esto se lleva a cabo un programa de capacitación dirigido a alumnos y docentes con el propósito de proveerlos de las herramientas necesarias que permitan la sensibilización de los participantes.

Los maestros y capacitadores de la Secretaría del Medio Ambiente son los impulsores y motivadores de los educandos, logrando que la conciencia y educación ambiental que se establecen en el PASAR, tengan resultados concretos al desarrollar una educación y cultura ambiental que permita una mejor calidad de vida.

Del 2 de junio de 2003 al 06 de junio de 2011, se nombraron a 8,384 alumnos en 813 Comités en 61 Municipios. Con un promedio de 10 alumnos por escuela.

- **Programa Sustentable de Ahorro de Recursos "PASAR"**

El Programa de Ahorro Sustentable de Recursos es una política educativa que promueve los principios y prácticas de conservación y aprovechamiento racional de los elementos y recursos naturales, con dimensión paralela a las áreas de formación del pensamiento y el comportamiento del ser humano como conceptos básicos de una política educativa de formación ambiental.

Este Programa se implementa como el Sistema de Manejo Ambiental tiene por objeto, prevenir, minimizar y reducir la generación de residuos, energía y agua, así como incentivar su aprovechamiento y se configurará a partir de estrategias organizativas que propician la protección al ambiente y a la biodiversidad en su conjunto y el aprovechamiento y uso sostenible de elementos y recursos naturales.

La implementación del Sistema de Manejo Ambiental se promueve en las dependencias del Gobierno Estatal y diferentes Municipios.

- **Programa de Educación Ambiental.**

Fortalecimiento de la cultura ambiental a través de acciones de educación, tales como:

- Conferencias

- Talleres
- Exposiciones
- Concursos
- Cursos, entre otros.

Hasta el momento se han realizado 94 conferencias, 83 talleres y 19 exposiciones

- **Museo rodante de la Biodiversidad**

Acerca el conocimiento científico a los estudiantes y la comunidad en general por medio de una exposición plástica en la que se explican fenómenos y procesos biológicos y evolutivos sobre la Tierra, paralelamente se incluyen temas de educación ambiental.

- **Conservación de áreas protegidas ecológicas**

La Zona Metropolitana del Valle de México, comprende 16 delegaciones del Distrito Federal y 59 Municipios del Estado de México, con una extensión aproximada de 7,738 Km<sup>2</sup>; la cual representa una parte fundamental de desarrollo social, económico, industrial, educativo y cultural de la zona centro de la República Mexicana.

La Coordinación General de Conservación Ecológica tiene la encomienda de preservar, restaurar y proteger 21,685 hectáreas de 5 Áreas Naturales Protegidas (Sierra de Guadalupe, Sierra de Tepotzotlán, Sierra Hermosa, Sierra Patlachique y Cerro Gordo), ubicadas en la Zona Metropolitana del Valle de México, asimismo, contempla la creación y rehabilitación de Áreas Verdes Urbanas, en los 59 Municipios Metropolitanos del Valle Cuautitlán-Texcoco, ofreciendo dos programas ambientales siguientes:

**1) Conservación Ecológica de Áreas Naturales Protegidas**

- Protección y Vigilancia
- Manejo Integral de Subcuencas, recreación, esparcimiento y educación ambiental
- Administración y Normatividad

**2) Rehabilitación y Reforestación de Áreas Verdes Urbanas**

- Reforestación
- Obra Civil
- Equipamiento

Los programas y proyectos de Conservación Ecológica, cumplen cabalmente con los propósitos e indicadores de desempeño, contribuyendo a la captura de contaminantes atmosféricos, ampliar las oportunidades de recreación ecológica, conservar el suelo y retener agua de lluvia para la recarga del acuífero de la Zona Metropolitana del Valle de México.

- **Sistema de atención a la Denuncia Ciudadana en Materia Ambiental. ECOTEL**

Es el medio de recepción, canalización y seguimiento de las quejas, sugerencias y denuncias que presenta la ciudadanía en materia ambiental.

Se cuenta con un sistema estatal para el Valle de México con oficinas en Tlalnepantla y otras en Metepec para el Valle de Toluca. Así mismo, se cuenta con los sistemas municipales instaurados a través de la firma de convenios de colaboración con los Ayuntamientos.

- **Festival internacional de música y ecología**

El festival internacional de Música y ecología es otro evento realizado para fomentar el cuidado del medio ambiente, con una visión diferente en la que todos logren involucrarse



Figura 8. Difusión del festival internacional de música y ecología.

#### 4. Marco social en el entorno ambiental

##### 4.1. Cultura Ambiental

Para facilitar una participación social informada, es indispensable intensificar los procesos educativos y de capacitación para la gestión ambiental. El desarrollo de estos mecanismos ha permitido fortalecer la cultura ambiental de amplios sectores sociales y grupos especializados.

En el Estado de México la educación ambiental se ha desarrollado de manera intensiva, se han introducido programas piloto y se ha ejercido una influencia en el ámbito de la educación ambiental dirigida a organizaciones gubernamentales, así como a los sectores privado y social.

Para cumplir con la misión de transitar hacia el desarrollo sustentable, la SEMARNAT ha llevado a cabo una política para contener las tendencias del deterioro de los recursos naturales, articulando los programas de desarrollo, educación, salud y de bienestar social con los ambientales. Las estrategias se basan en acciones que favorezcan la equidad, la corresponsabilidad en la gestión ambiental, con la participación social, en torno de la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales.

En la Delegación Estado de México de la SEMARNAT, se tiene implementado un programa de capacitación en educación ambiental, dirigido al sector académico, empresarial y gobierno, a fin de sensibilizar a las personas con respecto de la problemática ambiental, las causas efectos y consecuencias, así como las acciones a realizar para minimizar nuestro impacto en el ambiente y en los recursos naturales. Las temáticas son las siguientes: Cambio Climático y Calentamiento Global, Desarrollo Sustentable, Bosques y Agua, Consejos para Cuidar el Ambiente desde el hogar, Separación de Residuos. 3R's, Residuos Peligrosos, Carta de la Tierra, Huertos Biointensivos, Agricultura Orgánica de Traspatio, Contaminación, Energía, El Ser Humano y la Biodiversidad, Ecosistemas y Huella Ecológica, todos estos temas tienen como base el tema de cambio climático. Por otro lado, para difundir la Educación Ambiental, también se participa en Ferias Ambientales, Exposiciones y Foros, a fin de dar a conocer los materiales del Centro de Capacitación y Desarrollo Sustentable y promover las exposiciones itinerantes con los temas "Haz la Diferencia" (RSU), "Cambio Climático" y actualmente la de "Contaminantes Orgánicos Persistentes", así a las instituciones interesadas se les prestan para que las expongan en un lugar visible.

La Delegación Federal, a través del Departamento de Educación Ambiental, forma parte esencial y activa del Comité de Educación Ambiental y Cultura Forestal de Estado de México, mismo que preside la Universidad Autónoma del Estado de México y por el cual se realizan actividades que invitan a la población a ser agentes activos para cuidar y proteger el medio ambiente y sus recursos naturales, ya que cada año se lleva a cabo la Feria de Educación Ambiental y Cultura Forestal del Estado de México, en algún Municipio de la entidad, asimismo se realizan campañas de reforestación, actividades de comunicación y difusión de la Educación Ambiental y de la Cultura Forestal tanto en escuelas, como en diversos medios de comunicación como radio y televisión como impresos.

Además se cuenta con un Programa de Equidad de Género. "Hacia la Igualdad de Género y la Sustentabilidad Ambiental" y en el 2010 se apoyó con un proyecto de Construcción de Estufas Patsari y Huertos Orgánicos de traspatio en la comunidad de "El Curtidor" del Municipio de Zinacantepec, México, beneficiando a 60 personas.

En el año 2011, se apoyaron a dos comunidades de Zinacantepec, denominadas “El Curtidor y Hojas Anchas” con el Proyecto de Construcción de Estufas Patsari y Huertos Orgánicos de traspatio con un Número de Beneficiarios de 81. En el año 2012, se apoyó a la comunidad “El Curtidor” con el Proyecto de Desarrollo Comunitario Sostenible de Cuencas y Sanitización a través del Uso de Baños Secos y Botiquín de Plantas Medicinales, beneficiando a 45 personas

Otro Programa es el de Pueblos Indígenas. “De los Pueblos Indígenas y Medio Ambiente”, en el cual en el año 2010, se apoyó de “Santa María del Monte”, perteneciente al Municipio de Zinacantepec” con el Proyecto de Construcción de Estufas Patsari y Huertos Orgánicos de traspatio, Beneficiando a 60 personas. En este año 2012, se apoyó a la comunidad “El Curtidor”, perteneciente al Municipio de Zinacantepec” con el Proyecto de Construcción de Estufas Patsari y Huertos Orgánicos de traspatio, Beneficiando a 30 personas.

#### 4.2. Acción de organizaciones no gubernamentales

Las sociedades civiles establecidas en la Cuenca han realizado un trabajo muy importante al promover la conservación de los ecosistemas boscosos, el rescate y conservación de la región, la protección del medio ambiente, y la preservación de la flora, la fauna silvestre y la biodiversidad, apoyando con recursos económicos a proyectos que favorezcan la permanencia de bosques y el agua de la región.

##### 4.2.1. Fondo Pro Cuenca Valle de Bravo



Han instalado ecotecnias en las zonas rurales de la Cuenca, en donde los actores sociales ejercen una presión mayor en la explotación de los recursos naturales y, además, se carece de servicios de drenaje, lo que ocasiona un problema severo en la contaminación de los cuerpos de agua. Hasta el año 2010, estas acciones han beneficiado a 2,033 familias. Gracias a esto, 12'737,000 litros de agua han sido almacenados y utilizados en beneficio de la población, sin contaminar agua de ríos, manantiales y suelos; asimismo se ha logrado el ahorro de 1.5 toneladas de leña al año por familia, para un ahorro total de 2,185.5 toneladas de leña y 3,277.5 toneladas de gases de efecto invernadero por año.

##### 4.2.2. Fundación Pedro y Elena Hernández A.C.



En el año 2006, inició un PSAH de cinco años (2006-2011) en 200 hectáreas en Corral de Piedra, ejido de Amanalco, donde se pagó 1,500 pesos por hectárea al año durante cinco años, lo cual fue finiquitado en el mes de marzo de 2011, con importantes logros como: la construcción de una cabaña en el parador turístico, el apoyo para la operación del mismo mediante la capacitación administrativa, la inducción de la regeneración natural del arbolado en cinco hectáreas, la conservación de reforestaciones de años anteriores, la erradicación de 100% de la tala clandestina, el control de los incendios en el predio, la introducción del venado de cola blanca y el control de las plagas. Como colofón de esta intervención de la Fundación, en noviembre de 2011 instalaron cinco biodigestores para el tratamiento de aguas sanitarias del Parador Turístico de Corral de Piedra. En otras acciones, promueve Bravo Jóvenes, un programa de detección de cáncer cérvico-uterino, la Biblioteca Odisea, el apoyo a ecotecnias, un programa de educación ambiental y el Festival Internacional de Música y Ecología.

##### 4.2.3. Beta Diversidad A.C.



Llevaron a cabo un programa educativo en las comunidades de la Cuenca media y alta basado en la metodología RARE, es decir, “Conservación a través del orgullo”. En el proyecto se atendieron 33 comunidades de la Cuenca. Uno de los resultados más interesantes fue la preocupación por el manejo de los residuos sólidos, que manifestaron todas las comunidades atendidas. Otro proyecto desarrollado fue “Escuela Limpia, Escuela sin Basura” se desarrollo 25 escuelas de 21 comunidades. Los alumnos de primaria hicieron propuestas para atender el manejo de residuos sólidos en su escuela. Aplicación de un plan de educación ambiental basado en recursos electrónicos instalados por la organización UNETE, con recursos aportados por este proyecto. Este elemento del programa prevé la creación y equipamiento de aulas de medios en escuelas de educación secundaria con computadoras con acceso a internet y software educativo. Se elaboraron cuatro videos en alta definición, con información fundamental de la Cuenca alta, media y baja, que incluye tomas aéreas. Estos videos, además de utilizarse en el trabajo en las comunidades, se han

distribuido a escuelas y organismos sociales y gubernamentales que trabajan en la Cuenca

#### 4.2.4. Patronato Pro Valle de Bravo A.C



Entre sus acciones principales se encuentran:

- La promoción del saneamiento del lago y de la CVBA.
- El desarrollo del programa de residuos sólidos.
- La realización de proyectos de desarrollo urbano y recursos forestales, por ejemplo la carta Urbana del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo.
- El apoyo del centro de desarrollo comunitario al dispensario médico Tonantzin.

#### 4.2.5. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C.



Actualmente, cuatro años después del inicio del trabajo del CCMS han logrado:

- Diseño participativo del mecanismo de PSAH.
- Generación de seis ordenamientos territoriales comunitarios.
- Generación de planes de manejo y conservación de suelos agrícolas.
- Modificación de reglamentos internos de ejidos y comunidades.
- Capacitación.
- Establecimiento de buenas prácticas agrícolas en 140 hectáreas.
- Establecimiento de centros de acopio de residuos sólidos.
- Establecimiento de nuevos bosques.
- Tecnificación de los sistemas de riego.
- Restauración comunitaria de bosques.
- Fortalecimiento del manejo forestal comunitario.

#### 4.2.6. Centro Mexicano de Derecho Ambiental



El Centro Mexicano de Derecho Ambiental, Oficina Regional Valle de Bravo, contribuye a la aplicación efectiva de la legislación ambiental de la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco, busca la mejora de políticas públicas, el fortalecimiento de la legalidad y el estado de derecho.

Actualmente la labor se ha llevado a cabo a través de la documentación de casos estratégicos, utilizando principalmente el sistema de transparencia federal y local, la capacitación directa de las comunidades afectadas por los desarrollos y la presentación de acciones legales estratégicas

## II. APROVECHAMIENTO DEL AGUA Y OTROS RECURSOS ASOCIADOS

## 5. Situación actual del recurso agua en la Cuenca

### 5.1. Ciclo Hidrológico de la Cuenca

De los 61,548.47 ha de la superficie total de la Cuenca, 89.40% (55,009.78 ha) se encuentran en alturas superiores a los 2,000 msnm. De esta superficie (55,009.78 ha), 30,632.89 ha (49.8% del total) están arriba de 2,500 msnm, de las cuales 5,481.87 ha (8.9% del total) se ubican arriba de los 3,000 msnm.

De los 61,548.47 ha de la superficie total de la Cuenca, 89.40% (55,009.78 ha) se encuentran en alturas superiores a los 2,000 msnm. De esta superficie (55,009.78 ha), 30,632.89 ha (49.8% del total) están arriba de 2,500 msnm, de las cuales 5,481.87 ha (8.9% del total) se ubican arriba de los 3,000 msnm.

Las altas precipitaciones que se presentan en la zona, fueron la causa principal para la construcción de la presa Miguel Alemán en el Municipio de Valle de Bravo. En toda la Cuenca abundan los cauces perennes de aguas limpias y cristalinas, alimentados por manantiales, los cuales existen en toda la Cuenca (oriente, centro y sur), en especial en las áreas boscosas, a diferentes niveles de altura. En el norte, (Cuenca cerrada de San Simón, y el norte de las subcuencas del Arroyo El Arenal), debido a la falta de superficies forestales, la cantidad y el volumen de manantiales es menor, así los cauces son más efímeros (Figura 9).

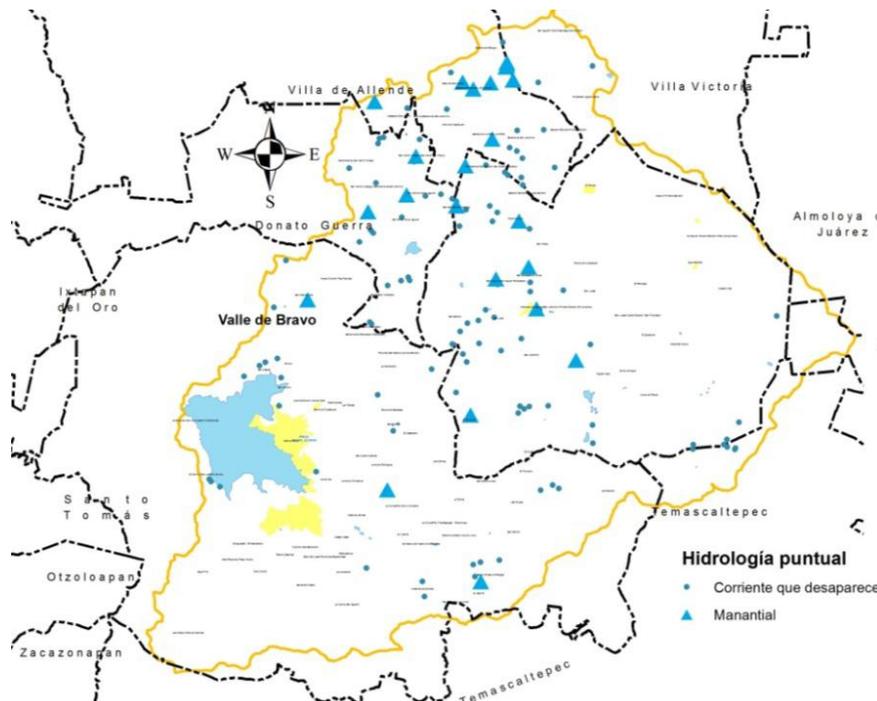


Figura 9. Mapa de hidrología superficial de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco.

El promedio de precipitación anual es de 1,024.7 milímetros siendo el área urbana de la cabecera una zona con precipitación anual que va desde los 1,300 a los 1,400 milímetros anuales en una superficie de 23,000 hectáreas. La precipitación media anual se distribuye de manera ascendente, desde la parte baja hasta la parte alta. En la cortina de la presa se registran hasta 1,310 milímetros anuales de lluvias y en el extremo poniente, 1,500 milímetros, lo que da la variabilidad de ambientes de la Cuenca a lo largo y ancho (CCVB). Dentro de la Cuenca los niveles de precipitaciones son mayores en el sur y este, descendiendo gradualmente hacia el norte y oeste.

El promedio de precipitación anual es de 1,024.7 milímetros siendo el área urbana de la cabecera una zona con precipitación anual que va desde los 1,300 a los 1,400 milímetros anuales en una superficie de 23,000 hectáreas.

En verano, las lluvias están caracterizadas por los vientos alisios tropicales del este, que llevan humedad desde el Mar Caribe y Golfo de México. Hay movimientos convectivos, y fomentos de tormentas eléctricas, con mayor frecuencia sobre las serranías en el oriente y sur de la Cuenca, dejando el norte y poniente de la

Cuenca con un poco menos precipitaciones. En invierno también existen lluvias, con menor frecuencia, pero existen debido a la penetración de masas de aire polar.

La Cuenca Valle de Bravo Amanalco tiene una precipitación anual de 973'966,610 m<sup>3</sup>. De esta cantidad el 48% se pierde por evapotranspiración (pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación), 35% se incorpora a la recarga de los mantos acuíferos subterráneos y el 17% escurre superficialmente. A este respecto la mayor parte del territorio de la Cuenca presenta un porcentaje de infiltración alto (Figura 10).

La Cuenca Valle de Bravo Amanalco tiene una precipitación anual de 973'966,610 m<sup>3</sup>. De esta cantidad el 48% se pierde por evapotranspiración (pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación), 35% se incorpora a la recarga de los mantos acuíferos subterráneos y el 17% escurre superficialmente.

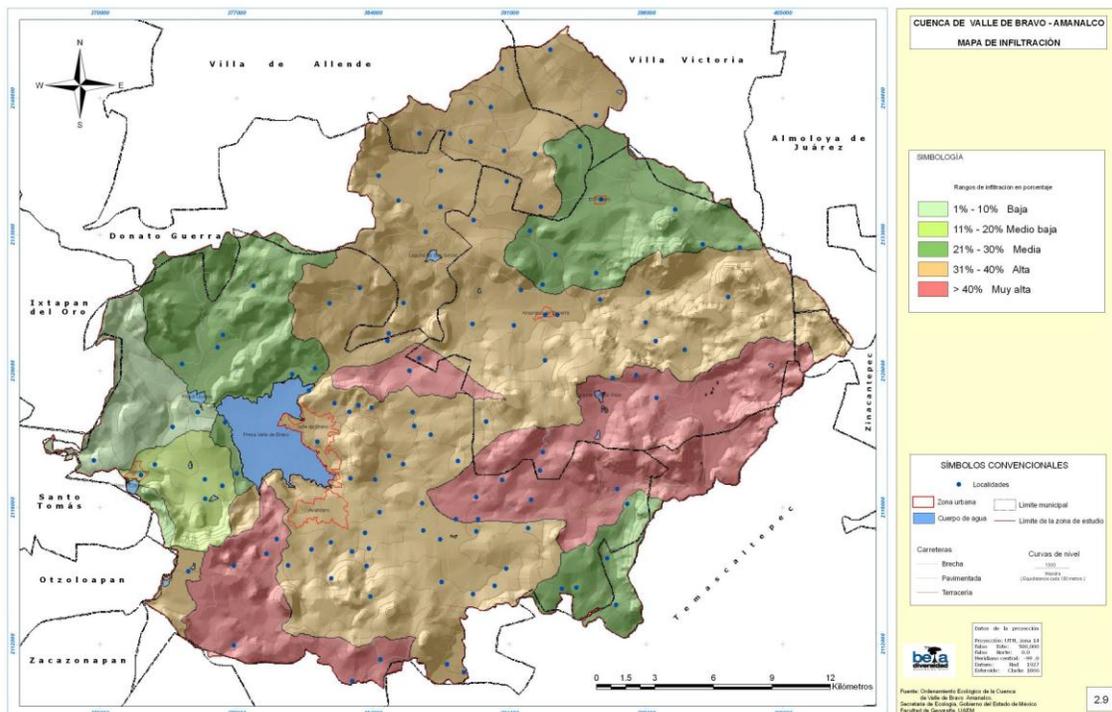


Figura 10. Perfil de infiltración en la Cuenca Valle de Bravo Amanalco. (Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).

## 5.2. Agua superficial

En toda la Cuenca abundan los cauces perennes de aguas limpias y cristalinas, alimentados por manantiales, los cuales existen en toda la Cuenca (oriente, centro y sur), en especial en las áreas boscosas, a diferentes niveles de altura (Tabla 30). En el norte, (Cuenca cerrada de San Simón, y el norte de las subcuencas del Arroyo El Arenal), debido a la falta de superficies forestales, la cantidad y el volumen de manantiales es menor, de tal suerte que los cauces son más efímeros.

| RÍO                           | CARACTERÍSTICAS   |
|-------------------------------|---|
| La hierbabuena o Santa Mónica | Nace en las faldas de los cerros San Agustín y Sacametate, inicialmente su dirección es hacia el este, posteriormente hacia el noroeste hasta llegar a la presa. Tiene una microcuenca de 13.22 Km <sup>2</sup> . |
| San Diego                     | Se origina en el cerro La escalera a 2,550 msnm, con un rumbo noroeste llega a la presa. La microcuenca del río es de 40.19 Km <sup>2</sup> .   |
| Ladera oriente de Cualtenco   | La microcuenca está formada por escurrimientos de poca longitud que vierten sus aguas directamente a la presa. Tiene una extensión de 3.4 Km <sup>2</sup> .   |
| Calderones o El Cerrillo      | Su microcuenca es de solo 2.3 Km <sup>2</sup> , en la ladera suroeste de la presa. Son escurrimientos que hacen a 2,300 msnm, en las elevaciones vecinas a la presa.  |

| RÍO                   | CARACTERÍSTICAS  |
|-----------------------|--|
| Carrizal              | Los escurrimientos que forman a esta microcuenca de 30.38 km <sup>2</sup> transitan por la ladera norte del cerro de Los colorines a 2,300 msnm. La corriente, con un rumbo norte, es pequeña y vierte sus aguas a la presa.   |
| Los hoyos o El molino | Los escurrimientos que forman este río provienen del Cerro San Antonio a 3,300 msnm. La corriente tiene una dirección suroeste, cruza el poblado llamado El Naranjo, más adelante confluye con el río El Temporal que nace en el cerro El Coporito. Más adelante se une con el río Alameda que desciende del cerro Piedra herrada y a lo largo de su trayectoria se unen a él, las aguas del río Ojo de agua que se origina en el cerro Trompillos. El río Chiquito se une más adelante para llegar a la presa Valle de Bravo. La Subcuenca tiene un área de 155.92 Km <sup>2</sup> . A esta Subcuenca pertenecen también los ríos La alameda, El fresno y Arroyo Chiquito |
| Amanalco              | Nace en la ladera sur del cerro San Antonio, en su curso alto se le conoce como río Alto. La corriente fluye en dirección oeste, pasa por el poblado de San Bartolo y Santa María Pipioltepec hasta llegar a la presa Valle de Bravo. La Subcuenca tiene una superficie de 227.9 Km <sup>2</sup> . Las subcuencas de los ríos el Salto, Agua Bendita y la Candelaria, forman parte de esta Subcuenca.  |
| San Gaspar            | La Subcuenca comprende la vertiente sur del cerro de San Gaspar y tiene una superficie de 9.71 Km <sup>2</sup> . Los escurrimientos, cortos, llegan por la ladera norte del cerro.   |
| La Cascada            | En la parte sur de la cabecera municipal de Valle de Bravo, está constituido por escurrimientos pequeños que inician en las cimas de Monte alto. Desemboca directamente a la presa.  |
| Las Flores            | La Subcuenca de este río, al noroeste de la presa Valle de Bravo, tiene 21.62 Km <sup>2</sup> . Inicia en la ladera suroeste del cerro Los reyes (2,900 msnm). Cruza el poblado de Rincón de Estrada y El temporal. La Subcuenca presenta varios escurrimientos directos a la presa, y debido a los desechos urbanos, genera mayor contaminación.  |
| Tiloxtoc              | Se origina a 37.5 Km al nordeste de Zitácuaro, a una elevación aproximada de 2,700 msnm. En esta ubicación se le conoce como El ramal, que vierte a la presa Villa Victoria, a partir de este punto toma el nombre de Malacatepec.   |
| Los Quelites          | Parte de la Subcuenca Temascaltepec, el río nace en Mesa de palomas, en la ladera oeste del Nevado de Toluca a 3,000 msnm. El río desciende con dirección suroeste, hasta la confluencia con el Arroyo colorado, a partir de la cual se llama Temascaltepec. La extensión de la Subcuenca es de 12.25 Km <sup>2</sup> .  |
| El Campanario         | Forma parte de la Subcuenca del Río Temascaltepec. Inicia a 2,600 msnm en el cerro del Capulín. La Subcuenca tiene una extensión de 12.25 Km <sup>2</sup> .  |
| Pinar de Osorio       | Los escurrimientos que forman el río nacen en los cerros El astillero y El pinar, 2,450 msnm, y son captados por la presa Pinar de Osorio. La extensión de la Subcuenca de 6.33 Km <sup>2</sup> .  |
| Los Confitos          | Inicia en las inmediaciones de los cerros Sacametate y El pedregal. La Subcuenca tiene 9.43 Km <sup>2</sup> , en la parte sur de la zona de estudio.   |

Tabla 30. Ríos de influencia en la Cuenca.

### 5.3. Manantiales

De acuerdo al SMAGEM (2010), en la Cuenca se han registrado al menos 841 manantiales que producen 3.84 m<sup>3</sup>/s.

En Valle de Bravo existen 396 manantiales con una producción de 1.748 m<sup>3</sup>/s de agua. Los manantiales son aprovechados de manera regular e irregular a través de tuberías de acero, asbesto y mangueras de hule (SMAGEM, 2010).

El Municipio de Amanalco cuenta con: 2 ríos principales que conforman las subcuencas del Río Amanalco y del Río Molino-Los Hoyos, que a su vez son tributados por 13 arroyos y 445 manantiales, con un gasto de 2,096.05 lps. Entre los manantiales destacan: Los Mimbres, La Mulita, El Jazmín, Chupamuerto, San Bartolo, Casa Blanca, San Mateo, San Lucas, Las Peñitas, Ojo de Agua, Tenextepec y el Chimalpa.

En el Municipio de Donato Guerra todas las comunidades cuentan manantiales que son aprovechados para el consumo humano y en actividades agropecuarias. La Cabecera Municipal se surte de los manantiales el Higo, La Loma y El Pozo entre otros. La Cabecera de Indígenas se surte de los manantiales La Fábrica, El Manantial, El Barrio y las Canoas.

De acuerdo al SMAGEM (2010), en la Cuenca se han registrado al menos 841 manantiales que producen 3.84 m<sup>3</sup>/s.

En el Municipio Villa Victoria, los mantos acuíferos y manantiales de agua potable más importantes son: El Ojo de Agua de la cabecera municipal, el cual abastece a Las Peñas, Jesús María y San Agustín Berros, y otro denominado Ojo de Agua que abastece a Palizada y algunos de sus barrios; el manantial de Los Padres (Tallaxi) abastece a las comunidades de Sección de Guadalupe; el manantial de San Marcos de La Loma, que abastece a la localidad del mismo nombre; el manantial de San Agustín Berros que abastece a la misma comunidad y a San Agustín Canohillas y por último el manantial de El Salto, que además de suministrar el vital líquido, constituye un atractivo turístico. Otros mantos acuíferos son el arroyo “Dos Ríos”, los dos arroyos de Palizada, el arroyo de San José, el arroyo de Dolores Vaquerías, el arroyo de Santa Teresa y otros 31 arroyos de escaso caudal.

#### 5.4. Lagos y cuerpos de agua

Construida en 1947 como parte del sistema hidroeléctrico Miguel Alemán, la presa Valle de Bravo, en la actualidad forma parte del Sistema Cutzamala, el cual fue puesto en marcha en 1982. El sistema Cutzamala abastece a 11 delegaciones del Distrito Federal y 11 municipios del Estado de México, es uno de los sistemas de abastecimiento de agua potable más grandes del mundo, no sólo por la cantidad de agua que suministra (aproximadamente 485 millones de metros cúbicos anualmente), sino por el desnivel (1,100 m). Cuenta con siete presas (tres de almacenamiento y cuatro derivadoras), seis macroplantas de bombeo (para vencer un desnivel de 1,100 m), un acueducto (de 205.7 Km con tubería de acero y concreto de diámetros entre 1.07 y 3.5 m), un túnel (de 43.99 Km), un canal abierto (de 72.55 Km) y una planta potabilizadora (que consta de 5 módulos de 4,000 lps cada uno) que envían 14,500 lps de agua potable a nueve delegaciones del Distrito Federal y 13 Municipios mexiquenses (Figura 11).

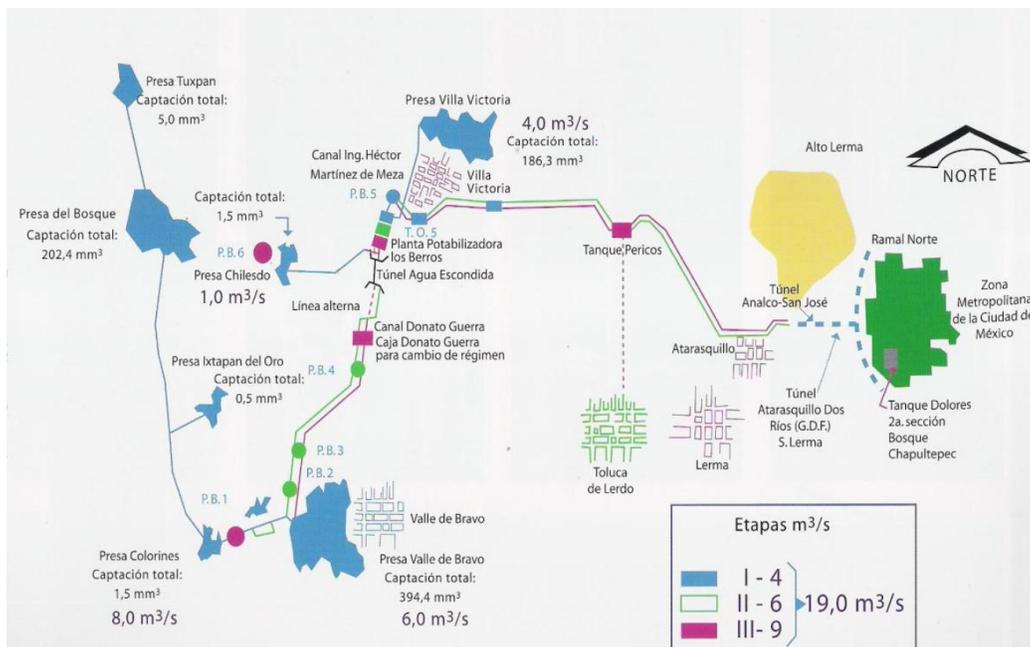


Figura 11. Sistema Cutzamala.

De acuerdo con el Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2010), tiene una capacidad de 391 millones de metros cúbicos, con un volumen promedio de 311.6 millones de metros cúbicos (80%), y una superficie de 1,855 hectáreas; cuenta con una longitud máxima de 7.3 kilómetros, ancho máximo de 6.3 kilómetros, una profundidad media de 21.1 metros y máxima de 38.6 metros (Figura 12).

En el Municipio de Donato Guerra en la comunidad de San Simón de la Laguna, localizada al oriente del Municipio, se encuentra una laguna natural de aprovechamiento acuícola y agropecuario. En esta comunidad se encuentra el único pozo perforado en todo el Municipio y sirve para alimentar el sistema de agua potable de esa comunidad.

La Presa de Villa Victoria se encuentra a una distancia de 6.5 Km al noroeste de la cabecera del Municipio del mismo nombre, a 30.7 Km al noroeste de Valle de Bravo, a 2 Km al este de Zitácuaro, Michoacán, a 59 Km al

sureste de Ciudad Hidalgo, Michoacán y a 63 Km al sureste de Maravatío, Michoacán. Se ubica a una altura de 2,605 msnm; sus coordenadas geográficas son: 19°27'40" de latitud norte y 100°03'10" de longitud oeste. La presa fue construida por la Comisión Federal de Electricidad, en el periodo 1934-1944, en la zona de confluencia de los arroyos El Ramal, La Compañía, El Molino y San Diego, dando origen al Río San José Malacatepec, con el objeto de aprovechar el embalsamiento de los escurrimientos y con ello generar energía eléctrica y alimentar a las plantas Ing. Héctor Martínez D'Meza y Agustín Millán que contaban con 44'000 KW instalados, aprovechando un gasto medio de 3.87 m<sup>3</sup>/seg. El control de la presa fue transferido a la Comisión Nacional del Agua en mayo de 1982. En la actualidad, aporta agua para su tratamiento y potabilización en la Planta del Sistema Cutzamala, que a su vez abastece de agua tratada, a la población de la ciudad de México y a pobladores de algunos Municipios del Estado de México. El embalse cubre 1,800 hectáreas, tiene un perímetro de 48.8 Km y una longitud de 3,701 metros, con una elevación de 2,605.50 msnm. Su capacidad es de 218 hm<sup>3</sup>. La presa alimenta al sistema de agua Cutzamala, contribuyendo al suministro del agua al Distrito Federal.



Figura 12. Presa Valle de Bravo

### 5.5. Agua subterránea

En el Estado de México se han identificado nueve acuíferos principales, de los cuales cinco presentan sobreexplotación, siendo los más afectados los que se ubican en la Región XIII (Aguas del Valle de México) (Figura 13). El acuífero predominante en la Cuenca Valle de Bravo Amanalco es el que se conoce como Villa Victoria-Valle de Bravo con clave 1505 que está clasificado como En Equilibrio o Subexplotado.

El acuífero predominante en la Cuenca Valle de Bravo Amanalco es el que se conoce como Villa Victoria-Valle de Bravo con clave 1505 que está clasificado como En Equilibrio o Subexplotado.



Figura 13. Acuíferos en el Estado de México. (Fuente: CCVM).

## 5.6. Disponibilidad hídrica

### 5.6.1. Disponibilidad en fuentes superficiales

El cuerpo de agua más importante que existe en la Cuenca, es la Presa de Valle de Bravo, que fue construida por la Comisión Federal de Electricidad para la generación de energía eléctrica, dentro del sub-sistema hidroeléctrico Miguel Alemán.

En las Presas Valle de Bravo y Villa Victoria del Sistema Cutzamala el balance hidráulico anual es de 216.395 hm<sup>3</sup>, donde el 82% de las entradas proviene del aporte de seis ríos: Río Amanalco 37%; Río Molino-Los Hoyos 28%; Río González 8%; Arroyo Carrizal 5% y Arroyo Santa Mónica 3%; y el 28% restante de la precipitación y escurrimiento directos (12 y 6%, respectivamente). Las salidas de la Presa van corresponden a la obra de toma en su mayoría (85%) y en menor proporción a la evaporación e infiltraciones (15%).

A partir de su capacidad inicial de 457 hm<sup>3</sup>, en 1947, la presa ha perdido la capacidad de almacenamiento debido a azolves de la parte alta y media de la Cuenca, estimadas en un promedio de 44 toneladas por hectárea al año en cultivos de maíz. En 1999 la pérdida de la capacidad de almacenamiento de la presa era de 21%, las mayores reducciones se registraron en los años 2002 y 2010, de más del 40%, hasta que las lluvias extraordinarias del 2010 y un cambio en la política de la CONAGUA demandado por los Clubes y marinas de la presa permitieron su recuperación y para el año 2011 la pérdida de capacidad de almacenamiento oscilaba en 30% (Patronato Pro Valle de Bravo A.C., 2012) (Figura 14).

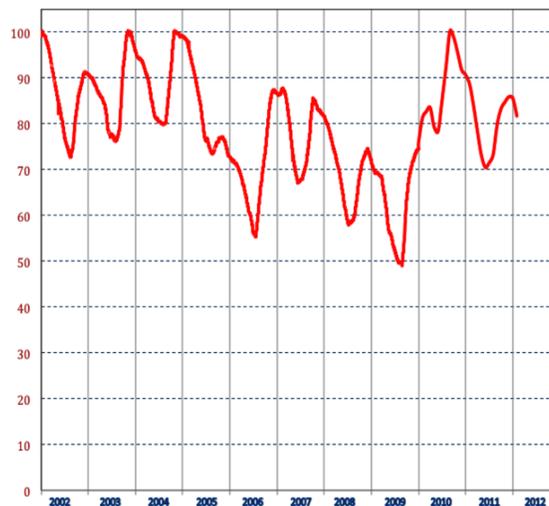


Figura 14. Porcentaje de almacenamiento de la presa Valle de Bravo. (Fuente: Patronato Pro-Valle de Bravo, A.C.).

### 5.6.2. Disponibilidad en el acuífero

La disponibilidad media anual en el acuífero de Villa Victoria-Valle de Bravo es de 1.306 millones de metros cúbicos según el Diario Oficial de la Federación publicado el 16 de agosto de 2010 (Tabla 31).

| CLAVE | ACUÍFERO                      | RECARGA MEDIA ANUAL | DESCARGA NATURAL COMPROMETIDA | VOLUMEN CONCESIONADO DE AGUA SUBTERRÁNEA | VOLUMEN DE EXTRACCIÓN | DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL | DEFICIT  |
|-------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|--|-----------------------|----------------------------|----------|
| 1505  | Villa Victoria-Valle de Bravo | 334.9               | 331.5                         | 2.093989                                 | 2.1                   | 1.306011                   | 0.000000 |

Tabla 31. Disponibilidad Media Anual en el Acuífero de Villa Victoria-Valle de Bravo (hm<sup>3</sup>). (Fuente: DOF, 2010).

## 5.7. Usos del agua

El agua es empleada en diferentes formas prácticamente en todas las actividades humanas, ya sea para subsistir o para producir e intercambiar bienes y servicios. De acuerdo con el Registro Público de Derechos del Agua (REDPA), en su última actualización en agosto de 2012 para extracciones subterráneas, se tiene asignado un total de 1'067,214 m<sup>3</sup>/año, mientras que para los aprovechamientos superficiales se muestra en la tabla 32.

| USO                             | VOLUMEN ANUAL EN METROS CÚBICOS (m <sup>3</sup> ) | GASTO EN LITROS POR SEGUNDO | PORCENTAJE (%) |
|---------------------------------|---|-----------------------------|----------------|
| Generación de energía eléctrica | 290'950,000                                       | 9,226.0                     | 74             |
| Acuícola                        | 57'032,941  | 1,808.5                     | 15             |
| Agrícola                        | 33'247,081  | 1,054.25                    | 8              |
| Público urbano                  | 8'465,874   | 268.45                      | 2              |
| Múltiples                       | 1'472,715   | 46.69                       | 1              |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>391'168,611</b>                                | <b>12,403.89</b>            | <b>100</b>     |

Tabla 32. Aprovechamientos superficiales en la Cuenca Valle de Bravo. (Fuente: REPDA, 2012).

### 5.7.1. Títulos de concesión

En la tabla 33 se muestran los títulos de concesión de acuerdo a su uso de los principales territorios municipales (Amanalco, Valle de Bravo y Donato Guerra).

| USO                             | TÍTULOS   |                |               |
|---------------------------------|-----------|----------------|---------------|
|                                 | AMANALCO  | VALLE DE BRAVO | DONATO GUERRA |
| Pecuario                        | 0         | 0              | 0             |
| Agrícola                        | 13        | 40             | 20            |
| Domestico                       | 2         | 19             | 1             |
| Público urbano                  | 24        | 56             | 36            |
| Múltiple                        | 3         | 23             | 0             |
| Industrial                      | 0         | 0              |               |
| Servicios                       | 1         | 98             | 1             |
| Acuicultura                     | 52        | 10             | 6             |
| Generación de energía eléctrica | 0         | 1              | 0             |
| <b>Total Títulos</b>            | <b>95</b> | <b>247</b>     | <b>64</b>     |

Tabla 33. Títulos de concesión en los Municipios de la Amanalco, Donato Guerra y Valle de Bravo. (Fuente: REPDA, 2012).

### 5.7.2. Estimación de extracciones totales

#### 5.7.2.1. Extracciones subterráneas

En los Municipios del área de estudio se tiene un total de 1'067,214 m<sup>3</sup>/año repartido en tres Municipios (Tabla 34), donde se puede observar que el Municipio que cuenta con mayor volumen asignado es Valle de Bravo con 895,789 m<sup>3</sup>/año.

| USO            | VOLUMEN CONCESIONADO PARA EXTRACCIONES SUBTERRÁNEAS (m <sup>3</sup> /año) |                |                |
|----------------|---|----------------|----------------|
|                | AMANALCO  | VALLE DE BRAVO | DONATO GUERRA  |
| AGRÍCOLA       | 0   | 108,000        | 155,000        |
| DOMESTICO      | 0   | 118,260        | 0              |
| PÚBLICO URBANO | 16,425  | 362,892        | 0              |
| MÚLTIPLE       | 0   | 306,637        | 0              |
| <b>TOTAL</b>   | <b>16,425</b>   | <b>895,789</b> | <b>155,000</b> |

Tabla 34. Volumen concesionado para extracciones subterráneas en los Municipios de la Amanalco, Donato Guerra y Valle de Bravo. (Fuente: REPDA, 2012).

### 5.7.2.2. Aprovechamientos superficiales

En la Cuenca los aprovechamientos superficiales son los que abarcan mayor volumen de aprovechamiento con 557'534,485.1 m<sup>3</sup>/año entre los Municipios de Amanalco, Valle de Bravo y Donato Guerra (Tabla 35).

| USO                             | VOLUMEN CONCESIONADO PARA EXTRACCIONES SUPERFICIALES (m <sup>3</sup> /año) |                      |                      |
|---------------------------------|--|----------------------|----------------------|
|                                 | AMANALCO   | VALLE DE BRAVO       | DONATO GUERRA        |
| Agrícola                        | 11'792,894   | 18'893,394.4         | 8'036,637            |
| Domestico                       | 31,536   | 131,523.2            | 315                  |
| Público urbano                  | 2'790,297.32   | 165'995,620.5        | 3'713,403.23         |
| Múltiple                        | 2'353,730  | 4'813,947.7          | 0                    |
| Acuicultura                     | 41'145,610   | 10,500,888           | 7'474,032            |
| Generación de energía eléctrica | 0  | 279'860,656.7        | 0                    |
| <b>Total</b>                    | <b>58'114,067.32</b>   | <b>480'196,030.5</b> | <b>19'224,387.23</b> |

Tabla 35. Volumen concesionado para aprovechamientos superficiales en los Municipios de la Amanalco, Donato Guerra y Valle de Bravo. (Fuente: REPDA, 2012).

### 5.7.3. Usos productivos

Dentro de los usos productivos para extracciones subterráneas y para aprovechamientos superficiales se tienen asignados un total de 55'292,234 m<sup>3</sup>/año para el Municipio de Amanalco, 794'264,917 m<sup>3</sup>/año para Valle de Bravo y 34'735,056 m<sup>3</sup>/año para Donato Guerra, sumando un total de 884'292,207.5 m<sup>3</sup>/año (Tabla 36).

| USO                             | VOLUMEN CONCESIONADO PARA USOS PRODUCTIVOS (m <sup>3</sup> /año) |                    |                   |
|---------------------------------|--|--------------------|-------------------|
|                                 | AMANALCO   | VALLE DE BRAVO     | DONATO GUERRA     |
| Agrícola                        | 11'792,894   | 19,001,394         | 8'191,637         |
| Múltiple                        | 2'353,730  | 5'120,585          | 0                 |
| Acuicultura                     | 41'145,610   | 10'500,888         | 7'474,032         |
| Generación de energía eléctrica | 0  | 279'860,656.7      | 0                 |
| <b>Total</b>                    | <b>55'292,234</b>  | <b>794'264,917</b> | <b>34,735,056</b> |

Tabla 36. Volumen concesionado de agua subterránea y superficial para usos productivos en los Municipios de la Amanalco, Donato Guerra y Valle de Bravo.

(Fuente: REPDA, 2012 y Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).

### 5.7.4. Uso doméstico y servicios públicos

Para uso doméstico se tiene un volumen concesionado un volumen total de 31,536 m<sup>3</sup>/año para el Municipio de Amanalco 249,783 m<sup>3</sup>/año para Valle de Bravo y 315 m<sup>3</sup>/año para Donato Guerra, sumándose así un volumen total de 281,634.2 m<sup>3</sup>/año.

Para el uso Público Urbano se tiene concesionado un total de 172'878,638 m<sup>3</sup>/año tanto para aprovechamiento subterráneo como superficial conformado por 2'806, 722 m<sup>3</sup>/año para el Municipio de Amanalco, 166'358,513 m<sup>3</sup>/año para Valle de Bravo y 3'713,403.23 m<sup>3</sup>/año para Donato Guerra.

## 5.8. Red de monitoreo hidroambiental

### 5.8.1. Red hidrométrica

La red hidrométrica es el conjunto de estaciones de medición de los flujos y sedimentos en un cuerpo de agua, en la Cuenca según el Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS), en la Cuenca se tiene un total de 9 estaciones hidrométricas (Tabla 37).

| CLAVE | NOMBRE            | CORRIENTE        | CUENCA             |
|-------|-------------------|------------------|--------------------|
| 18220 | Vertedor Amanalco | Río Amanalco     | Río Balsas         |
| 18536 | El Molino         | Canal Cajones    | Río Cajones        |
| 18489 | El Salto          | Arroyo Amanalco  | Río Valle de Bravo |
| 18169 | EL Molino         | Arroyo El Molino | Río Valle de Bravo |

| CLAVE | NOMBRE            | CORRIENTE           | CUENCA                 |
|-------|-------------------|---------------------|------------------------|
| 18274 | Vertedor González | Arroyo González     | Río Balsas             |
| 18279 | Carrizal          | Arroyo Carrizal     | Río Valle de Bravo     |
| 18275 | Santa Mónica      | Arroyo Santa Mónica | Presa Valle de Bravo   |
| 18221 | Amanalco          | Río Amanalco        | Río Balsas             |
| 18172 | El Molino         | Arroyo El Molino    | Río San José Malatepec |

Tabla 37. Estaciones hidrométricas en la Cuenca. (Fuente: BANDAS, 2012).

### 5.8.2. Monitoreo de la calidad del agua

Cabe mencionar que se han desarrollado estudios de calidad de agua y en torno al manejo de la Cuenca durante alrededor de 30 años, y con base en los estudios obtenidos por la Comisión de Cuenca de Valle de Bravo, el tema de la calidad del agua de la Presa Valle de Bravo puede analizarse en tres vertientes principales:

- 1) Muestreos de calidad de agua en parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en el embalse propiamente dicho;
- 2) Muestreo en los sitios de descarga de los principales afluentes del embalse;
- 3) Recientemente, hacia la primera mitad de esta década (2004-2005) estudios de carácter ecológico integral, con mediciones en parte superficial, media y baja del embalse, aspectos de fitoplancton, zooplancton, ictiofauna, detergentes, análisis de sedimentos y bentos, entre otros. De acuerdo con diferentes autores, entre ellos CNA-IDECA 1999, 2000; CNA-IMTA 2001; CNA-ACUAGRANJAS 2002, 2003, 2004; se reportan hasta 52 parámetros estudiados, entre fisicoquímicos, microbiológicos, de coliformes, bacterias, fitoplancton, zooplancton, ictiofauna, clorofila, productividad y análisis de sedimentos y bentos.

Las estaciones de monitoreo ubicadas en la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco son tres: en la cortina de la Presa Villa Victoria, en la cortina de la Presa Valle de Bravo y en el influente de la Presa de Valle de Bravo (Tabla 38).

| CLAVE | NOMBRE DE LA ESTACIÓN          | DBO <sub>5</sub> | DQO | SST |
|-------|--------------------------------|------------------|-----|-----|
| 44    | Cortina Presa Villa Victoria   | 12               | 26  | 13  |
| 45    | Cortina Presa Valle de Bravo   | 4                | 12  | 10  |
| 46    | Influente Presa Valle de Bravo | 7                | 19  | 30  |

Tabla 38. Valores promedio (mg/l) en las estaciones de monitoreo de la calidad del agua en la Cuenca Valle de Bravo Amanalco. (Fuente: CONAGUA, 2009).

Entre los actores que realizan periódicamente el monitoreo de calidad del agua en la Cuenca, se encuentran la Residencia del Cutzamala de la CONAGUA, Fundación Pro Cuenca, la Dirección de Regulación Sanitaria, la Universidad Nacional Autónoma de México, a través del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, y recientemente por la FESI-UNAM; así como la misma CCVBA, a través de la coordinación con el ICAMEX, y de la Secretaría del Medio Ambiente, que realizó el inventario de manantiales en la Cuenca, se observó su gasto y calidad de agua, para lo cual se analizó cada uno de los manantiales y se determinó una serie de acciones para su protección y conservación.

En este mismo contexto El Patronato Pro-Valle de Bravo, A.C. tiene a su cargo un proyecto denominado "Proyecto de Monitoreo de la Presa Valle de Bravo" en el cual se realiza el monitoreo mensual (mediciones y colecta de muestras) de la presa Valle de Bravo y de sus principales afluentes (ríos y drenajes), bajo un esquema propuesto por las investigaciones iniciadas por la UNAM en el año 2001. En el marco de este proyecto se llevaron a cabo análisis químicos, de las fracciones de Nitrógeno y Fósforo y las muestras de agua de los ríos y de la presa. Del monitoreo se derivó que el Río Tizates tiene en general concentraciones más elevadas que los otros ríos y similares a las de los drenajes. Junto con los ríos, que constituyen cerca del 90% del aporte de agua a la presa, se presenta también la variación de las concentraciones medidas en la presa Colorines, en donde las concentraciones son similares a las de los ríos e inferiores a las de los drenajes, por lo que, aparentemente, las aguas de Colorines no constituyen una fuente de contaminación de magnitud tan grande como el Río Tizates y los drenajes (Patronato Pro Valle de Bravo A.C.).

### 5.8.3. Estaciones agroclimáticas

Ante la recurrencia de eventos climáticos adversos que afectan las actividades agroalimentarias del país, la SAGARPA, con apoyo del INIFAP y de las Fundaciones Produce de los Estados, implementaron la Red Nacional de Estaciones Estatales Agroclimatológicas. En este proyecto, el INIFAP es el agente técnico de la SAGARPA y responde al mandato institucional de mejorar la infraestructura para la medición del clima, conforme a los lineamientos del Fondo para Atender a la Población Afectada por Contingencias Climáticas (FAPRACC) emitido en el DOF el 27 de mayo de 2003. Los objetivos de estas estaciones son 1) disponer de infraestructura para el registro automatizado del clima, con la finalidad de ofrecer a los productores agropecuarios información meteorológica en tiempo real, aplicada a los procesos de producción y protección ante clima adverso, 2) apoyar las decisiones relacionadas con la Seguridad Alimentaria Nacional por parte de las instituciones del Sector Agropecuario en la estimación de las cosechas esperadas ante dificultades climáticas 3) informar a la población civil de las condiciones climatológicas adversas a fin de realizar medidas de prevención ante el riesgo de la pérdida de vidas humanas. Las estaciones de la Red están provistas de sensores para el registro de la temperatura del aire a 2 metros del suelo, precipitación, humedad relativa, humedad de follaje, punto de rocío, radiación solar, dirección y velocidad del viento. Los datos de todas las estaciones de la Red son enviados cada 15 minutos al laboratorio Nacional de Modelaje y Sensores Remotos del INIFAP, ubicado en el Campo Experimental Pabellón, Aguascalientes, en donde se procesa la información para su posterior difusión.

Las estaciones agroclimáticas localizadas dentro de la Cuenca se agrupan en la tabla 39, mientras que su distribución espacial se muestra en la figura 15.

| NOMBRE        | ALTITUD | MUNICIPIO          |
|---------------|---------|--------------------|
| Temascaltepec | 2,095   | Temascaltepec      |
| Arroyo        | 2,602   | Almoloya de Juárez |
| El hospital   | 2,605   | Villa Victoria     |

Tabla 39. Estaciones agroclimáticas dentro de la Cuenca. (Fuente: INIFAP, 2012).

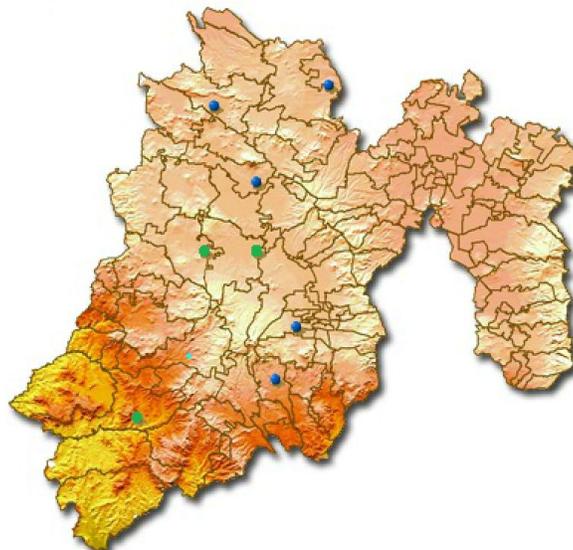


Figura 15. Ubicación de las estaciones agroclimáticas de la Cuenca (color verde) en el Estado de México. (Fuente: INIFAP, 2012).

## 6. Agua potable

### 6.1. Zonas urbanas

#### 6.1.1. Fuentes de abastecimiento

##### 6.1.1.1. Municipio de Amanalco

En Amanalco existen 445 manantiales, de acuerdo con datos registrados por la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México, que generan 65'999,017.92 metros cúbicos de agua anualmente, de éstos 32 abastecen de agua al Municipio, de los cuales 27 abastecen de agua directamente a las comunidades y en 5 la población acude a ellos a abastecerse de agua.

La caracterización de la situación de la infraestructura con que cuenta la cabecera municipal y las localidades para la captación, potabilización, conducción y distribución de agua potable es la siguiente: de los 27 manantiales que abastecen agua entubada 23 lo hacen mediante el sistema de gravedad y 4 por medio de bombeo, se cuenta con 67 depósitos de almacenamiento y distribución, de los cuales 30 cuentan con tinacos para la cloración y 37 no.

##### 6.1.1.2. Municipio de Valle de Bravo

La fuente de abastecimiento de agua potable en el Municipio es a través de manantiales y está a cargo del organismo operador APAS. Existen dos estaciones de bombeo en Ixtla y Villa de Colorines. Los manantiales que abastecen a las zonas urbanas son los Álamos I y II, en la Zona norte, el Crustel, Zona Centro, Fontana Luz, La Joya I y II, Ferrerías, Agua Fría.

##### 6.1.1.3. Municipio de Donato Guerra

Una de las zonas urbanas de la Cuenca es la comunidad de San Simón de la Laguna, en Donato Guerra, la cual cuenta con una laguna natural de aprovechamiento acuícola y agropecuario. En esta comunidad se encuentra el único pozo perforado en todo el Municipio y sirve para alimentar el sistema de agua potable de la comunidad de San Simón de la Laguna.

#### 6.1.2. Infraestructura de potabilización

Dentro de la Cuenca Valle de Bravo Amanalco se encuentra la planta potabilizadora Los Berros, del Sistema Cutzamala, la cual es la planta potabilizadora de agua superficial más grande del país. Está ubicada en Los Berros, Estado de México, a 30 Km de Valle de Bravo, y procesa el agua proveniente de 9 presas de la región (Figura 16). Tiene una capacidad para potabilizar un gasto de 20 m<sup>3</sup>/s y trabaja normalmente en un nivel entre 80 y 100% de éste. La planta surte de agua a un número de aproximadamente 5 millones de habitantes de la región metropolitana, entre el Distrito Federal y el Estado de México.

De los tanques de almacenamiento de agua potable en el Municipio de Amanalco solo 30 de los 67 cuentan con tinacos de cloración, único medio utilizado para potabilización del agua.



Figura 16. Imagen panorámica de la Planta Potabilizadora Los Berros.

### 6.1.3. Cobertura de agua potable

El INEGI considera que la cobertura de agua potable incluye a las viviendas particulares habitadas que tienen agua entubada dentro de la vivienda, fuera de la vivienda, pero dentro del terreno; de la llave pública o bien de otra vivienda.

De acuerdo con datos del INEGI, las viviendas particulares habitadas que tienen disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda, incluye aquellas viviendas que tienen agua entubada tanto fuera de la vivienda como dentro del terreno, mientras que las viviendas que no disponen de agua entubada son aquellas que solo tiene disponibilidad de agua de una llave pública o hidrante, de otra vivienda, de pipa, pozo, río, arroyo, lago u otro. De acuerdo con esta definición, la cobertura de agua potable en las localidades urbanas de la Cuenca se muestra en la tabla 40.

| MUNICIPIO      | LOCALIDAD              | POBLACIÓN TOTAL URBANA | VPH CON AGUA POTABLE (DENTRO) | VPH CON AGUA POTABLE (FUERA) |
|----------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Valle de Bravo | Valle de Bravo         | 25,554                 | 6,075                         | 87                           |
|                | Colorines              | 5,543                  | 1,357                         | 18                           |
| Amanalco       | San Juan               | 2,962                  | 559                           | 121                          |
| Donato Guerra  | San Simón de la Laguna | 4,996                  | 539                           | 286                          |

Tabla 40. Viviendas particulares habitadas con agua potable en zonas urbanas de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).

### 6.1.4. Población que cuenta con servicio de agua potable

En la zona urbana más del 60% de la población cuenta con el servicio de agua potable, siendo Valle de Bravo la localidad con mayor porcentaje de cobertura (Tabla 41).

| MUNICIPIO      | LOCALIDAD              | POBLACIÓN TOTAL EN VIVIENDAS PARTICULARES | VIVIENDAS CON AGUA POTABLE (DENTRO) | % DE COBERTURA DE AGUA POTABLE |
|----------------|------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------------|
| Valle de Bravo | Valle de Bravo         | 25,037.10                                 | 6,075.00                            | 98.27                          |
|                | Colorines              | 5,524.24                                  | 1,357.00                            | 97.77                          |
| Amanalco       | San Juan               | 2,754.50                                  | 559.00                              | 71.03                          |
| Donato Guerra  | San Simón de la Laguna | 4,966.02                                  | 539.00                              | 63.71                          |

Tabla 41. Población con servicio de agua potable en la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).

### 6.1.5. Padrón de usuarios

De acuerdo con datos proporcionados por el Organismo Operador de Agua Potable del Municipio de Valle de Bravo, el padrón de usuarios de la red de agua potable se distribuye en un total de 9,241 tomas domiciliarias, de las cuales más del 95% de ellas están registradas para uso doméstico (Tabla 42).

| TIPO DE SERVICIO (TOMA DOMICILIARIA) | NÚMERO DE TOMAS |
|--------------------------------------|-----------------|
| Domésticas                           | 8,924           |
| Comerciales                          | 200             |
| Otras (Instituciones)                | 117             |
| <b>TOTAL</b>                         | <b>9,241</b>    |

Tabla 42. Tomas domiciliarias de acuerdo al servicio. (Fuente: APAS, 2011).

El Plano de la red de distribución de agua potable en el Municipio de Valle de Bravo se encuentra en el Anexo I de este documento. El vital líquido a los habitantes del Municipio de Valle de Bravo se suministra bajo el siguiente gasto: 265 lps para la cabecera municipal y 59.54 lps para las localidades restantes del Municipio

## 6.2. Medio rural

### 6.2.1. Fuentes de abastecimiento

Al igual que las comunidades de las zonas urbanas de la Cuenca la principal fuente de abastecimiento de agua potable en la zona rural es a través de manantiales cuyo medio de desinfección es la cloración.

### 6.2.2. Cobertura de agua potable

En el año 2010, según INEGI el promedio del porcentaje de cobertura de agua potable entubada (dentro) de las localidades rurales dentro de la Cuenca fue de 79% (Tabla 43).

| LOCALIDAD        | VPH CON AGUA POTABLE ENTUBADA (DENTRO) | VPH CON AGUA POTABLE ENTUBADA (FUERA) | % DE COBERTURA |
|------------------|--|---------------------------------------|----------------|
| Amanalco         | 3,664                                  | 874                                   | 80.7           |
| Valle de Bravo   | 6,059                                  | 1,114                                 | 84.47          |
| Donato Guerra    | 1,428                                  | 342                                   | 80.68          |
| Villa de Allende | 538                                    | 268                                   | 66.75          |
| Villa Victoria   | 156                                    | 82                                    | 65.55          |
| Temascaltepec    | 42                                     | 1                                     | 97.67          |
| <b>TOTAL</b>     | <b>11,887</b>                          | <b>2,681</b>                          | <b>79.30</b>   |

Tabla 43. Cobertura de agua potable en localidades rurales de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).

A continuación en las tablas 44 a 49, se presenta el total de viviendas particulares habitadas con agua potable dentro y fuera de la vivienda de cada una de las localidades rurales en los Municipios que forman parte de la Cuenca. Para el Municipio de Amanalco las localidades de Pueblo Nuevo y Ojo de Agua no cuentan con agua potable dentro de la vivienda, sin embargo el total de las viviendas cuenta con agua potable fuera de la vivienda (Tabla 44).

| LOCALIDAD                                    | TOTAL VPH | VPH CON AGUA POTABLE (DENTRO) | VPH CON AGUA POTABLE (FUERA) |
|--|-----------|-------------------------------|------------------------------|
| Amanalco de becerra                          | 333       | 297                           | 36                           |
| Agua bendita                                 | 151       | 148                           | 3                            |
| El Ancón                                     | 27        | 8                             | 19                           |
| Capilla Vieja                                | 52        | 30                            | 22                           |
| El Capulín Primera Sección                   | 146       | 126                           | 20                           |
| Hacienda Nueva                               | 16        | 15                            | 1                            |
| Huacal Viejo                                 | 39        | 37                            | 2                            |
| El Pedregal                                  | 50        | 48                            | 2                            |
| El Potrero                                   | 239       | 195                           | 44                           |
| Rincón de Guadalupe                          | 234       | 153                           | 81                           |
| San Bartolo                                  | 507       | 335                           | 172                          |
| San Jerónimo                                 | 548       | 476                           | 72                           |
| San Lucas                                    | 254       | 231                           | 23                           |
| San Mateo                                    | 405       | 370                           | 35                           |
| San Miguel (San Miguel Tenextepec)           | 197       | 184                           | 13                           |
| San Sebastián El Chico                       | 123       | 103                           | 20                           |
| San Sebastián El Grande                      | 196       | 158                           | 38                           |
| El Temporal                                  | 62        | 31                            | 31                           |
| El Zacatonal                                 | 11        | 11                            | 0                            |
| Polvillos (San Bartolo Quinta Sección)       | 300       | 278                           | 22                           |
| Pueblo Nuevo                                 | 147       | 0                             | 147                          |
| Corral de Piedra                             | 58        | 56                            | 2                            |
| El Capulín Tercera Sección (Palo Mancornado) | 107       | 103                           | 4                            |
| San Lucas Cuarta Sección (San Francisco)     | 89        | 63                            | 26                           |
| Ojo de Agua                                  | 6         | 0                             | 6                            |
| San Mateo Quinta Sección (La Providencia)    | 42        | 24                            | 18                           |

| LOCALIDAD                                  | TOTAL VPH | VPH CON AGUA POTABLE (DENTRO) | VPH CON AGUA POTABLE (FUERA) |
|--|-----------|-------------------------------|------------------------------|
| San Jerónimo Primera Sección (el convento) | 75        | 72                            | 3                            |
| El Capulín Segunda Sección                 | 71        | 65                            | 6                            |
| El Potrero Segunda Sección                 | 42        | 38                            | 4                            |
| Las Pilas                                  | 11        | 9                             | 2                            |

**Tabla 44. Viviendas particulares habitadas con agua potable dentro y fuera de la vivienda en localidades rurales del Municipio de Amanalco. (Fuente: INEGI, 2010).**

Para Valle de Bravo en la localidad de Los Pozos de 17 viviendas particulares habitadas ninguna cuenta con drenaje dentro de la vivienda (Tabla 45).

| LOCALIDAD   | TOTAL VPH | VPH CON AGUA POTABLE (DENTRO) | VPH CON AGUA POTABLE (FUERA) |
|---|-----------|-------------------------------|------------------------------|
| San Mateo Acatitlán                               | 203       | 167                           | 36                           |
| El Aguacate                                       | 29        | 28                            | 1                            |
| Los Álamos  | 14        | 11                            | 3                            |
| Calderones  | *         | *                             | *                            |
| La Candelaria                                     | 104       | 10                            | 94                           |
| El Castellano                                     | 30        | 24                            | 6                            |
| El Cerrillo (San José El Cerrillo)                | 82        | 82                            | 0                            |
| La Compañía (Cerro Colorado)                      | 248       | 214                           | 34                           |
| Cerro Gordo                                       | 128       | 111                           | 17                           |
| Loma Bonita                                       | 535       | 518                           | 17                           |
| La Compañía (Tres Espigas)                        | *         | *                             | *                            |
| Cuadrilla De Dolores                              | 288       | 252                           | 36                           |
| Rancho Espinos                                    | 10        | 10                            | 0                            |
| El Fresno (El Fresno La Compañía)                 | 119       | 75                            | 44                           |
| Godínez Tehuastepec                               | 101       | 43                            | 58                           |
| La Laguna   | 16        | 13                            | 3                            |
| Loma De Chihuahua                                 | 61        | 57                            | 4                            |
| Loma De Rodríguez                                 | 34        | 25                            | 9                            |
| El Manzano  | 46        | 6                             | 40                           |
| Mesa De Jaimes                                    | 137       | 132                           | 5                            |
| Mesa De Dolores (Mesa De Dolores Segunda Sección) | 49        | 46                            | 3                            |
| Los Pelillos                                      | 24        | 22                            | 2                            |
| Peña Blanca                                       | 43        | 23                            | 20                           |
| Los Pozos (Pinar De Osorios)                      | 17        | 0                             | 17                           |
| Santa María Pipioltepec (Pipioltepec)             | 437       | 377                           | 60                           |
| San José Potrerillos (Potrerillos)                | 7         | 7                             | 0                            |
| Rincón De Estradas                                | 91        | 69                            | 22                           |
| San Antonio                                       | 28        | 27                            | 1                            |
| San Gabriel Ixtla                                 | 341       | 230                           | 111                          |
| San Gaspar  | 216       | 212                           | 4                            |
| San Juan Atezcapan                                | 346       | 318                           | 28                           |
| San Nicolás Tolentino                             | 334       | 301                           | 33                           |
| San Ramón   | 15        | 1                             | 14                           |
| San Simón El Alto                                 | 59        | 58                            | 1                            |
| Santa Magdalena Tiloxtoc                          | 92        | 87                            | 5                            |
| Santa Rosa  | 3         | 3                             | 0                            |
| Santa Teresa Tiloxtoc                             | 182       | 161                           | 21                           |
| Los Saucos  | 361       | 323                           | 38                           |
| Tenantongo  | 89        | 80                            | 9                            |
| La Volanta  | 21        | 14                            | 7                            |
| Casas Viejas                                      | 236       | 218                           | 18                           |

| LOCALIDAD                                       | TOTAL VPH | VPH CON AGUA POTABLE (DENTRO) | VPH CON AGUA POTABLE (FUERA) |
|---|-----------|-------------------------------|------------------------------|
| Mesa Rica (La Finca)                            | 72        | 11                            | 61                           |
| Mesa De Palomas                                 | 15        | 14                            | 1                            |
| Atesquelites (Tres Quelites)                    | 53        | 47                            | 6                            |
| La Boquilla (Cerro El Cuatenco La Boquilla)     | 27        | 9                             | 18                           |
| El Durazno                                      | 191       | 191                           | 0                            |
| La Mecedora                                     | 7         | 5                             | 2                            |
| Escalerillas                                    | 39        | 30                            | 9                            |
| Tehuastepec (San José Tehuastepec)              | 58        | 47                            | 11                           |
| Tierra Grande (La Loma)                         | 48        | 12                            | 36                           |
| El Arco   | 435       | 387                           | 48                           |
| Barrio De Guadalupe                             | 171       | 165                           | 6                            |
| Las Joyas                                       | 45        | 28                            | 17                           |
| Mata Redonda (Paso Hondo)                       | 3         | 3                             | 0                            |
| Mesa De Dolores Primera Sección (Mesa Del Rayo) | 42        | 35                            | 7                            |
| La Palma  | 42        | 34                            | 8                            |
| Piedra Del Molino                               | 13        | 7                             | 6                            |
| Rancho Avándaro Country Club                    | *         | *                             | *                            |
| El Aguacate (El Aserradero)                     | 8         | 7                             | 1                            |
| La Huerta San Agustín                           | 32        | 24                            | 8                            |
| Tres Puentes                                    | 25        | 21                            | 4                            |
| Colonia Rincón Villa Del Valle                  | 287       | 276                           | 11                           |
| Colonia Valle Escondido                         | 39        | 39                            | 0                            |
| Monte Alto                                      | 196       | 186                           | 10                           |
| Las Ahujas                                      | 12        | 12                            | 0                            |
| El Trompillo                                    | 28        | 17                            | 11                           |
| Gallinas Blancas                                | 10        | 9                             | 1                            |
| Barranca Fresca                                 | *         | *                             | *                            |
| Santo Tomás El Pedregal                         | 49        | 43                            | 6                            |
| Los Tizates                                     | 29        | 25                            | 4                            |
| Rancho Paso De Cortés                           | *         | *                             | *                            |
| El Santuario                                    | 21        | 20                            | 1                            |

**Tabla 45. Viviendas particulares habitadas con agua potable dentro y fuera de la vivienda en localidades rurales del Municipio de Valle de Bravo. (Fuente: INEGI, 2010).**

En la localidad de Nueva Colonia Tres Puentes del Municipio de Donato Guerra sus 37 viviendas particulares habitadas tienen drenaje sólo fuera de la vivienda (Tabla 46).

| LOCALIDAD                                      | TOTAL VPH | VPH CON AGUA POTABLE (DENTRO) | VPH CON AGUA POTABLE (FUERA) |
|--|-----------|-------------------------------|------------------------------|
| San Antonio De La Laguna                       | 269       | 178                           | 91                           |
| San Antonio Hidalgo (Ranchería De San Antonio) | 141       | 113                           | 28                           |
| San Francisco Mihualtepec                      | 477       | 424                           | 53                           |
| Ranchería De San Martín Obispo                 | 193       | 192                           | 1                            |
| San Martín Obispo (San Martín San Pedro)       | 323       | 226                           | 97                           |
| San Miguel Xooltepec                           | 270       | 248                           | 22                           |
| Nueva Colonia Tres Puentes                     | 37        | 0                             | 37                           |
| San José Tilostoc                              | 60        | 47                            | 13                           |

**Tabla 46. Viviendas particulares habitadas con agua potable dentro y fuera de la vivienda en localidades rurales del Municipio de Donato Guerra. (Fuente: INEGI, 2010).**

En la localidad de Sábana del Madroño del Municipio de Villa de Allende (Tabla 47) de 148 viviendas particulares habitadas sólo 50 cuentan con drenaje dentro de la vivienda, lo que representa el 33%.

| LOCALIDAD                       | TOTAL VPH | VPH CON AGUA POTABLE (DENTRO) | VPH CON AGUA POTABLE (FUERA) |
|---------------------------------|-----------|-------------------------------|------------------------------|
| Sabana Del Madroño (El Madroño) | 148       | 50                            | 98                           |
| Mesas De San Martín             | 108       | 52                            | 56                           |
| Sabana De La Peña (La Peña)     | 93        | 65                            | 28                           |
| Sabana Del Refugio              | 54        | 52                            | 2                            |
| Sabana De Taborda 1ra. Sección  | 170       | 152                           | 18                           |
| Sabana De Taborda 2da. Sección  | 52        | 35                            | 17                           |
| Sabana De San Jerónimo          | 99        | 58                            | 41                           |
| Ejido De San Martín             | 82        | 74                            | 8                            |

**Tabla 47. Viviendas particulares habitadas con agua potable dentro y fuera de la vivienda en localidades rurales del Municipio de Villa de Allende. (Fuente: INEGI, 2010).**

En la localidad de San Agustín Canohillas Segunda Sección del Municipio de Villa de Allende (Tabla 48) de 48 viviendas particulares habitadas sólo 13 cuentan con drenaje dentro de la vivienda, lo que representa el 27%.

| LOCALIDAD                              | TOTAL VPH | VPH CON AGUA POTABLE (DENTRO) | VPH CON AGUA POTABLE (FUERA) |
|--|-----------|-------------------------------|------------------------------|
| Laguna Seca Propiedad                  | 190       | 143                           | 47                           |
| San Agustín Canohillas Segunda Sección | 48        | 13                            | 35                           |

**Tabla 48. Viviendas particulares habitadas con agua potable dentro y fuera de la vivienda en localidades rurales del Municipio de Villa Victoria. (Fuente: INEGI, 2010).**

En la localidad de Temascaltepec del Municipio con el mismo nombre de 43 viviendas particulares habitadas el 97% tienen agua potable dentro de la vivienda (Tabla 49).

| LOCALIDAD     | TOTAL VPH | VPH CON AGUA POTABLE (DENTRO) | VIVIENDAS CON AGUA POTABLE (FUERA) |
|---------------|-----------|-------------------------------|------------------------------------|
| Temascaltepec | 43        | 42                            | 1                                  |

**Tabla 49. Viviendas particulares habitadas con agua potable dentro y fuera de la vivienda en localidades rurales del Municipio de Temascaltepec. (Fuente: INEGI, 2010).**

### 6.2.3. Población que cuenta con servicios de agua potable

La población rural total de la Cuenca es de 61,218 habitantes, que se distribuyen en 14,568 viviendas particulares habitadas, de las cuales 11,887 cuentan con agua potable dentro de la vivienda y 2,681 fuera de la vivienda (Tabla 50).

| LOCALIDAD        | POBLACIÓN TOTAL | TOTAL VPH     | VPH CON AGUA POTABLE (DENTRO) | VPH CON AGUA POTABLE (FUERA) |
|------------------|-----------------|---------------|-------------------------------|------------------------------|
| Amanalco         | 19,906          | 4,575         | 3,664                         | 874                          |
| Valle de Bravo   | 20,502          | 7,215         | 6,059                         | 1,114                        |
| Donato Guerra    | 8,781           | 1,802         | 1,428                         | 342                          |
| Villa de Allende | 3,565           | 810           | 538                           | 268                          |
| Villa Victoria   | 1,114           | 241           | 156                           | 82                           |
| Temascaltepec    | 197             | 58            | 42                            | 1                            |
| <b>TOTAL</b>     | <b>61,218</b>   | <b>14,568</b> | <b>11,887</b>                 | <b>2,681</b>                 |

**Tabla 50. Población y viviendas particulares habitadas rurales que cuentan con servicio de agua potable dentro y fuera de la vivienda. (Fuente: INEGI, 2010).**

## 7. Alcantarillado

### 7.1. Áreas urbanas

#### 7.1.1. Cobertura de alcantarillado

Según datos del INEGI en el censo 2010, las viviendas que cuentan con servicio de drenaje incluyen todas aquellas viviendas particulares habitadas que tiene drenaje conectado a la red pública, fosa séptica, barranca, grieta, río o mar.

Las viviendas que cuentan con y sin drenaje en las localidades urbanas localizadas dentro de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco se muestran en la tabla 51, donde se observa que el área urbana con menor cobertura se localiza en el Municipio de Donato Guerra.

| MUNICIPIO      | POBLACIÓN TOTAL | VPH CON DRENAJE | VPH SIN DRENAJE | % COBERTURA |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| Amanalco       | 2,962           | 570             | 110             | 83.70       |
| Valle de Bravo | 31,097          | 7,485           | 47              | 98.13       |
| Donato Guerra  | 4,996           | 242             | 533             | 28.27       |

Tabla 51. Cobertura de drenaje en la zona urbana de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).

De acuerdo con información proporcionada por el Organismo Operador de Agua Potable y Alcantarillado de Valle de Bravo (APAS), se tienen identificadas un total de 4,562 descargas donde más del 95% pertenecen a descargas de origen doméstico (Tabla 52).

| DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES | NÚMERO DE DESCARGAS |
|------------------------------|---------------------|
| Domésticas                   | 4,382               |
| Comerciales                  | 88                  |
| Otras (instituciones)        | 92                  |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>4,562</b>        |

Tabla 52. Descargas de aguas residuales identificadas en el Municipio de Valle de Bravo. (Fuente: APAS, 2012).

En cuanto a los permisos de descarga de aguas residuales en el Municipio de Valle de Bravo, el REPDA tiene registrado un volumen de descarga de 283.27 m<sup>3</sup>/día en un total de 8 puntos de descarga.

### 7.2. Áreas rurales

#### 7.2.1. Cobertura de alcantarillado

En las tablas 53 a 58 se presenta el total de viviendas particulares habitadas (VPH) con y sin drenaje en cada una de las localidades rurales de los Municipios que conforman la Cuenca, así como el porcentaje de cobertura de drenaje.

| LOCALIDAD                  | POBLACIÓN TOTAL | VPH CON DRENAJE | VPH SIN DRENAJE | % DE COBERTURA |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Amanalco De Becerra        | 1,349           | 328             | 6               | 95.07          |
| Agua Bendita               | 594             | 131             | 20              | 85.06          |
| El Ancón                   | 151             | 21              | 3               | 77.78          |
| Capilla Vieja              | 225             | 43              | 7               | 82.69          |
| El Capulín Primera Sección | 631             | 22              | 124             | 14.97          |
| Hacienda Nueva             | 68              | 15              | 1               | 93.75          |
| Huacal Viejo               | 169             | 27              | 12              | 69.23          |
| El Pedregal                | 234             | 32              | 17              | 64.00          |
| El Potrero                 | 1,047           | 112             | 127             | 46.47          |
| Rincón De Guadalupe        | 1,004           | 97              | 135             | 41.45          |
| San Bartolo                | 2,360           | 395             | 109             | 77.45          |
| San Jerónimo               | 2,472           | 468             | 81              | 85.25          |
| San Lucas                  | 1,098           | 180             | 74              | 69.77          |

| LOCALIDAD                                    | POBLACIÓN TOTAL | VPH CON DRENAJE | VPH SIN DRENAJE | % DE COBERTURA |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| San Mateo                                    | 1,750           | 330             | 73              | 81.08          |
| San Miguel (San Miguel Tenex-tepec)          | 862             | 162             | 32              | 81.82          |
| San Sebastián El Chico                       | 544             | 87              | 33              | 70.73          |
| San Sebastián El Grande                      | 859             | 143             | 52              | 72.96          |
| El Temporal                                  | 273             | 43              | 19              | 66.15          |
| El Zacatonal                                 | 50              | 10              | 1               | 90.91          |
| Polvillos (San Bartolo Quinta Sección)       | 1,421           | 234             | 63              | 77.48          |
| Pueblo Nuevo                                 | 611             | 87              | 59              | 59.18          |
| Corral De Piedra                             | 254             | 42              | 16              | 72.41          |
| El Capulín Tercera Sección (Palo Mancornado) | 515             | 54              | 53              | 50.47          |
| San Lucas Cuarta Sección (San Francisco)     | 368             | 3               | 86              | 3.37           |
| Ojo De Agua                                  | 24              | 5               | 1               | 83.33          |
| San Mateo Quinta Sección (La Providencia)    | 185             | 27              | 15              | 61.36          |
| San Jerónimo Primera Sección (El Convento)   | 293             | 69              | 6               | 90.79          |
| El Capulín Segunda Sección                   | 278             | 37              | 34              | 52.11          |
| El Potrero Segunda Sección                   | 181             | 23              | 19              | 54.76          |
| Las Pilas                                    | 36              | 7               | 4               | 63.64          |

Tabla 53. Viviendas particulares habitadas con y sin drenaje en las localidades rurales del Municipio de Amanalco.  
(Fuente: INEGI, 2010).

| LOCALIDAD   | POBLACIÓN TOTAL | VPH CON DRENAJE | VPH SIN DRENAJE | % COBERTURA |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| San Mateo Acatitlán                               | 895             | 151             | 52              | 74.02       |
| El Aguacate                                       | 132             | 7               | 22              | 24.14       |
| Los Álamos  | 50              | 5               | 7               | 35.71       |
| Calderones  | 9               | *               | *               | *           |
| La Candelaria                                     | 476             | 103             | 1               | 99.04       |
| El Castellano                                     | 128             | 17              | 9               | 56.67       |
| El Cerrillo (San José El Cerrillo)                | 330             | 77              | 5               | 93.90       |
| La Compañía (Cerro Colorado)                      | 1,094           | 178             | 70              | 71.77       |
| Cerro Gordo                                       | 515             | 119             | 8               | 92.97       |
| Loma Bonita                                       | 2,244           | 513             | 22              | 95.89       |
| La Compañía (Tres Espigas)                        | 6               | *               | *               | *           |
| Cuadrilla De Dolores                              | 1,234           | 254             | 32              | 87.89       |
| Rancho Espinos                                    | 36              | 10              | 0               | 100.00      |
| El Fresno (El Fresno La Compañía)                 | 499             | 102             | 17              | 85.00       |
| Godínez Tehuastepec                               | 438             | 76              | 18              | 75.25       |
| La Laguna   | 65              | 14              | 2               | 87.50       |
| Loma De Chihuahua                                 | 273             | 54              | 7               | 88.52       |
| Loma De Rodríguez                                 | 188             | 23              | 11              | 67.65       |
| El Manzano  | 244             | 15              | 31              | 31.91       |
| Mesa De Jaimes                                    | 552             | 133             | 4               | 97.08       |
| Mesa De Dolores (Mesa De Dolores Segunda Sección) | 220             | 32              | 17              | 65.31       |
| Los Pelillos                                      | 96              | 18              | 6               | 75.00       |
| Peña Blanca                                       | 183             | 42              | 1               | 97.67       |
| Los Pozos (Pinar De Osorios)                      | 81              | 0               | 13              | 0.00        |
| Santa María Pipioltepec (Pipioltepec)             | 1,802           | 405             | 32              | 92.47       |
| San José Potrerillos (Potrerillos)                | 37              | 4               | 4               | 44.44       |
| Rincón De Estradas                                | 446             | 75              | 16              | 82.42       |
| San Antonio                                       | 127             | 26              | 2               | 92.86       |
| San Gabriel Ixtla                                 | 1,624           | 210             | 131             | 61.05       |
| San Gaspar  | 853             | 200             | 5               | 92.17       |
| San Juan Atezcapan                                | 1456            | 272             | 72              | 78.61       |

| LOCALIDAD                                       | POBLACIÓN TOTAL | VPH CON DRENAJE | VPH SIN DRENAJE | % COBERTURA |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| San Nicolás Tolentino                           | 1,399           | 315             | 18              | 94.03       |
| San Ramón                                       | 67              | 8               | 7               | 53.33       |
| San Simón El Alto                               | 248             | 43              | 16              | 72.88       |
| Santa Magdalena Tiloxtoc                        | 378             | 62              | 28              | 67.39       |
| Santa Rosa                                      | 15              | 3               | 0               | 100.00      |
| Santa Teresa Tiloxtoc                           | 750             | 84              | 90              | 45.65       |
| Los Saucos                                      | 1,458           | 254             | 33              | 69.97       |
| Tenantongo                                      | 373             | 79              | 10              | 88.76       |
| La Volanta                                      | 75              | 21              | 0               | 100.00      |
| Casas Viejas                                    | 1,006           | 224             | 10              | 94.92       |
| Mesa Rica (La Finca)                            | 342             | 24              | 48              | 32.88       |
| Mesa De Palomas                                 | 50              | 13              | 1               | 86.67       |
| Atesquelites (Tres Quelites)                    | 229             | 17              | 35              | 32.08       |
| La Boquilla (Cerro El Cualtenco La Boquilla)    | 105             | 9               | 19              | 31.03       |
| El Durazno                                      | 775             | 189             | 1               | 98.95       |
| La Mecedora                                     | 31              | 7               | 0               | 100.00      |
| Escalerillas                                    | 141             | 37              | 2               | 94.87       |
| Tehuastepec (San José Tehuastepec)              | 278             | 50              | 5               | 86.21       |
| Tierra Grande (La Loma)                         | 220             | 21              | 27              | 42.86       |
| El Arco   | 1,826           | 419             | 16              | 95.88       |
| Barrio De Guadalupe                             | 680             | 164             | 7               | 95.91       |
| Las Joyas                                       | 222             | 19              | 25              | 41.30       |
| Mata Redonda (Paso Hondo)                       | 5               | 3               | 0               | 100.00      |
| Mesa De Dolores Primera Sección (Mesa Del Rayo) | 182             | 16              | 26              | 38.10       |
| La Palma  | 211             | 33              | 9               | 78.57       |
| Piedra Del Molino                               | 35              | 9               | 4               | 69.23       |
| Rancho Avándaro Country Club                    | 1               | *               | *               | *           |
| El Aguacate (El Aserradero)                     | 46              | 9               | 1               | 81.82       |
| La Huerta San Agustín                           | 150             | 14              | 18              | 43.75       |
| Tres Puentes                                    | 111             | 19              | 6               | 76.00       |
| Colonia Rincón Villa Del Valle                  | 1,138           | 284             | 4               | 98.61       |
| Colonia Valle Escondido                         | 147             | 35              | 4               | 89.74       |
| Monte Alto                                      | 788             | 176             | 19              | 89.80       |
| Las Ahujas                                      | 49              | 7               | 5               | 58.33       |
| El Trompillo                                    | 136             | 14              | 14              | 50.00       |
| Gallinas Blancas                                | 42              | 7               | 3               | 70.00       |
| Barranca Fresca                                 | 3               | *               | *               | *           |
| Santo Tomás El Pedregal                         | 258             | 24              | 25              | 48.98       |
| Los Tizates                                     | 126             | 25              | 0               | 86.21       |
| Rancho Paso De Cortés                           | 4               | *               | *               | *           |
| El Santuario                                    | 69              | 21              | 0               | 95.45       |

Tabla 54. Viviendas particulares habitadas con y sin drenaje en las localidades rurales del Municipio de Valle de Bravo. (Fuente: INEGI, 2010).

| LOCALIDAD                                      | POBLACIÓN TOTAL | VPH CON DRENAJE | VPH SIN DRENAJE | % COBERTURA |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| San Antonio De La Laguna                       | 1,436           | 170             | 98              | 9.43        |
| San Antonio Hidalgo (Ranchería De San Antonio) | 673             | 113             | 28              | 6.27        |
| San Francisco Mihualtepec                      | 2,354           | 377             | 51              | 20.92       |
| Ranchería De San Martín Obispo                 | 892             | 180             | 13              | 9.99        |
| San Martín Obispo (San Martín San              | 1,483           | 301             | 20              | 16.70       |

|                            |       |    |     |      |
|----------------------------|-------|----|-----|------|
| Pedro)                     |       |    |     |      |
| San Miguel Xooltepec       | 1,417 | 53 | 207 | 2.94 |
| Nueva Colonia Tres Puentes | 237   | 29 | 3   | 1.61 |
| San José Tilostoc          | 289   | 12 | 29  | 0.67 |

Tabla 55. Viviendas particulares habitadas con y sin drenaje en las localidades rurales del Municipio de Donato Guerra. (Fuente: INEGI, 2010).

| LOCALIDAD                       | POBLACIÓN TOTAL | VPH CON DRENAJE | VPH SIN DRENAJE | % COBERTURA |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| Sabana Del Madroño (El Madroño) | 639             | 75              | 74              | 50.33       |
| Mesas De San Martín             | 422             | 36              | 72              | 32.72       |
| Sabana De La Peña (La Peña)     | 416             | 47              | 46              | 50          |
| Sabana Del Refugio              | 242             | 34              | 20              | 62.96       |
| Sabana De Taborda 1ra. Sección  | 780             | 81              | 89              | 47.64       |
| Sabana De Taborda 2da. Sección  | 225             | 15              | 36              | 28.84       |
| Sabana De San Jerónimo          | 449             | 68              | 31              | 68.68       |
| Ejido De San Martín             | 392             | 51              | 31              | 62.19       |

Tabla 56. Viviendas particulares habitadas con y sin drenaje en las localidades rurales del Municipio de Villa de Allende. (Fuente: INEGI, 2010)

| LOCALIDAD                              | POBLACIÓN TOTAL | VPH CON DRENAJE | VPH SIN DRENAJE | % COBERTURA |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| Laguna Seca Propiedad                  | 896             | 130             | 60              | 67.36       |
| San Agustín Canohillas Segunda Sección | 218             | 0               | 48              | 0           |

Tabla 57. Viviendas particulares habitadas con y sin drenaje en las localidades rurales del Municipio de Villa Victoria. (Fuente: INEGI, 2010).

| LOCALIDAD             | POBLACIÓN TOTAL | VPH CON DRENAJE | VPH SIN DRENAJE | % COBERTURA |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| Laguna seca propiedad | 197             | 6               | 37              | 10.34       |

Tabla 58. Viviendas particulares habitadas con y sin drenaje en las localidades rurales del Municipio de Temascaltepec. (Fuente: INEGI, 2010).

## 8. Saneamiento

Los planos de las plantas de tratamiento en operación y en proyecto se presentan en el Anexo II de este documento.

## 9. Desarrollo Forestal

### 9.1. Vegetación original en la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco

#### 9.1.1. Bosque de oyamel y pino – oyamel

En las partes más altas (arriba de 2,800 msnm) dominan los bosques de oyamel (*Abies religiosa*) y pino – oyamel (con especies de *Pinus hartwegii* (pino *tepecuahuitl*) y *Abies religiosa*. Arriba de 3,500 m el *Pinus hartwegii* vuelve dominante, como el árbol de mayor altura, que crece hasta en la zona de transición a la tundra. Debajo de los 3,200 msnm hay presencia aparte de *Pinus montezumae*, *Pinus teocote*, *Pinus leiophylla*, *P. michoacana*, *P. pseudostrobus* y *P. rudis*. Otras especies que pueden entremezclarse en esos bosques son *Arbutus jalapensis* (madroño).

#### 9.1.2. Bosque de pino y pino – encino

Entre la cota de 2,400 a los 2,800 msnm dominan los bosques de pino, con una mayor diversidad de *Pinus sp.* El oyamel está presente hasta los 2,400 msnm, pero ya muy aislado. Debajo de la cota 2,800 msnm cada vez hay mayor presencia de encinos, que vuelven ser bosques de pino – encino, que son dominantes entre los 2,000 a los 2,400 msnm: Allí hay presencia de *Pinus michoacana*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, *P.*

ayacahuite, pero también *P. oocarpa* entremezclado con *Quercus laurina*, *Quercus crassipes*, *Q. Crassifolia*, *Q. rugosa*, además de *Arbutus xalapensis*, *Alnus firmifolia* y *Alnus jorullensis*.

### 9.1.3. Bosque mesófilo de montaña

En áreas más húmedas al sur de Avándaro en esta altura hay presencia de bosques mesófilos de montaña con presencia de *Cercocarpus sp.*, *Clethra mexicana*, *Syntax ramirezi*, *Ternstroemia pringleii* y otras, además abundantes helechos, epifitas, musgos y líquenes, pteridofitas y fanerógamas, principalmente de las familias *Piperaceae*, *Bromeliaceae* y *Orchidaceae*.

Zona de transición bosque de encino – selva baja caducifolia. Debajo de la cota de 2,000 msnm existen bosques de encino y ya inicia la transición hacia la selva baja caducifolia, en especial en las laderas hacia el sur. Como pino hay todavía presencia de *Pinus oocarpa*, pero ya hay abundancia de especies de la selva baja, como el huizache (*Acacia farnesiana*), el casahuate (*Ipomoea sp.*) y otros. De los encinos hay *Quercus laurina*, *Q. crassipes*, *Q. Rugosa* y *Q. magnoliifolia*.

### 9.1.4. Bosque de galería y de pantano

En toda la Cuenca, en las cercanías de los cauces, por el incremento de la humedad, cambia la composición florística: abundan las especies del bosque mesófilo de la montaña y especies subacuáticas y hasta acuáticas: Aumenta la cantidad de epifitas, orquídeas, bromelias, musgos y líquenes. Hay especies arbóreas, como son el sauce (*Salix sp.*), aile (*Alnus sp.*), álamo (*Populus sp.*), un poco más alejado en áreas disturbadas hay tejocote (*Crataegus mexicanus*) y capulín (*Prunus salcilifolia*), además de las especies del bosque mesófilo de montaña, como son *Cercocarpus sp.*, *Clethra mexicana*, *Syntax ramirezi*, *Ternstroemia pringlei*, *T. Sylvatica*, *Cleyera integrifolia*, *Cornus desciflora*, *Garrya laurifolia*, *Meliosma dentata*, y *Sambucus mexicana* (sauco).

En las zonas de los manantiales existe abundancia de especies semiacuáticas herbáceas arbustivos y de bejucos, formando una muy gruesa masa vegetal impenetrable.

En las zonas pantanosas de los grandes valles de altura, como son el Valle de Amanalco, el Valle de Los Saucos y Capilla Vieja, hay bosques pantanosos con *Ulmus sp.*, *Fraxinus sp.*, *Sambucus mexicana*, *Alnus sp.* y *Populus sp.*, entre otros.

Estos ecosistemas naturales existen todavía en gran parte de las masas forestales sin embargo presentan diversos grados de disturbio.

## 9.2. Ecosistemas actuales en la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco

Los ecosistemas históricos han sido perturbados en diferentes grados, y en grandes superficies remplazados por zonas urbanas, agrícolas, praderas y bosques secundarios espontáneas y plantaciones forestales nuevas, sea con especies nativas o introducidas. Actualmente el uso de suelo y vegetación en la Cuenca se agrupa en agrícola, pastizal, forestal y urbano (Figura 17).

El uso de suelo agrícola de temporal y de riego, es llevado a cabo en las pendientes más bajas, en las llanuras. Los pastizales se encuentran en superficies mayores en las llanuras de la laguna de Cuadrilla de Dolores. El uso forestal incluye todo tipo de bosques y matorrales, las masas forestales se encuentran dispersas en toda la cuenca, pero son dominantes en el sur y oriente. Las zonas urbanas de mayor tamaño las tienen las siguientes localidades: Cabecera Municipal, Pipioltepec y El Arco.

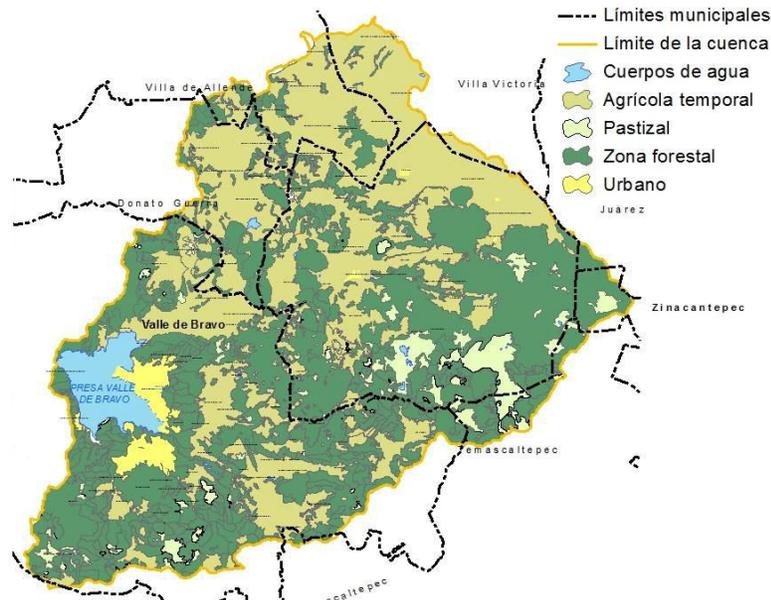


Figura 17. Vegetación y usos de suelo en la Cuenca Valle de Bravo.  
(Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).

### 9.2.1. Sistemas forestales

La gran mayoría de las masas forestales sigue teniendo la composición florística original. Pero ya hay abundancia de árboles forestales introducidos. Entre los árboles de tipo forestal no nativo que fue introducido es el *Pinus radiata* (originario de la Sierra Madre oriental) y *Cupressus lindley* (cedro), y debajo de 2,200 msnm también varias especies de *Eucalyptus sp.* *Pinus radiata* se plantan entre los 2,200 a 3,200 msnm, tiene la ventaja de ser resistente a incendios forestales. *Cupressus lindley* se planta en toda la Cuenca (1,800 hasta 3,300 msnm), pero es muy sensible a incendios, y es actualmente afectado por un hongo.

Como especie nativa para reforestación se usa mucho *Pinus ayacahuite* (plantación para árbol de navidad), *Abies religiosa* (árbol de navidad, rehabilitación de antiguas bosques de oyamel), y *Pinus michoacana* (relativa resistencia a sequía).

Cuando el bosque es alterado por deforestación (extracción excesiva de madera), o incendios forestales, hay invasión de especies pioneras, como son en algunos casos el zacatón (*Muhlenbergia sp.*) entre 2,400 hasta la cima de los 3,760 msnm, en otros sitios hay invasión de escoba o escobilla (*Baccaris conferta*), desde los 2,000 hasta la cima también. En áreas un poco más húmedas, entre los 2,000 a los 2,500 msnm, se puede presentar la invasión de tejcote (*Crataegus mexicanus*).

En algunos casos, si hay árboles madres en la cercanía hay invasión de *Pinus sp.*, siempre cerca de una media sombra. La invasión de *Abies religiosa* también ocurre, aunque es más lento, y ocurre en las zonas inmediatas a árboles de oyamel, por la sombra; o donde existen antecedentes de un bosque de oyamel, sin que haya sido contaminado por agroquímicos, debido a la presencia de micorriza. Además es necesario la media sombra de otras especies pioneras o aislados oyameles mayores presentes.

Los bosques alterados, pero donde existen todavía abundante especies madres, proveedores de semillas puede ocurrir una autogeneración, si se evitan incendios y actividades agrícolas y sobrepastoreo.

Si ya no existen posibles árboles madres, se tiene que recurrir a la reforestación.

En algunos casos, en especial en el oyamel, se requiere la inoculación con micorrizas, y la plantación previa de especies nodrizas, que dan la requerida "media sombra".

### 9.2.2. Sistemas frutícolas

Como árbol frutal nativo existe el tejocote (*Crataegus mexicana*), que se encuentra como planta pionera en áreas deforestadas, en recuperación natural, entre los 1,800 hasta los 2,500 msnm. Es originario en el bosque pino – encino en sitios más húmedas, donde cerca de cauces.

Otro árbol frutícola nativo es el capulín (*Prunus salicifolia*), entre los 2,000 a los 3,000 msnm. Es también originario de la zona del bosque pino – encino en áreas más húmedas a lo largo de los cauces. Ahora abunda en los huertos familiares, y como cerco vivo en los linderos.

Como árbol frutal inducido se encuentra la ciruela (*Prunus domestica*) (1,800 a 3,200 msnm), la pera (*Pyrus communis*) (2,000 a 3,000 msnm), manzana (*Malus sp.*) (2,000 a 3,000 msnm), durazno (*Prunus pérsica* o *Amygdalis pérsica*) (1,800 a 2,600 msnm), y el aguacate (*Persea americana*).

Las zonas frutícolas por lo general están en los alrededores o dentro de las zonas urbanas, en los huertos que rodean a las casas. Debajo de la cota de 2,000 msnm, existen también huertos de cítricos, como son naranja, toronja, mandarina y limón.

Como especie arbustivo silvestre frutícola abundante en toda la Cuenca está la zarzamora (*Rubus caesius*, *R. fruticosus* y *R. macrophyllus*; también en su forma cultivado como son *R. idaeus* y *R. macrophyllus* y *R. caesius*). Debido a su denso crecimiento esta especie se puede usar como cerco vivo, además como línea vegetativa a curva de nivel en laderas para detener la erosión. Es excelente para estabilizar cárcavas, de hecho crece en cárcavas estabilizadas antiguas.

### 9.2.3. Praderas

Los extensos valles intermontañosos, arriba de 2,800 msnm están cubiertas por extensas praderas. Originalmente pantanosas, cubiertas por coníferas en sus partes más secas y bosque de pantano hojosas (*Sambucus sp.*, *Salix sp.*, *Alnus sp.*).

Otro tipo de praderas, son las praderas cultivadas, en las zonas agrícolas se siembran en algunas superficies algún pasto de alto rendimiento para la producción forrajera.

## 9.3. Potencial forestal

Estudios del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), indican que en el Estado de México, existen 60,000 hectáreas con potencial para el establecimiento de plantaciones forestales.

### 9.3.1. Municipio de Amanalco

En el Municipio de Amanalco existe el 50.67% de superficie de uso forestal que equivale a 11,123.17 ha de bosque, cabe mencionar que con base a las características de los suelos la mayor parte de la superficie del Municipio tiene vocación para este uso. Según estudios de la SAGARPA se prevé que la cubierta vegetal disminuya un 20% en el periodo 2002-2020, debido al avance de las zonas urbanas hacia las agrícolas y la presencia de incendios.

Existen tres organizaciones forestales; Asociación de Amanalco, Tarima de Agua Bendita A.L.P.R. y la Unión de Ejidos “Emiliano Zapata”, integrada por 13 ejidos que son: Agua Bendita, El Capulín, El Potrero, San Lucas, Rincón de Guadalupe, San Mateo, San Miguel Tenextepec, San Jerónimo, San Juan, Corral de Piedra, Capilla Vieja, Amanalco; con un total de 1,756 productores. (Desarrollo agropecuario Ayuntamiento de Amanalco).

La actividad forestal actualmente no ha sido autosuficiente ya que algunos de los Productores de Muebles están incrementando la demanda de madera, luego entonces estos productores están satisfaciendo su demanda en aserraderos de estados vecinos, tales como: Michoacán, Oaxaca y Guerrero.

### 9.3.2. Municipio de Valle de Bravo

El Municipio de Valle de Bravo, tiene un área total de 42,195 ha, de las cuales el uso de suelo predominante en el año 2010 es el forestal, con 25,156.66 ha, que representa el 59.62%, le sigue el uso agropecuario con

9,865.19 ha que comprende el 23.38% del total del área Municipal, en tercer lugar se encuentran los pastizales con 3,118.21 ha constituyendo el 7.39% del Municipio, en cuarto lugar se presenta el área urbana con 2,202.58 ha, que involucra el 5.22% de la superficie Municipal y por último se tienen los cuerpos de agua con una extensión de 1,852.36 ha, que representan el 4.39% del total Municipal.

### 9.3.3. Municipio de Donato Guerra

Dentro del Municipio de Donato Guerra, existen diferentes tipos de utilización del suelo como son: agrícola 7,950.50 ha que representa el 41.36% de la superficie del territorio municipal, forestal con 9,618.30 ha lo que representa el 50.04%, el pecuario con 439.40 ha lo que representa el 2.3%, el urbano con 354.90 ha, conformadas por las áreas urbanas de todas las comunidades y que representa el 1.85%, suelo erosionado con 14.20 ha y que equivale al 0.07%, tierras ociosas 337.80 ha que equivale al 1.76%, cuerpos de agua 263.90 ha lo que representa el 1.37% y otros usos con 240 ha lo que equivale al 1.25% del total municipal.

### 9.3.4. Municipio de Temascaltepec

El Municipio de Temascaltepec, está dentro de la Cuenca del Balsas y cuenta con una superficie de bosque de 35,066 ha, el cual se encuentra en peligro debido principalmente a la deforestación y los incendios, cabe mencionar que se cuenta con 121 permisos de aprovechamiento forestal maderable autorizados.

Las principales causas de la deforestación son, de acuerdo a su impacto: desmontes con fines agrícolas y pecuarios, crecimiento urbano, incendios forestales, plagas forestales y la tala ilegal.

La presencia de los incendios forestales en los bosques del Municipio de Temascaltepec, ha causado en muchas ocasiones daños considerables, que van desde la pérdida de grandes extensiones de pasto hasta la muerte de una gran cantidad de árboles, esto conlleva a realizar acciones de combate a un alto costo, para reducir el impacto social, económico y ambiental que este elemento ocasiona.

En el año de 2009 se presentaron en el Municipio 127 incendios de tipo superficial, los que afectaron una superficie de 127 has de los que corresponden a arbustos, pastizales y renuevo, teniéndose con el año anterior (2008) una diferencia de 22 incendios más que representan un incremento del 17.3%. Las principales causas que originan los incendios en el Municipio son las quemas agrícolas, pastoreo, tala clandestina, vacacionistas, cazadores y conflictos entre comuneros y ejidatarios; por tal razón es necesaria la realización de un ejercicio más amplio de trabajos de prevención.

El Municipio forma parte de la Unidad de Manejo Forestal (UMAFOR) número IV (Unión de Productores Silvícola y Agropecuarios Biosferas Sur A.C.) que cubre: San Simón de Guerrero y Temascaltepec, con la cual se consiguen cursos de capacitación en reforestación, protección, combate a incendios y cultura forestal, en 2009 se consiguieron 6 cursos en los que participaron 572 productores, se tiene la intención de conseguir al menos el mismo número de capacitaciones.

En lo referente a la industrialización de la madera en el Municipio es escasa ya que existen problemas con aserraderos clandestinos (21 aserraderos identificados y clausurados) que inducen la tala y disminuyen las utilidades de los dueños y poseedores del bosque (existen 122 aprovechamiento autorizados). Para precisar lo anterior cabe señalar que el m<sup>3</sup> de madera en trozo tiene un costo de entre \$800 y \$900 a pie de árbol y de entre \$1,200 y \$1,500 en aserradero, a diferencia del precio cuando ya se ha transformado en tablas o polines (de un m<sup>3</sup> se obtienen alrededor de 210 pies de madera aserrada con un costo de \$8/pie que resultan en \$1,680/m<sup>3</sup>).

## 9.4. Áreas Naturales protegidas (ANP)

### 9.4.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP) Federales

#### 9.4.1.1. Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México

Mediante Decreto Presidencial de fecha 21 de octubre de 1941, publicado en el Diario de la Federación el 15 de noviembre de ese mismo año se declaró como área natural protegida de competencia federal, con la categoría de área de protección de recursos naturales denominada "Zona protectora forestal los terrenos constitutivos de las Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México" misma que comprende desde la confluencia de los dos primeros, aguas arriba; del tercero desde la

confluencia con el río Ixtapan del Oro aguas arriba; y del cuarto, conocido también por río Verde, desde su paso por la población de Temascaltepec aguas arriba.

#### 9.4.1.2. Parque Nacional Nevado de Toluca

De acuerdo al decreto presidencial del 25 de enero de 1936 y el posterior del 10 de febrero de 1937, el plano de construcción del Parque Nacional Nevado de Toluca arroja una superficie aproximada de 53,912 ha. En diez Municipios del Estado de México, considerando la cota de los 3,000 metros sobre el nivel del mar (msnm). Dentro de ésta quedó comprendida la Reserva Forestal Nacional, limitada al Norte, del cerro de Las Palomas a la ranchería de Agua Blanca; por el Este, de la ranchería de Agua Blanca a la Cruz del Escapulario; por el Sur, de la Cruz del Escapulario al Arenal y de allí al Llano del Tejón; por el Oeste, del Llano del Tejón al cerro de Las Palomas, que se tomó como punto de partida. Los Municipios incluidos en el decreto son: Zinacantepec, Toluca, Almoloya de Juárez, Villa Victoria, Calimaya, Tenango del Valle, Villa Guerrero, Coatepec Harinas, Temascaltepec y Amanalco (Tabla 59).

| MUNICIPIO           | SUPERFICIE (ha) |
|---------------------|-----------------|
| Zinacantepec        | 19,440          |
| Toluca              | 8,046           |
| Temascaltepec       | 6,977           |
| Villa Guerrero      | 1,484           |
| Tenango del Valle   | 5,409           |
| Amanalco de Becerra | 2,876           |
| Calimaya            | 2,961           |
| Coatepec de Harinas | 2,651           |
| Almoloya de Juárez  | 2,707           |
| Villa Victoria      | 12              |
| Litigio             | 1,346           |
| <b>TOTAL</b>        | <b>53,914</b>   |

Tabla 59. Superficie y Municipios que conforman el Parque Nacional Nevado de Toluca.

El Parque Nacional Nevado de Toluca. Constituye la superficie de área natural que abraja al volcán Nevado de Toluca (Xinantécatl), el cual es un volcán ya extinto que se coloca como la cuarta elevación más grande de nuestro país. Tiene una altitud de 4,680 metros sobre el nivel del mar; forma parte de la Cordillera Neovolcánica Transversal y del Cinturón de Fuego del Pacífico, y es el parteaguas de dos de las Cuencas hidrológicas más importantes de México: las de los ríos Lerma y Balsas.

En el año 2011 por iniciativa de organizaciones, instituciones, organismos gubernamentales y asociaciones civiles en el área de influencia del Parque Nacional, propusieron una recategorización del parque para convertirlo en Reserva de Biosfera y ampliar su área a 110,475 ha, para asegurar la protección de los servicios ambientales que brinda el área.

El día 8 de julio de 2005, se estableció un acuerdo de coordinación entre la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), y el Gobierno del Estado de México (GEM), a través de la Secretaría del Medio Ambiente (SMA), con el objeto de llevar a cabo diversas acciones tendientes a la conservación de los recursos naturales de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) federales y estatales, ubicadas en el Municipio de Valle de Bravo. Esto permite evitar el desarrollo o invasión de los bosques que rodean la Presa Valle de Bravo, coadyuvando con las autoridades federales y estatales para el pago de indemnización relacionado con la expropiación de predios, así como el desarrollo de la infraestructura de parques públicos en los mismos. Dentro de los logros que se han obtenido están: 1) el pago de indemnización relacionado con la expropiación del Ejido de Nuevo Atezcapan de 79 hectáreas boscosas, a la orilla del lago a favor de SEMARNAT; b) el pago de indemnizaciones pendientes de 160 hectáreas del Cerro Cualtenco; c) el sendero de bicicletas, campamento y centro de educación ambiental para niños en el Parque Velo de Novia, en Avándaro. Para realizar estas acciones se estableció el Fideicomiso de Administración, Inversión y Pago 013 ANP Valle de Bravo, suscrito por Ecobanca A.C., Monex Casa de Bolsa S.A. de C.V. y Monex Grupo Financiero, el 14 de noviembre de 2005; con aportaciones del gobierno federal, del GEM y de la iniciativa privada (CCVB).

## 9.4.2. Áreas Protegidas Estatales

### 9.4.2.1. Zona de Conservación Ecológica Monte Alto

Ubicado en el Municipio de Valle de Bravo, cuenta con una superficie de 496.2 ha, está limitada al norte por el río Los Tizates, al este por el Valle de Acatitlán y al oeste por las laderas donde se asienta el poblado de Valle de Bravo.

En la última década se han llevado a cabo trabajos de restauración de ríos, caminos y cárcavas; producción y manejo de bosque, está rodeado por ranchos y viviendas campestres. Posee un clima templado, sub-húmedo, con bosques de pino y encino.

### 9.4.2.2. Zona de Conservación Ecológica Cerro Colorado

Decretada el 15 de agosto de 1991 cuenta con una superficie de 67.1 ha, se localiza al sur del poblado de Avándaro, sobre el parteaguas entre la Cuenca (H) arroyo San Diego y (J) El Carrizal. Se trata de un volcán de origen volcánico andesítico, cubierto por una densa masa forestal de bosque de pino y pino – oyamel. Pero con pendientes cerca de 100% y un suelo muy erosionable. Si se llegaría disturbar esta masa forestal por extracción de madera, aún en mínima cantidad, o la construcción de caminos - el suelo es muy frágil, puede provocar avalanchas de tierras con impactos catastróficos, para los poblados circundantes, en especial Cerro Gordo y Avándaro, y la misma presa Valle de Bravo. Por lo tanto es necesario mantener la cubierta forestal, sin alteración ninguna. Por la misma razón esta masa forestal no ha sido alterada, y allí se encuentra el ecosistema del bosque de pino en su estado más natural y original.

### 9.4.2.3. Área Natural Protegida El Cerrillo (Cerro Cualtenco)

Decretada el día 13 de noviembre de 1991, ubicada en el Municipio de Valle de Bravo, Estado de México con una superficie aproximada de 193.3348 hectáreas colinda al Norte 313.79 m. con carretera Colorines - Valle de Bravo; al Sur 922.50 m. con Ranchería El Cerrillo; al Oriente 3,279.89 m. con Presa Valle de Bravo, y al Poniente 2,845.08 m. con segunda y tercera ampliación al ejido de San Juan Atezcapan.

El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, con temperatura promedio de 17.9°C, la orografía en promedio se constituye con colinas redondas y monte alto, escarpado con zonas pedregosas; pequeños valles y existencia de barrancas; la hidrografía es marcada por la existencia de riachuelos que corren y bajan por barrancas con causal variable en tiempos de lluvias, y por el lado poniente colinda con la Presa de Valle de Bravo, la vegetación es boscosa, predomina el encino, el pino, la selva baja caducifolia y pequeñas áreas de pastizales;

### 9.4.2.4. El Salto Chihuahua

Considerada como una área natural protegida sin decreto El Salto Chihuahua se encuentra enclavado en los límites de los Municipios de Ixtapan del Oro y Donato Guerra, este parque goza de una belleza natural particular, se encuentra a una altura de 1,800 msnm, cuenta con clima cálido, con temperatura media anual de 16 a 22° C y una extensión de 7 ha. La vegetación dominante es de encinos, ahuehuetes y ocotes.

### 9.4.2.5. Santuario del Agua y Forestal Presa Villa Victoria

Se ubica en los Municipios de Villa Victoria y San José del Rincón, el área conforma una zona con una importante cobertura forestal que permite importantes niveles de captación de agua pluvial e infiltración hacia los mantos freáticos y hacia el embalse que cubre un área aproximada de 2,915 has, lo que genera una riqueza hidrológica que ha servido, inclusive, para aportar agua de esta zona a otras entidades a través del sistema Cutzamala.

El Parque Estatal “Santuario del Agua y Forestal Presa Villa Victoria” conforma una zona topográfica y Geomorfológica que da lugar a una condición climática variada que a su vez induce, en concordancia con los tipos de suelo, a una variada vegetación, donde existen comunidades, en su mayoría, de bosque de pino-encino (*Pinus* sp, *Quercus* sp), aile (*Alnus* sp) principalmente, esta cobertura forestal permite importantes niveles de captación de agua lo que genera una riqueza hidrográfica importante. El Parque, además comprende el cuerpo de agua, afluentes, efluentes, manantiales, zonas forestales, pastizales inducidos y terrenos agrícolas.

#### 9.4.2.6. Santuario del Agua y Forestal Presa Corral de Piedra

El “Santuario del Agua (SA) Presa Corral de Piedra”, que comprende parte de los Municipios de Amanalco, Temascaltepec y Valle de Bravo, Estado de México; con una superficie total de 3,622.7 hectáreas. El SA fue decretado con categoría de Parque Estatal, el 23 de julio del 2003.

Las colindancias del SA, se ubica en el interior de los siguientes Municipios: la parte Sureste en Amanalco, la porción Noreste en Temascaltepec y la pequeña porción este en Valle de Bravo. El área forma un polígono irregular de forma trapezoidal que inicia en la parte norte (parte sur del Municipio de Amanalco) y se dirige al sur y sureste, hacia el Municipio de Temascaltepec cuya finalidad es proteger la parte sur del Parque Nacional Nevado de Toluca y la zona de hibernación de la mariposa monarca; y con dirección al oeste, en dirección al Municipio de Valle de Bravo, posteriormente se dirige al norte para cerrar el polígono en el Municipio de Amanalco.

#### 9.4.2.7. Santuario del Agua y Forestal Valle de Bravo

Decretada en noviembre de 2003 como Área Natural Protegida con categoría de parque estatal la zona conocida como “Santuario del Agua Valle de Bravo”, ubicada en el Municipio de Valle de Bravo Estado de México, su área de influencia, Cuenca, hidrografía y manantiales que tributan al cuerpo de agua, para ser destinada a preservación, protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del entorno.

El ANP cuenta con una superficie de 15,365.71 ha que comprende zonas forestales de matorral y selva baja caducifolia; zonas de manantiales, cauces de ríos y arroyos, excluyendo las áreas urbanizadas o autorizadas por el PMDU vigente.

El área se ubica mayoritariamente al interior de la denominada Subcuenca Específica Valle de Bravo. La superficie de esta área natural forma un semicírculo que inicia en la parte norte de la Subcuenca y se dirige hacia el suroeste, para proteger el cerro Cualtenco y se dirige hacia el sur por las laderas de la Subcuenca referida, donde se dan las mayores espesuras de bosque de coníferas, donde descargan tres ríos: Río Carrizal, Río Saucos y Río Yerbabuena y brotan más de media docena de manantiales denominados: Fontana Luz, Agua Bendita, Ruta del Lago, El Cerrito, Tenerías, Peña Blanca, y la Yerbabuena.

En su curso el área atraviesa la zona sujeta a conservación ecológica estatal denominada Cerro Colorado. Hacia el oriente en dirección norte el área avanza hacia la Reserva Ecológica Estatal de Monte Alto, hasta la sierra de Cerro Pelón en su extremo noreste; en este flanco recibe los escurrimientos del Río Los Hoyos, Río Las Flores y Río Amanalco; los manantiales que se ubican en esta sección son: Los Álamos I, Los Álamos II, El Crustel, Ferrerías, Agua Fría, La Joya I, La Joya II, Cyranda y al borde el manantial Trucheros. Nueve manantiales aportan agua para el núcleo de población de la cabecera municipal de Valle de Bravo y los otros siete para la localidad de Avándaro.

En Agosto de 1993 se publicó en el periódico oficial del Estado de México la declaratoria para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento de las Cimas y Montañas, Lomeríos y Cerros del Estado de México, declarados como Áreas Naturales Protegidas, con el fin de frenar la disminución de las áreas forestales y la desaparición paulatina de los ecosistemas del Estado de México.

La superficie que avala dicha declaratoria es de 206´927,260 ha, en cincuenta polígonos en todo el Estado, al 27 de Agosto de 2009 treinta y cuatro áreas a las que se refiere la declaratoria se encontraban sobrepuestas en áreas naturales protegidas ya declaradas, por lo que las dieciséis áreas restantes están pendientes de regularse.

### 10. Ordenamiento y desarrollo territorial

#### 10.1. Usos de suelo y desarrollo urbano

Los usos del suelo se definen a partir de las actividades socioeconómicas que se desarrollan en un Territorio o Municipio, es decir, que el uso del suelo se designa como el propósito específico que se da a la ocupación o empleo de un terreno. El proceso de ocupación del suelo a nivel Cuenca se ha realizado con dos características: la primera con base en las necesidades de asentamiento definitivo cerca de las actividades productivas primarias; y, la segunda generada por desarrollos inmobiliarios creados a partir de los potenciales urbano-turísticos de la Cuenca. A este respecto, los usos de suelo de cada uno de los municipios que conforman la Cuenca se describen en la tabla 60, en donde se observa que del 100% de cada territorio

municipal, en Valle de Bravo, Amanalco, Donato Guerra y Temascaltepec el uso de suelo es predominantemente Bosque, mientras que en los Municipios de Almoloya de Juárez y Villa Victoria el uso de suelo es en más del 50% agrícola.

| MUNICIPIO          | USO DE SUELO Y VEGETACIÓN   | USO POTENCIAL DEL SUELO  |
|--------------------|---|--|
| Valle de Bravo     | Agricultura (21.19%)<br>Zona urbana (3.93%)<br>Bosque (64.27%)<br>Pastizal (6.21%)                                      | Para la agricultura mecanizada continua (32.32%)<br>Para la agricultura manual estacional (32.09%)<br>Para la agricultura de tracción animal continua (21.35%)<br>Para la agricultura manual continua (5.91%)<br>No apta para la agricultura (8.33%)<br>Para el desarrollo de praderas cultivadas (51.15%)<br>Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (30.04%)<br>Para el desarrollo de praderas cultivadas con tracción animal (8.43%)<br>Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal (2.05%)<br>No apta para uso pecuario (8.33%)   |
| Amanalco           | Agricultura (39.88%)<br>Zona urbana (0.27%)<br>Bosque (51.65%)<br>Pastizal (7.53%)                                      | Para la agricultura mecanizada continua (29.89%)<br>Para la agricultura mecanizada estacional (4.79%)<br>Para la agricultura de tracción animal continua (3.61%)<br>Para la agricultura de tracción animal estacional (8.68%)<br>Para la agricultura manual continua (19.04%)<br>Para la agricultura manual estacional (33.05%)<br>No apta para la agricultura (0.94%)<br>Para el desarrollo de praderas cultivadas (66.0%)<br>Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (33.06%)<br>No apta para uso pecuario (0.94%)   |
| Almoloya de Juárez | Agricultura (76.42%)<br>Zona urbana (5.2%)<br>Pastizal (12.14%)<br>Bosque (4.24%)                                       | Para la agricultura mecanizada continua (42.97%)<br>Para la agricultura mecanizada estacional (15.99%)<br>Para la agricultura de tracción animal estacional (2.66%)<br>Para la agricultura manual estacional (31.18%)<br>No apta para la agricultura (7.2%)<br>Para el desarrollo de praderas cultivadas (63.23%)<br>Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (29.57%)<br>No apta para uso pecuario (7.2%)  |
| Donato Guerra      | Agricultura (34.42%)<br>Zona urbana (7.53%)<br>Bosque (57.16%)<br>Pastizal (0.81%)                                      | Para la agricultura mecanizada continua (41.02%)<br>Para la agricultura manual continua (2.1%)<br>Para la agricultura manual estacional (49.27%)<br>No apta para la agricultura (7.61%)<br>Para el desarrollo de praderas cultivadas (42.3%)<br>Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (50.09%)<br>No apta para uso pecuario (7.61%)  |
| Temascaltepec      | Agrícola (26.49%)<br>Zona urbana (0.18%)<br>Bosque (61.81%)<br>Pastizal (11.52%)  | Para la agricultura manual estacional (45.46%)<br>Para la agricultura mecanizada continua (17.11%)<br>Para la agricultura manual continua (10.74%)<br>Para la agricultura de tracción animal estacional (10.19%)<br>Para la agricultura de tracción animal continua (8.32%)<br>Para la agricultura mecanizada estacional (8%)<br>No aplica (0.18%)<br>Para el desarrollo de praderas cultivadas (33.4%)<br>Para el desarrollo de praderas cultivadas con tracción animal (20.94%)<br>Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal (7.99%)<br>Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (37.49%)<br>No aplica (0.18%) |
| Zinacantepec       | Agricultura (45.52%)<br>Zona urbana (11.46%)<br>Bosque (33.76%),<br>Pastizal (9.09%)<br>Sin vegetación aparente (0.17%) | Para la agricultura manual estacional (41.38%)<br>Para la agricultura mecanizada continua (25.04%)<br>Para la agricultura mecanizada estacional (15.34%)<br>Para la agricultura de tracción animal estacional (6.78%)<br>No apta para la agricultura (11.46%)<br>Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (41.38%)<br>Para el desarrollo de praderas cultivadas (40.38%)<br>Para el desarrollo de praderas cultivadas con tracción animal (6.78%)<br>No apta para uso pecuario (11.46%)   |
| Villa de Allende   | Agricultura (58.34%)<br>Zona urbana (1.66%)<br>Bosque (39.03%)<br>Pastizal (0.37%)                                      | Para la agricultura mecanizada continua (56.47%)<br>Para la agricultura manual estacional (26.96%)<br>Para la agricultura manual continua (5.93%)<br>Para la agricultura mecanizada estacional (4.83%)<br>Para la agricultura de tracción animal continua (3.55%)  |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
|                |   | No apta para la agricultura (2.26%)<br>Para el desarrollo de praderas cultivadas (64.85%)<br>Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (26.96%)<br>Para el desarrollo de praderas cultivadas con tracción animal (5.93%)<br>No apta para uso pecuario (2.26%)  |
| Villa Victoria | Agricultura (70.95%)<br>Zona urbana (0.5%)<br>Vegetación pastizal (13.33%)<br>Bosque (8.3%) | Para la agricultura mecanizada continua (39.49%)<br>Para la agricultura mecanizada estacional (14.47%)<br>Para la agricultura de tracción animal continua (13.45%)<br>Para la agricultura manual estacional (11.54%)<br>Para la agricultura manual continua (7.77%)<br>Para la agricultura de tracción animal estacional (5.86%)<br>No apta para la agricultura (7.42%)<br>Para el desarrollo de praderas cultivadas (67.41%)<br>Para el desarrollo de praderas cultivadas con tracción animal (13.63%)<br>Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (11.54%)<br>No apta para uso pecuario (7.42%) |

Tabla 60. Usos de suelo en los Municipios de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2009).

## 10.2. Planes de Ordenamiento ecológico

El ordenamiento ecológico se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. A través del proceso de ordenamiento ecológico se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección al ambiente.

Con el ordenamiento ecológico, se busca impulsar un esquema de planeación ambiental encaminado hacia el desarrollo sustentable. Dentro de este esquema se promueve la vinculación y la integralidad de la toma de decisiones en los tres órdenes de gobierno sobre los temas que afectan el patrón de ocupación del territorio, así como la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

### 10.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca Valle de Bravo Amanalco

En el año 2003 en la Gaceta Oficial se publicó el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle Bravo-Amanalco, realizado por la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México, para la Secretaría del Medio Ambiente, el cual divide el territorio de la Cuenca en 111 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) siendo los Municipios de Amanalco y Valle de Bravo los que cuentan con más unidades, 42 en Amanalco y 57 en Valle de Bravo (Figura 18). Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) son una zonificación ecológica resultado de la integración de los diagnósticos social, económico y natural de la Subcuenca y es la unidad mínima del territorio a la que se asignan políticas, usos del suelo predominantes y criterios de regulación ecológica para inducir el desarrollo sustentable en ella.

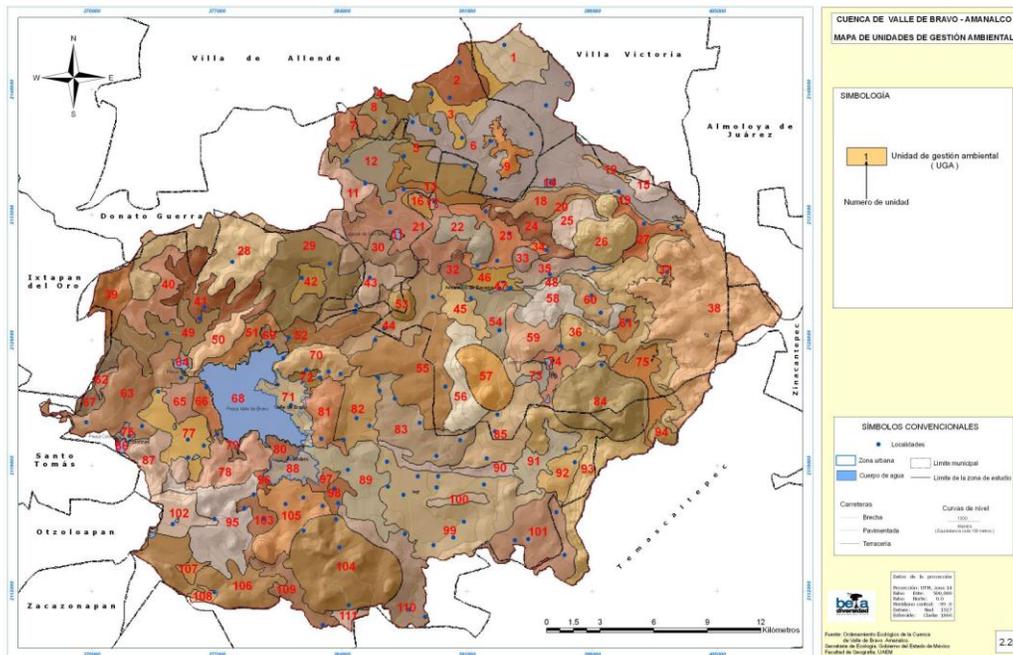
### 10.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México

En el Estado de México la primera publicación de Ordenamiento Ecológico Territorial fue el 4 de junio de 1999; por lo que fue una de las primeras entidades federativas que contó con un instrumento de política ambiental, cuyo objetivo consiste en inducir, desde la perspectiva ambiental, el uso del suelo y las actividades productivas en el territorio del estado con el fin de lograr la protección al ambiente, la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales a partir del análisis en el deterioro y las potencialidades de aprovechamientos de los mismos que se contienen en el programa respectivo.

Posteriormente el 19 de diciembre de 2006, se publicó en el Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno" el Acuerdo del Secretario del Medio Ambiente por el que se actualiza el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de México, el cual conserva como zonas de atención prioritaria las siguientes:

- a) Los Cuerpos de Agua (Cuenca del Río Lerma, la Subcuenca de Valle de Bravo- Amanalco, el sistema Cutzamala, la Laguna de Zumpango, Presa Guadalupe, la Laguna de Chignahuapan, entre otras).
- b) Las Áreas Naturales Protegidas (84); las zonas forestales y las cabeceras de Cuenca (Lerma, Pánuco o Balsas); considerando su importancia en la capacidad de infiltración del agua hacia los mantos acuíferos.

Además, de manera específica, el ordenamiento ecológico apoya la elaboración de planes y programas, tanto regionales como municipales, incluyendo la variable ambiental como elemento base de la planeación.



**Figura 18. Unidades de Gestión Ambiental de la Cuenca.**  
(Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).

### 10.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca

Consta de una extensión aproximada de 9,519.43 Km<sup>2</sup> y está circunscrita a 11 Municipios en el Estado de México y 16 Municipios de Estado de Michoacán, haciendo un total de 27 Municipios. Al Estado de México corresponde una extensión de 3,552.17 Km<sup>2</sup> en los Municipios de: Amanalco, Donato Guerra, Ixtapan del Oro, El Oro, San José del Rincón, San Felipe del Progreso, Temascalcingo, Temascaltepec, Valle de Bravo, Villa de Allende y Villa Victoria.

En el territorio del Estado de México, el ordenamiento se encuentra conformado por 49 Unidades de Gestión Ambiental y 52.6% del territorio, de las cuales 62.43% tiene política de protección, 12.95% de conservación, 11.13% de restauración y 13.49% de aprovechamiento sustentable.

### 10.3. Manejo y disposición de desechos sólidos

El Municipio de Amanalco cuentan con tres unidades recolectoras de basura, pero no cuenta con un sitio de disposición final por lo que los residuos que se generan son trasladados en estas mismas unidades a la comunidad de San Miguel Metepec en el Municipio de Zinacantepec, que cuenta con un relleno sanitario.

En el Municipio de Valle de Bravo se lleva a cabo el Programa para el Manejo y Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en el que se estableció la separación de residuos en orgánicos e inorgánicos, así como la recolección y manejo clasificado de los residuos; como parte de este programa, se construyó dentro de las instalaciones del sitio de disposición final, la infraestructura para realizar en ella el proceso de compostaje aeróbico que permita recuperar los residuos sólidos orgánicos en forma de humus.

Dentro del territorio de Valle de Bravo, la Cabecera Municipal y Colorines representan el 57% de la población total; por lo tanto, la recolección y disposición de residuos sólidos que representa una problemática ambiental severa, presenta carencias ya que no se cuenta con la infraestructura física para cubrir toda el área de estas dos localidades, y por ende hay varias comunidades rurales en las que no se presta el servicio por encontrarse las viviendas muy dispersas dentro de las mismas, que también generan residuos y que por desgracia en su mayoría son quemados y/o tirados en los montes y cerros del Municipio, lo que se traduce en una problemática ambiental, sobre todo cuando no se tienen registrados los lugares para la disposición para

---

residuos sólidos de las localidades alejadas, por lo que consecuentemente existe un sin número de tiraderos a cielo abierto que generan a su vez efectos nocivos al medio ambiente, tales como la proliferación de fauna nociva (mosquitos, ratas, etc.), generación de malos olores, etc. Actualmente, el servicio de recolección se presta en 30 comunidades del Municipio.

## III. DIAGNOSTICO AMBIENTAL

## 11. Impacto por contaminación de descargas de aguas residuales

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua, en la región se generan 125 lps de aguas residuales y se tratan menos de 25 lps, de modo que se descargan sin tratamiento 100 lps, lo que equivale a 3.1 millones de m<sup>3</sup>/año de aguas residuales y a 700 toneladas de materia orgánica/año en forma de DBO.

De acuerdo con la CONAGUA, en la región se generan 125 lps de aguas residuales y se tratan menos de 25 lps, de modo que se descargan sin tratamiento 100 lps, lo que equivale a 3.1 millones de m<sup>3</sup>/año de aguas residuales y a 700 toneladas de materia orgánica/año en forma de DBO.

### 11.1. Calidad del Agua en la Cuenca

Los índices de calidad del agua que reporta la Comisión Nacional del Agua, con monitoreos hechos en diferentes puntos de la cuenca se encuentran en un rango de 50 a 59,5. Estos índices manifiestan que la contaminación de las aguas es moderada. Con un tratamiento previo el agua es apta para el abastecimiento público, recreación y pesca. La calidad microbiológica de las aguas de la presa está afectada por la entrada de coliformes fecales por los afluentes de la presa. En el río Tizates se han reportado estos microorganismos muy por arriba de la norma. También se han detectado enterococos fecales en la desembocadura del río Amanalco, el río El Molino, muelle municipal y cortina de la presa (Figura 19).

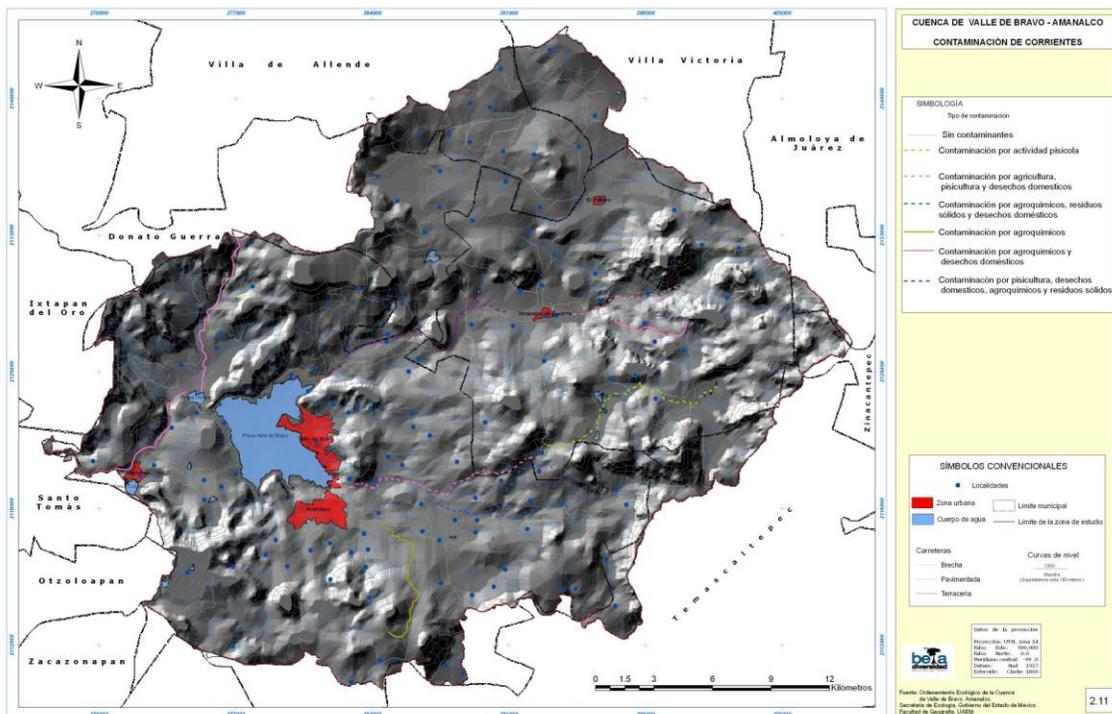


Figura 19. Contaminación de Corrientes. (Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).

Mediante el estudio denominado “Calidad del Agua en la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco, una propuesta para su manejo” publicado por Pérez *et al.*, 2007, se diseñó un programa de muestreo que abarcó las temporadas de lluvias y secas cubriendo un ciclo anual, distribuido en seis muestreos. Los sitios de muestreo se establecieron de acuerdo con la ubicación de las desembocaduras de los ríos y los diferentes aportes a la presa, así como aquellas zonas donde se llevan a cabo actividades recreativas (Figura 20).

Las muestras de agua se tomaron a un metro de profundidad, considerando la exposición de los individuos al realizar actividades recreativas. Se tomaron muestras de 1 L para la determinación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos (Tabla 61).

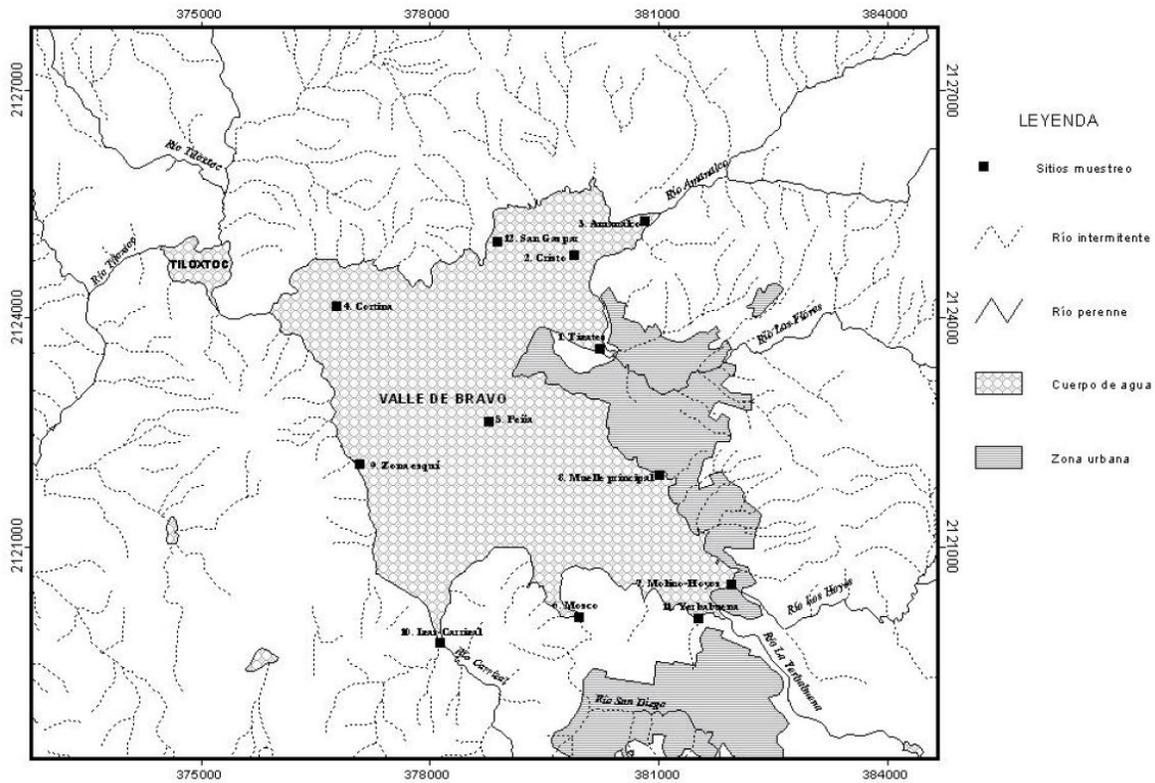


Figura 20. Puntos de muestreo del estudio de la presa Valle de Bravo. (Fuente: Pérez et al., 2007).

| FISICOQUÍMICOS  | PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS   | MICROBIOLÓGICOS  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura</li> <li>• pH</li> <li>• Conductividad</li> <li>• Sólidos Disueltos Totales</li> <li>• Oxígeno Disuelto</li> <li>• Nitrógeno total</li> <li>• Fósforo total</li> <li>• Carbono orgánico total</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieldrín</li> <li>• Clordano</li> <li>• DDT</li> <li>• GammaHCH</li> <li>• Lindano</li> <li>• Hexaclorobenceno</li> <li>• Heptacloro</li> <li>• Heptacloro epóxido</li> <li>• Metoxicloro</li> <li>• Endosulfan I</li> <li>• Endosulfan II</li> <li>• Endrín</li> <li>• AlfaBHC</li> <li>• BetaBHC</li> <li>• DeltaBHC</li> <li>• Alfa Clordano</li> <li>• Gama Clordano</li> <li>• 4,4'DDD</li> <li>• 4,4'DDE</li> <li>• Endrín aldehído</li> <li>• Endrín cetona</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coliformes totales</li> <li>• Coliformes fecales</li> <li>• Enterococos fecales</li> <li>• Vibrio spp.</li> </ul> |

Tabla 61. Parámetros determinados en muestras de agua de la Presa Valle de Bravo. (Fuente: Pérez et al., 2007).

Las concentraciones de nitrógeno total (NT) se registraron en su mayoría, por debajo de 1 mg/L, característica de aguas de relativamente de buena calidad, sin contaminación (Wetzel, 1981). No obstante en algunos sitios, como Tizates, se excedió esta concentración (Figura 21). En el mismo sentido, para fósforo total (PT), se cuantificaron en su mayoría a lo largo de los 6 muestreos, concentraciones que no superaron 1 mg/L, sin embargo, algunos sitios como Tizates, sobrepasaron esta concentración (Figura 22). Es importante señalar que Tizates en un sitio donde desemboca parte del drenaje de la población sin previo tratamiento. Estos

niveles son el resultado de los desechos generados por las actividades productivas en la Cuenca, cuyo efecto se refleja en la calidad del agua de la presa.

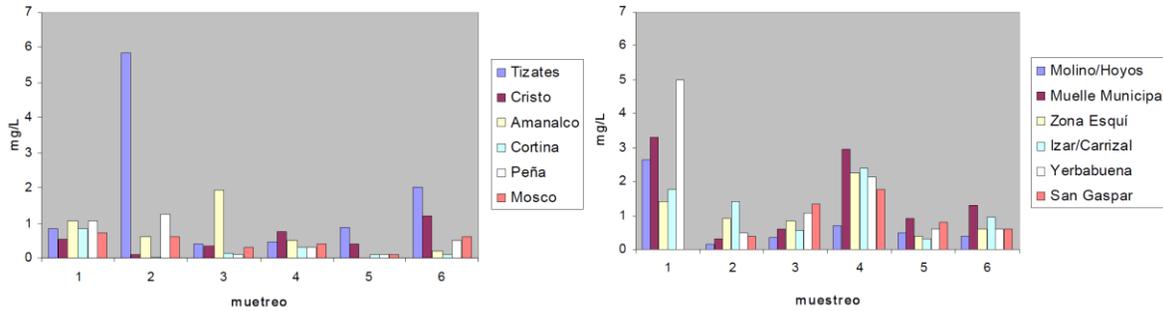


Figura 21. Concentración de Nitrógeno Total. (Fuente: Pérez et al., 2007).

Considerando las concentraciones promedio de fósforo total (0.64 mg/L) y NT (0.98 mg/L) detectadas en las muestras de agua de la presa de Valle de Bravo, podemos decir que el embalse muestra un estado eutrófico. De acuerdo con Manson (1991) cuando las concentraciones en sistemas templados son  $>0.02$  mg/L PT y  $>0.50$  mg/L NT, se considera un sistema en estado eutrófico. Con esto, se favorece la proliferación de comunidades microbianas y de otros organismos. Asimismo, este proceso es el resultado del incremento en los nutrientes y la actividad biológica, así como la acumulación de sedimentos y materia orgánica que arrastran los arroyos que descargan en el embalse.

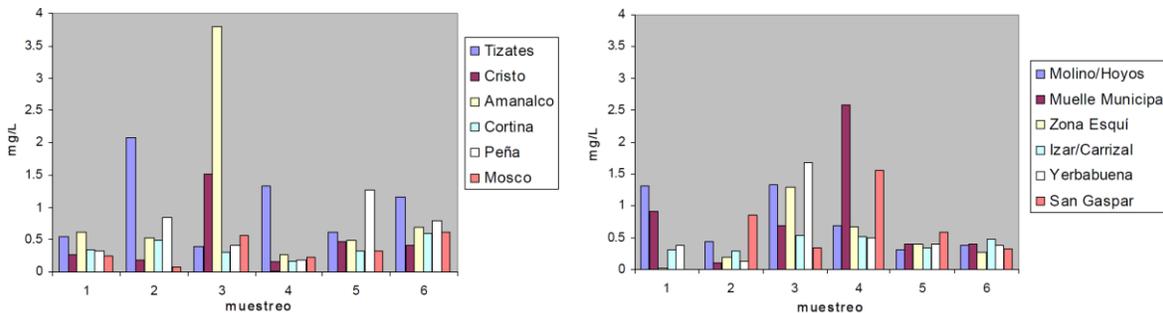


Figura 22. Concentración de Fósforo Total (Fuente: Pérez et al., 2007).

Esta condición de eutrofización, acelerada muy probablemente por el efecto de actividades humanas, es un factor significativo que favorece el envejecimiento de los cuerpos de agua en el mundo, lo que requiere de una atención inmediata dado que esto limitaría los aprovechamientos actuales y potenciales del sistema.

En lo que se refiere a las concentraciones de Carbono Orgánico Total (COT), se encuentran por debajo de la concentración promedio que se encuentra en lagos sin contaminación, que de 30 mg/L como máximo (Figura 23).

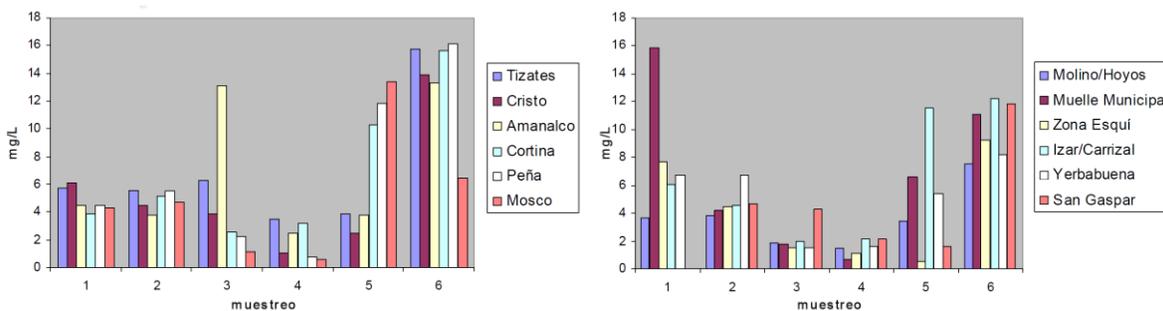


Figura 23. Concentración de Carbono Orgánico Total. (Fuente: Pérez et al., 2007)

En este mismo estudio también se evaluó la concentración de plaguicidas organoclorados, los cuales se encontraron por debajo del límite de detección del método utilizado para su determinación, lo que indica que

de existir este tipo de contaminantes en el agua se encuentran en concentraciones relativamente bajas, dejando como interrogante la concentración de este tipo de compuestos en el sedimento.

En cuanto al análisis microbiológico, se registró una gran diversidad de bacterias. Se llevaron a cabo aislamientos de coliformes totales, coliformes fecales, enterococos fecales y *Vibrio spp.* Los resultados indican que se sobrepasa la cantidad de coliformes fecales (1000 UFC/100mL) y Enterococos Fecales en varios sitios de muestreo, tal es el caso de Tizates y el Muelle que representan riesgos para la salud humana (Figuras 24 y 25).

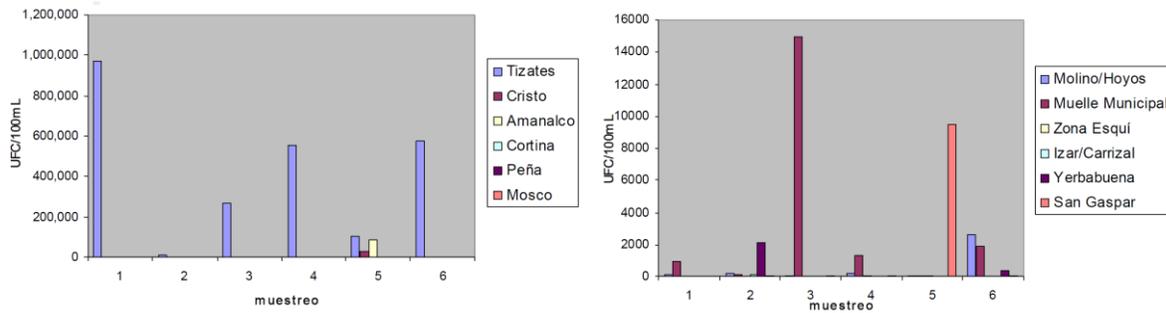


Figura 24. Conteo de Coliformes fecales. (Fuente: Pérez et al., 2007).

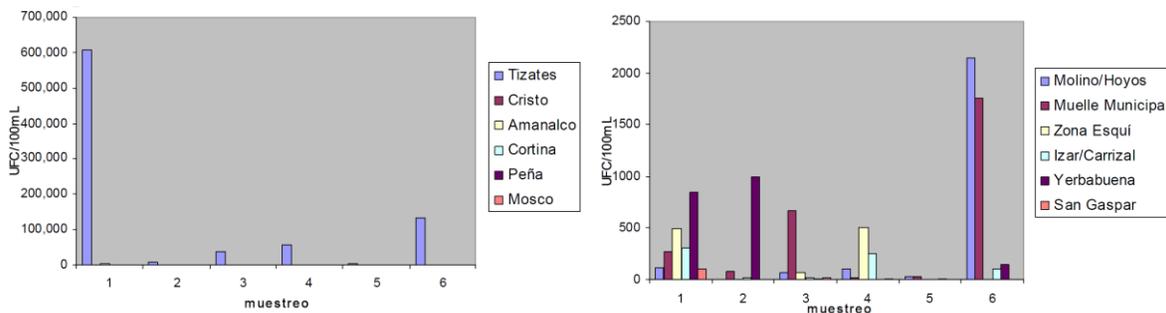


Figura 25. Conteo de Enterococos Fecales. (Fuente: Pérez et al., 2007).

Las bacterias identificadas a partir de los aislamientos de los cuatro grupos en las 12 estaciones de muestreo seleccionadas fueron:

- *Streptococcus pneumoniae*
- *Aerococcus viridans*
- *Enterococcus durans/hirae*
- *Enterococcus faecalis*
- *Enterococcus spp.*
- *Enterococcus casseliflavus*
- *Enterococcus faecium*
- *Bacillus sp.*
- *Micrococcus sp.*
- *Staphylococcus sciuri*
- *Staphylococcus haemolyticus*
- *Pseudomonas sp.*
- *Acinetobacter lwoffii*
- *Shewwnella putrefaciens*
- *Escherichia coli*
- *Enterobacter cloacae*
- *Enterobacter aerogenes*
- *Klebsiella pneumoniae*
- *Proteus mirabilis*
- *Salmonella paratyphi*
- *Aeromona hydrophyla*

- *Salmonella /Arizona*
- *Cedecea sp. (especie no fermentadora)*
- *Shigella sp.*

Se identificaron 27 diferentes especies de bacterias agrupadas en 19 géneros. La presencia en el sistema acuático de esta variedad de bacterias indica que existe una diversidad de aportes. Los datos confirman la presencia de materia fecal, sin que sea posible determinar su origen.

Una de las principales fuentes de contaminación la constituyen las descargas de agua residual. En la cabecera municipal de Valle de Bravo, el sistema de drenaje es combinado y cubre más del 80%. Las aguas residuales y pluviales colectadas son tratadas en la planta El Arco con capacidad de 100 lps y posteriormente descargadas al río Tilostoc, del otro lado de la cortina de la presa. Actualmente, esta planta trabaja a su capacidad máxima. Los sistemas de fosas sépticas cubren el resto de la cabecera municipal (barrio San Antonio, Colonia Sánchez y Avenida Juárez) y el área conurbada (El Arco, San Gaspar, El Coporito, La Peña y Avándaro). Otros sistemas de desalojo lo constituyen las descargas directas a ríos, a barrancos y al embalse de la presa. La mayor fuente de contaminación al embalse hasta el año 2005, fue el río Amanalco que recibía las descargas directas del municipio del mismo nombre. El sistema de tratamiento construido recientemente permite tratar las aguas residuales de la cabecera municipal y localidades próximas. Sin embargo, aún quedan comunidades en el área rural que requieren de acciones urgentes de saneamiento.

Actualmente, el río Los Tizates es el que presenta el mayor grado de contaminación, y esta considerado como un curso de aguas residuales, seguido del río Los Gonzáles y Amanalco. Según datos de INEGI, el arroyo Las Flores o Tizates y la presa de Valle de Bravo reciben 5.9 hm<sup>3</sup>/año de agua residuales.

Los desechos orgánicos y nutrientes provenientes de la acuicultura es otra fuente de contaminación. En la parte alta de la Cuenca, el agua es utilizada para producción de trucha en 94 granjas de las cuales aproximadamente 30% hace su aprovechamiento bajo las normas y el resto es irregular (Pichardo Pagaza, 2007). Las instalaciones utilizan el agua limpia de los manantiales y en el proceso se carga de nutrientes, químicos y sólidos provenientes de los alimentos y excretas. Según estimaciones, la producción de las 500 toneladas de trucha cultivada en la cuenca, genera por año 533 toneladas de materia en suspensión, 91 toneladas de amoníaco, 3.75 toneladas de nitratos, 4.8 toneladas de fosfatos y 10.5 toneladas de fósforo total.

Finalmente el agua de retorno agrícola, cuyo aporte proviene del río Amanalco donde se localiza la zona agrícola más importante de la cuenca. Este río arrastra importantes cantidades de fosfatos y nitratos utilizados en la agricultura.

## 11.2. Impactos en la salud

Al igual que en el resto del país, las enfermedades infecciosas gastrointestinales son el principal problema de salud. Los niños son especialmente vulnerables a este tipo de padecimientos, que a menudo provocan diarrea aguda y, en ocasiones, la muerte por deshidratación. Actualmente gracias a la administración de una efectiva terapia de rehidratación oral, la mortalidad debida a las enfermedades diarreicas ha descendido a partir de los años ochenta. Sin embargo, este tratamiento no ataca la causa de este tipo de enfermedades.

Según la CONAGUA, existe una relación inversamente proporcional entre el aumento de las coberturas de agua potable y alcantarillado y la disminución de la tasa de mortalidad por enfermedades diarreicas en niños, ya que se considera que el 90 % de las enfermedades diarreicas agudas (EDA's) son de origen hídrico. Es por eso que la cobertura de agua potable, alcantarillado y saneamiento de las aguas residuales son de los elementos cruciales para la reducción de la mortalidad y morbilidad entre la población infantil, en la disminución tanto de la incidencia de enfermedades de transmisión hídrica como la hepatitis viral, fiebre tifoidea, cólera, disentería y otras causantes de diarrea, así como posibles afecciones resultantes del consumo de agua con componentes químicos peligrosos tales como arsénico, nitratos o flúor.

La descarga directa de aguas residuales sin tratamiento previo en las barrancas son fuentes de contaminación con posibles impactos graves en la salud, debido a que la materia fecal de huéspedes o portadores infectados puede estar presente e introducirse de diversas maneras en un sistema de abastecimiento de agua, sin embargo a esta situación se le tiene que sumar la contaminación generada por retretes rurales, fosas sépticas, letrinas ubicadas cerca de un pozo o manantial de abastecimiento.

Las enfermedades que son transmitidas por medio del agua pueden ser de origen bacteriano, por protozoarios o virus, en la tabla 62 se muestran las enfermedades de origen hídrico, su organismo causal, el modo de dispersión y los principales síntomas que presenta una persona contagiada.

| ENFERMEDAD/<br>ORGANISMO<br>CAUSAL                   | MODO DE DISPERSIÓN   | SÍNTOMAS   |
|--|--|--|
| Tifoidea/<br><i>Salmonella typhi</i>                 | Ingestión de alimentos, agua, leche, vegetales crudos sin lavar contaminados y moscas.   | Fiebre continua que incrementa progresivamente día a día, siendo la temperatura más alta en la tarde que en la mañana acompañada de dolor corporal, dolor de cabeza y constipación, hemorragia proveniente de una ulceración en el intestino delgado.                          |
| Cólera/ <i>Vibrio cholerae</i>                       | Ingestión de agua o alimentos contaminados por la bacteria.  | Diarrea sin dolor seguido de vómitos; el paciente puede evacuar de 30 a 40 por día que pronto se convertirá típicamente acuosa y sin color con partículas de moco flotando en ella.  |
| Disentería bacteriana/<br><i>Shigella spp</i>        | Vía alimentos contaminados, agua y por contacto personal directo.  | Diarrea, con la presencia de sangre o moco en las evacuaciones. Acompañados de dolor desgarrador severo en el abdomen. Las evacuaciones no son tan frecuentes (4-10 por día) y la materia fecal es escasa. El paciente luce enfermo.   |
| Leptospirosis/<br><i>Leptospira</i>                  | Los huéspedes primarios son los roedores, que cargan los organismos en sus riñones y el paciente se puede contaminar por vadear o nadar en aguas contaminadas con orines de roedores.  | Fiebre, dolor en las piernas, náusea, el vómito es común, congestión de los vasos sanguíneos conjuntivos alrededor de las corneas de los ojos.   |
| Hepatitis infecciosa/ <i>Virus de la Hepatitis</i>   | Evacuaciones que contienen virus que contaminan el agua y los alimentos  | Pérdida del apetito, náusea, vómitos y diarrea acompañados de fiebre. La orina es de color oscuro. Los ojos y la piel toman una coloración amarillenta.  |
| Disentería amebiana/<br><i>Entamoeba histolytica</i> | Ingestión de quistes en el agua y alimentos.   | Incomodidad abdominal a diarrea, con o sin presencia de sangre o mucosidad en las evacuaciones, acompañados por fiebre, escalofríos y dolor abdominal desgarrador.   |
| Diarrea/ <i>Giardia Lamblia intestinalis</i>         | Quistes que fueron descargados con las heces y entran al nuevo huésped en el agua o alimentos  | Desórdenes intestinales llegando a dolores epigástricos, incomodidad intestinal, pérdida del apetito, dolor de cabeza y evacuaciones sueltas.  |
| Bilharzia/<br><i>Schistosoma spp.</i>                | Los huevos de los trematodos se descargan con las orina o heces humanas y si llegan a aguas frescas, se convierten en larvas miracidia que infectan las babosas. La cercaria penetra en la piel del humano que vadea en el agua. | Escozor tipo alergia, sarpullido, dolores, fiebre, eosinofilia, etc. Cuando la infección es mucha, los huevos pueden ser depositados en las evacuaciones de los pulmones causando sistosomiasis o copulmonale o la enfermedad ayerza, que puede conllevar a fallo del corazón. |
| Lombrices/<br><i>Dracunculus medinensis</i>          | Agua sin filtrar que contiene los copépodos infestados.  | Ampolla cerca del tobillo, quemaduras alrededor de la ampolla, alergia y dolores.  |

**Tabla 62. Principales enfermedades relacionadas con el recurso hídrico, forma de dispersión y los principales síntomas.**

## 12. Impacto de arrastre de sedimentos

### 12.1. Concentración de azolve

Como ya se mencionó en el apartado 7.6.1, a partir de su capacidad inicial de 457 hm<sup>3</sup>, en 1947, la presa ha perdido la capacidad de almacenamiento debido a azolves de la parte alta y media de la Cuenca proveniente de ríos y laderas, estimadas en un promedio de 44 toneladas por hectárea al año en cultivos de maíz. Para el año 2011 la pérdida de capacidad de almacenamiento oscilaba en 30% (Patronato Pro Valle de Bravo A.C., 2012).

#### 15.1.1. Análisis de los sedimentos en el embalse

Los sedimentos están compuestos por tres componentes principales, materia orgánica en diversos estados de descomposición; partículas minerales, principalmente de cuarzo, y un componente inorgánico de origen biológico, como cápsulas de diatomeas y carbonato de calcio de conchas de moluscos u otros organismos.

Los sedimentos son de particular importancia en la dinámica del reciclado de contaminantes y en especial de nutrientes. En los cuerpos de agua oligotróficos la mayoría de los compuestos quedan atrapados en los sedimentos, actuando como un sumidero de nutrientes. Sin embargo, en lagos eutróficos con sedimentos enriquecidos con nutrientes, su liberación puede superar el flujo hacia los mismos, durante ciertos períodos de tiempo. La zona profunda de los embalses se vuelve más homogénea, en particular por la deficiencia en oxígeno, por ello la diversidad de especies decrece y se hace más productiva.

En la legislación mexicana no existen límites permisibles para sedimentos, por lo que la interpretación de los datos sólo puede ser en términos relativos.

En el estudio realizado por Olvera en 1992 se reporta que los sedimentos de la Presa Valle de Bravo contenían en promedio un 14% de materia orgánica. De igual manera se determinó materia orgánica en sedimentos por el método de pérdida por ignición, encontrando un promedio anual de 18.3% (Olvera *et al.*, 1998).

En un estudio realizado con CNA/ACUAGRANJAS en el año 2002, se encontró fósforo total con una concentración de 68.95 mg/kg, nitratos en 64.07 mg/kg, nitritos en 0.242 mg/kg, nitrógeno amoniacal en 320.44 mg/kg, nitrógeno orgánico en 3,415.17 mg/kg y pH de 6.81, la textura del sedimento fue arcilla-limosa con una granulometría de arena gruesa del 96.25%.

El mismo estudio CNA/ACUAGRANJAS pero en 2003, registra valores de fósforo total en 52.7 mg/kg, nitratos en 33.166 mg/kg, nitritos en 1.027 mg/kg, nitrógeno amoniacal en 407.46 mg/kg, nitrógeno orgánico en 1,251.06 mg/kg y pH de 5.66, la textura del sedimento fue arcilla con una granulometría de arena gruesa de 64.1% (Tabla 63).

| PARÁMETRO                         | PRIMER ESTUDIO (2002) | SEGUNDO ESTUDIO (2003) |
|-----------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Fósforo totales (mg/kg)           | 68.95                 | 52.7                   |
| Nitratos (mg/kg)                  | 64.071                | 33.166                 |
| Nitritos (mg/kg)                  | 0.242                 | 1.027                  |
| Nitrógeno amoniacal (mg/kg)       | 320.44                | 407.46                 |
| Nitrógeno orgánico (mg/kg)        | 3415.17               | 1251.06                |
| pH                                | 6.81                  | 5.66                   |
| Coliformes Fecales (NMP/10gr)     | 10000                 | <2                     |
| Materia orgánica (%)              | 5.786                 | 5.51                   |
| Arena                             | 7.84                  | 5.84                   |
| Limo                              | 40                    | 32                     |
| Arcilla                           | 52.16                 | 62.16                  |
| Clasificación                     | Arcilla-limosa        | Arcilla                |
| Arena gruesa (No. de malla 7)     | 96.25                 | 64.1                   |
| Arena media (No. de malla 20)     | 1.52                  | 26.18                  |
| Arena media (No. de malla 30)     | 0.51                  | 5.02                   |
| Arena fina (N. De malla 80)       | 0.76                  | 2.31                   |
| Arena muy fina (No. de malla 100) | 0.96                  | 2.39                   |

**Tabla 63. Parámetros determinados en sedimentos de la presa Valle de Bravo-Amanalco.**  
(Fuente: CNA/ACUAGRANJAS, 2002 y 2003).

Los metales pesados encontrados en los sedimentos de la presa Valle de Bravo reportados en el estudio de CNA/ACUAGRANJAS, 2002 fueron aluminio con una concentración de 63,072 mg/Kg y plomo (21.29 mg/Kg) entre otros, mientras que en el estudio de CNA/ACUAGRANJAS, 2003, sólo se reporta el aluminio a una concentración de 38.249 mg/Kg (Tabla 64).

| PARÁMETRO        | 2002   | 2003   |
|------------------|--------|--------|
| Aluminio (mg/kg) | 63,072 | 38.249 |
| Cadmio (mg/kg)   | < 0.50 | nd     |
| Cobre (mg/kg)    | 32.27  | nd     |
| Cromo (mg/kg)    | 27.29  | nd     |

| PARÁMETRO        | 2002  | 2003 |
|------------------|-------|------|
| Mercurio (mg/kg) | 0.166 | nd   |
| Plomo (mg/kg)    | 21.29 | nd   |

**Tabla 64. Metales pesados en sedimentos de la presa Valle de Bravo-Amanalco.**  
(Fuente: CNA/ACUAGRANJAS, 2002 y 2003).

En cuanto a plaguicidas y otros compuestos organoclorados en el estudio de CNA/ACUAGRANJAS, 2002 en sedimentos se encontraron Aldrin (<0.004 µg/Kg), Dieldrin (<0.002 µg/Kg) y Heptacloro (<0.003 µg/Kg), entre otros, a diferencia de estas concentraciones, las encontradas y reportadas en el estudio de CNA/ACUAGRANJAS, 2003 son las siguientes, Aldrin (<1.9 µg/Kg), Dieldrin (<4.2 µg/Kg) y Heptacloro (<1.9 µg/Kg), entre otras (Tabla 65).

| PARÁMETRO                     | 2002   | 2003 |
|-------------------------------|--------|------|
| Aldrin (µg/kg)                | <0.004 | <1.9 |
| Alfa-BHC (µg/kg)              | <0.003 | <4.2 |
| Beta-BHC (µg/kg)              | <0.003 | <4.2 |
| Delta-BHC (µg/kg)             | <0.003 | <3.1 |
| Gama Lindano-BHC (µg/kg)      | <0.003 | <4.2 |
| 4,4 <sup>1</sup> -DDD (µg/kg) | <0.011 | <2.8 |
| 4,4 <sup>1</sup> -DDE (µg/kg) | <0.004 | <5.6 |
| 4,4 <sup>1</sup> -DDT (µg/kg) | <0.012 | <4.7 |
| Dieldrin (µg/kg)              | <0.002 | <2.5 |
| Endosulfan I (µg/kg)          | <0.014 | <5.6 |
| Endosulfan II (µg/kg)         | <0.004 | <5.6 |
| Endosulfan Sulfato (µg/kg)    | <0.066 | <5.6 |
| Endrin (µg/kg)                | <0.006 | <1.9 |
| Endrin aldehído (µg/kg)       | <0.023 | <1.9 |
| Heptacloro (µg/kg)            | <0.003 | <1.9 |
| Heptacloro epóxico (µg/kg)    | <0.083 | <2.2 |
| Metoxicloro (µg/kg)           | <0.02  | nd   |

**Tabla 65. Plaguicidas y otros compuestos organoclorados en sedimentos de la Presa Valle de Bravo-Amanalco.**  
(Fuente: CNA/ACUAGRANJAS, 2002 y 2003).

Se realizó un bioensayo de toxicidad aguda en sedimentos, como organismo de prueba se utilizó *Protobacterium phosphorium* y equipo Microtox, con el objetivo de obtener la concentración efectiva media (CE<sub>50</sub>) que se define como la concentración de sustancias en el agua que reduce la intensidad de luz emitida por la bacteria, la prueba resultó ser No Tóxica en el estudio de CNA/ACUAGRANJAS, 2002 y Levemente Tóxica en el estudio de CNA/ACUAGRANJAS, 2003.

### 13. Impacto por degradación y cambio de uso de suelo

#### 13.1. Deterioro y pérdida de la calidad y profundidad del suelo fértil

El recurso suelo se ve sometido a diferentes presiones, como resultado de las actividades humanas, inherente a estas actividades se dan los diferentes tipos de degradación del suelo, que pueden ser degradación física, química y biológica, y todos estos tipos de degradación se reflejan en una disminución o pérdida de la productividad del suelo.

En la Cuenca de Valle de Bravo, uno de los principales tipos de degradación es la provocada por la erosión hídrica. En el extremo oeste, norte, noreste y sur de la presa Valle de Bravo, se observa una erosión ligera. Este tipo de erosión es laminar y se caracteriza por una escasa formación de surcos y sin cárcavas. El suelo que se pierde en la parte alta y media de la Cuenca del Valle de Bravo-Amanalco llega hasta su depósito natural que es la presa Valle de Bravo, provocando una reducción en la capacidad de almacenamiento, del vaso más importante de almacenamiento de agua del Sistema Cutzamala.

La erosión del suelo también afecta a otros ecosistemas como los ríos, lagos y presas al degradar la calidad del agua, al alterar el hábitat de la flora y fauna que viven ahí. Si los residuos de suelo contienen plaguicidas y fertilizantes contaminan el agua. En la Cuenca, el suelo que se pierde en la parte alta y media llega hasta la presa Valle de Bravo, provocando una reducción en la capacidad de almacenamiento. La pérdida de suelo en

cultivos de maíz es de 44 ton/ha/año, cuando la tasa de erosión permisible es del 12 ton/ha/año. La pérdida de suelo por erosión conduce hasta la presa Valle de Bravo 3.7 millones de m<sup>3</sup> de sedimentos por año.

La erosión es severa en la parte noroeste de Colorines donde existen cárcavas activas, con una pequeña cárcava cerca de Pinar de Osorios. La deforestación y cambio de uso del suelo aceleran la degradación de tierras al igual que las fracturas sobre cauces de los ríos que se ubican en las cercanías del poblado. La erosión es severa también en el Durazno, río Tiloxtoc y arroyos la Alameda y Los Saucos.

La erosión moderada se manifiesta en los alrededores de la presa Valle de Bravo, principalmente en las laderas oeste que drenan hacia el vaso de la misma. La causa principal es la deforestación y los asentamientos humanos en esa área. La erosión es de tipo laminar y ha originado la decapitación del horizonte superficial, dejando al descubierto el horizonte subsuperficial rojizo, de manera que han estado aportando sedimentos finos y materia orgánica a la presa Valle de Bravo.

La erosión ligera se manifiesta en las regiones norte y suroeste de la Cuenca debido a la deforestación y al cambio del uso del suelo. La erosión es de tipo laminar y se está removiendo la capa superficial que es transportada por la erosión hídrica hacia la presa Valle de Bravo.

### 13.2. Reducción de la superficie con potencial agroforestal

De acuerdo con un estudio realizado por el IMTA en 2004, la superficie agrícola se incremento de 18,724.23 ha a 20,797.90 ha, un total de 2,073.67 ha en los periodos de 1986 a 2001. El bosque también presenta un incremento en su superficie, ya que para 1986 se contaba con una superficie de 32,821.79 y para 2001 se contaba con una superficie de 333,79.21, lo cual representa un incremento de 575.42 ha. En este periodo de tiempo lo que se vio afectado con una disminución en la superficie fueron los pastizales, ya que de 7,584.38 ha que se cuantificaron en 1986, para 2001 solo se cuantificaron 4,739.49 ha, lo que representó una disminución de 2,844.89 ha.

La situación anterior puede relacionarse con el auge que tuvo el cultivo de la papa y algunas hortalizas, como el chícharo, en esta época y debido a la alta rentabilidad de estos cultivos, se comenzó a generar demanda por tierras de cultivo, y esta presión se dirigió hacia los pastizales naturales y se acentuó más en las tierras donde se contaba con disponibilidad de agua, como es el caso de las unidades de riego de Cerro Gordo, San Simón el Alto, Los Álamos, El Trompillo, El Ancón, El Naranjo, La Candelaria, ubicados en su mayoría en el Municipio de Valle de Bravo. Las necesidades del cultivo provocaron en primer lugar una degradación acelerada de las tierras de cultivo, principalmente erosión por mal manejo del agua de riego y un uso excesivo de agroquímicos.

Con respecto a la superficie forestal, podemos comentar como antecedente que en la década de los 40's, el gobierno federal impuso una veda forestal en el Estado de México, como una medida para frenar y disminuir el deterioro ambiental que se estaba presentando, casi cuarenta años después, en 1976 se crea la Protectora e Industrializados de Bosques del Estado de México (Protimbos), para realizar acciones de protección y saneamiento forestal, en donde no se excluyó la Cuenca de Valle de Bravo, fue hasta 1990, cuando la protimbos pasa a ser la Protectora de Bosques (Probosque) y fue esta dependencia quien estuvo a cargo de los trabajos de fomento y protección forestal en la Cuenca de Valle de Bravo, que a su vez intensificó estas actividades.

Para 2004, la superficie forestal era de 35,444.78 ha, la superficie dedicada a la agricultura para este mismo año es de 17,882.71 ha, 2,915.19 ha menos que en 2001, en cuanto a los pastizales se refiere, estos aumentaron con respecto a 2001, ya que en este año se tenían 4,739.49 ha y para 2004 se tenían 5,339.27 ha, 599.78 ha más (Tabla 66).

En cuanto a la labor de PROBOSQUE en la Cuenca de Valle de Bravo, en el periodo 2000-2005 se produjeron en los viveros de la Cuenca aproximadamente 7 millones de plantas y además se llevo a cabo la construcción de un vivero forestal tecnificado para mejorar la calidad y cantidad de planta. Además en este periodo se reforestaron 8, 377,004 árboles, lo cual representa una superficie de 5,839 ha, de las cuales 726 ha son plantaciones forestales comerciales en terrenos con cambio de uso del suelo.

| USO         | SUPERFICIE |           |           |                           |
|-------------|------------|-----------|-----------|---------------------------|
|             | 1986*      | 2001*     | 2004***   | CAMBIO 2004 RESPECTO 1986 |
| Agricultura | 18,724.23  | 20,797.90 | 17,882.71 | -841.52                   |

| USO         | SUPERFICIE        |                    |                     |                           |
|-------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
|             | 1986 <sup>*</sup> | 2001 <sup>**</sup> | 2004 <sup>***</sup> | CAMBIO 2004 RESPECTO 1986 |
| Agua        | 1,563.80          | 1,710.84           | 1,779.04            | 215.24                    |
| Bosque      | 32,821.79         | 33,397.21          | 35,444.78           | 2622.99                   |
| Pastizal    | 7,584.38          | 4,739.49           | 5,39.27             | -2245.11                  |
| Zona urbana | 854.58            | 903.33             | 1,102.97            | 248.39                    |
|             | <b>61,548.78</b>  | <b>61,548.78</b>   | <b>61,548.77</b>    |                           |

\*Raster utilizado: imagen de satélite landsat tm tomada el 14 de marzo de 1986.

\*\*Raster utilizad: imagen de satélite landsat tm+ tomada el 31 de marzo de 2001.

\*\*\*Información obtenida mediante recorridos de campo.

Tabla 66. Uso de suelo en la Cuenca Valle de Bravo para los años 1986, 2001 y 2004.

Dentro de la Cuenca se están presentando cambios de usos del suelo de forestal a agrícola y de agrícola a urbano, lo cual está causando además de una severa erosión de suelo y deforestación, una pérdida considerable de la biodiversidad. De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU) en la Cuenca, 1,125.56 ha han cambiado su uso de forestal a agricultura de riego; 135.72 ha han pasado de forestal a agricultura de temporal; mientras que 296.23 ha han cambiado su uso de zona forestal a zona urbana; en total la superficie deforestada de la Cuenca asciende a 2,713.86 ha (PMDU).

En lo que respecta al Municipio de Valle de Bravo presenta un área total de 42,191.21 has, de las cuales el uso de suelo predominante es el forestal, con 24,810.86 hectáreas que representaba el 58.81%, le sigue el uso agrícola con 9,865.19 hectáreas que comprendía el 23.38% del total del área municipal, en tercer lugar se encuentran los pastizales con 3,118.21 hectáreas constituyendo el 7.39% del Municipio, en cuarto lugar se presenta el área urbana con 2,544.59 hectáreas que implicaba el 6.03% de la superficie municipal y por último se tiene los cuerpos de agua con una extensión de 1,852.36 hectáreas que significaba el 4.39% del total municipal (Figura 26).

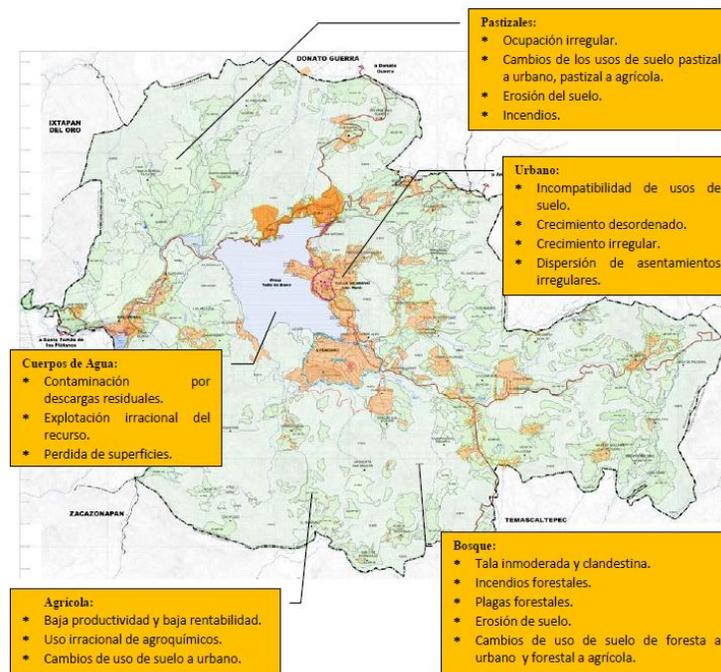


Figura 26. Problemática de cambio de uso de suelo en el Municipio de Valle de Bravo. (Fuente: PMDU).

### 13.3. Crecimiento urbano

El proceso de urbanización que ha experimentado la región está relacionado con su dinámica sociodemográfica, así como con patrones de tipo económico, sobre todo en el tema del turismo y la vivienda residencial campestre.

El sistema Urbano Estatal, previsto en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano Vigente, establece que el Municipio de Valle de Bravo funge como estructurador a nivel regional. Su cercanía con la ciudad de Toluca y su continuo metropolitano permite que exista un eslabonamiento y articulación económica vinculada a las vías de comunicación.

El Sistema Urbano Regional Valle de Bravo, se integra por 9 Municipios, los cuales conforman 2 subsistemas:

1. Villa Victoria y Villa de Allende: que son los Municipios que gravitan sobre la autopista Toluca-Zitácuaro, mismos que presentan vocación comercial y agropecuaria.
2. Valle de Bravo, Donato Guerra, Amanalco, Ixtapan del Oro, Santo Tomas, Oztoloapan y Zacazonapan: que son los Municipios que se ubican al poniente de la región, los cuales se vinculan funcionalmente con Valle de Bravo y presentan características agropecuarias.

De acuerdo con el PMDU, el Municipio de Valle de Bravo experimenta una acelerada urbanización, a partir de sus ventajas como ubicación estratégica, conectividad con la región y la capital del Estado, así como su diversificación económica. Las localidades del Municipio presentan diversos patrones de crecimiento, los cuales hacen que se dividan en tres niveles:

1. Como localidades rurales se estimaron 61 localidades: las más representativas dentro de este rango fueron San Mateo Acatitlán, San Gaspar, Monte Alto, El Durazno, Santa Teresa Tiloxtoc, Barrio de Guadalupe, Mesa de Jaimés y Cerro Gordo.
2. Como localidades en proceso de urbanización se encuentran las siguientes: Loma Bonita, El Arco, Santa María Pipioltepec, San Gabriel Ixtla, San Juan Atezcapan, Los Saucos, San Nicolás Tolentino, Cuadrilla de Dolores, Colonia Rincón Villa del Valle, La Compañía y Casas Viejas.
3. Consideradas como localidades urbanas el Municipio cuenta con dos: Valle de Bravo (Cabecera Municipal) y Colorines; las cuales determinan la orientación poblacional y económica del Municipio. Cada una manifiesta tendencias y patrones de crecimiento diferentes.

Dentro de la Cuenca se han presentado dos procesos de ocupación del suelo con las siguientes características:

- 1) Regular
  - a) Generado principalmente por los desarrollos inmobiliarios, con vivienda de tipo residencial campestre,
  - b) Dándose sobre zonas con usos urbanos
  - c) Buscan ubicarse en zonas con potenciales urbanos, naturales o turísticos.
- 2) Irregular
  - a) Ubicados principalmente en las periferias del Municipio,
  - b) Ubicación de asentamientos humanos sobre áreas naturales protegidas, áreas forestales, reservas federales, áreas agrícolas o zonas de riesgo,
  - c) Ubicados en áreas no aptas o previstas para la urbanización.

### 13.3.1. Asentamientos irregulares

Dentro de la cabecera municipal de Valle de Bravo se ha ido presentando el desplazamiento del crecimiento natural de la mancha urbana del centro histórico hacia la periferia, muchas veces por la necesidad de asentarse cerca de las actividades productivas primarias. Lo anterior trajo consigo la creación de nuevos asentamientos humanos que anteriormente no se encontraban considerados ni normados dentro del plan municipal de desarrollo urbano vigente (2006), tal es el caso de las siguientes localidades: Los Pelillos, Calderones, Cerro Gordo, Pipioltepec, Peña Blanca, Tierra Grande, Santo Tomás El Pedregal, La Volanta, Monte Alto, San Antonio, Los Tizates, Polvillos y La Palma. Caso particular corresponde al Ejido de Valle de Bravo y la zona de La Boquilla, que presenta un proceso de ocupación del suelo acelerado, fragmentando muchas veces en predios de dimensiones de entre 200 y 300 m<sup>2</sup> hasta 1,500 m<sup>2</sup>; lo cual ha sido generado por un mercado informal del suelo. Asimismo, dichas zonas han presentado un mayor crecimiento debido al impacto generado por el desarrollo habitacional del santuario. Sin embargo, es importante establecer que si bien la zona no cuenta con servicios básicos de infraestructura (particularmente agua potable), se encuentra en suelo con pendientes topográficas pronunciadas, así como condiciones difíciles de accesibilidad, no han sido impedimento para el desarrollo y aprovechamiento para vivienda de tipo residencial. En términos ambientales, la zona se encuentra sobre una zona con características de matorral, por lo que el impacto ambiental no ha sido relevante (PMDU).



| CONTAMINANTE               | ENLACE                                 | EFFECTOS MUY PROBABLES   | EFFECTOS POSIBLES  |
|----------------------------|--|--|--|
|                            | hidroliza                              | ocupa posiciones en el complejo de intercambio   | orgánica se solubiliza   |
| Nitrato de sodio           | Iónico soluble no se hidroliza         | Aumenta conductividad y viaja a cuerpos de agua  | Contamina acuíferos  |
| Nitrato de amonio          | Iónico soluble, hidrólisis ácida       | Aumenta conductividad y viaja a cuerpos de agua  | Eutrofización de cuerpos de agua   |
| Plaguicidas Organoclorados | Covalente, Molecular dipolos inducidos | Ocupa poros, se adsorbe, permanente  | Se bioacumulan concentrándose en grasa   |
| Gasolina                   | Covalente no polar Líquido             | Ocupa poros  | Quita oxígeno, mata la vida del suelo y lentamente contamina acuíferos                     |
| Lubricantes                | Covalente no polar Líquido             | Ocupa poros  | Quita oxígeno, mata la vida del suelo y lentamente contamina acuíferos                     |
| Cloruro de plomo           | Iónico                                 | En suelos ácidos queda soluble o forma quelatos insolubles<br>En suelos básicos forma minerales insolubles | Se precipita en la raíz puede contaminar cuerpos de agua ácidos<br>Se acumula como mineral |
| Arseniato de sodio         | Iónico                                 | Puede cambiar de estado de oxidación, y formar compuestos volátiles  | Afecta la microbiota, contamina acuíferos y en extremo la atmósfera                        |

Tabla 67. Características químicas de los contaminantes que contienen los lixiviados y sus efectos.



Figura 28. Tiradero a cielo abierto

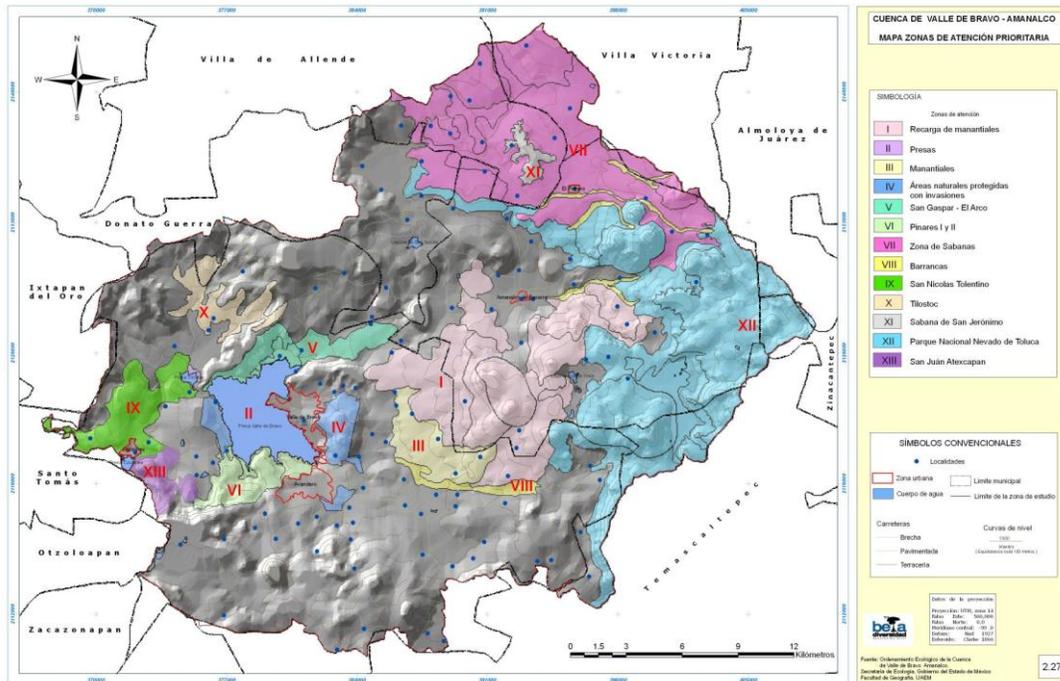
Amanalco cuenta con un tiradero a cielo abierto de 0.5 ha. Con cuatro camiones para la recolección de basura, que no llegan a todas las comunidades del Municipio, por lo que parte de la basura es depositada en las barrancas e incluso se ve tirada en los alrededores de las zonas habitadas,

Valle de Bravo cuenta con un tiradero municipal que se ubica a 17 km del centro del Municipio del mismo nombre por la carretera a Tejupilco a la altura de la población llamada Mesa Rica, en un área de alrededor de 7 hectáreas. En el lugar se recibe todo tipo de residuos, orgánicos, inorgánicos y clínicos, el Municipio cuenta con 13 camiones recolectores de seis metros cúbicos; por lo que la cantidad aproximada de basura que ingresa de manera diaria al tiradero, es de 78 m<sup>3</sup>, cabe mencionar que la basura no sólo proviene de Valle de Bravo, también de Avándaro, de las Mesas y de algunas localidades más, en el lugar hay un par de trascabos para mover y enterrar los desechos, incluyendo las llantas. La basura proveniente de la poda de árboles es incinerada en el lugar; además hay un grupo de personas que se dedican al reciclaje y separación de residuos.

En algunos lugares en la Cuenca, la gente tira la basura directamente a las cañadas o barrancas, como el caso del arroyo de Las Flores o Tizates.

## 15. Impacto en la biodiversidad

En la Cuenca hay zonas que, con una problemática concreta, tienen un deterioro que es necesario atender a la mayor brevedad, con la finalidad de frenar dicho deterioro y revertirlo (Figura 29).



**Figura 29. Zonas de atención prioritaria de la Cuenca.**  
(Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).

**Zona I.-** Es un área de recarga hídrica. Es refugio de flora y fauna, con abundancia de manantiales. Se presentan eventos de tala clandestina (Ejidos de San Jerónimo, San Miguel y Amanalco y en las tierras comunales de San Juan, San Bartolo y San Miguel). Se registran incendios forestales (San Bartolo y San Miguel), pastoreo excesivo (pastizales y llanos de Capilla Vieja y San Jerónimo) y presión demográfica hacia la parte norte.

**Zona II.-** Comprende las presas Valle de Bravo, Tilxotoc y Colorines. El azolvamiento reduce su capacidad de almacenamiento hasta en 1.7 millones de m<sup>3</sup>/año. La presa Valle de Bravo presenta un estado eutrófico la mayor parte del año, a consecuencia de las aguas negras.

**Zona III.-** Aloja los manantiales que proveen de agua potable a más del 80% de Valle de Bravo y Avándaro. Incluye los manantiales Álamos I y II.

**Zona IV.-** Incluye a las áreas naturales protegidas: Cerro Cualtenco, Cerro Colorado y Monte Alto.

**Zona V.-** Corresponde al área de San Gaspar y El Arco incluyendo El Santuario, localizada en la ribera norte del vaso de la presa de Valle de Bravo. Sujeta a una fuerte presión demográfica.

**Zona VI.-** Incluye la reserva ecológica Pinares I y II con bosques de muy alta calidad y alto valor escénico. Existen asentamientos humanos irregulares que están alterando la calidad ecológica de la zona.

**Zona VII.-** Son zonas de ampliación de la frontera agrícola a expensas del bosque, hacia el norte. Presentan problemas de erosión y baja productividad, con métodos convencionales de agricultura que contaminan suelo y agua por exceso de agroquímicos. El suministro de agua potable es escaso, particularmente en la parte alta.

**Zona VIII.-** Comprende las barrancas El Arenal, La Garrapata, Agua Zarca, La Cascada y La Alameda que tiene vegetación riparia y endémica. Son también refugios para la flora y fauna silvestre y debieran ser propuestas como áreas de protección.

**Zona IX.-** Tiene suelos pobres con vegetación de matorral, lo que indica un proceso de regresión en la sucesión forestal. Esta zona constituye el aporte principal de azolve a la presa de Ixtapantongo.

**Zona X.-** Tiene problemas de erosión fuertes, cuyo origen es el cambio de uso del suelo forestal a agrícola. Aporta volúmenes importantes de azolve a la presa Tilxotoc.

**Zona XI.-** Bosque en elevaciones, debido al avance de suelos de uso agrícola. Es considerada área de recarga para los manantiales que brotan al poniente del área en sabana de San Jerónimo, y Providencia (5ª. Sección de San Mateo Amanalco).

**Zona XII.-** Incluye el *Parque Nacional Nevado de Toluca* y áreas vecinas de alta densidad de cobertura vegetal y manantiales. Es el área de mayor calidad ecológica de la Cuenca, así como de servicios ambientales que deben protegerse. Actualmente presenta problemas de tala clandestina, incendios forestales y plagas por deficiencia de saneamiento forestal.

**Zona XIII.-** Transición entre el bosque templado y el bosque xerofítico, corresponde a bosques de buena calidad en El Cerrillo y San Juan Atezcapan.

### 15.1. Especies amenazadas y en peligro de extinción

La fauna silvestre, en el Municipio de Amanalco es muy variada, entre los mamíferos destacan: venado, cacomiztle, coyote, armadillo, zorrillo, conejo, liebre, hurón o comadreja, topo, tuza, vampiro de sangre, murciélago, rata, rata de campo, ardilla de campo y de monte, tejón, tlacuache, tuza, cacomiztle, también existen reptiles, entre otros: camaleón, lagartija de las bardas, escorpión, víbora de cascabel, culebras de agua, ranas, sapos y ajolotes.

Dentro de las especies de fauna silvestre que se encuentran en el Municipio de Valle de Bravo, se encuentran coyote, conejo, tlacuache, ardilla, mapache, tejón, cacomiztle, liebre, hurón, huilota, codorniz, gorrión, calandria y pájaro azul.

En lo que respecta a la fauna acuática, en el vaso de la presa de Valle de Bravo hay mojarra, carpa común, carpa de Israel, tilapia, charal o pescado blanco y lobina negra. Estas especies se comercializan o se utilizan para pesca deportiva. En las orillas de la presa se pueden encontrar algunas aves acuáticas como patos y garzas.

Entre los animales que con mayor frecuencia se encuentran en el Municipio de Donato Guerra están los siguientes: el conejo, coyote, ardilla, zorrillo, hurón, armadillo, zorra, rata de campo, tuza, cacomiztle, víbora de cascabel, hormigas, ranas, ajolotes, abejas, chapulines, langostas, jicotes, tórtola, gavián, escorpión, pájaro mulato, carpintero, jilguero, primavera, colibrí, ovino, bovino, caballar, porcino, caprino, gallinas, guajolotes, palomas, patos gansos.

Cabe destacar que la fauna con mayor importancia en el Municipio es la Mariposa Monarca, que viene del Canadá y Estados Unidos, la cual tiene un Santuario en la comunidad de El Capulín, en el Cerro Pelón colindante con el Estado de Michoacán.

En Villa Victoria la fauna silvestre es variada como el coyote, armadillo, conejo, liebre, hurón o comadreja, topo, tuza, vampiro, murciélago, rata, ardilla de monte, tejón, tlacuache y zorrillo, predomina también, camaleón, rana, sapo, serpiente de agua, cascabel, fina, coralillo y culebra de agua, así como escorpión, zargatón, lagartija común y lagarto de collar.

Entre las aves se encuentra el águila real, codorniz, gavián, paloma silvestre, búho, tecolote, colibrí, ceniztli, cuervo, zopilote, pájaro carpintero, cardenal y canario silvestre, chira, gorrión, pelicano, garceta, gaviota y cuervo. Los animales acuáticos comunes en presas y bordos del Municipio son carpa israelí, carpa común, mojarra, acociles y charal.

También hay una variedad de insectos, entre los que destacan, chapulines, grillos, vinagrillos, abeja silvestre, mayate, escarabajo, catarina, luciérnaga, avispa, oruga, zacatillo, fraile, mariposas, ranilla y hormigas de especies varias. En cuanto a los arácnidos hay poca variedad, pero algunos provocan reacciones alérgicas severas o envenenamientos como araña, alacrán negro y güero.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Valle de Bravo señala que hay especies en peligro de extinción o que, por la presión de las actividades humanas están amenazadas. Destacan el venado cola blanca, el coyote, la zorra gris, el zorrillo, el teporingo o conejo de los volcanes, el murciélago hocicudo, el murciélago mexicano de cola libre, la ardilla voladora, el conejo montés, la tuza, el gavián pecho rufo, el gavián de cooper, el aguillilla rastrera y varios tipos de orquídeas, entre otras especies

En la tabla 68 se presenta un diagnóstico de las especies y vertebrados terrestres en la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco.

|                            | FAMILIA                     | GENERO                | ESPECIE                 | DIAGNÓSTICO                               |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|---|
| Anfibios                   | 32. <i>Ambystomatidae</i>   | <i>Ambystoma</i>      | <i>tigrinum</i>         | Endémica                                  |
|                            | 33. <i>Plethodontidae</i>   | <i>Pseudoeurycea</i>  | <i>belli</i>            | Endémica                                  |
|                            | 34. <i>Plethodontidae</i>   | <i>Pseudoeurycea</i>  | <i>robertsi</i>         | Endémica                                  |
|                            | 35. <i>Ranidae</i>          | <i>Rana</i>           | <i>montezumae</i>       | Endémica                                  |
|                            | 36. <i>Ranidae</i>          | <i>Rana</i>           | <i>spectabilis</i>      | Endémica                                  |
|                            | 37. <i>Anguidae</i>         | <i>Abronia</i>        | <i>depeii</i>           | Endémica                                  |
|                            | Reptiles                    | 38. <i>Anguidae</i>   | <i>Barisia</i>          | <i>imbricata</i>                          |
| 39. <i>Anguidae</i>        |                             | <i>Barisia</i>        | <i>rudicollis</i>       | Endémica                                  |
| 40. <i>Colubridae</i>      |                             | <i>Conopsis</i>       | <i>biserialis</i>       | Endémica                                  |
| 41. <i>Colubridae</i>      |                             | <i>Storeria</i>       | <i>storerioides</i>     | Endémica                                  |
| 42. <i>Colubridae</i>      |                             | <i>Thamnophis</i>     | <i>scalaris</i>         | Endémica                                  |
| 43. <i>Colubridae</i>      |                             | <i>Toluca</i>         | <i>lineata</i>          | Endémica                                  |
| 44. <i>Phrynosomatidae</i> |                             | <i>Sceloporus</i>     | <i>torcuatus</i>        | Endémica                                  |
| 45. <i>Viperidae</i>       |                             | <i>Crotalus</i>       | <i>transversus</i>      | Endémica                                  |
| 46. <i>Viperidae</i>       |                             | <i>Crotalus</i>       | <i>triseriatus</i>      | Endémica, Importancia comercial           |
| 47. <i>Scincidae</i>       |                             | <i>Eumeces</i>        | <i>brevirostris</i>     | Endémica                                  |
| Aves                       | 48. <i>Accipitridae</i>     | <i>Accipiter</i>      | <i>striatus</i>         | Amenazada                                 |
|                            | 49. <i>Accipitridae</i>     | <i>Accipiter</i>      | <i>coopenii</i>         | Amenazada                                 |
|                            | 50. <i>Accipitridae</i>     | <i>Buteo</i>          | <i>jamaicensis</i>      | Protección especial                       |
|                            | 51. <i>Accipitridae</i>     | <i>Circus</i>         | <i>cyaneus</i>          | Amenazada                                 |
|                            | 52. <i>Accipitridae</i>     | <i>Ictina</i>         | <i>mississippiensis</i> | Amenazada                                 |
|                            | 53. <i>Columbidae</i>       | <i>Columbina</i>      | <i>inca</i>             | Prohibida su captura                      |
|                            | 54. <i>Corvidae</i>         | <i>Corvux</i>         | <i>corax</i>            | Importancia comercial                     |
|                            | 55. <i>Corvidae</i>         | <i>Aphelocoma</i>     | <i>coerulescens</i>     | Importancia comercial                     |
|                            | 56. <i>Dendrocolaptidae</i> | <i>Dendrocolaptes</i> | <i>picumnus</i>         | Protección especial                       |
|                            | 57. <i>Emberizidae</i>      | <i>Myoborus</i>       | <i>pictus</i>           | Protección especial                       |
|                            | 58. <i>Emberizidae</i>      | <i>Guiraca</i>        | <i>caerulea</i>         | Importancia comercial                     |
|                            | 59. <i>Emberizidae</i>      | <i>Passerina</i>      | <i>cyanea</i>           | Importancia comercial                     |
|                            | 60. <i>Emberizidae</i>      | <i>Passerina</i>      | <i>versicolor</i>       | Importancia comercial                     |
|                            | 61. <i>Emberizidae</i>      | <i>Pheuticus</i>      | <i>chrysopeplus</i>     | Importancia comercial                     |
|                            | 62. <i>Falconidae</i>       | <i>Falco</i>          | <i>columbarius</i>      | Amenazada                                 |
|                            | 63. <i>Falconidae</i>       | <i>Falco</i>          | <i>peregrinus</i>       | Amenazada                                 |
|                            | 64. <i>Falconidae</i>       | <i>Falco</i>          | <i>sparverius</i>       | Amenazada                                 |
|                            | 65. <i>Formicariidae</i>    | <i>Grallaria</i>      | <i>guatemalensis</i>    | Rara                                      |
|                            | 66. <i>Fringillidae</i>     | <i>Carpodacus</i>     | <i>mexicanus</i>        | Importancia comercial                     |
|                            | 67. <i>Fringillidae</i>     | <i>Carduelis</i>      | <i>pinus</i>            | Importancia comercial                     |
|                            | 68. <i>Icteridae</i>        | <i>Molothrus</i>      | <i>aenus</i>            | Importancia comercial                     |
|                            | 69. <i>Icteridae</i>        | <i>Euphagus</i>       | <i>cianocephalus</i>    | Importancia comercial                     |
|                            | 70. <i>Laniidae</i>         | <i>Lanius</i>         | <i>ludivicianus</i>     | prohibida su captura                      |
|                            | 71. <i>Mimidae</i>          | <i>Toxostoma</i>      | <i>ocellatum</i>        | Endémica                                  |
|                            | 72. <i>Mimidae</i>          | <i>Toxostoma</i>      | <i>curvirostre</i>      | Importancia comercial                     |
|                            | 73. <i>Mimidae</i>          | <i>Melanolis</i>      | <i>caerulescens</i>     | Endémica, Amenazada, prohibida su captura |
|                            | 74. <i>Picidae</i>          | <i>Picoides</i>       | <i>stricklandi</i>      | Subendémicas                              |
|                            | 75. <i>Strigidae</i>        | <i>Aegolius</i>       | <i>ridwayi</i>          | Protección especial                       |
|                            | 76. <i>Strigidae</i>        | <i>Bubo</i>           | <i>virginianus</i>      | Amenazada                                 |
|                            | 77. <i>Turdidae</i>         | <i>Turdus</i>         | <i>rufopalliatu</i>     | Endémica, importancia comercial           |
|                            | 78. <i>Turdidae</i>         | <i>Turdus</i>         | <i>migratorius</i>      | prohibida captura                         |
|                            | Mamíferos                   | 79. <i>Canidae</i>    | <i>Canis</i>            | <i>latrans</i>                            |
| 80. <i>Canidae</i>         |                             | <i>Urocyon</i>        | <i>cinereoargenteus</i> | Importancia comercial                     |
| 81. <i>Dasyopodidae</i>    |                             | <i>Dasyopus</i>       | <i>novemcinctus</i>     | Importancia comercial                     |
| 82. <i>Geomyidae</i>       |                             | <i>Cratogeomys</i>    | <i>merriami</i>         | Endémica, Amenazada                       |
| 83. <i>Geomyidae</i>       |                             | <i>Thomomis</i>       | <i>umbrinus</i>         | Endémica del Estado                       |

|  | FAMILIA                     | GENERO                 | ESPECIE             | DIAGNÓSTICO                               |
|--|-----------------------------|------------------------|---------------------|---|
|  | 84. <i>Leporidae</i>        | <i>Sylvilagus</i>      | <i>cunicularius</i> | Endémica, Amenazada                       |
|  | 85. <i>Leporidae</i>        | <i>Romerolagus</i>     | <i>diazi</i>        | Endémica, en Peligro                      |
|  | 86. <i>Molossidae</i>       | <i>Tadarida</i>        | <i>brasiliensis</i> | Amenazada                                 |
|  | 87. <i>Muridae</i>          | <i>Neotomodon</i>      | <i>altsoni</i>      | Endémica                                  |
|  | 88. <i>Muridae</i>          | <i>Microtus</i>        | <i>mexicanus</i>    | En peligro                                |
|  | 89. <i>Muridae</i>          | <i>Peromyscus</i>      | <i>maniculatus</i>  | Endémica                                  |
|  | 70. <i>Muridae</i>          | <i>Osgoodomys</i>      | <i>banderanus</i>   | Endémica                                  |
|  | 71. <i>Muridae</i>          | <i>Sigmodon</i>        | <i>alleni</i>       | Endémica                                  |
|  | 72. <i>Muridae</i>          | <i>Peromyscus</i>      | <i>perfulvus</i>    | Endémica                                  |
|  | 73. <i>Muridae</i>          | <i>Peromyscus</i>      | <i>melanophris</i>  | Endémica                                  |
|  | 74. <i>Muridae</i>          | <i>Peromyscus</i>      | <i>megalops</i>     | Endémica                                  |
|  | 75. <i>Muridae</i>          | <i>Reinthrodontomi</i> | <i>chrisopsis</i>   | Endémica                                  |
|  | 76. <i>Mustelidae</i>       | <i>Spilogale</i>       | <i>putorius</i>     | Importancia comercial                     |
|  | 77. <i>Mustelidae</i>       | <i>Mustela</i>         | <i>frenata</i>      | Importancia comercial                     |
|  | 78. <i>Phyllostomidae</i>   | <i>Leptonycteris</i>   | <i>nivalis</i>      | Endémica, en Peligro                      |
|  | 79. <i>Procyonidae</i>      | <i>Procyon</i>         | <i>lotor</i>        | IV  |
|  | 80. <i>Sciuridae</i>        | <i>Sciurus</i>         | <i>aureogaster</i>  | IV  |
|  | 81. <i>Sciuridae</i>        | <i>Glaucomys</i>       | <i>volans</i>       | Amenazada                                 |
|  | 82. <i>Sciuridae</i>        | <i>Spermophilus</i>    | <i>mexicanus</i>    | IV  |
|  | 83. <i>Soricidae</i>        | <i>Sorex</i>           | <i>saussurei</i>    | Endémica de Mesoamérica                   |
|  | 84. <i>Soricidae</i>        | <i>Cryptotis</i>       | <i>goldmani</i>     | Endémica Mesoamérica, Protección especial |
|  | 85. <i>Vespertilionidae</i> | <i>Lasiurus</i>        | <i>blossevillii</i> | Endémica de Mesoamérica                   |
|  | 86. <i>Vespertilionidae</i> | <i>Myotis</i>          | <i>velifer</i>      | Vulnerable                                |

Tabla 68. Diagnóstico de las especies y vertebrados terrestres en la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco.

## 16. Impacto de las actividades agropecuarias

La actividad sobresaliente de la Cuenca es la agricultura, del total de la población, más del 60%, se dedica a labores relacionadas con el campo y al desarrollo de sistemas agropecuarios, que es alternado con trabajos de explotación forestal. Destaca la producción de maíz, haba, chícharo, papa y forrajes, así como la crianza de trucha, principalmente en la parte alta y media; y la floricultura y el turismo en la parte baja. La producción de hortalizas se da en dos direcciones: una, tradicional, localizada en El Arco y San Gabriel Ixtla, donde el producto es llevado al mercado de la misma localidad. Y otra, de agricultura orgánica, con mayor rentabilidad, destinada a restaurantes de lujo. Se cultivan también frutales como durazno en Santa María Pipioltepec; frambuesa en Rincón de Estrada y la Candelaria; guayaba en Colorines, San Nicolás, Ixtapantongo, San Juan Atezcapán, Santa Magdalena y Santa Teresa Tilostoc; mango y mamey en Ixtapantongo y San Nicolás; manzana en San Gabriel Ixtla.

El manejo del agua para la agricultura es ineficiente, existen muchos canales de tierra y se usa el riego en laderas con fuertes pendientes; además de que fertilizantes y pesticidas propician la contaminación de la tierra y el agua (CCVB). La fertilización y el uso de agroquímicos en áreas agrícolas así como los residuos de la actividad piscícola se calculan en 257 toneladas/año en estimaciones moderadas y de hasta 20,550 toneladas/año en trabajo de campo.

La actividad agropecuaria es, al mismo tiempo, causa y víctima de la contaminación de los recursos hídricos. Es víctima, por el uso de aguas residuales y aguas superficiales y subterráneas contaminadas, que contaminan a su vez los cultivos y transmiten enfermedades a los principales consumidores y trabajadores agrícolas. Por otra parte es causa, ya que puede producir una gama importante de impactos sobre el ambiente, especialmente sobre el suelo, el agua superficial y subterránea (Tabla 69).

Amanalco se caracteriza por tener sistemas productivos poco desarrollados, particularmente por el relieve que presenta su territorio. El río Amanalco, acarrea aguas utilizadas en el distrito de riego 080, siendo la zona agrícola más importante en la Cuenca del embalse Valle de Bravo. El aporte de fosfatos y nitratos constituyen una fuente de contaminación importante, al igual que el aporte de detergentes y azolves que recibe la presa. Según estimaciones del propio Ayuntamiento de Amanalco, se utilizan anualmente 2,304 toneladas de

fertilizantes y 20,648 litros de plaguicidas en los principales cultivos. Mismos que son drenados hacia los cuerpos de agua de la Cuenca, afectando sensiblemente el ecosistema de la región.

Otros ejemplos de situaciones similares las presentan el río Tiloxtoc, así como, los arroyos los Hoyos, Yerbabuena y los Saucos, que son corrientes que de alguna manera son aprovechados para la actividad agropecuaria.

| ACTIVIDAD                   | IMPACTOS  |  |
|-----------------------------|---|--|
|                             | AGUAS SUPERFICIALES   | AGUAS SUBTERRÁNEAS   |
| Labranza /arado             | Sedimentos/turbidez: los sedimentos transportan fósforos y plaguicidas adsorbidos a las partículas de los sedimentos; entarquinamiento de los lechos de los ríos y pérdida de hábitat, desovaderos, etc.  |  |
| Aplicación de fertilizantes | Escorrentía de nutrientes, especialmente fósforo, que da lugar a la eutrofización y produce mal gusto y olor en el abastecimiento público de agua, crecimiento excesivo de las algas que da lugar a desoxigenación del agua y mortandad de peces.   | Lixiviación del nitrato hacia las aguas subterráneas; los niveles excesivos representan una amenaza para la salud pública.   |
| Aplicación de estiércol     | Esta actividad se realiza como medio de aplicación de fertilizantes; si se extiende sobre un terreno congelado provoca en las aguas receptoras elevados niveles de contaminación por agentes patógenos, metales, fósforo y nitrógeno, lo que da lugar a la eutrofización y a una posible contaminación.   | Contaminación de las aguas subterráneas, especialmente por el nitrógeno.   |
| Plaguicidas                 | La escorrentía de plaguicidas da lugar a la contaminación del agua superficial y la biota; disfunción del sistema ecológico en las aguas superficiales por pérdida de los depredadores superiores debido a la inhibición del crecimiento y a los problemas reproductivos; consecuencias negativas en la salud pública debido al consumo de pescado contaminado. Los plaguicidas son trasladados en forma de polvo por el viento hasta distancias muy lejanas y contaminan sistemas acuáticos que pueden encontrarse a miles de millas de distancia (por ejemplo, a veces se encuentran plaguicidas tropicales o subtropicales en los mamíferos del Ártico). | Algunos plaguicidas pueden lixiviarse en las aguas subterráneas, provocando, debido a su toxicidad problemas para la salud humana a través de los pozos contaminados.  |
| Granjas de engorda          | Contaminación del agua superficial con numerosos agentes patógenos (bacterias, virus, etc.), lo que da lugar a problemas crónicos de salud pública. Contaminación por metales contenidos en la orina y las heces.   | Posible lixiviación de nitrógeno, metales, etc. hacia las aguas subterráneas.  |
| Riego                       | Escorrentía de sales, que da lugar a la salinización de las aguas superficiales; escorrentía de fertilizantes y plaguicidas hacia las aguas superficiales, con efectos ecológicos negativos, bioacumulación en especies ícticas comestibles, etc. Pueden registrarse niveles elevados de oligoelementos, como el selenio, con graves daños ecológicos y posibles efectos en la salud humana.  | Enriquecimiento del agua subterránea con sales, nutrientes (especialmente nitrato).  |
| Talas                       | Erosión de la tierra, lo que da lugar a elevados niveles de turbidez en los ríos, entarquinamiento del hábitat de aguas profundas, etc. Perturbación y cambio del régimen hidrológico, muchas veces con pérdida de cursos de agua perennes; el resultado es problemas de salud pública debido a la pérdida de agua potable.   | Perturbación del régimen hidrológico, muchas veces con incremento de la escorrentía superficial y disminución de la alimentación de los acuíferos; influye negativamente en el agua superficial, ya que reduce el caudal durante los períodos secos y concentra los nutrientes y contaminantes en el agua superficial. |
| Silvicultura                | Gran variedad de efectos; escorrentía de plaguicidas y contaminación del agua superficial y de los peces;   |  |

| ACTIVIDAD   | IMPACTOS   |                    |
|-------------|--|--------------------|
|             | AGUAS SUPERFICIALES  | AGUAS SUBTERRÁNEAS |
|             | problemas de erosión y sedimentación.  |                    |
| Acuicultura | Descarga de plaguicidas y altos niveles de nutrientes en el agua superficial y subterránea a través de los piensos y las heces, lo que da lugar a fenómenos graves de eutrofización. |                    |

Tabla 69. Impactos de las actividades agrícolas, sobre las aguas superficiales y subterráneas.

La ganadería se realiza en todo el Municipio de Amanalco, principalmente en Rincón de Guadalupe, Corral de Piedra, Hacienda Nueva, Capilla Vieja y Amanalco. La producción es poco significativa en cuanto a volumen. Hay escasas posibilidades de desarrollo de esta actividad; en general, la producción es para autoconsumo o consumo interno del Municipio.

Por otro lado, la acuicultura genera desechos orgánicos y nutrientes que son perjudiciales para los diferentes cuerpos de agua cuando no se tiene una adecuada disposición de ellos. Muchas granjas de trucha incorporan a los ríos el alimento dado a los peces que no es consumido, así como las excretas de los mismos. La tabla 70 resume los diferentes tipos de contaminación de los cauces principales en la Cuenca (no se consideran cauces laterales), debido a la actividad piscícola.

| TIPO DE CONTAMINACIÓN DE AGUA                                      |                       | Km           |
|--|-----------------------|--------------|
| Actividad piscícola  | Piscic                | 14.49        |
| Agroquímicos y actividad piscícola                                 | AQ+Pisc               | 8.20         |
| Agroquímicos, piscicultura y desechos domésticos                   | AQ+Desdoy+Pisc        | 8.02         |
| Agroquímicos, piscicultura y descargas                             | AQ+Descar+Pisc        | 13.91        |
| Agroquímicos   | AQ                    | 8.03         |
| Agroquímicos e hidrocarburos                                       | AQ+HidCarb            | 3.41         |
| Agroquímicos, residuos sólidos y desechos domésticos               | AQ+R Sol+DesDom       | 14.82        |
| Agroquímicos, residuos sólidos, desechos domésticos y piscicultura | AQ+R Sol+Desdom +Pisc | 13.81        |
| Estanques piscícolas   | Estanques piscícolas  | 4.64         |
| <b>TOTAL</b>   |                       | <b>89.33</b> |

Tabla 70. Tipo de contaminación del agua en la Cuenca de Valle de Bravo. (Fuente: Chacón et al., 2002).

## 17. Impacto del turismo

La actividad comercial ha tenido un gran impulso por el crecimiento de la región como polo de atracción turística. El número de unidades económicas supera mil, lo que genera empleos más de 3 mil empleos. Otras ramas generadoras de empleo son el sector Restaurantes y Hoteles, Comunicaciones y Transportes y los servicios privados no financieros.

La actividad turística en la Cuenca es un factor económico de suma importancia. A partir de 1970, cuando Valle de Bravo se coloca en el mapa turístico del país, se le clasifica como una zona de turismo de alto nivel, con casas de fines de semana o personas con membresía en algún desarrollo inmobiliario importante como El Santuario, o el Rancho Avándaro. Las actividades deportivas que se desarrollan en Valle de Bravo, atraen también a otro tipo de turismo; aficionados al parapente o ala delta, motociclistas, ciclistas de montaña, etc. Existe un turismo de nivel económico medio o medio bajo, que también visita Valle de Bravo. Está siendo atraído por el santuario de la mariposa monarca que se encuentra en Piedra Herrada. Para el turismo de Aventura, en el territorio de Amanalco se están abriendo nuevas rutas de exploración. Se puede decir que la potencialidad para diferentes opciones de turismo, en toda la Cuenca, es muy amplia (Figura 30).

La actividad turística requiere del uso y disfrute de una serie de recursos naturales y, como cualquier actividad, conlleva una serie de impactos sobre el medio. La magnitud de dichos impactos puede variar considerablemente en función del tipo de turismo. Entre los principales aspectos medioambientales derivados del alojamiento turístico cabe destacar: las emisiones atmosféricas, el incremento en los gastos de aguas negras así como de residuos generados y el consumo de recursos naturales, tal es el caso de agua para abastecimiento (Tabla 71).

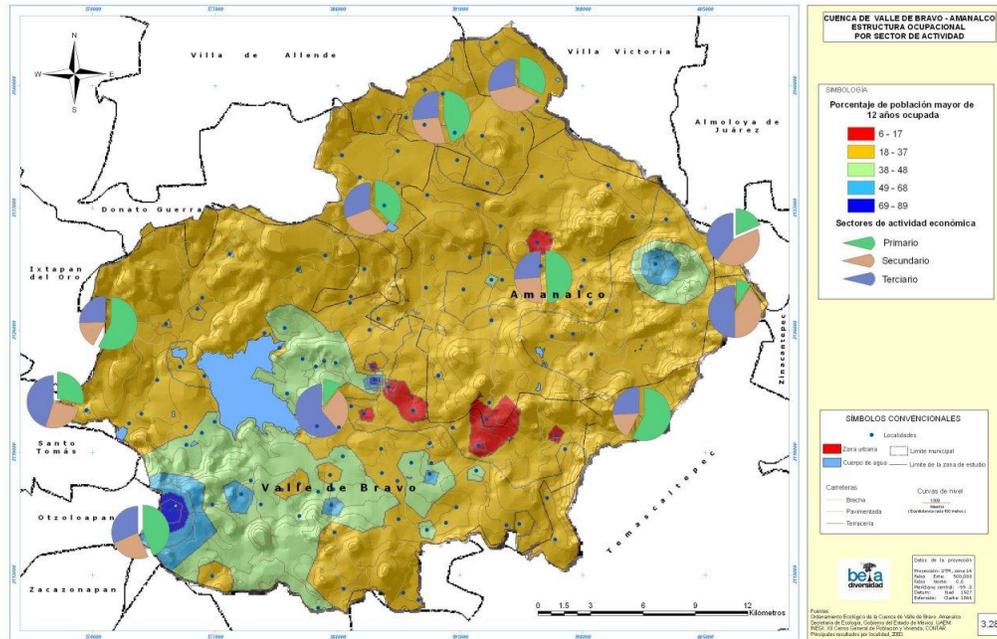


Figura 30. Estructura ocupacional por sector de actividad en la Cuenca. (Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).

| IMPACTOS GENERALES   | IMPACTOS ASOCIADOS  |
|--|---|
| Destrucción y fragmentación del hábitat y pérdida de la biodiversidad  | Eliminación de la cubierta vegetal por extracción de ejemplares completos, incineración, desmanteo selectivo o total.   |
|  | Destrucción o modificación de la línea de costa y ecosistemas adyacentes por la urbanización.   |
|  | Remoción de materiales, alteración de la conformación topográfica y de patrones de sedimentación del sustrato.  |
|  | Prácticas de deporte acuático, especialmente en arrecifes coralinos, y por el garreo de las lanchas ancladas.   |
|  | Alteración de flujos hidrológicos.  |
|  | Generación de aguas residuales y residuos sólidos   |
|  | Arrastre de contaminantes a mantos freáticos.   |
| Alteración de hábitats y dinámica poblacional de especies de flora y fauna   | Destrucción de madrigueras  |
|  | Alteración de corredores biológicos   |
|  | Tráfico de especies   |
| Relleno, compactación y nivelación para la construcción de infraestructura en humedales  | Modificación de patrones y rutas migratorias  |
|  | Perturbación por ruidos   |
|  | Riesgos de inundación de áreas adyacentes.  |
|  | Desecación de áreas.  |
| Contaminación potencial de cuerpos de agua que puedan influir en la calidad de aguas subterráneas, lagunas y zonas arrecifales | Modificación de la estructura de los ecosistemas en la conformación de la vegetación, debido a que ésta se distribuye en función de los periodos de inundación. |
|  | Aceleración de los procesos naturales de eutrofización de los cuerpos de agua.  |
|  | Problemas de salud pública.   |
|  | Reducción de las actividades pesqueras de la región.  |
|  | Desequilibrio ecológico de los cuerpos de agua.   |
|  | Elevado consumo y desperdicio de agua.  |
|  | Reforzamiento de actitudes que no consideran las capacidades de carga o asimilación de los ecosistemas.   |
| Emisiones a la atmósfera.  |   |

| IMPACTOS GENERALES | IMPACTOS ASOCIADOS                 |
|--------------------|------------------------------------|
|                    | Introducción de especies exóticas. |
|                    | Modificación del paisaje.          |
|                    | Tráfico ilegal de especies.        |

Tabla 71. Impactos negativos del turismo sobre el medio ambiente.

En la Cuenca, las barrancas, los ríos y lagos se usan como vertederos de desechos, lo que provoca menos aprovechamiento del agua. Cuando la población era menor, los elementos contaminantes se iban degradando a lo largo de las corrientes, pero la actividad humana en la actualidad ha saturado el proceso depurativo, al tiempo que los ríos se convierten en cloacas. A pesar de la contaminación, muchos habitantes y visitantes utilizan los cuerpos de agua contaminados para bañarse, e incluso para beber, observándose como consecuencia cuadros de enfermedades parasitarias. El turismo de aventura también se ve afectado por la contaminación de la presa así como el sector restaurantero por los malos olores aunado a la imagen que puede ofrecer a los comensales.

## 18. Impacto de la Industria

Valle de Bravo se constituye como el centro de población más importante en la Subcuenca, ejerciendo una gran atracción en el ámbito comercial con otras cabeceras municipales y con localidades de la misma zona. Esta localidad cuenta también con una incipiente industria manufacturera de producción de alimentos y de productos maderables de extracción. Su atracción turística ha permitido que prospere la actividad hotelera con 235 unidades. El constante crecimiento poblacional de Valle de Bravo incide en el incremento del uso de recursos naturales para satisfacer las necesidades, así como en la necesidad de invertir grandes cantidades en infraestructura para el saneamiento ambiental.

En general Valle de Bravo se caracteriza por carecer de industrias contaminantes, Amanalco se caracteriza por ser zona de siembra, mientras que Valle de Bravo y Avándaro se dedican a la siembra y cría de ganado, siendo su principal actividad el turismo.

## 19. Impacto por la explotación forestal y actividades agroforestales

### 19.1. Deforestación

Algunas de las causas más evidentes de la pérdida de deforestación son:

- **Desmontes para el cambio de uso del suelo**, que se realizan principalmente para ampliar la frontera agrícola o la superficie de pastoreo y para ampliar las zonas urbanas y la construcción de infraestructura de comunicaciones, servicios, etc.
- **Pastoreo sin control en áreas forestales**, que es realizado principalmente por campesinos y obedece a la tradición de libre pastoreo en las “áreas comunes”, sin respeto de los límites de propiedad; esta actividad pastoril se caracteriza por sus bajos niveles tecnológicos y su falta de control respecto del número de cabezas de ganado, lo que ocasiona que se rebase la capacidad de carga de los agostaderos. Los daños que provoca el pastoreo sin control, afectan directa e indirectamente la capacidad de regeneración de la vegetación forestal, afectando a la vegetación misma y al suelo subyacente. La coexistencia de las actividades pecuarias y el bosque es técnicamente factible, siempre que se den las prácticas ganaderas con apego a las normas técnicas y de conservación forestal, o por el contrario el pastoreo seguirá siendo una fuente de externalidades negativas para los recursos forestales.
- **Plagas forestales**, cuya acción es precedida o condicionada por la existencia de factores estresantes de la vegetación forestal, como las sequías, los incendios forestales, la sobremadurez del arbolado, la falta de cultivo, entre otros. En los bosques de coníferas la principal plaga son los insectos descortezadores, que llegan a destruir importantes superficies si no son combatidos con oportunidad. En los encinares, los insectos barrenadores son la plaga más común, aunque no provocan daños significativos. En la vegetación de zonas áridas se presenta un alto grado de epifitismo por la proliferación de heno (*Tillandsia usneoides*), planta que, por ahogamiento, reduce el vigor y el crecimiento de la planta huésped.
- **Incendios forestales**, que se constituyen en uno de los factores más destructivos de las áreas arboladas, afectando la valiosa regeneración natural y reduciendo el vigor y el crecimiento del arbolado adulto, en perjuicio del ecosistema y de la calidad y cantidad de la cosecha forestal.

- **Aprovechamientos clandestinos**, práctica también conocida como tala ilegal, clandestinaje o contrabando, que es una de las causas de deterioro del bosque, toda vez que se realiza al margen de las técnicas silvícolas que garantizan la sustentabilidad de los recursos forestales. Los tipos de aprovechamientos clandestinos por sus objetivos se denominan domésticos, comerciales de pequeña escala y comerciales con fines industriales.

En el territorio de la Cuenca existió hasta 1996 una veda forestal, lo que quiere decir que no se podía talar árboles ni utilizar las tierras del bosque. Esto ocasionó el desinterés por la protección y conservación de este recurso; luego, los propietarios cambiaron el uso de suelo de sus tierras de forestal a agrícola (para cultivo) o para pastizales. La agricultura que se lleva a cabo en suelos forestales, o en condiciones de temporal (ciertos tiempos del año) con procedimientos técnicos poco modernos, además de ser poco productiva ha provocado problemas de erosión (desgaste o destrucción) de los suelos.

Con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca Valle de Bravo–Amanalco, del año de 1983 al 2000 la superficie forestal ha perdido 200 hectáreas, mientras que su densidad ha disminuido 30% en promedio. El mismo ordenamiento señala que, si se continúa la anterior tendencia, en los próximos 25 años la cobertura de la Cuenca alta en 11,264 hectáreas, pasará de una densidad de 80–90% a 50–60 %, mientras que en la parte de la Cuenca que ocupa el Municipio de Amanalco, la cobertura vegetal cambiará de una densidad actual de 50–60% en zona de cabeceras hídricas, a una densidad de 20–30% en una superficie de 11,464 hectáreas, mientras que en las áreas forestales que rodean la presa de Valle de Bravo y al sur de esta, en una superficie de 2,800 hectáreas disminuirán asimismo su densidad actual, en la misma proporción de las arriba citadas.

De continuarse el ritmo de tala ilegal que se presenta en la Subcuenca, la cual iguala la cantidad de tala autorizada y supera la capacidad de recuperación natural del bosque; a un plazo de 25 años, este no soportará otro ciclo de corta en los aprovechamientos persistentes autorizados.

En el Municipio de Donato Guerra, se ha identificado a la tala clandestina como el gran problema de alteración al medio natural. Esta problemática se presenta principalmente en las comunidades que colindan con el Estado de Michoacán, en los ejidos de El Capulín, Mesas Altas de San Juan y en los bienes comunales de San Juan Xoconusco, los cuales cuentan con las principales áreas forestales del Municipio.

La madera, producto de esta deforestación, ha sido comercializada tradicionalmente en la ciudad de Zitácuaro, en grandes cantidades, de tal manera que un gran porcentaje de madera que allá se comercializa es de este Municipio.

En la Cuenca un factor que influye en la disminución de la cobertura vegetal, es la presencia de incendios. Las causas que originan los incendios son varias entre ellas la quema de esquilmos agrícolas, que cuando se salen de control provocan incendios forestales de magnitud variable. En ocasiones, los incendios son ocasionados por los mismos propietarios de bosque que pretenden un cambio en el uso del suelo. Se ha registrado una incidencia mayor de incendios en la parte baja de la Cuenca, particularmente en zonas forestales cercanas a las zonas urbanas por descuido de los paseantes, o porque éstos lo hacen de manera deliberada. El pastoreo es otra de las causas de incendios que ha detectado la Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE). Afortunadamente, la organización de los propietarios de bosque, la colaboración de organizaciones de la sociedad civil y de las autoridades responsables, ha disminuido de manera notable la superficie afectada por incendios.

## 20. Impacto del desarrollo urbano

### 20.1. Urbanización (lluvia, escurrimiento, infiltración y recarga del acuífero)

Durante el proceso de urbanización se producen impactos ambientales irreversibles debido a que la vegetación es eliminada, exponiendo el suelo a fenómenos erosivos como la lluvia y el viento, provocando a su vez alteraciones a los componentes del ciclo hidrológico natural, como lo es el aumento del escurrimiento superficial y disminuyendo la evaporación e infiltración, alterándose así la recarga natural del acuífero (Figura 31).

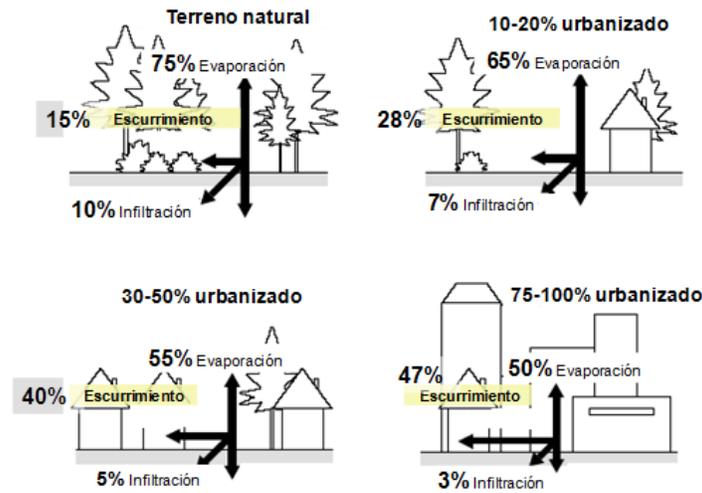


Figura 31. Impacto de la urbanización en el ciclo hidrológico. (Fuente: CONAGUA, 2007).

## 20.2. Compactación y reducción de la superficie de infiltración

El manejo de maquinaria y vehículos asociados con el desarrollo urbano de un área provoca efectos negativos en la estructura del suelo, uno de los efectos más evidentes y comunes, es la compactación, este fenómeno provoca que el suelo pierda su permeabilidad, además de que se destruye su estructura, acelerando así los procesos de degradación del suelo, como la erosión o los deslizamientos y corrimientos de tierras.

La compactación reduce la capacidad de infiltración, lo que incrementa la escurrimiento en los terrenos en pendiente. Además, la presencia de una capa poco permeable hace que la capa superior del suelo sea más proclive a la saturación hídrica y, por ende, más pesada. Esta parte superior está así más expuesta a los deslizamientos y puede ocasionar corrimientos de tierras. En las zonas planas, la compactación puede dar lugar a la anegación de terrenos, con la consiguiente destrucción de agregados y la formación de costra.

Los efectos de la compactación de los suelos se traducen en el menor desarrollo del sistema radical de las plantas y, por lo tanto, un menor desarrollo de estas en su conjunto (Figura 32).

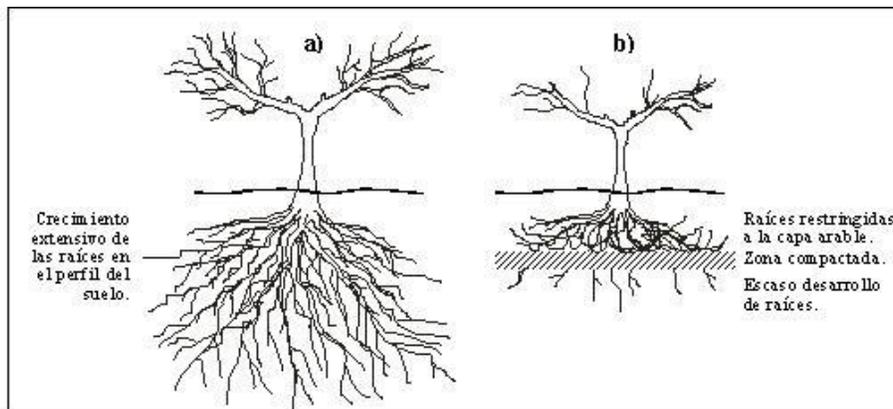


Figura 32. Desarrollo vegetación en un suelo sin restricciones físicas (a) y (b) la misma planta desarrollándose en un suelo que está afectado por compactación.

Con la impermeabilización del suelo mediante la construcción de viviendas, calles, avenidas y centros comerciales, comunes en el desarrollo urbano, se reduce considerablemente el área natural de infiltración.

Con la reducción de la infiltración, el acuífero tiende a disminuir el nivel de la capa freática por falta de alimentación (principalmente cuando el área urbana es muy extensa), reduciendo así el escurrimiento

subterráneo. Las redes de abastecimiento y cloacal poseen pérdidas que pueden alimentar el acuífero, teniendo un efecto inverso al mencionado.

Las principales observaciones sobre el desempeño actual del Plan de Centro de Población Estratégico de Valle de Bravo, vigente desde 1993, son:

- a) El desbordamiento de los límites de crecimiento urbano en las zonas de San Gaspar - El Arco, así como en localidades como Acatitlán, Rincón de Estradas, Casas Viejas, Cerro Gordo, El Fresno y Cuadrilla de Dolores, derivado del hecho de que los escenarios previstos para la época actual fueron ampliamente superados, pues con base en el XII Censo General de Población y Vivienda, la población Municipal supera los 57,000 habitantes, mientras que en los cálculos que se plantearon se contemplaba, también para el 2000, la cantidad de 41,500 habitantes.
- b) Un incremento en la demanda de suelo urbano y urbanizable, así como en la infraestructura y equipamiento de todo tipo, lo cual se complica si se considera que, por ser Valle de Bravo el centro estructurador de la Región VIII, recibe la presión adicional que ejercen sobre sus instalaciones los habitantes de los Municipios circunvecinos.
- c) El desbordamiento de los límites de crecimiento urbano en las zonas de San Gaspar - El Arco, así como en localidades como Acatitlán, Rincón de Estradas, Casas Viejas, Cerro Gordo, El Fresno y Cuadrilla de Dolores, derivado del hecho de que los escenarios previstos para la época actual fueron ampliamente superados, pues con base en el XII Censo General de Población y Vivienda, la población Municipal supera los 57,000 habitantes, mientras que en los cálculos que se plantearon se contemplaba, también para el 2000, la cantidad de 41,500 habitantes.
- d) Un incremento en la demanda de suelo urbano y urbanizable, así como en la infraestructura y equipamiento de todo tipo, lo cual se complica si se considera que, por ser Valle de Bravo el centro estructurador de la Región VIII, recibe la presión adicional que ejercen sobre sus instalaciones los habitantes de los Municipios circunvecinos.

## 21. Impacto por fenómenos hidrometeorológicos

La República Mexicana y en particular el territorio del Estado de México son afectados por distintos fenómenos atmosféricos de rango excepcional que pueden provocar la pérdida de vidas humanas o daños cuantiosos en las actividades. Se consideran como amenazas climáticas importantes en la Cuenca Valle de Bravo, las granizadas, heladas, las inundaciones y los incendios forestales.

### 21.1. Fenómenos recurrentes

#### 21.1.1. Inundaciones

En Valle de Bravo se ha realizado un estudio de inundaciones por parte del Gobierno del Estado de México, con la idea de que las dependencias federales, estatales, H. Ayuntamientos, y la población civil cuenten con información suficiente y oportuna, sobre los daños y afectaciones que causan los fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios, así como, las acciones que cada nivel de gobierno debe realizar de acuerdo a su ámbito de responsabilidad, con el objeto de contribuir a la toma de medidas preventivas y correctivas necesarias para dar auxilio y minimizar los daños a la población y construir la infraestructura hidráulica necesaria para aliviar la problemática.

Para ello se recopila, como cada año, la información sobre inundaciones en la temporada de lluvias previa, se realiza el análisis minucioso de los sitios que tuvieron problemas de inundaciones, identificando la zona afectada por localidad, colonia o barrio, su delimitación entre calles, señalando si es área urbana o rural; en la parte de vulnerabilidad se indica la superficie afectada, la población vulnerable, así como, los tipos de inmuebles afectados, las fechas de los eventos, si se trata de una inundación urbana, rural, de encharcamiento, deslave de tierra, granizada u otro evento, también se indican las causas que lo ocasionaron y su descripción. Por otra parte, se consignan las obras y acciones emergentes efectuadas para evitar o disminuir las afectaciones, las necesarias para solucionar de forma definitiva la problemática, y las contempladas para el año siguiente, así como, la(s) dependencia(s) ejecutora(s), y su costo estimado. Así mismo, se describen las obras y acciones realizadas en el Municipio por la Comisión del Agua del Estado de México en el ejercicio anterior, tanto de operación y mantenimiento de la infraestructura, como de construcción de nueva infraestructura, y las que se realizarán durante el año siguiente. Toda esta información

se procesa en bases de datos y en sistemas de información geográfica, con lo cual, se garantiza su rápida consulta y la ubicación exacta de los sitios afectados, por su posicionamiento mediante coordenadas geográficas.

En cuanto a las inundaciones y afectaciones de tierra, uno de los conflictos ocurridos dentro y en las proximidades de la Cuenca y conocido a escala nacional es el protagonizado por mujeres mazahuas en protesta por la inundación de terrenos causada por el desbordamiento de la presa y por la falta de indemnización de tierras expropiadas para el Sistema Cutzamala. En Berros y San Felipe, Municipio de Villa de Allende, se originó la organización denominada Frente Mazahua, que hoy tiene influencia en diversas localidades de la Cuenca de Valle de Bravo, como San Simón de La Laguna en el Municipio de Donato Guerra.

### 21.1.2. Heladas

Para el caso específico de la Cuenca Valle de Bravo, el Atlas de Riesgos del Estado de México registra que existe una probabilidad de ocurrencia de 0 a 20 días con heladas hacia la parte oeste, noroeste y sur, incluyendo las localidades de Colorines, Presa Valle de Bravo, Asunción Donato Guerra y el Fresno. Al noreste (Agua Bendita) y sureste una oscilación de 40 a 80 días con heladas, esto se debe al gradiente térmico vertical que registra temperaturas de 15°C a 12°C., dado a que la parte montañosa del lugar tiene altitudes considerables de hasta 3,000 msnm. Respecto a las heladas, arriba de la cota de 3,000 msnm se presentan en más de 60 días/año, entre la cota 2,400 a 3,000 msnm es entre 20 a 60 días / año, entre la cota 2,000 a 2,200 msnm es entre 0 a 20 días / año, y debajo de la cota de 2,000 msnm es ausente.

Es allí donde se pueden plantar especies perennes tropicales, como palmeras, plátanos y cítricos sin restricciones. Heladas pueden ocurrir hasta la cota de 1,800 msnm, pero no son regulares, sino eventos aislados, de pocas horas de duración y no ocurren en todos los años (Figura 33).

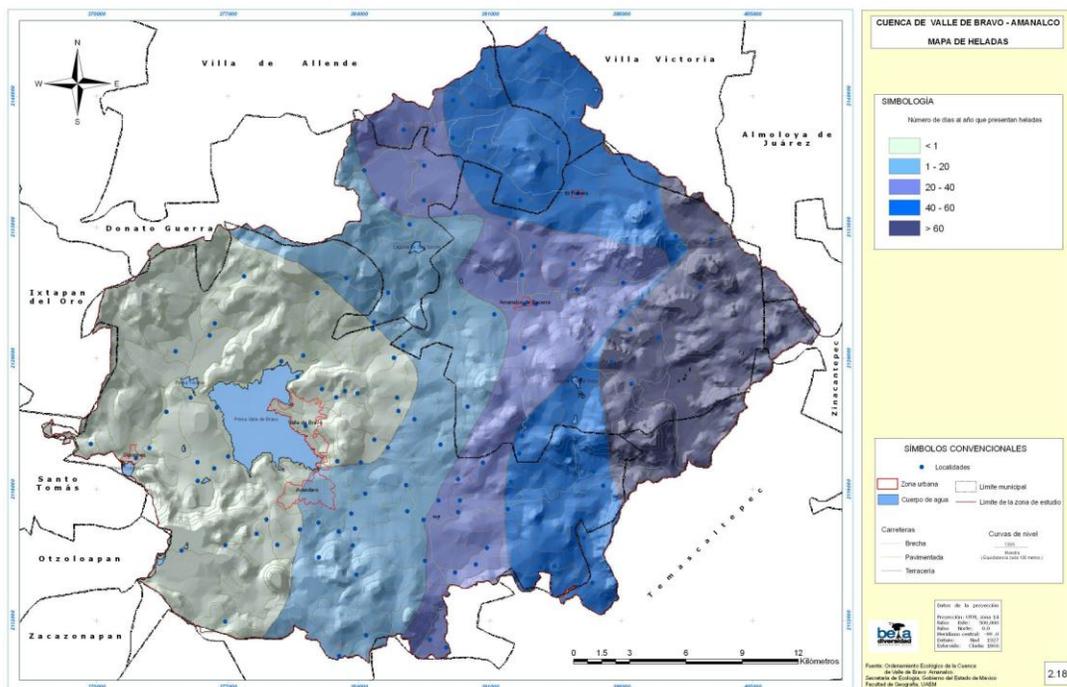


Figura 33. Mapa de heladas en la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco. (Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).

### 21.1.3. Granizadas

Las granizadas más intensas en la zona de estudio suelen presentarse a finales de la primavera y principio del verano en relación con el incremento del número de tormentas y el aumento en el contenido de humedad en la atmósfera, es decir en la temporada lluviosa.

De acuerdo a la información obtenida del Atlas de Riesgos del Estado de México de Protección Civil, en las estaciones climáticas: Presa Colorines (oeste) Asunción, Donato Guerra (noroeste) y Presa Valle de Bravo (centro), así como Amanalco de Becerra (este) se registran probabilidad de ocurrencia de 8 días con granizo. Hacia la parte norte la variación puede ser de 2 a 4 días y en Agua Bendita y Palos Mancornados, la oscilación es de 0 a 6 días, esto durante la temporada lluviosa. Las granizadas ocurren con mayor frecuencia en la parte alta de la Cuenca, quiere decir en el oriente, arriba de la cota 3,000 msnm, con más de 8 eventos/año, disminuyendo paulatinamente esta probabilidad hacia el poniente. En la parte baja (poniente de la Cuenca) casi no ocurren, sino son eventos muy raros, que si pueden ocurrir, pero una sola vez en muchos años (Figura 34).

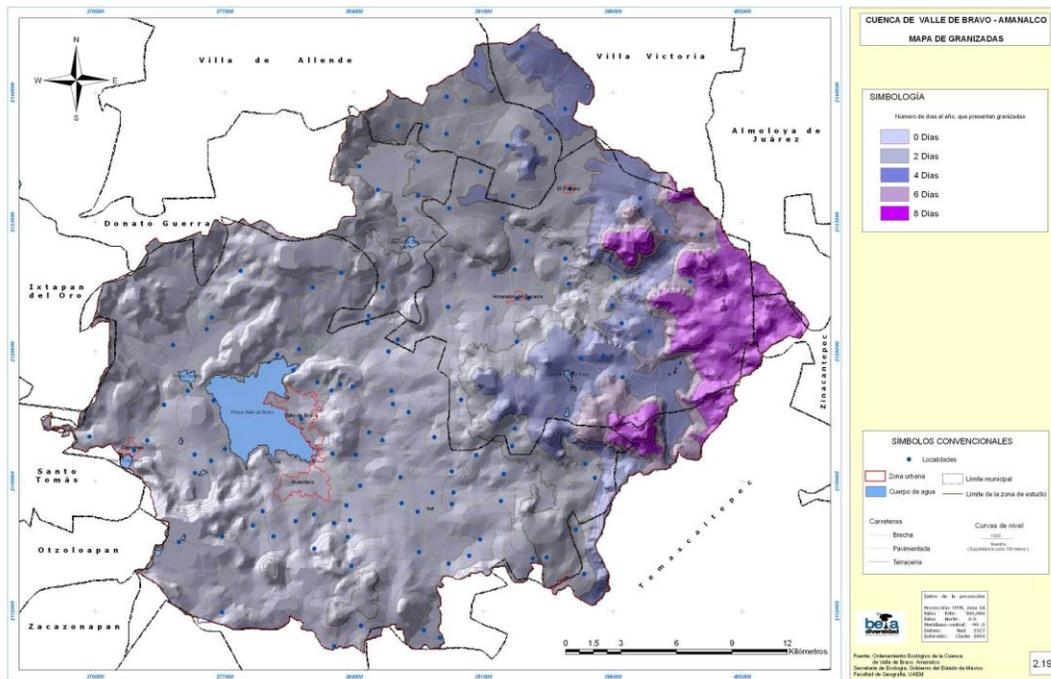


Figura 34. Mapa de granizadas de la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco. (Fuente: Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco).

#### 21.1.4. Incendios forestales

Las condiciones climatológicas influyen en la susceptibilidad que un área determinada presenta frente al fuego; elementos como la temperatura, humedad, precipitación, viento, entre otros, así como la inflamabilidad de los residuos de ramas y hojas hacen posible predecir el riesgo y amenaza de incendios, algunos de estos pueden producir cambios indeseables en los patrones de vegetación y permitir la acumulación de materiales combustibles aumentando las posibilidades de que se originen incendios catastróficos.

La temporada de incendios para México en general, se establece de enero a mayo que coincide con la temporada más seca del año y de heladas, factores que influyen en la generación y preparación de los materiales que serán consumidos por el fuego.

Finalmente se mencionan problemas relativos a incendios forestales y asentamientos irregulares en las áreas naturales protegidas y en áreas con cubierta forestal original muy densa y con presencia de abundantes manantiales, especialmente en Cerro Colorado. La figura 35 muestra el número de incendios y la superficie afectada en los Municipios de Amanalco y Valle de Bravo entre los años 2005 y 2011.

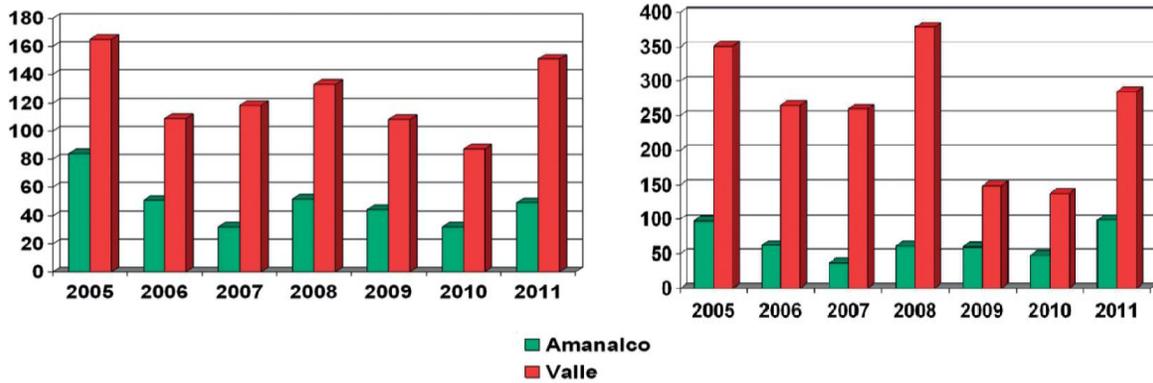


Figura 35. Número de incendios y superficie afectada en los Municipios de Amanalco y Valle de Bravo. (Fuente: CCVB).

## 22. Problemática social, política y cultural

### 22.1. Rezagos sociales

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) lo engloba en el denominado índice de rezagos social, el cual lo define como un estimador o medida de carencias agregando variables de educación, de acceso a servicios de salud, de servicios básicos en la vivienda, de calidad y espacios en la misma, y de activos en el hogar. El Índice de Rezago Social (IRS) permite ordenar las entidades federativas, Municipios y localidades de mayor a menor rezago social en un momento del tiempo.

La Cuenca de Valle de Bravo se compone así de 126 asentamientos humanos, 4 son urbanos y corresponden a Valle de Bravo, Colorines, San Juan y San Simón de la Laguna los 121 restantes son rurales de 1 a 2,500 habitantes.

El índice y grado de rezago social en los Municipios que conforman la Cuenca en los años 2000, 2005 y 2010 se presenta a continuación en la Tabla 72 y Figura 36, donde se observa que para el año 2010 el Grado de Rezago Social en 3 de los 6 Municipios es de alto, mientras que solo en el Municipio de Valle de Bravo se presenta un Grado de Rezago Social muy bajo.

| MUNICIPIO        | ÍNDICE DE REZAGO SOCIAL |          |         | GRADO DE REZAGO SOCIAL |       |          |
|------------------|-------------------------|----------|---------|------------------------|-------|----------|
|                  | 2000                    | 2005     | 2010    | 2000                   | 2005  | 2010     |
| Valle de bravo   | -0.6623                 | -0.54851 | -65045  | Bajo                   | Bajo  | Muy Bajo |
| Amanalco         | 0.8083                  | 0.56849  | 0.46295 | Alto                   | Medio | Medio    |
| Donato Guerra    | 1.22578                 | 0.95631  | 1.10993 | Alto                   | Alto  | Alto     |
| Villa de Allende | 1.07604                 | 1.114    | 0.856   | Alto                   | Alto  | Alto     |
| Villa Victoria   | 1.30683                 | 1.23446  | 1.28379 | Alto                   | Alto  | Alto     |
| Temascaltepec    | 0.53166                 | 0.52021  | 0.21039 | Alto                   | Medio | Medio    |

Tabla 72. Índice y grado de rezago social de los Municipios dentro de la Cuenca. (Fuente: CONEVAL, 2010).

### 22.2. Falta de coordinación interinstitucional

La coordinación interinstitucional consiste en la cooperación tienen los programas de cada una de las Secretarías de Estado involucradas y las acciones de los tres órdenes de gobierno, con el objetivo de planificar la aplicación de los recursos disponibles y potenciar e impulsar el desarrollo de la población del país. La coordinación entre las Secretarías permite aplicar un modelo viable de desarrollo integral, buscando un desarrollo y crecimiento más ordenado así como un mejor apoyo a los programas sociales. A nivel nacional se han realizado estudios sobre planificación, gestión y manejo integral de los recursos naturales renovables en ámbitos de Cuencas hidrográficas, con el propósito de desarrollar metodologías para la formulación de planes y programas como instrumentos del proceso de gestión integral. El manejo de Cuencas ha sido desigual a lo largo del territorio nacional, esta situación se debe entre otros factores, a la escasa coordinación entre las instituciones de todos los niveles de gobierno, ocasionando conflictos de competencia y, sobre todo, vacíos en la ejecución de tareas, ya que muchas de las veces cada entidad busca sacar ventajas de su

ubicación y derechos de agua, sin preocuparse de si al hacerlo contamina aguas abajo ni sentirse corresponsable del control de drenaje urbano.

En el desarrollo de proyectos de protección y conservación de los recursos naturales, los logros no han sido satisfactorios, a pesar de las cuantiosas inversiones recibidas, y las entidades del sector público no logran sus metas por escasez de recursos claves. El fracaso en los proyectos en lo que respecta a costos y beneficios, obedece en muchos casos, a la falta de coordinación institucional, ya que las instituciones funcionan independientemente compitiendo entre sí.

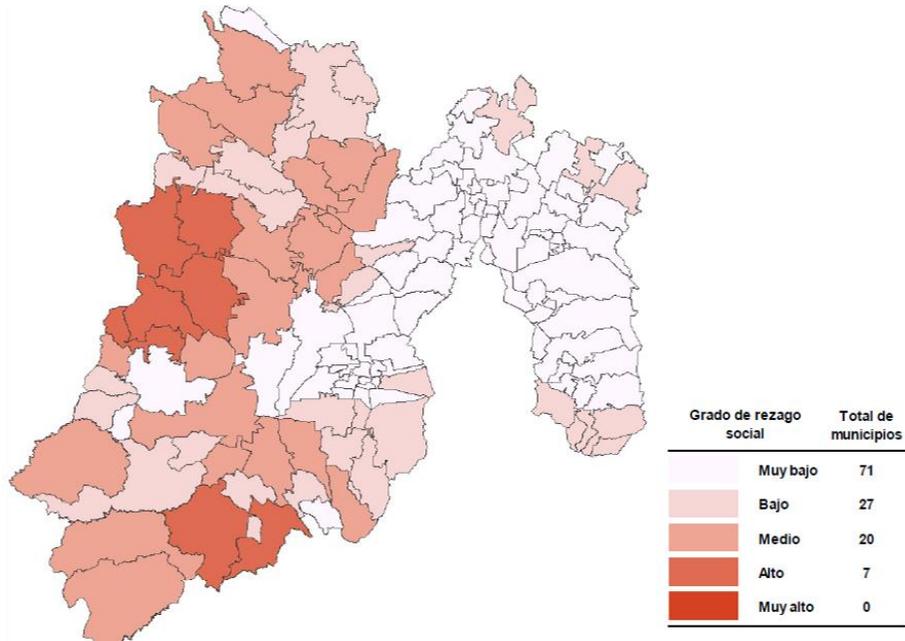


Figura 36. Grado de Rezago Social en el Estado de México. (Fuente: CONEVAL, 2010).

### 22.3. Baja conciencia y cultura ambiental

La cultura ambiental es entendida como aquella postura ante la vida que nos permite cuidar y preservar nuestro medio ambiente.

Los modelos de desarrollo aplicados en los planos nacional, estatal y local en México han propiciado la explotación intensiva de los recursos naturales y la generación de una, cada vez más creciente, cantidad de residuos de difícil incorporación a los procesos naturales de degradación, en algunos casos con características peligrosas para el medio ambiente y la salud de la población. Las causales del deterioro ambiental son diversas, sin embargo, la escasa cultura ambiental de la poblaciones un factor que agrava este deterioro. La ausencia de una verdadera cultura ambiental sobre el manejo y aprovechamiento del agua, suelo y ecosistema, entre algunas consecuencias negativas que se presentan son: tiraderos de basura expuestos a la intemperie, tala no controlada, contaminación de cuerpos de agua, caza clandestina, destrucción de áreas verdes, falta de cumplimiento en leyes ambientales.

El Gobierno del Estado de México, a través de la Secretaría del Agua y Obra Pública y la Comisión del Agua del Estado de México, han implementado diversos programas relacionados con la cultura del agua.

Los objetivos del programa de la Cultura del Agua son los siguientes:

- Promover el uso eficiente y ahorro del recurso agua entre la población.
- Crear un Nueva Cultura del Agua en la niñez.
- Difundir entre la población el uso de accesorios hidráulicos de bajo consumo.
- Promover el uso de agua residual tratada en aquellos usos que no requieran la calidad potable.
- Crear conciencia del costo del suministro del agua, para que el usuario esté dispuesto a pagarla.
- Contar con sistemas eficientes de medición, facturación y cobranza en los Municipios.
- Promover la cultura de pago del servicio.

- Desarrollar campañas de detección y reparación de fugas en redes municipales y casas habitación.
- Incentivar y premiar el uso racional del agua.
- Despertar el entusiasmo por participar.
- Llevar a cabo la campaña de la cultura del agua en forma permanente.

La Comisión del Agua del Estado de México (CAEM) promueve la realización de eventos que difundan, entre la niñez mexiquense principalmente, la concientización de la importancia de este líquido, es así, como se ha desarrollado el "Festival del Agua", que reúne a los alumnos, docentes, autoridades estatales, municipales y población en general en un solo camino: Cuidar el Agua.

Otro programa que se lleva a cabo en la Cuenca es El Festival del Agua, que consiste en un evento coordinado en los diferentes Municipios de la entidad, con los organismos operadores de Agua de los H. Ayuntamientos y las autoridades de diversos planteles educativos, en el cual se aborda como tema fundamental la "Cultura del Agua", presentando un espectáculo ameno y divertido con un ambiente amigable, atrae la atención de los asistentes y los estimula a comprometerse con el cuidado y la preservación del líquido vital. El objetivo específico es concientizar a la población del Estado, principalmente la infantil, de la importancia que tiene el agua en nuestras vidas, mediante eventos populares que les transmitan la Cultura del Agua.

Además de los programas anteriores se ha creado y difundido la canción "El Agua es Vida. ¡Cuidala!", también se han realizado concursos de pintura para diversos niveles educativos en preescolar recibe el nombre de "Mi Amiga el Agua" a nivel infantil "El Agua es Vida, Cuidala" y en juvenil " Hagamos un Uso Eficiente del Agua".

Finalmente dentro de los programas de la cultura del Agua se dan recomendaciones para la limpieza de tinacos y cisternas y diversos tipos para ahorrar el agua a través de dibujos animados.

#### **22.4. Reducida participación ciudadana y comunicación social insuficiente**

La elaboración como en la promoción y ejecución de proyectos ambientales, la participación de la ciudadanía es muy importante. Dicha participación se ve limitada por la falta de divulgación de los mismos. La existencia de una sociedad civil que es capaz de hacer valer sus demandas y valores propios es una condición necesaria para la sustentabilidad ambiental y el desarrollo económico. Sin embargo, la participación ciudadana, muchas de las veces, se encuentra limitada por la inadecuación de mecanismos de participación y la falta de interés de la sociedad en general. Para alcanzar un manejo sustentable del agua, además de promover la cultura y la educación ambiental, es necesario acompañarlo de información acerca de estado del recurso agua en la Cuenca.

La ciudadanía en general, debe estar informada de cómo impactan sus actividades en el medio ambiente, el cambio climático, la producción de alimentos, la disponibilidad del agua, el deterioro de los ecosistemas, la generación de eventos climatológicos extremos, el aumento del nivel del mar, el deshielo de glaciares, las mayores precipitaciones e inundaciones en unas partes y sequías en otras, la mayor frecuencia de huracanes y la salud humana; con la finalidad de que se genere una responsabilidad compartida entre la sociedad y el gobierno ante tales impactos.

La comunicación social es fundamental para la definición del éxito de los problemas ambientales, la falta de esta disminuye considerablemente las posibilidades de éxito de cualquier con fines ecológicos, ya la mayoría de las veces los medios para informar o sensibilizar a la población sobre la problemática ambiental de la Cuenca y las alternativas de solución son limitados y de difícil acceso.

### **23. Restricciones económicas en la Cuenca que impactan el ambiente**

#### **23.1. Baja disponibilidad de los recursos económicos**

Una de las principales causas de la contaminación de las fuentes de agua, tanto superficial como subterránea, se debe la falta o limitada inversión en infraestructura.

#### **23.2. Altos costos de financiamiento**

Durante décadas, las estrategias y políticas de desarrollo subestimaron los costos económicos y sociales del crecimiento demográfico, la desigual distribución territorial de la población, el impacto de las actividades

productivas y la urbanización sobre la calidad del aire, el agua y los suelos. La disparidad de desarrollo económico a nivel regional, el progresivo empobrecimiento del campo y la carencia de una estrategia de desarrollo regional integral y balanceado, han contribuido a incrementar los problemas ambientales del desarrollo. Por lo que es necesario plantear mecanismos ambientales, los cuales muchas de las veces representan un alto costo debido al estado actual de los recursos naturales.

### 23.3. Pobreza y marginación en zonas rurales y periurbanas

Las áreas periurbanas constituyen en la actualidad uno de los principales focos de atención del análisis territorial. Este interés se fundamenta en el hecho de que estos espacios, en su calidad de áreas de contacto, de interface (Kayser, 1972), constituyen el escenario donde se desarrollan complejos procesos territoriales y donde aparecen importantes conflictos por el uso del espacio entre ellos la marginación y pobreza. Todo ello en relación con un intenso dinamismo asociado a las necesidades espaciales derivadas del crecimiento industrial y urbano. Son, en este sentido, espacios nuevos vinculados a la organización territorial actual.

La medición de pobreza a nivel nacional queda a cargo del CONEVAL, el cual debe establecer los lineamientos y los criterios para realizar la definición, la identificación y la medición de la pobreza en México, tomando en consideración al menos los siguientes indicadores:

- Ingreso corriente per cápita
- Rezago educativo promedio en el hogar
- Acceso a los servicios de salud
- Calidad y espacios de la vivienda
- Acceso a los servicios básicos en la vivienda
- Acceso a la alimentación
- Grado de cohesión social

Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) en 2010, el Estado de México contaba con 6'534,000 personas que viven en pobreza 35,000 personas más que el año anterior.

La pobreza se clasifica en pobreza extrema y pobreza moderada, el Municipio con mayor pobreza en la Cuenca es Donato Guerra, donde el 80.7 % de su población presenta un grado de pobreza, de los cuales el 41.5 % está en situación de pobreza extrema y el 39.2 % en pobreza moderada. Como se muestra en la tabla 73 y figura 37.

| Municipio        | Población total de Municipio en situación de pobreza |      | Población total de Municipio en situación de pobreza moderada |      | Población total de Municipio en situación de pobreza extrema |      |
|------------------|--|------|---|------|--|------|
|                  | Población  | %    | Población   | %    | Población  | %    |
| Valle de Bravo   | 32,888   | 58.3 | 23,541  | 41.7 | 9,431  | 16   |
| Amanalco         | 12,147   | 71   | 8,050   | 47.1 | 4,097  | 23.9 |
| Donato Guerra    | 9,351  | 80.7 | 9,406   | 39.2 | 9,945  | 41.5 |
| Villa de Allende | 30,016   | 74.4 | 16,504  | 40.9 | 13,512   | 33.5 |
| Villa Victoria   | 59,246   | 69.9 | 34,695  | 40.9 | 24,551   | 29   |
| Temascaltepec    | 17,410   | 71   | 10,788  | 44   | 6,622  | 27   |

Tabla 73. Situación de pobreza de los Municipios de la Cuenca. (Fuente: CONEVAL, 2010).

Por otra parte, el índice de marginación es la medida del déficit y de intensidad de las privaciones y carencias de la población en dimensiones relativas a las necesidades básicas establecidas como derechos constitucionales. El índice de marginación es el resultado de una estimación por componentes principales de cuatro dimensiones y nueve indicadores: educación (analfabetismo y población sin primaria completa); viviendas (ocupantes en viviendas sin agua entubada, sin drenaje ni servicio sanitario, con piso de tierra, sin energía eléctrica y hacinamiento); ingresos (población ocupada que gana hasta dos salarios mínimos); y distribución de la población (población en localidades con menos de 5 mil habitantes).

El Municipio localizado dentro de la Cuenca con mayor grado de marginación es Donato Guerra, además de que ocupa el noveno lugar de grado de marginación a nivel estatal (Tabla 74).

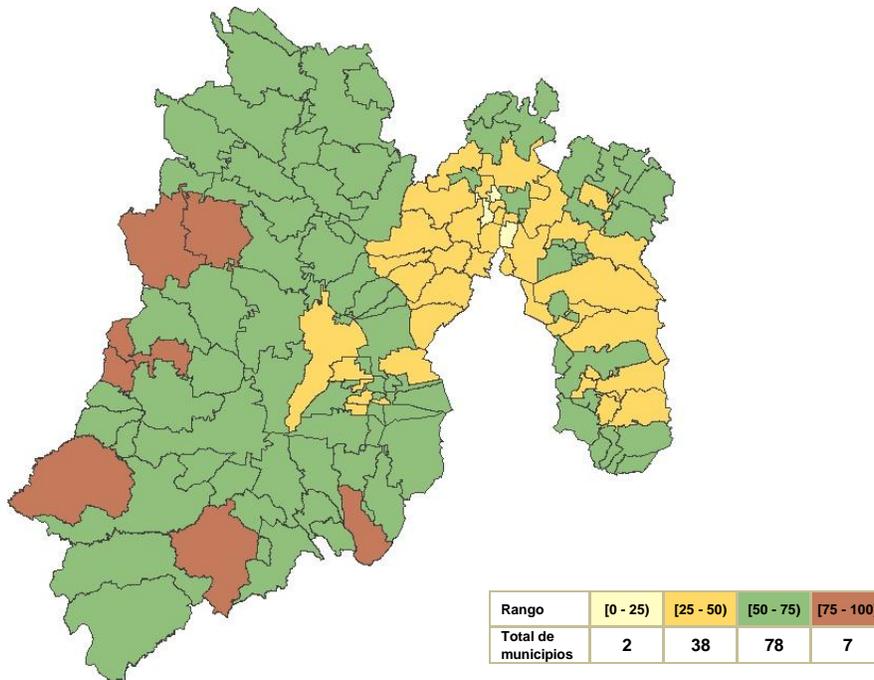


Figura 37. Situación de pobreza en el Estado de México. (Fuente: CONEVAL, 2010).

| MUNICIPIO        | ÍNDICE DE MARGINACIÓN | GRADO DE MARGINACIÓN | LUGAR QUE OCUPA EN EL CONTEXTO ESTATAL |
|------------------|-----------------------|----------------------|--|
| Valle de Bravo   | -0.77928              | Bajo                 | 57                                     |
| Amanalco         | 0.19673               | Medio                | 20                                     |
| Donato Guerra    | 0.90049               | Alto                 | 4                                      |
| Villa de Allende | 0.54288               | Alto                 | 9                                      |
| Villa Victoria   | 0.79231               | Alto                 | 6                                      |
| Temascaltepec    | 0.23438               | Medio                | 17                                     |

Tabla 74. Índice y grado de marginación de los Municipios de la Cuenca. (Fuente: CONAPO, 2010).

#### 23.4. Desempleo y falta de fuentes de trabajo alternativas

De acuerdo con datos de INEGI, la población ocupada se refiere a todas aquellas personas de 12 a 130 años de edad que trabajaron o que no trabajaron pero sí tenían trabajo durante el censo, mientras que la población desocupada la conforman todas aquellas personas de 12 a 130 años de edad que no tenían trabajo, pero buscaron trabajo durante el censo.

En cuanto a la población desocupada en la Cuenca, de un total de 37,982 habitantes económicamente activos, 2,257 están desocupados 1,957 corresponde a población masculina y 300 a población femenina. La desocupación en cada uno de los Municipios que conforman la Cuenca se muestra en la tabla 75.

| MUNICIPIO        | POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DENTRO DE LA CUENCA |                     |                    | POBLACIÓN DESOCUPADA DENTRO DE LA CUENCA |                     |                    |
|------------------|---|---------------------|--------------------|--|---------------------|--------------------|
|                  | TOTAL   | POBLACIÓN MASCULINA | POBLACIÓN FEMENINA | TOTAL                                    | POBLACIÓN MASCULINA | POBLACIÓN FEMENINA |
| Valle de Bravo   | 24,895  | 16,716              | 8,179              | 1,430                                    | 1,169               | 261                |
| Amanalco         | 7,335   | 5,827               | 1,508              | 385                                      | 357                 | 28                 |
| Donato Guerra    | 4,211   | 3,377               | 834                | 323                                      | 316                 | 7                  |
| Villa de Allende | 1,108   | 944                 | 164                | 115                                      | 111                 | 4                  |
| Villa Victoria   | 375   | 338                 | 37                 | 2  | 2                   | 0                  |
| Temascaltepec    | 58  | 52                  | 6                  | 2  | 2                   | 0                  |

Tabla 75. Población desocupada dentro de la Cuenca. (Fuente: INEGI, 2010).

## 24. Bibliografía

- Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Valle de Bravo (APAS). H. Ayuntamiento de Valle de Bravo
- Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS) 2012.
- Chacón, L. O., Gutiérrez, C. J.G., Cárdenas, B. M., Massiris, C. A. (2002). Programa de Ordenamiento de la cuenca Valle de Bravo - Amanalco, Edo. México. Gobierno del Estado de México, Secretaría de Ecología. Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Geografía.
- CNA/Ecotecnias, Consultores, S.A. de C.V. (1996). Estudio Limnológico de la presa Villa Victoria, México. 151 pp.
- CNA/Acuagranjas, Consultores en Acuacultura, S.A. de C.V. (2002). Muestreos Biológicos en las Presas Valle de Bravo, Villa Victoria y El Bosque del Sistema Cutzamala. 151 pp.
- CNA/Acuagranjas, Consultores en Acuacultura, S.A. de C.V. (2003). Monitoreo Biológico de las Presas Valle de Bravo, Villa Victoria y El Bosque del Sistema Cutzamala. 226 pp.
- CNA/Acuagranjas, Consultores en Acuacultura, S.A. de C.V. (2004). Modelación Matemática de la Calidad del Agua y Monitoreo Biológico de las Presas Valle de Bravo, Villa Victoria y El Bosque del Sistema Cutzamala 229 pp.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) 2010. Resultados de pobreza por municipios.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO) 2005. Índices de marginación por entidad federativa y municipio.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) 2011. Estadísticas del Agua en México.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 16 de agosto
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Almoloya de Juárez, Estado de México.
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Amanalco, Estado de México.
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Donato Guerra, Estado de México.
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Temascaltepec, Estado de México.
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Valle de Bravo, Estado de México.
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Villa de Allende, Estado de México
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Villa Victoria, Estado de México.
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Zinacantepec, Estado de México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) 2010. Censo de Población y Vivienda.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (2012). Red Nacional de Estaciones Estatales Agroclimatológicas.

Olvera, V.V., Bravo-Inclán, L., y Sánchez, J. (1998). Aquatic ecology and management assessment in Valle de Bravo reservoir and its watershed. *Aquatic Ecosystem Health and Management*. 1:277-290.

Patronato Pro Valle de Bravo A.C. (2012). XXVII Asamblea Anual.

Pérez, G., Espinosa, A., Islas, P., Zarco, A., Mazari-Hiriart, M. (2007). Calidad del agua en la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco, una propuesta para su manejo.

Plan de desarrollo Municipal (2009-2012). H. Ayuntamiento Constitucional de Almoloya de Juárez.

Plan de desarrollo Municipal (2009-2012). H. Ayuntamiento Constitucional de Amanalco.

Plan Municipal de Desarrollo Urbano (2006-2009). H. Ayuntamiento Constitucional de Donato Guerra.

Plan de desarrollo Municipal (2009-2012). H. Ayuntamiento Constitucional de Temascaltepec.

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo (2006-2009). H. Ayuntamiento Constitucional de Valle de Bravo.

Plan de desarrollo Municipal 2006. H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Allende (2009–2012). H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Allende.

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Villa Victoria (2006 – 2009). H. Ayuntamiento Constitucional de Villa Victoria.

Plan Municipal de Desarrollo Urbano (2006-2009). H. Ayuntamiento Constitucional de Zinacantepec.

Comisión Nacional de Naturales Protegidas (CONANP). Programa Nacional de Áreas naturales protegidas (2007-2009).

Registro Público de Derechos del Agua (REDPA) 2012. Agosto.

#### 24.1. Páginas electrónicas consultadas

Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco. Fundación Pedro y Elena.

<http://educacionambiental.org.mx/atlas/>

Comisión de Cuenca del Valle de México (CCVM).

<http://cuencavalledemexico.com/informacion/estatal/estado-de-mexico/disponibilidad-de-recursos-hidricos-2/>

Comisión del Agua del Estado de México (CAEM)

<http://www.edomex.gob.mx/caem>

El siglo del Torreón

<http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/344173.la-cultura-ambiental-desde-la-educacion-basica.html>

PROBOSQUE

<http://www.edomex.gob.mx/probosque>

Radio y televisión en el estado de México

<http://radiotvmexico.net/index.php?seccion=grupos>

Servicio Meteorológico Nacional

<http://smn.cna.gob.mx/>

Secretaría de Educación Pública (SEP)

<http://www.sep.gob.mx/index.jsp>

Secretaría de Turismo (SECTUR)

<http://www.sectur.gob.mx/index.jsp>

## **IV. PLAN ESTRATEGICO PARA LA RECUPERACIÓN AMBIENTAL.**

## 25. Problemas prioritarios

Como resultado del taller para el consenso y validación de la matriz de problemas prioritarios se identificaron 10 problemas prioritarios: Pérdida de la calidad y cantidad de agua; Degradación forestal; Pérdida de la biodiversidad; Degradación del suelo; Crecimiento urbano anárquico; Rezagos sociales y económicos; Deterioro de la salud y bienestar públicos; Legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables; Afectación por fenómenos naturales y cambio climático y Monitoreo ambiental insuficiente.

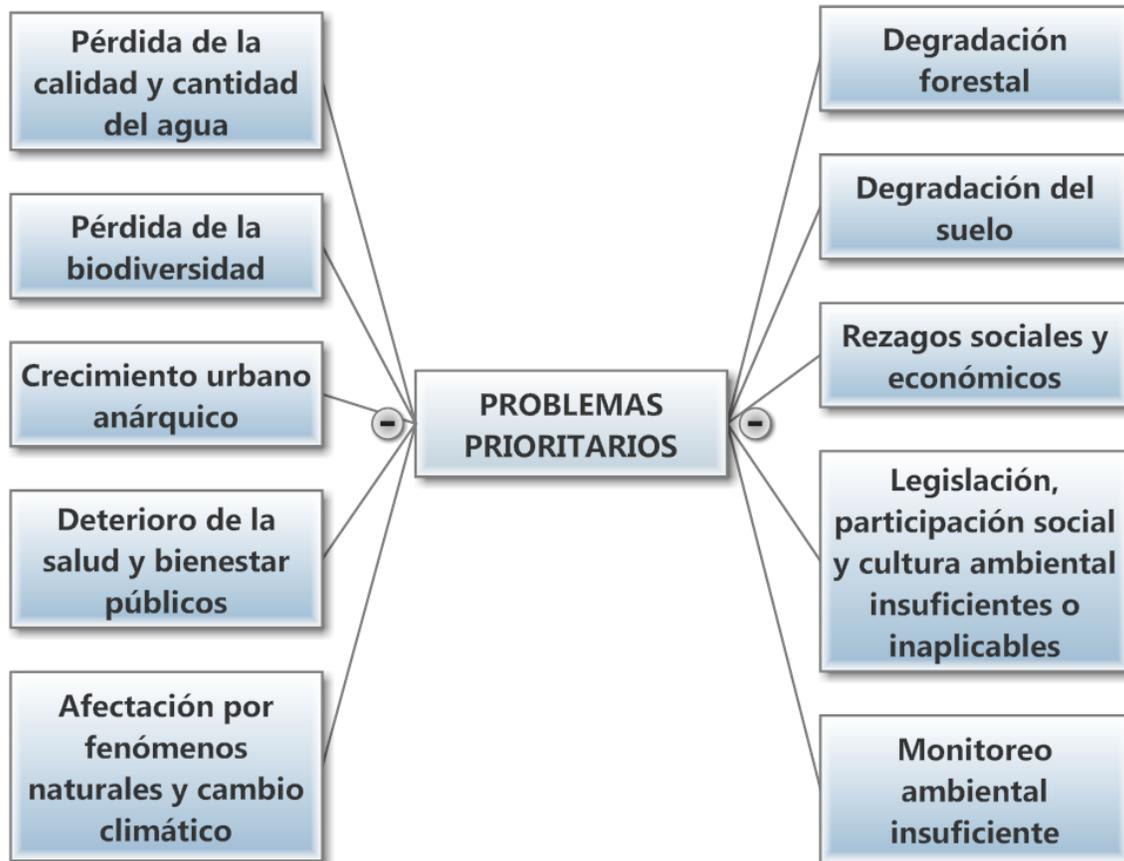


Figura 38. Problemas prioritarios de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo.

### 25.1. Pérdida de la calidad y cantidad de agua

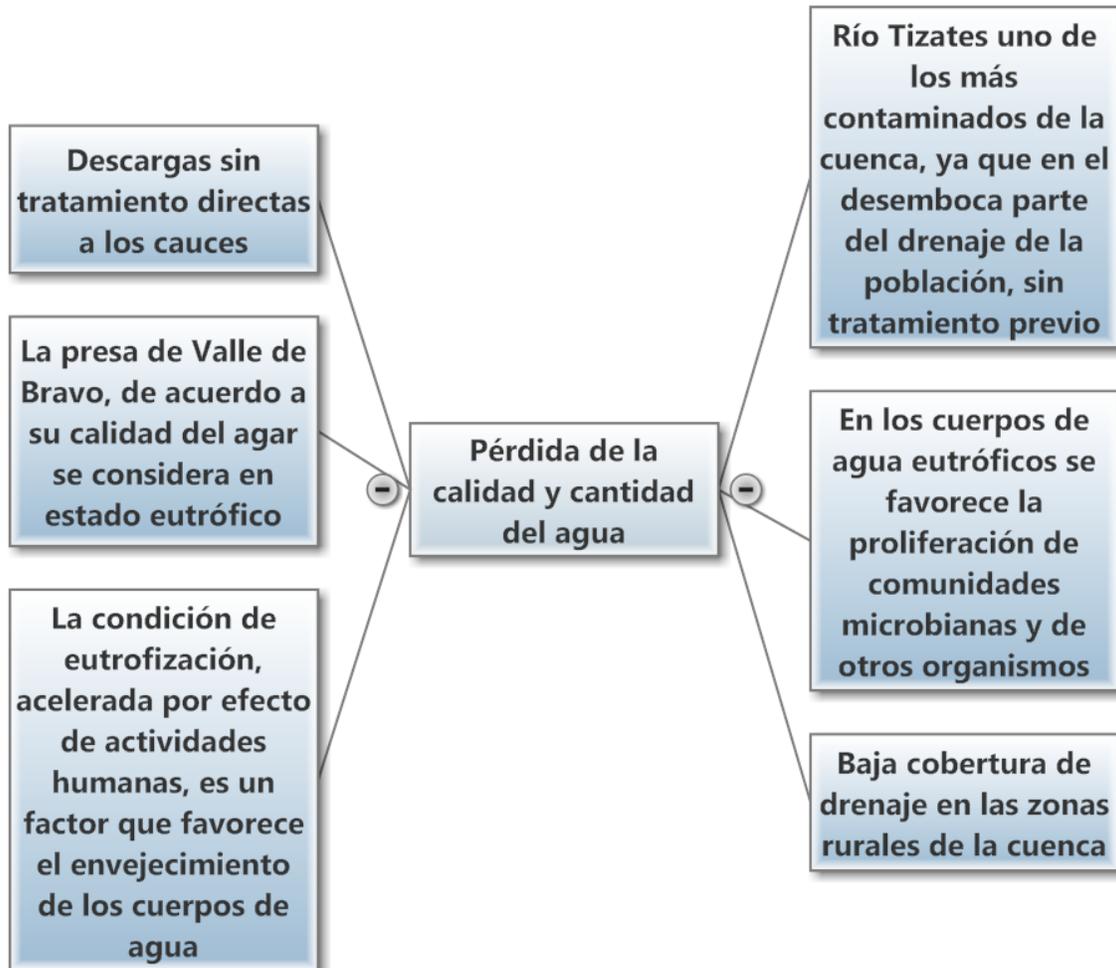


Figura 39. Pérdida de la calidad y cantidad del agua.

## 25.2. Degradación forestal

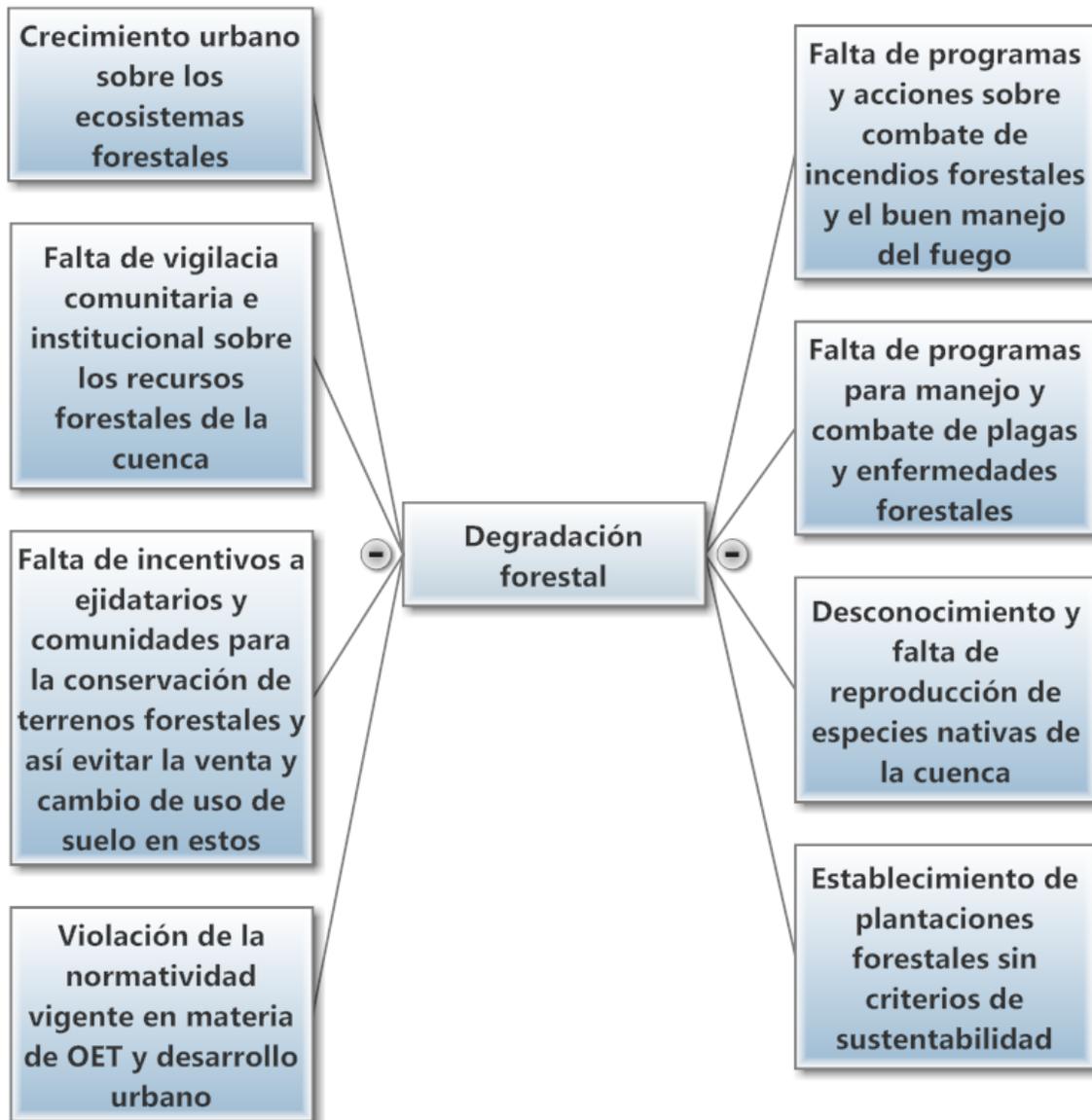


Figura 40. Degradación forestal.

### 25.3. Pérdida de la biodiversidad

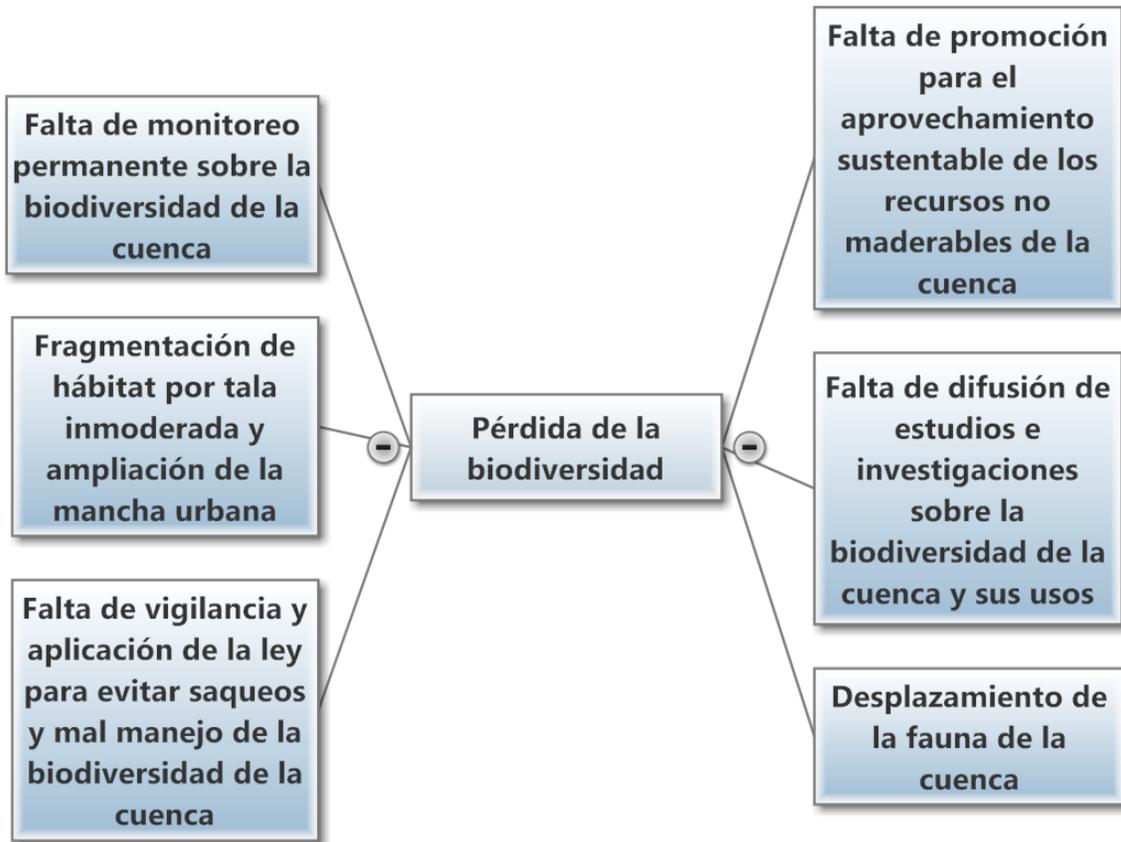


Figura 41. Pérdida de la biodiversidad.

#### 25.4. Degradación del suelo

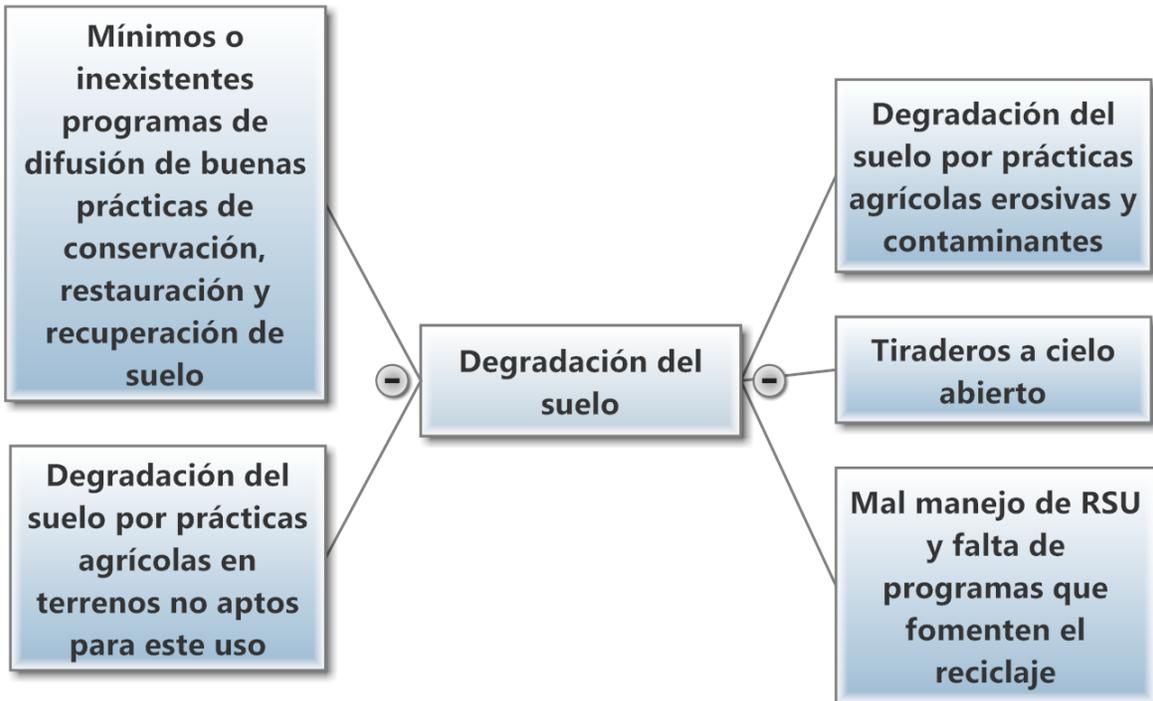


Figura 42. Degradación del suelo.

#### 25.5. Crecimiento urbano anárquico

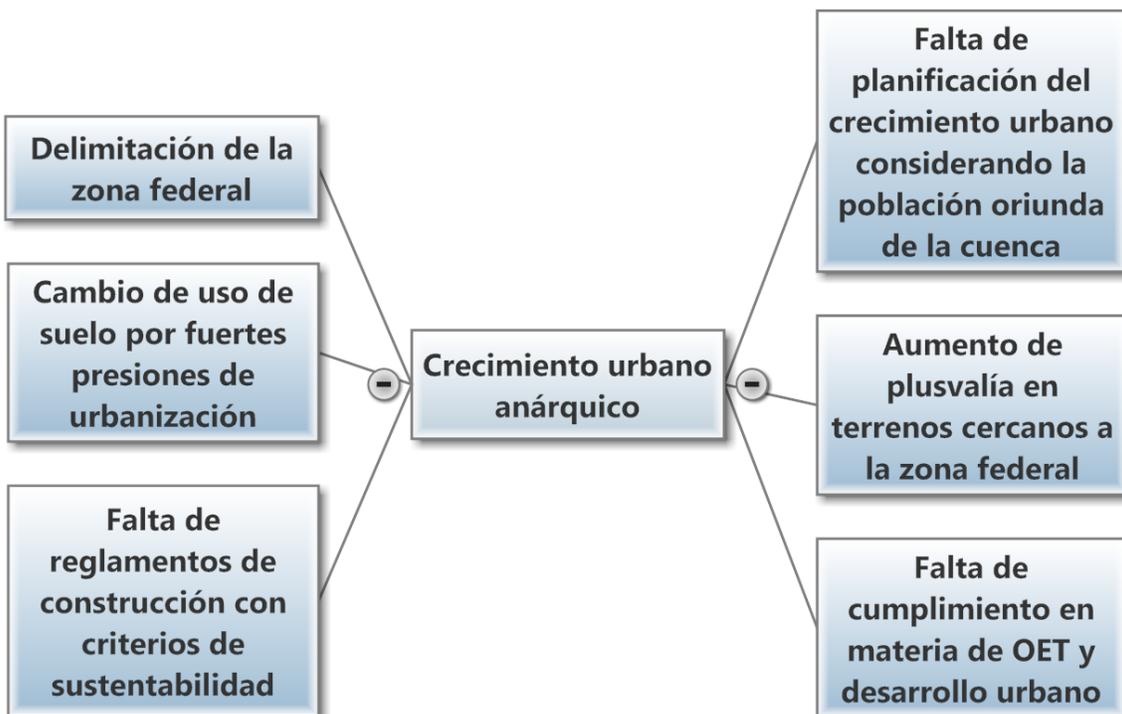


Figura 43. Crecimiento urbano anárquico.

## 25.6. Rezagos sociales y económicos

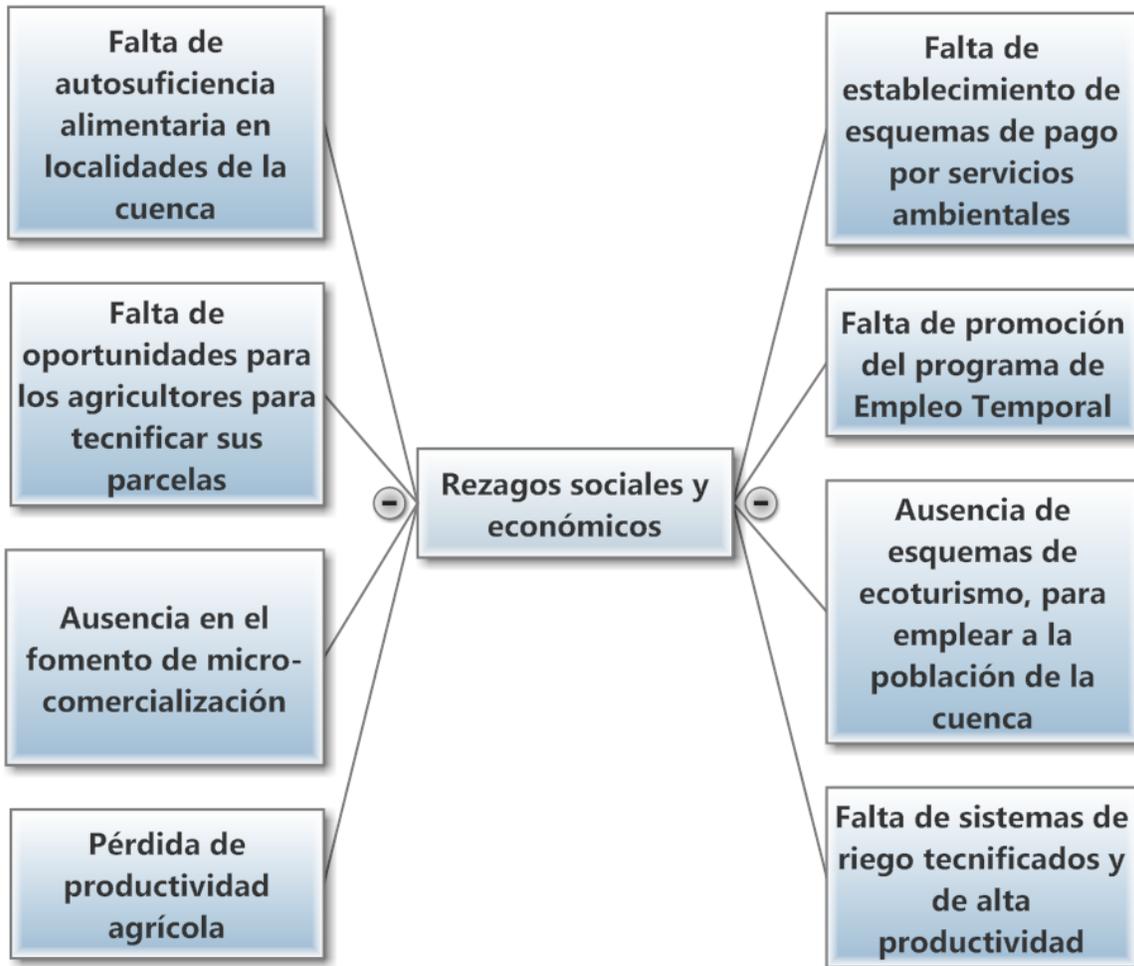


Figura 44. Rezagos sociales y económicos.

### 25.7. Deterioro de la salud y bienestar públicos

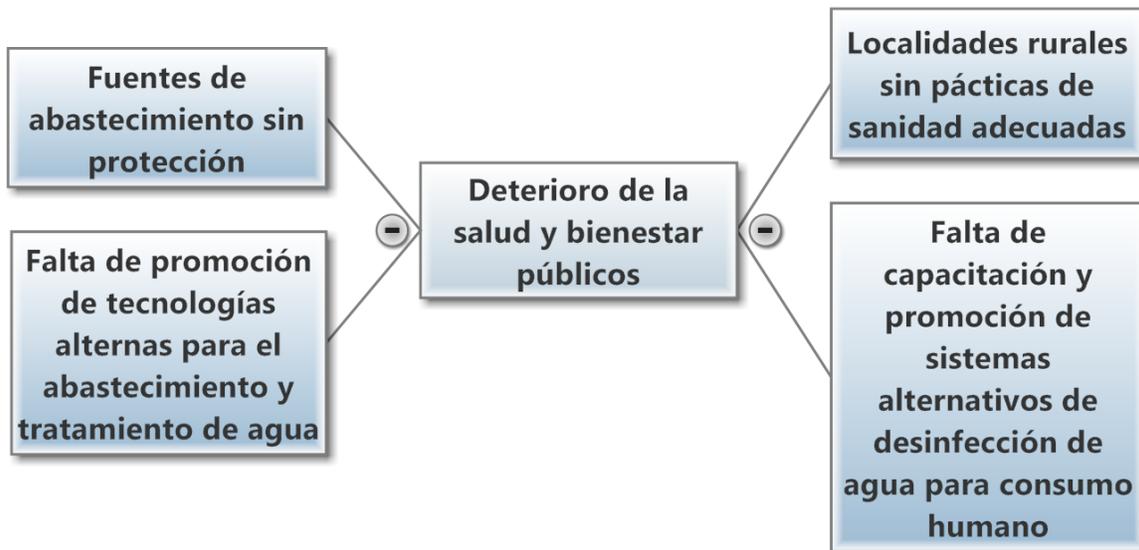


Figura 45. Deterioro de la salud y bienestar públicos.

### 25.8. Legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables

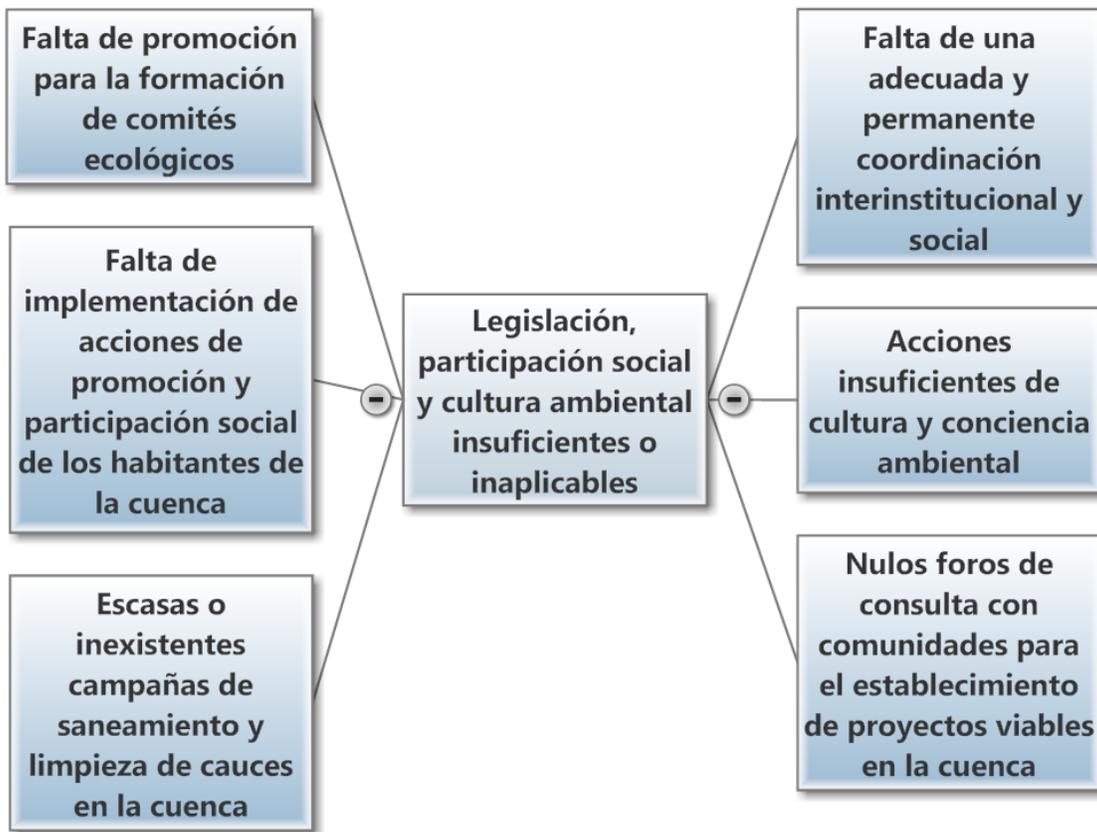


Figura 46. Legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables.

### 25.9. Afectación por fenómenos naturales y cambio climático

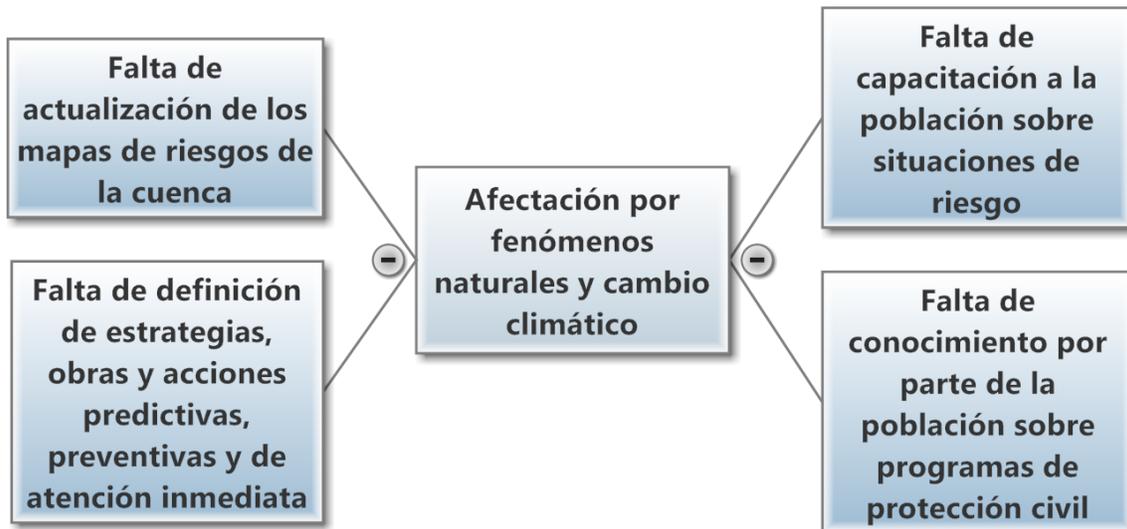


Figura 47. Afectación por fenómenos naturales y cambio climático.

### 25.10. Monitoreo ambiental insuficiente

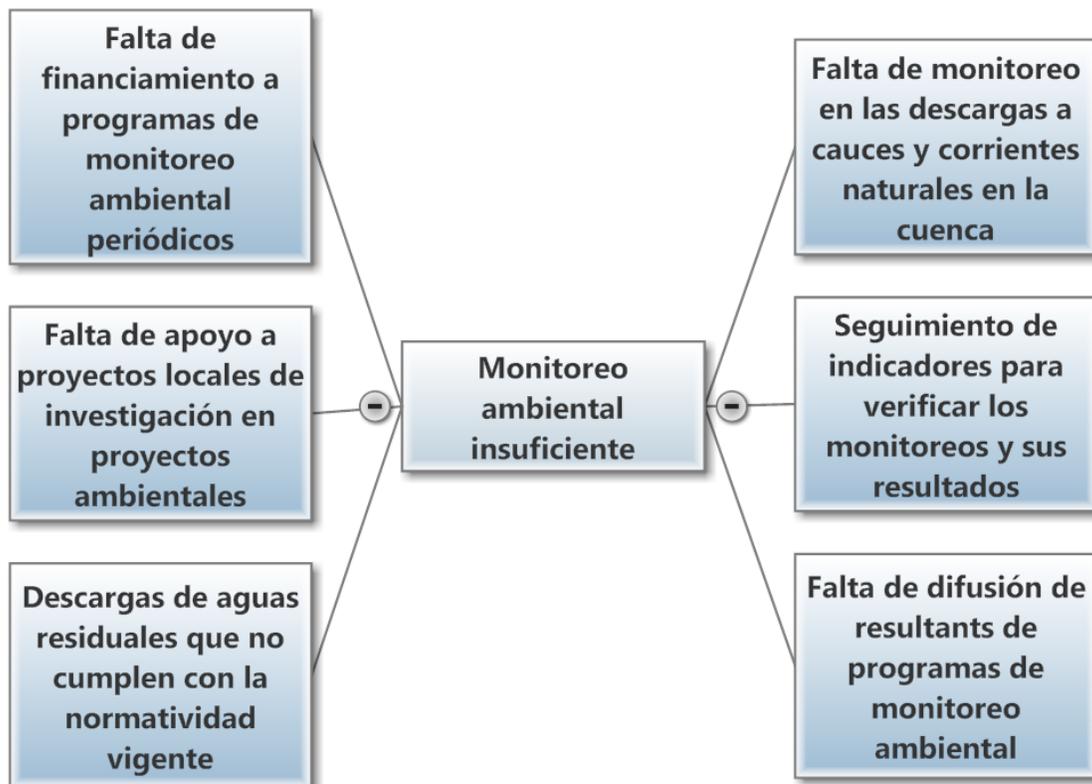


Figura 48. Monitoreo ambiental insuficiente.

26. **Convenios, acuerdos y estructuras intergubernamentales y sociales de coordinación transversal**

CONTRATO DE DONACIÓN QUE CELEBRAN

LA FUNDACIÓN GONZALO RÍO ARRONTE, I.A.P. Y EL  
INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA

A-169

A-170

A-176

CONTRATO DE DONACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA FUNDACIÓN GONZALO RÍO ARRONTE, I.A.P., A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ “LA DONANTE” REPRESENTADA POR SU DIRECTOR GENERAL, DOCTOR JAVIER MOCTEZUMA BARRAGÁN Y POR LA OTRA EL INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA, REPRESENTADA POR EL COORDINADOR DE HIDRÁULICA DOCTOR NAHÚN HAMED GARCÍA VILLANUEVA, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ “LA DONATARIA” AL TENOR DE LAS DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

### DECLARACIONES

#### I.- Declara “LA DONANTE”:

- a) Que es una Institución de Asistencia Privada, legalmente constituida, lo que acredita con el testimonio de la Escritura Pública Número 32,904 de fecha 24 de marzo del 2000, otorgada ante la fe del Notario Público Número 47 del Distrito Federal, Lic. Alfredo Miguel Morán Moguel.
- b) Que su objeto consiste en otorgar donativos en efectivo o en especie a Entidades e Instituciones Públicas y Privadas que realicen proyectos en materia de Salud, Adicciones y Agua, conforme a las políticas y reglas establecidas por su Patronato y sus Comités Técnicos.
- c) Que es una institución sin fines de lucro, en los términos de la Ley del Impuesto sobre la Renta y que obtuvo autorización de la Junta de Asistencia Privada del Distrito Federal para constituirse y funcionar como Institución de Asistencia Privada.
- d) Que está inscrita en el Registro Federal de Contribuyentes, bajo el número FGR-000328-5U0 y que su domicilio fiscal es el ubicado en Ignacio Ramírez Núm. 20, Cuarto Piso, Col. Tabacalera, C.P. 06030 en México, Distrito Federal.
- e) Que su Director General declara ser mexicano, originario de la Ciudad de México y que cuenta con las facultades propias para suscribir el presente contrato de conformidad con la Escritura Pública número 38,567 de fecha 07 de abril de 2010, otorgada ante la fe pública del Notario Público Número 71 del Distrito Federal, Lic. Eduardo J. Muñoz Pinchetti, la cuales a la fecha no le han sido modificadas ni revocadas.
- f) Que tiene los recursos suficientes para cumplir puntualmente con todas las obligaciones que por medio de este contrato adquiere.

II.- Declara "LA DONATARIA":

- a) Que es un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios, denominado "Instituto Mexicano de Tecnología del Agua" constituida mediante decreto publicado en el Diario Oficial el 30 de octubre de 2001. **Anexo 1.**
- b) Que su objeto social consiste en realizar investigación, desarrollar, adaptar y transferir tecnología, prestar servicios tecnológicos y preparar recursos humanos calificados para el manejo, conservación y rehabilitación del agua, a fin de contribuir al desarrollo sustentable del país.
- c) Que esta inscrita en el Registro Federal de Contribuyentes, bajo el número IMT011031BB3 y que tiene su domicilio fiscal en: Paseo Cuauhnáhuac No. 8532, Col. Progreso, C.P. 62550, Jiutepec, Morelos. **Anexo 2.**
- d) Que su Coordinador de Hidráulica es mexicano por nacimiento, originario de Ario de Rosales, Michoacán y que cuenta con las facultades necesarias para suscribir el presente contrato de conformidad con la escritura pública número 16,451 del 14 de abril de 2010, otorgada ante la fe pública del Titular de la Notaría No. 07 de Cuernavaca, Morelos, Lic. J. Eduardo Menéndez Serrano, mismas que bajo protesta de decir verdad manifiesta que a la fecha no le han sido modificadas ni revocadas. **Anexo 3.**
- e) Que manifiesta tener la experiencia e infraestructura administrativa, profesional y técnica necesarias para cumplir con las obligaciones que por este medio adquiere.

III.- Las partes, declaran:

Única.- Que es su voluntad celebrar el presente Contrato de Donación, por lo cual convienen formalizarlo al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS

**Primera.- Objeto.-** Lo constituye el otorgamiento de un **Donativo en Efectivo** para el desarrollo de los proyectos denominados: a) "Actualización del Plan Estratégico para la recuperación ambiental de la cuenca Amanalco-Valle de Bravo." b) "Plan Integral para el manejo sustentable de las barrancas de Cuernavaca y zona conurbada, Morelos." y; c) "Plan Estratégico para la Recuperación Ambiental de la Laguna de Zumpango. Diagnóstico e identificación de retos y problemas, estrategias, objetivos, acciones y proyectos prioritarios.", **los cuales tienen una duración de 6 meses** según los calendarios que se acompaña como **Anexo 5.**

Los objetivos, alcances, metas, indicadores de desempeño, responsables, calendarios de trabajo y presupuestos de este proyecto se detallan en las Propuestas y Programas de Actividades contenidos en los Anexos 4, 5, y 6 que se incorporan, debidamente rubricados constantes de 18 fojas, como parte integrante de este contrato.

Segunda.- Apoyo Económico.- Sujeto al cumplimiento de todos los términos y condiciones establecidos en el presente contrato, "LA DONANTE" se obliga a aportar a "LA DONATARIA" un donativo hasta por la cantidad de \$1,500,000.00 (UN MILLÓN QUINIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.), de acuerdo al calendario de pagos que constituye el Anexo 5, monto equivalente al 41.36% del costo total de los proyectos señalados en la cláusula que antecede, puesto que el 58.64% restante será aportado directamente por "LA DONATARIA" o por terceras personas que decidan participar en el proyecto como resultado de la gestión de esta última.

"LA DONATARIA", se obliga a expedir el recibo correspondiente que reúna los requisitos fiscales exigidos por la Ley del Impuesto Sobre la Renta, el Código Fiscal de la Federación y demás disposiciones aplicables.

Tercera.- Destino de la Aportación.- "LA DONATARIA" se compromete a destinar los recursos recibidos de "LA DONANTE", única y exclusivamente para sufragar los costos de los proyectos mencionados en la cláusula primera de este contrato, en la inteligencia de que por ningún motivo el importe del donativo excederá ni del porcentaje del presupuesto original, ni de la cantidad especificada en la cláusula segunda, independientemente que el monto de las erogaciones que "LA DONATARIA" efectúe para llevarlo a cabo, excedan dicho importe.

Cuarta.- Personal.- "LA DONATARIA" se obliga a que el personal que designe para desarrollar y ejecutar el proyecto, cuente con los conocimientos profesionales idóneos, la experiencia técnica y laboral necesarias.

Quinta.- Responsabilidad Laboral.- "LA DONATARIA" acepta y reconoce que será la única responsable del personal contratado o que se contrate para el desarrollo y ejecución del proyecto señalado en la cláusula primera de este contrato, por lo que reconoce, que "LA DONANTE", simplemente aporta recursos y no es, en ningún sentido, responsable de las obligaciones que para la realización del mismo adquiriera "LA DONATARIA". Por lo tanto, ésta última exime desde este momento a "LA DONANTE" de cualquier reclamación que pudiera presentarse al respecto, ya que bajo ningún supuesto podrá ser considerada como patrón sustituto o solidario, ya sea derivado de la relación laboral propiamente dicha o por las obligaciones inherentes a la calidad de patrón de "LA DONATARIA", respecto de sus trabajadores y ante cualquier tercero que participe en la ejecución del proyecto, tales como: aportaciones al IMSS, INFONAVIT, ISSSTE, FOVISSSTE, FONACOT, SAR, cuotas sindicales y cualquier otra aportación o adeudo con instituciones de seguridad social, así como el pago de impuestos, derechos, productos, aprovechamientos y en general cualquier otra contribución federal, local o municipal, responsabilidad de "LA DONATARIA" o de los terceros que con ella participen.

Sexta.- Derechos Humanos.- “LA DONATARIA” se obliga a llevar a cabo los proyectos dentro de un marco de estricto respeto a los derechos humanos, evitando en todo momento lesionar la integridad física y emocional de los beneficiarios finales del donativo, condicionando o negando su participación por cuestión de sexo, edad, origen, raza, etnia, lengua, religión, filiación política, orientación sexual, condición social, económica o por padecer enfermedades contagiosas.

Séptima.- Reporte Financiero y Contable.- “LA DONATARIA”, se obliga a presentar un informe financiero y contable de forma trimestral, que refleje con claridad, la aplicación de los recursos donados referidos en la cláusula segunda del presente instrumento. “LA DONATARIA” debe proveer, compilar y poner a disposición de “LA DONANTE” cualquier documento, registro o información en relación con los fondos recibidos por “LA DONATARIA”.

“LA DONATARIA” se obliga a abrir una cuenta bancaria exclusiva para el manejo y administración de los fondos aportados por “LA DONANTE”, quedando obligada a notificarle de inmediato sobre cualquier cambio en la misma (domicilio, número de cuenta, CLABE bancaria, etc.), de no cumplir oportunamente con esta obligación será responsabilidad de “LA DONATARIA”, recuperar los recursos que en su caso se depositen en forma incorrecta y reintegrarlos a los proyectos.

Octava.- Seguimiento y Evaluación.- El seguimiento y evaluación de los resultados obtenidos se realizará en forma conjunta por un representante de cada una de las partes, para tal efecto, “LA DONANTE” designa en principio al M. en C. Ramón Pérez Gil Salcido, Director del Programa Agua, y “LA DONATARIA” designa al Ing. Miguel Ángel Córdova Rodríguez, Subcoordinador de Tecnología Apropiaada e Industrial, pudiendo ambas partes designar a cualquier otro que les represente, dando aviso mediante notificación por escrito a la otra parte.

“LA DONANTE” podrá, en cualquier momento, solicitar a “LA DONATARIA” información cualitativa y cuantitativa sobre los resultados, los beneficios y los impactos, de corto, mediano y largo plazo de los proyectos.

Novena.- Información.- “LA DONATARIA” se obliga a proporcionar trimestralmente a “LA DONANTE” un informe conciso de carácter cuantitativo y cualitativo, que contenga la información general sobre la evolución y evaluación de los proyectos, incluyendo el sistema de monitoreo y evaluación del mismo Anexo 6, avalado por los profesionales encargados de su ejecución.

Décima.- De las aportaciones de terceros.- Las aportaciones económicas de las demás instituciones que participen de los proyectos, habrán de cubrirse conforme se establece en el Anexo 4, de éste instrumento, quedando “LA DONATARIA” obligada a informar a “LA DONANTE”, dentro de sus reportes periódicos, de tal manera que “LA DONANTE” esté perfecta y oportunamente informada de los avances, sobre el flujo de dichos fondos a los proyectos; por lo que “LA DONANTE” entregará los fondos en la misma proporción que “LA DONATARIA” obtenga y aplique las cantidades que por cuenta propia o a través de terceros, se compromete a aportar en los términos de la cláusula SEGUNDA del presente instrumento.

Décima Primera.- Rescisión y/o Suspensión del Contrato.- En caso de incumplimiento de cualquiera de las obligaciones adquiridas por "LA DONATARIA" a través del presente contrato, especialmente la contenida en la cláusula segunda, "LA DONANTE" podrá rescindirlo o suspenderlo en cualquier momento, sin responsabilidad alguna ante "LA DONATARIA" y/o ante terceros con la simple notificación escrita de su determinación. Para ello, bastará que "LA DONANTE" notifique a "LA DONATARIA" su decisión de rescindirlo, especificando las causas que originan tal determinación para lo cual le otorgará un término de cinco días para el efecto de que, en su caso, haga las manifestaciones a través de las cuales justifique su incumplimiento. Una vez transcurrido dicho término, "LA DONANTE" resolverá al respecto, sin necesidad de que medie declaración judicial.

Décima Segunda.- Nulidad.- Si resultaran falsas las declaraciones de "LA DONATARIA", en el presente contrato, ello dará lugar a la nulidad del mismo de conformidad con lo señalado en el artículo 2225 del Código Civil Federal, sin necesidad de que medie declaración judicial.

Décima Tercera.- Difusión, Agradecimiento y Reconocimiento.- Las partes convienen en autorizarse mutuamente y desde ahora para difundir por cualquier medio de comunicación los resultados positivos de los proyectos, sin más limitación que la cita expresa e indubitable de quienes intervienen en el presente contrato.

"LA DONATARIA" acepta que debe en todo momento y en todo evento, publicación, entrevista, conferencia, etc., dar crédito en condiciones de equidad a "LA DONANTE" respecto de las demás Donantes que en su caso participen en la ejecución de los proyectos, asimismo, en el caso de publicaciones o informes deberá aparecer en forma indubitable el logotipo de la Fundación e indicar textualmente: "Este proyecto se realiza bajo el patrocinio de la Fundación Gonzalo Río Arronte, Institución de Asistencia Privada".

Para los efectos de que "LA DONANTE" documente ante la Junta de Asistencia Privada del Distrito Federal, la entrega del donativo, "LA DONATARIA", además del recibo correspondiente, deberá proporcionar a "LA DONANTE" una carta en la cual manifieste su gratitud por el donativo que se otorga, en memoria de la obra altruista de Don Gonzalo Río Arronte.

Décima Cuarta.- De los derechos de autor.- Las partes acuerdan que en caso de que los resultados de los proyectos puedan ser protegidos por alguno de los medios establecidos por la legislación de propiedad intelectual, éstos le corresponderán tanto a "LA DONATARIA", como a "LA DONANTE" en partes iguales.

Décima Quinta.- Competencia.- Las partes manifiestan que este contrato se suscribe de buena fe y empezará a surtir efectos a partir de la fecha de su firma, por lo que se comprometen a su fiel y exacto cumplimiento y en caso de controversia para su interpretación, ejecución y acatamiento, se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales competentes de la Ciudad de México, Distrito Federal, por lo que ambas partes renuncian a cualquier fuero que pudiera corresponderles en razón de su domicilio presente o futuro.

Leído que fue el presente y enteradas las partes de su alcance y contenido legal, lo firman por duplicado al margen y al calce en todas sus fojas útiles, en la Ciudad de México, Distrito Federal, el día 17 de febrero de 2012.

Por "LA DONANTE"

Por "LA DONATARIA"

Dr. Javier Moctezuma Barragán  
Director General de la Fundación  
Gonzalo Río Arronte, I.A.P.

Dr. Nahún Hamed García Villanueva  
Coordinador de Hidráulica del Instituto  
Mexicano de Tecnología del Agua

Esta hoja de firmas forma parte integral del Contrato de Donación que suscribe la Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P. y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, el día 17 de febrero de 2012, y que consta de 48 fojas útiles por un solo lado, incluyendo los Anexos legales y técnicos 1, 2, 3, 4, 5, y 6, que forman parte integrante del mismo.

10 (Primera Sección)

DIARIO OFICIAL

México 30 de octubre de 2001

Francisco Gil Díaz.- Rúbrica.- El Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Víctor Lindinger Weisman.- Rúbrica.- El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Javier Bernardo Usabiaga Amayo.- Rúbrica.- El Secretario de Contraloría y Desarrollo Administrativo. Francisco Javier Barrio Terrazas.- Rúbrica.- El Secretario de Educación Pública. Reyes S. Tamaz Guerra.- Rúbrica.



## 27. Estrategias y proyectos para la solución de los problemas prioritarios

En la tabla 76 se presenta la estructura básica que sirve de marco de referencia para el desarrollo del Plan Estratégico. A partir de los problemas prioritarios se establecen objetivos estratégicos, metas y acciones generales. Para alcanzar las metas planteadas en cada uno de los diez problemas prioritarios se realizó un ejercicio de análisis y revisión de las acciones y proyectos específicos. En la tabla 77 se presenta un resumen del ejercicio de identificación y priorización de los proyectos asociados a la solución de los diez problemas prioritarios.

| PROBLEMAS PRIORITARIOS  | OBJETIVOS ESTRATÉGICOS  | METAS GENERALES   | ACCIONES GENERALES   |
|---|-------------------------|---|--|
| A. Pérdida de la calidad y cantidad del agua  | OE.A.1 Sanear la Cuenca | M.A.1.1 Tratar y reducir las descargas de aguas residuales existentes     | A.A.1.1.1 Instalar, complementar y/o rehabilitar infraestructura para el desalojo y tratamiento de aguas residuales  |
|   |                         |   | A.A.1.1.2 Separar aguas residuales y pluviales   |
|   |                         |   | A.A.1.1.3 Incrementar cobertura de alcantarillado sanitario y pluvial de la Cuenca   |
|   |                         |   | A.A.1.1.4 Implementar sistemas alternativos para el tratamiento domiciliario y comunitario de las aguas residuales   |
|   |                         |   | A.A.1.1.5 Conectar tomas domiciliarias e industriales a la red de alcantarillado   |
|   |                         |   | A.A.1.1.6 Actualizar censo de descargas de aguas residuales  |
|   |                         |   | A.A.1.1.7 Promover y difundir programas de cultura del agua en la Cuenca   |
|   |                         |   | A.A.1.1.8 Desarrollar programas de desazolve y disposición adecuada de lodos de fosas sépticas existentes por los Municipios apoyados por los gobiernos estatales y federales  |
|   |                         |   | A.A.1.1.9 Desarrollar un programa de corresponsabilidad gobierno-sociedad para la ejecución de las obras de saneamiento para evitar su retraso   |
|   |                         | M.A.1.2 Eliminar la contaminación por desechos y residuos sólidos         | A.A.1.2.1 Construir rellenos sanitarios y regular tiraderos a cielo abierto  |
|   |                         |   | A.A.1.2.2 Desarrollar programas para promover buenas prácticas de separación, disposición y reciclamiento de la basura y residuos peligrosos   |
|   |                         |   | A.A.1.2.3 Desarrollar un programa de limpieza y desazolve de ríos, barrancas y presas  |
|   |                         | M.A.1.3 Controlar malezas acuáticas y sedimentos                          | A.A.1.3.1 Revisar estudios que se tienen y actualizarlos   |
|   |                         |   | A.A.1.3.2 Retirar, tratar y aprovechar los sedimentos y las malezas acuáticas  |
|   |                         |   | A.A.1.3.3 Monitoreo constante y permanente de la calidad del agua en los diferentes cuerpos de la Cuenca de Cutzamala para detectar escenarios de contingencia ambiental y se implementen acciones de mitigación y adecuada comunicación |
|   |                         |   | A.A.1.3.4 Promover y eficientar programas de mantenimiento y control de malezas acuáticas en los cuerpos de agua de la Cuenca de Cutzamala   |
|   |                         | M.A.1.4 Eficientar uso y explotación de fuentes de abastecimiento de agua | A.A.1.4.1 Incrementar la eficiencia en el uso y manejo del agua en los servicios y sectores productivos  |
|   |                         |   | A.A.1.4.2 Incrementar y mejorar las coberturas, dotaciones y consumos de agua potable  |
|   |                         |   | A.A.1.4.3 Reducción de pérdidas y mejora de la eficiencia en las redes de agua potable   |
|   |                         |   | A.A.1.4.4 Regular las fuentes de abastecimiento existentes en la Cuenca (manantiales particulares)   |
| A.A.1.4.5 Fomentar acciones para la conservación aumento de aforo y proliferación de manantiales en la Cuenca |                         |   |  |

| PROBLEMAS PRIORITARIOS         | OBJETIVOS ESTRATÉGICOS  | METAS GENERALES  | ACCIONES GENERALES   |
|--------------------------------|---|--|--|
|                                |   | M.A.1.5 Controlar la eutrofización en cuerpos de agua                                | A.A.1.5.1 Selección de un cuerpo de agua piloto  |
| B. Degradación forestal        | OE.B.1 Promover el manejo integral y sustentable de los recursos forestales | M.B.1.1 Ampliar y mejorar las acciones de restauración y reforestación               | A.B.1.1.1 Promover la producción de especies nativas<br>A.B.1.1.2 Promover la restauración natural asistida<br>A.B.1.1.3 Hacer planeación estratégica coordinada de las acciones de restauración y reforestación   |
|                                |   | M.B.1.2 Incentivar el aprovechamiento forestal sustentable                           | A.B.1.2.1 Promover la certificación de buen manejo forestal<br>A.B.1.2.2 Atraer inversión para el sector forestal<br>A.B.1.2.3 Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios técnicos forestales<br>A.B.1.2.4 Establecer plantaciones forestales comerciales con criterios de sustentabilidad   |
|                                |   | M.B.1.3 Detener el crecimiento urbano sobre los ecosistemas forestales               | A.B.1.3.1 Aplicación de la normatividad existente en materia de OET y desarrollo urbano<br>A.B.1.3.2 Crear incentivos a ejidos y comunidades para evitar la venta y urbanización de terrenos forestales  |
|                                |   | M.B.1.4 Eficientar las políticas públicas en materia forestal                        | A.B.1.4.1 Descentralizar las funciones en materia forestal<br>A.B.1.4.2 Desregular y agilizar los tramites en materia forestal<br>A.B.1.4.3 Incrementar la participación de la sociedad civil organizada y de los dueños y poseedores de recursos forestales   |
|                                |   | M.B.1.5 Proteger los recursos forestales   | A.B.1.5.1 Prevenir y combatir incendios y realizar acciones de uso y manejo del fuego<br>A.B.1.5.2 Combatir de manera eficiente y efectiva las plagas y enfermedades forestales<br>A.B.1.5.3 Fortalecer la vigilancia comunitaria e institucional  |
|                                |   |  |  |
| C. Pérdida de la biodiversidad | OE.C.1 Manejo sustentable de la biodiversidad                               | M.C.1.1 Ampliar el conocimiento sobre la biodiversidad de la Cuenca                  | A.C.1.1.1 Realizar monitoreo permanente de biodiversidad en la Cuenca<br>A.C.1.1.2 Promover y difundir estudios e investigaciones sobre la biodiversidad y sus usos  |
|                                |   | M.C.1.2 Integrar a la población en el uso ordenado y sustentable de la biodiversidad | A.C.1.2.1 Promover el aprovechamiento legal y sustentable de productos forestales no maderables<br>A.C.1.2.2 Promover el establecimiento de UMA's<br>A.C.1.2.3 Establecer vigilancia y aplicación de la ley para evitar saqueos y mal manejo<br>A.C.1.2.4 Promover la conservación de la agro-biodiversidad<br>A.C.1.2.5 Promover el establecimiento de mercados responsables  |
| D. Degradación del suelo       | OE.D.1 Sanear, regenerar y conservar el suelo                               | M.D.1.1 Mitigar la erosión hídrica y eólica  | A.D.1.1.1 Instrumentación de prácticas de conservación de suelo<br>A.D.1.1.2 Educación y capacitación  |
|                                |   | M.D.1.2 Regenerar el suelo   | A.D.1.2.1 Instrumentación de prácticas de restauración y recuperación de suelos<br>A.D.1.2.2 Educación y capacitación  |
|                                |   | M.D.1.3 Restablecer y conservar la cobertura vegetal                                 | A.D.1.3.1 Incluir en un esquema de pago por servicios ambientales, prácticas que eviten suelo desnudo<br>A.D.1.3.2 Creación de un banco de germoplasma local (forestal, frutal, arbustos, plantas económicamente interesantes)<br>A.D.1.3.3 Prevenir y controlar incendios forestales<br>A.D.1.3.4 Creación de sistemas agrosilvopastoriles<br>A.D.1.3.5 Cultivos de mayor rendimiento económico con buenas prácticas<br>A.D.1.3.6 Eliminar prácticas agrícolas erosivas y contaminantes |
|                                |   | M.D.1.4 Eliminar la  | A.D.1.4.1 Promover el consumo responsable  |

| PROBLEMAS PRIORITARIOS  | OBJETIVOS ESTRATÉGICOS   | METAS GENERALES   | ACCIONES GENERALES   |   |  |
|---|--|---|--|---|--|
|   |  | contaminación por desechos y residuos sólidos   | A.D.1.4.2 Educación y capacitación   |   |  |
|   |  |   | A.D.1.4.3 Concesionar los sistemas de recolección de residuos sólidos regionales   |   |  |
|   |  |   | A.D.1.4.4 Prácticas óptimas de manejo y disposición final de residuos  |   |  |
|   |  |   | A.D.1.4.5 Fomentar prácticas de composteo  |   |  |
|   |  |   | A.D.1.4.6 Controlar tiraderos a cielo abierto  |   |  |
|   |  |   | A.D.1.4.7 Control de tiraderos de residuos de obras  |   |  |
|   |  |   | A.D.1.4.8 Fomento de puntos limpios y diversificación en la recolección de residuos domésticos   |   |  |
|   |  |   | A.D.1.4.9 Promover buenas prácticas de separación, disposición y reciclaje de la basura  |   |  |
|   |  |   | OE.D.2 Ordenar y revalorar el suelo  | M.D.2.1 Fortalecer la identidad y arraigo al lugar              | A.D.2.1.1 Recuperación de la historia del lugar, para integrarlo en el sistema educativo local |
|   |  |   |  |   | A.D.2.1.2 Recuperar el simbolismo de las fiestas patronales                                    |
| A.D.2.1.3 Festivales culturales basados en actividades tradicionales originarias  |  |   |  |   |  |
| A.D.2.2.1 Integración de cadenas productivas locales (producción arriba y transformación y venta abajo)                                       |  |   |  |   |  |
| M.D.2.2 Buscar y generar valor agregado   | A.D.2.2.2 Elaboración de paletas vegetales con especies de alto valor o alto potencial de transformación |   |  |   |  |
|   | A.D.2.2.3 Promover el consumo total  |   |  |   |  |
| M.D.2.3 Generar sistemas de incentivos  | A.D.2.3.1 Incentivos fiscales a prácticas sustentables (construcción, agricultura y pecuario)            |   |  |   |  |
|   | A.D.2.3.2 Becas escolares a temas relacionados   |   |  |   |  |
|   | A.D.2.3.3 Incremento en subsidios en especie o económicos a prácticas sustentables                       |   |  |   |  |
| M.D.2.4 Integración de planes de ordenamiento territorial con los planes de desarrollo urbano y con base en la vocación y necesidades locales | A.D.2.4.1 Integración comunitaria en la decisión de los usos del suelo en sus territorios                |   |  |   |  |
| E. Crecimiento urbano anárquico   | OE.E.1 Lograr el desarrollo urbano sustentable   | M.E.1.1 Planificación del Crecimiento Urbano  |  | A.E.1.1.1 Delimitar la zona federal                             |  |
|   |  |   |  | A.E.1.1.2 Desarrollar e implementar ordenamientos territoriales |  |
|   |  |   | A.E.1.1.3 Planificación del crecimiento urbano considerando a la población oriunda de la Cuenca.   |   |  |
|   |  | M.E.1.2 Regular el crecimiento urbano   | A.E.1.2.1 Creación de un órgano de coordinación autónomo a las dependencias e instancias involucradas con el desarrollo sustentable, dotándolo de capacidad técnica para el fortalecimiento de capacidades para lograr el cabal cumplimiento de la normatividad vigente. |   |  |
|   |  |   | A.E.1.2.2 Fortalecimientos de capacidades, Equipamiento y Rendición de cuentas a los servidores públicos involucrados con el desarrollo urbano.  |   |  |
|   |  |   | A.E.1.2.3 Implementar reglamentos de construcción con características de auto sustentabilidad.   |   |  |
|   |  |   | A.E.1.2.4 Implementar una red de vigilancia voluntaria por barrios y comunidades para denuncia anónima.  |   |  |
|   |  | M.E.1.3 Aplicación y observancia de los instrumentos legales aplicables: ordenamientos ecológicos, decretos de ANP, planes de desarrollo urbano y otros | A.E.1.3.1 Revisión y actualización de instrumentos legales aplicables.   |   |  |
|   |  |   | A.E.1.3.2 Elaboración de acuerdos de coordinación entre las autoridades federales, estatales, municipales para la aplicación de los instrumentos de fortalecimiento y canales de comunicación  |   |  |
|   |  | F. Rezagos sociales y   | OE.F.1 Impulsar el desarrollo  | M.F.1.1 Fomentar el desarrollo en equilibrio                    | A.F.1.1.1 Establecer e impulsar esquemas de pago por servicios ambientales                     |

| PROBLEMAS PRIORITARIOS  | OBJETIVOS ESTRATÉGICOS   | METAS GENERALES  | ACCIONES GENERALES  |
|---|--|--|---|
| económicos.   | socio-económico sustentable  | con la conservación del medio ambiente   | A.F.1.1.2 Promover programas de empleo temporal para acciones de conservación especialmente diseñados para la Cuenca, haciendo énfasis en actividades agrícolas y forestales  |
|   |  | M.F.1.2 Impulsar, regular y fomentar la producción agrícola, piscícola, acuícola y forestal en función de las capacidades y demandas del mercado | A.F.1.2.1 Introducir sistemas de riego tecnificado y alta productividad   |
|   |  |  | A.F.1.2.2 Promover la autosuficiencia alimentaria en las zonas rurales  |
|   |  |  | A.F.1.2.3 Promover la diversificación de cultivos   |
|   |  |  | A.F.1.2.4 Impulsar el programa campo limpio   |
|   |  |  | A.F.1.2.5 Propiciar oportunidades a los agricultores para tecnificarse  |
|   |  |  | A.F.1.2.6 Implementar obras de captación de agua comunitarias y particulares para fines domésticos, de servicios y agropecuarios  |
|   |  |  | A.F.1.2.7 Promover buenas prácticas de sanidad en las actividades agropecuarias (buenas prácticas SENASICA)   |
|   |  |  | A.F.1.2.8 Introducir esquemas de diversificación y producción con un enfoque empresarial con acuerdos entre productores y comercializadores   |
|   |  |  | A.F.1.2.9 Promover la micro comercialización aprovechando los mercados locales  |
|   |  |  | A.F.1.2.10 Mejorar la educación y actualizar los conocimientos en actividades productivas, aprovechando al máximo las estructuras de organización ya existentes   |
|   |  | A.F.1.2.11 Fortalecer el aprovechamiento forestal sustentable  |   |
|   |  | M.F.1.3 Promover el turismo rural así como el ecoturismo   | A.F.1.3.1 Potenciar y promover esquemas sustentables de ecoturismo  |
|   |  |  | A.F.1.3.2 Ligar las granjas acuícolas con el turismo rural, ecoturismo y turismo de aventura  |
| A.F.1.3.3 Impulsar el establecimiento de la ruta de las artesanías y el turismo de paisaje                                    |  |  |   |
| M.F.1.4 Inducir entre los habitantes de los Municipios una cultura de desarrollo sustentable con visión de Cuenca hidrológica | A.F.1.4.1 Programa de comunicación, difusión y participación social para difundir el concepto de Cuenca y su importancia en el marco del desarrollo sustentable y su importancia socio-económica |  |   |
|   | A.F.1.4.2 Gestionar con la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado que los libros de texto a nivel de primaria se introduzca el concepto de la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco         |  |   |
| G. Deterioro de la salud y bienestar públicos.  | OE.G.1 Reducir el impacto de enfermedades hídricas   | M.G.1.1 Dotar de agua y saneamiento en zonas deficitarias, en especial en aquellas de condición de marginación y pobreza extrema                 | A.G.1.1.1 Promover e impulsar sistemas y programas de tecnologías apropiadas para el abastecimiento, potabilización y saneamiento   |
|   |  |  | A.G.1.1.2 Promover e impulsar programas de disposición de desechos sólidos  |
|   |  |  | A.G.1.1.3 Impulsar programas de mejoramiento y saneamiento de escuelas y áreas comunes en zonas marginadas  |
|   |  |  | A.G.1.1.4 Impulsar el tratamiento y protección de las fuentes de abastecimiento   |
|   |  |  | A.G.1.1.5 Sensibilización, capacitación y promoción de sistemas alternos de desinfección de agua para consumo humano  |
|   |  |  | A.G.1.1.6 Promover buenas prácticas de sanidad en las actividades rurales   |
|   | OE.G.2 Mejorar la infraestructura hidrosanitaria de carácter público así como la   | M.G.2.1 Establecer programas de mantenimiento y modernización de la infraestructura hidráulica   | A.G.2.1.1 Hacer un aprovechamiento eficiente y racional de los recursos liberados por la modificación a la veda establecida en la Cuenca del Río Balsas, para la creación de infraestructura asociada al abastecimiento de agua potable |

| PROBLEMAS PRIORITARIOS  | OBJETIVOS ESTRATÉGICOS   | METAS GENERALES  | ACCIONES GENERALES  |
|---|--|--|---|
|   | asociada a los diferentes sectores productivos                               | en función de la actividad socioeconómica  | A.G.2.1.2 Identificar y promover la inversión en la modernización y conservación de la infraestructura de las redes de canales y conducción de las zonas de riego                         |
| H. Legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables | OE. H.1 Impulsar la participación social y la cultura ambiental              | M.H.1.1 Fomentar la comunicación y participación social y la cultura ambiental   | A.H.1.1.1 Promover la participación social de los habitantes, de las organizaciones no gubernamentales y de los medios masivos de comunicación a través de programas sociales aplicables. |
|   |  |  | A.H.1.1.2 Implementar acciones de concientización y cultura sobre la problemática ambiental de la Cuenca  |
|   | OE. H.2 Revisar y Aplicar el marco legal y normativo vigente                 | M.H.2.1 Contar con un sistema de transparencia y rendición de cuentas<br>M.H.2.2 Aplicación de instrumentos legales y políticas públicas | A.H.1.1.3 Revisar y fortalecer los instrumentos legales de participación social (consulta pública).   |
|   |  |  | A.H.2.1.1 Fortalecer el acceso a la información pública.<br>A.H.2.1.2 Fortalecer los sistemas de transparencia con información oportuna y veraz   |
| I. Afectación por fenómenos naturales y cambio climático                              | OE.I.1 Disminuir la vulnerabilidad a fenómenos naturales y cambio climático. | M.I.1.1 Minimizar y/o mitigar las afectaciones por fenómenos naturales.  | A.I.1.1.1 Identificar y diagnosticar la problemática ambiental actual, que genera impactos mayores ante la presencia de fenómenos naturales.  |
|   |  |  | A.I.1.1.2 Elaborar y actualizar mapas de riesgos, vulnerabilidad y programas de protección civil.   |
|   |  |  | A.I.1.1.3 Definir estrategias, obras y acciones predictivas, preventivas y de atención inmediata.   |
|   |  |  | A.I.1.1.4 Difundir y capacitar a la población sobre las situaciones de riesgo, vulnerabilidad y dar a conocer programas de protección civil.  |
| J. Monitoreo ambiental insuficiente   | OE.J.1 Mejorar la calidad y cantidad de la información ambiental             | M.J.1.1 Contar con un programa de monitoreo ambiental integral de manera permanente.   | A.J.1.1.1 Conocer, atender y fortalecer el programa de monitoreo ambiental integral.  |
|   |  |  | A.J.1.1.2 Implementación de indicadores para verificar los monitoreos y sus resultados.   |
|   |  |  | A.J.1.1.3 Definir estrategias, obras, acciones predictivas y preventivas de acuerdo a los monitoreos y sus resultados.  |
|   |  |  | A.J.1.1.4 Difundir a la población, los resultados sobre el programa del monitoreo ambiental y las acciones y medidas a seguir.  |

Tabla 76. Estructura básica del plan estratégico para la recuperación ambiental de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco.

| ACCIONES GENERALES  | PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | BENEFICIO   | MUNICIPIO      | LOCALIDAD                      | COSTO  | PRIORIDAD           |
|---|-----------------------|---|---|----------------|--------------------------------|--------|---------------------|
|   | NUM. FICHA            | NOMBRE  |   |                |                                | TOTAL  | MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
| A.A.1.1.1 Instalar, complementar y/o rehabilitar infraestructura para el desalojo y tratamiento de aguas residuales | 54                    | PLANTA DE BOMBEO No. 4 (río Tizates): Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Clausurar tubo descarga drenaje a Tizates   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Valle de Bravo                 | \$0.00 | 4                   |
|   | 55                    | PLANTA DE BOMBEO DE LA ESTRELLA: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago.   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Valle de Bravo                 | \$0.00 | 4                   |
|   | 56                    | RÍO TIZATES: Rehabilitar ducto y conexiones existentes, Construir ducto recolector y drenajes río arriba Tizates. Separar drenaje de agua de lluvia.  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Valle de Bravo                 | \$0.00 | 4                   |
|   | 57                    | PLANTA DE TRATAMIENTO VALLE DE BRAVO (EL ARCO): Terminar obra e iniciar operaciones 24/365. Rehabilitar sistema de bombeo a Tilostoc para demasías o mala calidad agua tratada. Instalación de laboratorio automatizado para monitoreo 24/365 para agua vertida al lago. Clausurar ductos de descarga al lago de agua sin tratar. | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Valle de Bravo                 | \$0.00 | 4                   |
|   | 58                    | PROGRAMA DE DIGESTORES PRECONSTRUIDOS: Programa de sustitución fosas sépticas, por digestores (500 unidades) incluye la instalación. Programa de instalación de digestores en descargas caseras y turísticas directas al lago (200).  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Valle de Bravo                 | \$0.00 | 4                   |
|   | 59                    | DRENAJE ZONA AMANALCO: Construcción de drenaje de poblaciones que vierten o verterán drenaje a río Amanalco. Rehabilitación de planta tratamiento Amanalco y operación del rastro 24/365.   | Habitantes de la Cuenca   | Amanalco       | Amanalco de Becerra (CAB MPAL) | \$0.00 | 4                   |
|   | 60                    | PROGRAMA DE CONSTRUCCION DRENAJE EN ZONA DEL ARCO HASTA CORTINA: Construcción de drenaje. Separación de drenaje y agua de lluvia  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Valle de Bravo                 | \$0.00 | 4                   |
|   | 61                    | CONSTRUCCION Y/O REHABILITACION DE DRENJE AVÁNDARO Y CASA VIEJAS: Construcción y rehabilitación de drenaje.   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Avándaro y Casas Viejas        | \$0.00 | 4                   |

| ACCIONES GENERALES | PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | BENEFICIO   | MUNICIPIO                           | LOCALIDAD                 | COSTO  | PRIORIDAD           |
|--------------------|-----------------------|--|---|-------------------------------------|---------------------------|--------|---------------------|
|                    | NUM. FICHA            | NOMBRE   |   |                                     |                           | TOTAL  | MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|                    |                       | Separación de drenaje de agua de lluvia  |   |                                     |                           |        |                     |
|                    | 62                    | OTROS RÍOS AL EMBALSE: Molino, González, Carrizal y Santa Mónica: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo                      | Valle de Bravo            | \$0.00 | 5                   |
|                    | 63                    | MANTENER EMBALSE VALLE DE BRAVO ALTO EN COTA 1830 EN EPOCA DE SECAS Y CALOR: Reducir desperdicio de agua río Tuxpan y sifones presa del Bosque, envió en secas. Envío de agua de presa Villa Victoria en secas. Solo utilizar (si es posible) el agua de Valle de Bravo en lluvias.  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Todo el sistema Cutzamala           |                           | \$0.00 | 4                   |
|                    | 64                    | PROGRAMA DE REDUCCION DRÁSTICA DE DESPERDICIO DE AGUA EN EL DISTRITO FEDERAL Y EL ESTADO DE MÉXICO: Creación de cultura del uso del agua y promoción Perm ante. Reparación/construcción de ductos que desperdician agua en altos niveles. Incremento del precio del agua en bloque, para invertir exclusivamente en inversión. | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Distrito Federal y Estado de México | ZMVM                      | \$0.00 | 4                   |
|                    | 65                    | REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA LOS BERROS: Manejo eficiente de lodos. Reducción de contaminación permanente de contaminación en Berros y conducción. Redundancia eficiente en sistema de bombeo, tratamiento y energía.  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Todo el sistema Cutzamala           | Todo el sistema Cutzamala | \$0.00 | 4                   |
|                    | 66                    | SISTEMA TEMASCALTEPEC: Construcción presa Temascaltepec. Con esta presa, la reducción de desperdicio del bosque y recuperación de agua en Berros, se podrán tener mas de 6.0 m <sup>3</sup> /s en el sistema y evitar bajar Valle de Bravo.  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Todo el sistema Cutzamala           |                           | \$0.00 | 4                   |
|                    | 89                    | PLANTA DE BOMBEO SANTA MARIA PB-1: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago.  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo                      | Valle de Bravo            | \$0.00 | 4                   |
|                    | 90                    | PLANTA DE BOMBEO DE PB-2A: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo                      | Valle de Bravo            | \$0.00 | 4                   |

| ACCIONES GENERALES | PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | BENEFICIO   | MUNICIPIO      | LOCALIDAD      | COSTO  | PRIORIDAD           |
|--------------------|-----------------------|--|---|----------------|----------------|--------|---------------------|
|                    | NUM. FICHA            | NOMBRE   |   |                |                | TOTAL  | MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|                    |                       | automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago.   |   |                |                |        |                     |
|                    | 91                    | PLANTA DE BOMBEO DE PB-3: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago.                               | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Valle de Bravo | \$0.00 | 4                   |
|                    | 92                    | PLANTA DE BOMBEO SAN ANTONIO PB-5: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago.                      | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Valle de Bravo | \$0.00 | 4                   |
|                    | 93                    | Proyecto ejecutivo para rehabilitar planta de bombeo PB-6, para analizar la utilidad de utilizar los ductos y espacio para insertar ducto flexible en el viaducto de acero y dar redundancia y ayudar al sistema de desalojo de drenaje.   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Valle de Bravo | \$0.00 | 4                   |
|                    | 94                    | RIO GONZALEZ: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Valle de Bravo | \$0.00 | 4                   |
|                    | 95                    | RIO CARRIZAL: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Valle de Bravo | \$0.00 | 4                   |
|                    | 96                    | RIO SANTA MONICA Santa Mónica: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Valle de Bravo | \$0.00 | 4                   |
|                    | 97                    | RIO SAN GASPAR: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Valle de Bravo | \$0.00 | 4                   |
|                    | 98                    | Laboratorio y sistema de monitores de planta de tratamiento, sistema de monitoreo de planta de tratamiento, sistemas de PB1 a PB6 y sistema de aireadores-automatización y control operación, medición de calidad de agua e información constante 24/365, mediante network computarizado y sistema scada | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Valle de Bravo | \$0.00 | 4                   |
|                    | 99                    | Programa de regularización y protección de la ribera circundante del lago, jardinado o   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | Valle de Bravo | \$0.00 | 4                   |

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECIFICOS |   | BENEFICIO  | MUNICIPIO                                 | LOCALIDAD   | COSTO   | PRIORIDAD           |
|--|-----------------------|---|--|---|---|---------|---------------------|
|  | NUM. FICHA            | NOMBRE  |  |   |   | TOTAL   | MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|  |                       | cementado para evitar erosión, canalizar agua de lluvia calles arriba y embellecimiento visual del lago y regularización mediante mini concesiones. |  |   |   |         |                     |
|  | 100                   | Programa de observatorio ciudadano sobre el sistema PBS, Plantas de tratamiento PTRVB, Amanalco, Rastro, Avándaro (Velo de Novia)                   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala  | Valle de Bravo                            | Valle de Bravo  | \$0.00  | 4                   |
| A.A.1.1.2 Separar aguas residuales y pluviales   | 48                    | Separación de aguas pluviales en el drenaje sanitario de la Cabecera Municipal  | 5 km de drenaje pluvial, 30 coladeras, 10 000 habitantes beneficiados  | Valle de Bravo                            | Cabecera Municipal  | \$60.00 | 4                   |
|  | 49                    | Alcantarillado sanitario para la colonia Monte Alto.  | 3 km de infraestructura sanitaria, 200 descargas domiciliarias, 1,000 habitantes beneficiados                          | Valle de Bravo                            | Monte Alto  | \$20.00 | 7                   |
|  | 50                    | Alcantarillado sanitario para las comunidades del Arco y San Gaspar   | 10 km de infraestructura sanitaria, 500 descargas domiciliarias, 2,000 habitantes beneficiados                         | Valle de Bravo                            | El Arco y San Gaspar  | \$50.00 | 4                   |
| A.A.1.1.4 Implementar sistemas alternativos para el tratamiento domiciliario y comunitario de las aguas residuales | 10                    | Proyecto piloto para implementación de Humedales para tratamiento de aguas negras y grises a nivel domiciliario.                                    | 6,000 Habitantes   | Amanalco                                  | San Juan, San Mateo, San Lucas, San Bartolo y San Sebastián Chico             | \$15.00 | 4                   |
|  | 11                    | Construcción de Ecotecnias en la Cuenca media y alta de Valle de Bravo - Amanalco.  | 350 Familias, (2100 Habitantes Aproximadamente)  | San José Villa de Allende, Valle de Bravo | San José de Villa de Allende, (Las Sabanas), Valle de Bravo (Mesa San Martín) | \$7.00  | 5                   |
| A.A.1.1.7 Promover y difundir programas de cultura del agua en la Cuenca   | 12                    | Programa de educación ambiental en la Cuenca Valle de Bravo - Amanalco.   | 5,000 Habitantes en la Cuenca  | Valle de Bravo, Amanalco                  | Cuenca Valle de Bravo - Amanalco  | \$1.00  | 6                   |
|  | 17                    | Implementación de un Programa de Cultura del Agua en la Cuenca Valle de Bravo – Amanalco.   | Población de la Cuenca de manera directa, 5 millones de habitantes beneficiados indirectos (Sistema Cutzamala)         | Valle de Bravo, Amanalco                  | Cuenca Valle de Bravo - Amanalco  | \$5.50  | 6                   |
|  | 23                    | Uso eficiente del agua para consumo humano mediante La Campaña El Cubetazo.   | Ahorro de agua real en domicilios participantes, incremento en la conciencia y educación del uso responsable del agua. | Valle de Bravo                            | Valle de Bravo  | \$0.30  | 7                   |
| A.A.1.1.8 Desarrollar programas de desazolve y disposición adecuada de lodos de fosas                              | 47                    | Adquisición de 5 equipos de alta succión (vactor) para el desazolve de fosas sépticas existentes en la Cuenca                                       | Desazolve de 20,000 fosas sépticas existentes en la Cuenca y 100,000 habitantes beneficiados                           | Valle de Bravo y Amanalco                 | Valle de Bravo y Amanalco   | \$15.00 | 7                   |

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | BENEFICIO   | MUNICIPIO  | LOCALIDAD                                 | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|--|-----------------------|--|---|--|---|-------------|----------------------------------|
|  | NUM. FICHA            | NOMBRE   |   |  |   |             |                                  |
| sépticas existentes por los Municipios apoyados por los gobiernos estatales y federales  |                       |  |   |  |   |             |                                  |
| A.A.1.2.2 Desarrollar programas para promover buenas prácticas de separación, disposición y reciclamiento de la basura y residuos peligrosos | 38                    | Proyecto ejecutivo para el Manejo integral adecuado de residuos de los rastros municipales                                   | Habitantes de la Cuenca beneficiarios directos y 5 millones de habitantes indirectos (sistema Cutzamala)  | Valle de Bravo, Amanalco   | Cabecera municipal                        | \$2.50      | 5                                |
| A.A.1.2.3 Desarrollar un programa de limpieza y desazolve de ríos, barrancas y presas  | 6                     | Programa de equipamiento y trabajos de limpieza y desazolve en el río Amanalco, Corral de Piedra y sus afluentes (pendiente) | 22,000 Habitantes aproximadamente   | Amanalco   | Amanalco de Becerra (CAB MPAL)            | \$11.00     | 7                                |
|  | 14                    | Construcción de presas filtrantes en ríos y cárcavas (pendiente)   | Habitantes de la Cuenca directamente y 5 millones de habitantes indirectos (sistema Cutzamala)  | Valle de Bravo, Amanalco   | Varias                                    | \$10.00     | 6                                |
|  | 67                    | Proyecto piloto de Limpieza y saneamiento de aguas y subsuelos con tecnología IQPR   | Impacto de mejora ambiental y de salud a las poblaciones circundantes a esta Cuenca, así como garantizando la eliminación de contaminantes, considerando la contaminación continua. Impacto directo en la calidad del agua abastecida a la red del sistema Cutzamala. | Valle de Bravo y Avándaro  | Valle de Bravo y las poblaciones aledañas | \$27.00     | 8                                |
| A.A.1.3.2 Retirar, tratar y aprovechar los sedimentos y las malezas acuáticas  | 2                     | Retiro y control de maleza acuática (microalga y lirio) de las presas del sistema Cutzamala                                  | Habitantes locales- costos de operación para la potabilización  | Valle de Bravo, Villa Victoria y San José Villa de Allende, Estado de México. Zitácuaro Michoacán. | Varias                                    | \$90.00     | 4                                |
| A.A.1.3.3 Monitoreo constante y permanente de la calidad del agua en los diferentes cuerpos de la Cuenca de Cutzamala para detectar          | 3                     | Monitoreo de la calidad del agua en las diferentes fuentes de abastecimiento del sistema Cutzamala                           | Planta potabilizadora y consumidores  | Valle de Bravo, Villa Victoria y San José Villa de Allende,  | Varias                                    | \$108.00    | 4                                |

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECIFICOS |   | BENEFICIO  | MUNICIPIO  | LOCALIDAD                      | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|--|-----------------------|---|--|--|--------------------------------|-------------|----------------------------------|
|  | NUM. FICHA            | NOMBRE  |  |  |                                |             |                                  |
| escenarios de contingencia ambiental y se implementen acciones de mitigación y adecuada comunicación                                       |                       |   |  | Estado de México.<br>Zitácuaro<br>Michoacán.   |                                |             |                                  |
| A.A.1.3.4 Promover y eficientar programas de mantenimiento y control de malezas acuáticas en los cuerpos de agua de la Cuenca de Cutzamala | 4                     | Promover y eficientar programas de mantenimiento y control de malezas acuáticas en los cuerpos de agua del sistema Cutzamala            | Habitantes locales- costos de operación para la potabilización                                 | Valle de Bravo, Villa Victoria y San José<br>Villa de Allende,<br>Estado de México.<br>Zitácuaro<br>Michoacán. | Varias                         | \$90.00     | 4                                |
|  | 19                    | Mejoramiento de la calidad del agua del embalse de la presa Miguel Alemán Valdés, mediante la instalación de aireadores solares         | Habitantes de la Cuenca directamente y 5 millones de habitantes beneficiados indirectos        | Valle de Bravo   | Varias                         | \$18.00     | 7                                |
| A.A.1.4.1 Incrementar la eficiencia en el uso y manejo del agua en los servicios y sectores productivos                                    | 5                     | Optimizar la operación y manejo del agua en la planta potabilizadora del sistema Cutzamala  | Mejora en el manejo del agua   | Valle de Bravo, Villa Victoria y San José<br>Villa de Allende,<br>Estado de México.<br>Zitácuaro<br>Michoacán. | Varias                         | \$117.00    | 4                                |
|  | 7                     | Rehabilitación de línea de conducción, distribución y de tanques de almacenamiento de la cabecera municipal.                            | 5,000 Habitantes   | Amanalco   | Amanalco de Becerra (CAB MPAL) | \$7.00      | 7                                |
|  | 8                     | Proyecto y Estudio para la Rehabilitación de línea de conducción, distribución y de tanques de almacenamiento de la cabecera municipal. | 5,000 Habitantes   | Amanalco   | Amanalco de Becerra (CAB MPAL) | \$0.70      | 7                                |
|  | 15                    | Mejoramiento de infraestructura de las unidades de producción acuícolas   | Habitantes de la Cuenca directamente y 5 millones de habitantes indirectos (sistema Cutzamala) | Valle de Bravo,<br>Amanalco  | Varias                         | \$10.00     | 5                                |
| A.A.1.4.2 Incrementar y mejorar las coberturas, dotaciones y consumos de agua potable  | 51                    | Ampliación de líneas de conducción y distribución de agua potable   | 25 Km de líneas de conducción y distribución de agua potable y 10,000 habitantes beneficiados  | Valle de Bravo   | Cabecera Municipal             | \$25.00     | 4                                |
| A.A.1.5.1 Selección de   | 52                    | Control de la eutrofización en cuerpos de   | Agua potable para 5,5 millones de  | Valle de   |                                | \$25.12     | 4                                |

| ACCIONES GENERALES  | PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | BENEFICIO   | MUNICIPIO   | LOCALIDAD  | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|---|-----------------------|--|---|---|--|-------------|----------------------------------|
|   | NUM. FICHA            | NOMBRE   |   |   |  |             |                                  |
| un cuerpo de agua piloto  |                       | agua mediante inmovilización de fósforo con un adsorbente natural  | habitantes en la Ciudad de México y agua apta para turismo y deportes acuáticos para 140,000 usuarios del turismo   | Bravo   |  |             |                                  |
| A.B.1.1.1 Promover la producción de especies nativas  | 40                    | Producción de Planta en vivero   | Producción de 950,000 plantas anuales con fines de reforestación y establecimiento de plantaciones comerciales para cubrir una superficie de 950 has dentro de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo.   | Valle de Bravo, Amanalco, Villa de Allende, Donato Guerra y Villa Victoria (Dentro de la zona de influencia de la Cuenca) | Los Saucos y La Palma, San Miguel Tenextepec, San Bartolo Amanalco, Ejido Agua Bendita, Ejido El Capulín, San Lucas, San Juan, El Potrero, Rincón de Guadalupe, San Jerónimo entre otras | \$14.25     | 4                                |
| A.B.1.1.3 Hacer planeación estratégica coordinada de las acciones de restauración y reforestación | 22                    | Implementar de programa piloto en prácticas de conservación, restauración y reconversión en la Subcuenca del Río Tizates.                            | Habitantes de las localidades de la Subcuenca del río Tizates.  | Valle de Bravo  | Cuenca de Valle de Bravo   | \$49.00     | 5                                |
|   | 41                    | Programa de reforestación y restauración integral de Micro Cuencas (PRORRIM)   | Establecimiento anual de reforestaciones de restauración y plantaciones con fines comerciales en una superficie promedio de 950 has dentro de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo, en beneficio de núcleos agrarios, ejidatarios en lo individual y pequeños propietarios que reúnan los requisitos establecidos en la convocatoria y reglas de operación del programa. | Valle de Bravo, Amanalco, Villa de Allende, Donato Guerra y Villa Victoria (Dentro de la zona de influencia de la Cuenca) | Diversas   | \$3.750     | 4                                |
|   | 75                    | Diagnóstico, Plan Metodológico de trabajo y proyectos piloto para la recuperación ambiental de la Cuenca Hidrológica Integrando bosques comestibles. | Capacidad de réplica  | Valle de Bravo y Amanalco   | El Temporal, Rincón de Estradas, Tres Puentes, Valle de Bravo y la microcuenca del Río Tizates   | \$6.00      | 4                                |
| A.B.1.2.1 Promover la certificación de buen manejo forestal                                       | 69                    | Impulso al buen manejo forestal comunitario  | 11 a 16 Ejidos y comunidades forestales beneficiados  | Amanalco  | Ejidos y comunidades forestales de la  | \$8.00      | 9                                |

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECIFICOS |   | BENEFICIO  | MUNICIPIO   | LOCALIDAD  | COSTO     | PRIORIDAD           |
|--|-----------------------|---|--|---|--|-----------|---------------------|
|  | NUM. FICHA            | NOMBRE  |  |   |  | TOTAL     | MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|  | 72                    | Certificación FSC de ejidos forestales por buen manejo forestal en el Municipio de Amanalco, Estado de México | 11 Ejidos con certificación de buen manejo forestal  | Amanalco  | Cuenca<br>11 ejidos del Municipio de Amanalco  | \$1.199   | 7                   |
| A.B.1.2.3 Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios técnicos forestales | 74                    | Mecanismo y Operación de PSA por manejo integrado del territorio  | Se espera atender 3,000 has de uso forestal y de otros usos. En el largo plazo se espera atender a toda la Cuenca. El trabajo mejorará la calidad de los servicios ambientales aumentando obertura, reduciendo la erosión y la degradación forestal, entre otros   | Amanalco  | Proyecto piloto:<br>11 ejidos del Municipio de Amanalco, después toda la Cuenca  | \$22.76   | 6                   |
| A.B.1.5.1 Prevenir y combatir incendios y realizar acciones de uso y manejo del fuego    | 39                    | Punta de lanza de la Brigada Aérea de Seguridad Ambiental   | 22 millones de habitantes beneficiados, 84 mil hectáreas tratadas anualmente, Cobertura de combate de incendios en 4,000 km2   |   |  | \$235.522 | 4                   |
|  | 42                    | Prevención y Combate de Incendios   | Contratación de 2 brigadas de 10 integrantes c/u, 2 torreros y abastecimiento de combustible para la realización de trabajos preventivos, detección y combate de incendios forestales en los Municipios que integran la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo.  | Valle de Bravo, Amanalco, Villa de Allende, Donato Guerra y Villa Victoria (Dentro de la zona de influencia de la Cuenca) | Diversas   | \$7.000   | 4                   |
|  | 44                    | Pago por servicios ambientales Hidrológicos del Gobierno del Estado de México                                 | 3,099 Hectáreas forestales conservadas y protegidas de incendios forestales, plagas y enfermedades, tala clandestina y cambio de uso de suelo. Beneficiando a 450 ejidatarios de las comunidades arriba señaladas. Generando empleos temporales en las zonas forestales, así como obras de beneficio social. | Amanalco  | Ejido el Capulín, Agua Bendita, San Bartolo, Amanalco de Becerra y San Mateo. Ejido San Antonio de la Laguna, San Francisco Mihualtepec, Bienes Comunales, San Simón de la Laguna y dos pequeñas | \$22.50   | 4                   |

| ACCIONES GENERALES  | PROYECTOS ESPECIFICOS |  | BENEFICIO  | MUNICIPIO   | LOCALIDAD   | COSTO   | PRIORIDAD           |
|---|-----------------------|--|--|---|---|---------|---------------------|
|   | NUM. FICHA            | NOMBRE   |  |   |   | TOTAL   | MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|   |                       |  |  |   | propiedades de la Comunidad de Tres Puentes, Ejido Cerro Gordo, Acatitlán, Bienes Comunes, San Juan Atezcapan y 13 Pequeñas Propiedades del Municipio de Valle de Bravo |         |                     |
|   | 84                    | Reuniones interinstitucionales para la promoción de la NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA que establece las especificaciones técnicas de los métodos de uso de fuego en los terrenos forestales y agropecuarios. | Disminución en la cantidad de incendios forestales   | Valle de Bravo, Villa Victoria, Villa de Allende, Amanalco y Donato Guerra  | Varias  | \$0.00  | 4                   |
|   | 88                    | Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos  | Generación de empleo y conservación del ecosistema   | Valle de Bravo Amanalco   | Los Sauco y La Palma, San Bartolo, Capulín, Amanalco y Agua Bendita   | \$28.00 | 7                   |
| A.B.1.5.3 Fortalecer la vigilancia comunitaria e institucional  | 43                    | Inspección y Vigilancia Forestal   | Establecimiento de filtros de revisión al transporte, inspección a industria forestal, centros de almacenamiento y predios bajo aprovechamiento forestal, operativos coordinados en zonas forestales de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo. | Valle de Bravo, Amanalco, Villa de Allende, Donato Guerra y Villa Victoria (Dentro de la zona de influencia de la Cuenca) | Diversas  | \$0.125 | 4                   |
| A.D.1.1.1 Instrumentación de prácticas de conservación de suelo | 36                    | Ejecución del Programa de Manejo Forestal de la Reserva Estatal Monte Alto   | Protección de 496 Hectáreas.   | Valle de Bravo  | Reserva Ecológica Monte Alto  | \$1.50  | 9                   |

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | BENEFICIO   | MUNICIPIO                 | LOCALIDAD                         | COSTO      | PRIORIDAD           |
|--|-----------------------|--|---|---------------------------|-----------------------------------|------------|---------------------|
|  | NUM. FICHA            | NOMBRE   |   |                           |                                   | TOTAL      | MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
| A.D.1.3.6 Eliminar prácticas agrícolas erosivas y contaminantes  | 13                    | Mejora en la calidad de los suelos en la zona media y alta de la Cuenca Valle de Bravo - Amanalco.   | 100 Hectáreas por año   | Valle de Bravo, Amanalco  | Cuenca Valle de Bravo - Amanalco  | \$2.40     | 6                   |
|  | 73                    | Manejo agroecológico de parcelas agrícolas en el Municipio de Amanalco, Estado de México   | Se espera en el largo plazo atender 8,200 has de superficie agrícola existente en el Municipio de Amanalco  | Amanalco                  | Todas las localidades de Amanalco | \$34.099   | 8                   |
| A.D.1.4.4 Prácticas óptimas de manejo y disposición final de residuos  | 71                    | Impulso al emprendimiento comunitario Centro de acopio de materiales reciclables del ejido de San Lucas, Amanalco, Estado de México  | 6 Toneladas anuales de material reciclable acopiado, 89 beneficiarios directos  | Amanalco                  | San Lucas                         | \$0.524    | 6                   |
| A.E.1.2.1 Creación de un órgano de coordinación autónomo a las dependencias e instancias involucradas con el desarrollo sustentable, dotándolo de capacidad técnica para el fortalecimiento de capacidades para lograr el cabal cumplimiento de la normatividad vigente. | 27                    | Instituto de Participación, Planeación y vigilancia del desarrollo urbano y ambiental de la Cuenca Amanalco - Valle de bravo O.P.A.  | Observancia de los instrumentos ambientales, coordinación en las autoridades, observancia del POET, ordenación del territorio, prevención de conflictos sociales. | Valle de Bravo y Amanalco |                                   | \$16.00    | 5                   |
| A.E.1.2.4 Implementar una red de vigilancia voluntaria por barrios y comunidades para denuncia anónima.  | 9                     | Implementar un sistema de vigilancia coordinado por el Observatorio Ciudadano, que monitoree los asentamientos irregulares y los tiraderos clandestinos para la aplicación de sanciones, en apoyo a las autoridades competentes. | Disminución de agentes contaminantes en la Cuenca   | Valle de Bravo            | Valle de Bravo y Amanalco         | \$6.80     | 6                   |
| A.F.1.1.2 Promover programas de empleo temporal para acciones de conservación especialmente diseñados para la Cuenca, haciendo énfasis en actividades agrícolas y forestales   | 80                    | Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola en Valle de Bravo  | Capitalización del predio o rancho del productor  | Valle de Bravo            | Valle de Bravo                    | \$0.126726 | 6                   |
|  | 81                    | Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola en Amanalco  | Capitalización del predio o rancho del productor  | Amanalco                  | Amanalco                          | \$0.440715 | 6                   |
| A.F.1.2.6 Implementar obras de captación de agua comunitarias y particulares para fines domésticos, de servicios   | 76                    | Programa: apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura componente: conservación y uso sustentable de suelo y agua. Proyecto retención de azolves   |   | Amanalco                  | El Capulín                        | \$0.211237 | 4                   |
|  | 77                    | Programa: apoyo a la inversión en  |   | Amanalco                  | El Capulín                        | \$0.678802 | 4                   |

| ACCIONES GENERALES  | PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | BENEFICIO  | MUNICIPIO           | LOCALIDAD   | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|---|-----------------------|---|--|---------------------|---|-------------|----------------------------------|
|   | NUM. FICHA            | NOMBRE  |  |                     |   |             |                                  |
| y agropecuarios   |                       | equipamiento e infraestructura componente: conservación y uso sustentable de suelo y agua. Proyecto: Olla de Agua   |  |                     |   |             |                                  |
|   | 78                    | Programa: apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura componente: conservación y uso sustentable de suelo y agua. Proyecto: Olla de Agua   |  | Amanalco            | La Providencia  | \$0.287354  | 4                                |
|   | 79                    | Programa: apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura componente: conservación y uso sustentable de suelo y agua. Proyecto: Olla de Agua   |  | Amanalco            | San Jerónimo  | \$0.301342  | 4                                |
| A.F.1.2.8 Introducir esquemas de diversificación y producción con un enfoque empresarial con acuerdos entre productores y comercializadores | 35                    | Establecimiento de módulos de diversificación productiva, agroindustrias y capacitación.  | Productores beneficiados.  | Valle de Bravo      | Valle de Bravo  | \$14.30     | 6                                |
| A.F.1.3.1 Potenciar y promover esquemas sustentables de ecoturismo  | 18                    | Fondo para la reconversión de motores de combustión por motores eléctricos  | 5 millones de habitantes beneficiados y 2,500 hectáreas de Embalse   | Valle de Bravo      | Varias  | \$100.00    | 6                                |
|   | 32                    | Rehabilitación de Veredas y caminos dentro de la reserva de Monte Alto  | Protección de 496 Hectáreas.   | Valle de Bravo      | Reserva Ecológica Monte Alto  | \$0.07      | 9                                |
|   | 87                    | Construcción de un malecón desde el inicio de la zona arqueológica en la Peña Norte hasta la nueva rotonda en San Antonio Construida por SEDESOL, así como reordenamiento urbano de San Antonio | Desarrollo social turístico y económico  | Valle de Bravo      | Cabecera municipal límite con la zona federal cota 1830                 | \$1,000.00  | 4                                |
|   | 86                    | Creación del Centro de Saneamiento y Conservación de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo y reconversión del Hospital General y Reclusorio de Valle de Bravo.                                      | Municipal-Recreación y turismo, Estatal-Se cree un nuevo centro Preventivo (modelo internacional en reclusorios)Federal- Investigación y desarrollo de tecnología en energías alternativas | Valle de Bravo      | Cabecera Municipal (Costera)  | \$2,100.00  | 5                                |
| A.F.1.3.2 Ligar las granjas acuícolas con el turismo rural, ecoturismo y turismo de aventura  | 83                    | Proyecto piloto circuito turístico comunitario Amanalco   | Se beneficiarán los habitantes de Amanalco, el caudal a tratar será el río Amanalco  | Amanalco            | Amanalco de Becerra (Cabecera Municipal), Hacienda Nueva Ejido Amanalco | \$25.00     | 6                                |
| A.G.1.1.2 Promover e impulsar programas de  | 82                    | Implementar el Programa Campo Limpio con el establecimiento de un centro de acopio  | Población rural del Municipio  | Amanalco y Valle de | Amanalco y Valle de Bravo   | \$0.20      | 4                                |

| ACCIONES GENERALES  | PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | BENEFICIO   | MUNICIPIO  | LOCALIDAD                        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|---|-----------------------|--|---|--|----------------------------------|-------------|----------------------------------|
|   | NUM. FICHA            | NOMBRE   |   |  |                                  |             |                                  |
| disposición de desechos sólidos   |                       | primario en cada comunidad y al menos un centro de acopio temporal en la Cuenca  |   | Bravo  |                                  |             |                                  |
| A.H.1.1.1 Promover la participación social de los habitantes, de las organizaciones no gubernamentales y de los medios masivos de comunicación a través de programas sociales aplicables. | 20                    | Creación de un Demo relacionado con el sistema de comunicación social multimedia en materia ambiental para Valle de Bravo.   | Habitantes de la Cuenca de Valle de Bravo   | Valle de Bravo   | Cuenca Valle de Bravo - Amanalco | \$0.70      | 5                                |
|   | 26                    | Observatorio Ciudadano de la Cuenca de Valle de Bravo- Amanalco A.C, red de Monitores Ambientales y de desarrollo urbano, adecuación de espacios educativos y culturales y protagonismo juvenil en la difusión de problemáticas y soluciones en la Cuenca. | Grupos estratégicos de la población capacitados en sus derechos humanos y ambientales, mayor apertura en los espacios de participación social y por lo tanto mayor participación social de la población, mayores canales de comunicación entre la ciudadanía y el Gobierno a través del Observatorio Ciudadano. Creación de redes de vigilantes, servicios comunitarios, protección en áreas estratégicas. Incentivos para los monitores y herramientas de comunicación. Jóvenes participantes. | Valle de Bravo y Amanalco  |                                  | \$5.90      | 5                                |
|   | 28                    | Módulo de Información Ambiental  | Uso de los espacios de participación social, comunicación directa de problemáticas y acciones, etc.   | Valle de Bravo   | Todas                            | \$2.00      | 4                                |
|   | 85                    | Sesiones mensuales de consejos regional y municipales de desarrollo rural sustentable  |   | Valle de Bravo, Villa Victoria, Villa de Allende, Amanalco y Donato Guerra | Varias                           | \$0.00      | 4                                |
| A.H.1.1.2 Implementar acciones de concientización y cultura sobre la problemática ambiental de la Cuenca  | 25                    | Museo de la Cuenca de Valle de Bravo- Amanalco   | Beneficios educativos y culturales para habitantes de la región de la Cuenca y los Municipios del Estado y Delegaciones del D.F. Beneficiadas del suministro de agua del sistema Cutzamala  | Valle de Bravo   | Valle de Bravo                   | \$13.00     | 4                                |
| A.H.2.1.1 Fortalecer el acceso a la información pública.  | 30                    | Programa de Capacitación a las Autoridades Municipales en Materia de Acceso a la Información.  | Observancia de instrumentos ambientales, fortalecimiento de capacidades de los funcionarios, herramientas tecnológicas y capacitación.  | Valle de Bravo y Amanalco  | Todas                            | \$8.00      | 5                                |
| A.J.1.1.1 Conocer, atender y fortalecer el programa de monitoreo  | 21                    | Desarrollar un SIG de la Cuenca de Valle de Bravo para apoyar la toma de decisiones en su importante carácter como proveedora de   | Habitantes de la Cuenca de Valle de Bravo y Beneficiarios de los servicios ambientales que provee la Cuenca   | Valle de Bravo   | Cuenca de Valle de Bravo         | \$6.05      | 6                                |

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECIFICOS |  | BENEFICIO   | MUNICIPIO                | LOCALIDAD      | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|--|-----------------------|--|---|--------------------------|----------------|-------------|----------------------------------|
|  | NUM. FICHA            | NOMBRE   |   |                          |                |             |                                  |
| ambiental integral.  |                       | servicios ambientales.   | Valle de Bravo Amanalco.  |                          |                |             |                                  |
|  | 53                    | Caracterización Agroclimática de la Cuenca Valle - Amanalco para la consolidación de sus servicios ambientales   | Habitantes de la Cuenca, beneficiarios de los servicios ambientales que provee la Cuenca y productos rurales de la Cuenca.  |                          |                | \$0.55      | 4                                |
| A.J.1.1.2 Implementación de indicadores para verificar los monitoreos y sus resultados.  | 16                    | Mejoramiento y ampliación de la infraestructura de monitoreo   | Conocer el avance o retroceso de la salud ambiental de la Cuenca  | Valle de Bravo, Amanalco | Varias         | \$0.00      | 5                                |
| A.J.1.1.4 Difundir a la población, los resultados sobre el programa del monitoreo ambiental y las acciones y medidas a seguir. | 37                    | Proyecto: Monitoreo de la calidad y cantidad de agua en la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo; un diagnóstico hídrico permanente con participación social. | <p>1. El desarrollo del proyecto permitirá monitorear de manera continua la cantidad de agua que llega a la presa de Valle de Bravo, así como las cantidades de nitrógeno y fósforo que son transportadas por los ríos. El balance que se obtenga a partir de los muestreos mensuales permitirá determinar la calidad del agua almacenada en el embalse, así como el origen de su deterioro, e identificar acciones necesarias para revertir y prevenir los procesos de contaminación de la Cuenca.</p> <p>2. De manera local serán beneficiados los pobladores de la Cuenca de Valle de Bravo que hacen uso del recurso y los visitantes que disfrutan de la belleza natural de la zona.</p> <p>3. De manera indirecta serán beneficiados los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México y otras poblaciones, cuyo suministro de agua proviene del sistema Cutzamala. Adicionalmente, los resultados del proyecto constituirán una base técnico-operativa para el desarrollo de programas de monitoreo con participación comunitaria para otros cuerpos de agua del país.</p> <p>4. La sociedad mexicana se beneficiará con la capacitación de la</p> | Valle de Bravo           | Valle de Bravo | \$4.388     | 4                                |

| ACCIONES GENERALES | PROYECTOS ESPECÍFICOS |        | BENEFICIO   | MUNICIPIO | LOCALIDAD | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|--------------------|-----------------------|--------|---|-----------|-----------|-------------|----------------------------------|
|                    | NÚM. FICHA            | NOMBRE |   |           |           |             |                                  |
|                    |                       |        | comunidad y el enriquecimiento de la conciencia y cultural ambientales sobre el recurso agua.<br>5. La nación contará con un ejemplo de interacción exitosa entre la comunidad académica y la sociedad civil para la gestión sustentable y la atención a un problema ambiental de gran urgencia, pertinencia y trascendencia. |           |           |             |                                  |

Tabla 77. Acciones y proyectos generales para la solución de los problemas prioritarios.

### 27.1. Proyectos asociados a la pérdida de la calidad y cantidad del agua

| NÚM. FICHA | PROYECTOS ESPECÍFICOS<br>NOMBRE   | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL |        |
|------------|---|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|
|            |   | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |        |
| 54         | PLANTA DE BOMBEO No. 4 (río Tizates): Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Clausurar tubo descarga drenaje a Tizates   | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | \$0.00 |
| 55         | PLANTA DE BOMBEO DE LA ESTRELLA: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago.   | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | \$0.00 |
| 56         | RÍO TIZATES: Rehabilitar ducto y conexiones existentes, construir ducto recolector y drenajes río arriba Tizates. Separar drenaje de agua de lluvia,  | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | \$0.00 |
| 57         | PLANTA DE TRATAMIENTO VALLE DE BRAVO (EL ARCO): Terminar obra e iniciar operaciones 24/365. Rehabilitar sistema de bombeo a Tilostoc para demasías o mala calidad agua tratada. Instalación de laboratorio automatizado para monitoreo 24/365 para agua vertida al lago. Clausurar ductos de descarga al lago de agua sin tratar. | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | \$0.00 |
| 58         | PROGRAMA DE DIGESTORES PRECONSTRUIDOS: Programa de sustitución fosas sépticas, por digestores (500 unidades) incluye la instalación. Programa de instalación de digestores en descargas caseras y turísticas directas al lago (200).  | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | \$0.00 |
| 59         | DRENAJE ZONA AMANALCO: Construcción de drenaje de poblaciones que vierten o verterán drenaje a río Amanalco. Rehabilitación de planta tratamiento Amanalco y operación del rastro 24/365  | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | \$0.00 |
| 60         | PROGRAMA DE CONSTRUCCION DRENAJE EN ZONA DEL ARCO HASTA CORTINA: Construcción de drenaje. Separación de drenaje y agua de lluvia  | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | \$0.00 |
| 61         | CONSTRUCCION Y/ O REHABILITACION DE DRENJE AVÁNDARO Y   | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | \$0.00 |

| NUM. FICHA | PROYECTOS ESPECIFICOS<br>NOMBRE   | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL |
|------------|---|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|
|            |   | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |             |
|            | CASA VIEJAS: Construcción y rehabilitación de drenaje. Separación de drenaje de agua de lluvia  |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |             |
| 62         | OTROS RIOS AL EMBALSE: Molino, González, Carrizal y Santa Mónica: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia   | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      |
| 63         | MANTENER EMBALSE VALLE DE BRAVO ALTO EN COTA 1830 EN EPOCA DE SECAS Y CALOR: Reducir desperdicio de agua río Tuxpan y sifones presa del Bosque, envié en secas. Envié de agua de presa Villa Victoria en secas. Solo utilizar (si es posible) el agua de Valle de Bravo en lluvias.   | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      |
| 64         | PROGRAMA DE REDUCCION DRASTICA DE DESPERDICIO DE AGUA EN EL DISTRITO FEDERAL Y EL ESTADO DE MÉXICO: Creación de cultura del uso del agua y promoción Perm ante. Reparación /construcción de ductos que desperdician agua en altos niveles. Incremento del precio del agua en bloque, para invertir exclusivamente en inversión. | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      |
| 65         | REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA LOS BERROS: Manejo eficiente de lodos. Reducción de contaminación permanente de contaminación en Berros y conducción. Redundancia eficiente en sistema de bombeo, tratamiento y energía.   | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      |
| 66         | SISTEMA TEMASCALTEPEC: Construcción presa Temascaltepec. Con esta presa, la reducción de desperdicio del bosque y recuperación de agua en Berros, se podrán tener mas de 6.0 m3 /s en el sistema y evitar bajar Valle de Bravo.   | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      |
| 89         | PLANTA DE BOMBEO SANTA MARIA PB-1: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago.   | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      |
| 90         | PLANTA DE BOMBEO DE PB-2A: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago.   | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      |
| 91         | PLANTA DE BOMBEO DE PB-3: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago.  | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      |
| 92         | PLANTA DE BOMBEO SAN ANTONIO PB-5: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago.   | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      |
| 93         | Proyecto ejecutivo para rehabilitar planta de bombeo PB-6, para analizar la utilidad de utilizar los ductos y espacio para insertar ducto flexible en el viaducto de acero y dar redundancia y ayudar al sistema de desalojo de drenaje.  | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      |
| 94         | RIO GONZALEZ: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia   | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      |

| NUM. FICHA | PROYECTOS ESPECIFICOS<br>NOMBRE  | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |         |         |         |         |         |         |         | COSTO TOTAL |          |
|------------|--|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|----------|
|            |  | 2012                        | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    |             |          |
| 95         | RIO CARRIZAL: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia  | \$0.00                      | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$0.00   |
| 96         | RIO SANTA MONICA Santa Mónica: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia   | \$0.00                      | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$0.00   |
| 97         | RIO SAN GASPAR: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia  | \$0.00                      | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$0.00   |
| 98         | Laboratorio y sistema de monitores de planta de tratamiento, sistema de monitoreo de planta de tratamiento, sistemas de PB1 a PB6 y sistema de aireadores-automatización y control operación, medición de calidad de agua e información constante 24/365, mediante network computarizado y sistema scada | \$0.00                      | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$0.00   |
| 99         | Programa de regularización y protección de la ribera circundante del lago, jardinado o cementado para evitar erosión, canalizar agua de lluvia calles arriba y embellecimiento visual del lago y regularización mediante mini concesiones.   | \$0.00                      | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$0.00   |
| 100        | Programa de observatorio ciudadano sobre el sistema PBS, Plantas de tratamiento PTRVB, Amanalco, Rastro, Avándaro (Velo de Novia)  | \$0.00                      | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$0.00   |
| 48         | Separación de aguas pluviales en el drenaje sanitario de la Cabecera Municipal   | \$0.00                      | \$0.00  | \$0.00  | \$60.00 | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$60.00  |
| 49         | Alcantarillado sanitario para la colonia Monte Alto  | \$0.00                      | \$0.00  | \$0.00  | \$20.00 | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$20.00  |
| 50         | Alcantarillado sanitario para las comunidades del Arco y San Gaspar  | \$0.00                      | \$0.00  | \$0.00  | \$50.00 | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$50.00  |
| 10         | Proyecto piloto para implementación de Humedales para tratamiento de aguas negras y grises a nivel domiciliario.   | \$0.00                      | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$15.00  |
| 11         | Construcción de Ecotecnias en la Cuenca media y alta de Valle de Bravo - Amanalco.   | \$0.00                      | \$7.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$7.00   |
| 12         | Programa de educación ambiental en la Cuenca Valle de Bravo - Amanalco.  | \$0.00                      | \$1.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$1.00   |
| 17         | Implementación de un Programa de Cultura del Agua en la Cuenca Valle de Bravo - Amanalco   | \$0.50                      | \$2.00  | \$0.50  | \$0.30  | \$0.30  | \$0.30  | \$1.00  | \$0.30  | \$0.30  | \$0.30      | \$5.50   |
| 23         | Uso eficiente del agua para consumo humano mediante La Campaña El Cubetazo   | \$0.04                      | \$0.06  | \$0.10  | \$0.10  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$0.30   |
| 47         | Adquisición de 5 equipos de alta succión (vactor) para el desazolve de fosas sépticas existentes en la Cuenca  | \$0.00                      | \$0.00  | \$0.00  | \$15.00 | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$15.00  |
| 38         | Proyecto ejecutivo para el Manejo integral adecuado de residuos de los rastros municipales   | \$0.00                      | \$2.50  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$2.50   |
| 6          | Programa de equipamiento y trabajos de limpieza y desazolve en el río Amanalco, Corral de Piedra y sus afluentes (pendiente)   | \$0.00                      | \$2.50  | \$2.50  | \$1.00  | \$1.00  | \$1.00  | \$1.00  | \$1.00  | \$1.00  | \$1.00      | \$11.00  |
| 14         | Construcción de presas filtrantes en ríos y cárcavas (pendiente)   | \$3.00                      | \$5.00  | \$2.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00      | \$10.00  |
| 67         | Proyecto piloto de Limpieza y saneamiento de aguas y subsuelos con tecnología IQPR   | \$3.00                      | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00      | \$27.00  |
| 2          | Retiro y control de maleza acuática (microalga y lirio) de las presas del sistema Cutzamala  | \$10.00                     | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00     | \$90.00  |
| 3          | Monitoreo de la calidad del agua en las diferentes fuentes de  | \$12.00                     | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00     | \$108.00 |

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |         |         |         |         |         |         |         | COSTO    |
|-----------------------|---|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| NUM. FICHA            | NOMBRE  | 2012                        | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    | TOTAL    |
|                       | abastecimiento del sistema Cutzamala  |                             |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| 4                     | Promover y eficientar programas de mantenimiento y control de malezas acuáticas en los cuerpos de agua del sistema Cutzamala            | \$10.00                     | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$90.00  |
| 19                    | Mejoramiento de la calidad del agua del embalse de la presa Miguel Alemán Valdés, mediante la instalación de aireadores solares         | \$12.00                     | \$6.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$18.00  |
| 5                     | Optimizar la operación y manejo del agua en la planta potabilizadora del sistema Cutzamala  | \$13.00                     | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$117.00 |
| 7                     | Rehabilitación de línea de conducción, distribución y de tanques de almacenamiento de la cabecera municipal.                            | \$0.00                      | \$3.00  | \$2.00  | \$2.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$7.00   |
| 8                     | Proyecto y Estudio para la Rehabilitación de línea de conducción, distribución y de tanques de almacenamiento de la cabecera municipal. | \$0.00                      | \$0.70  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.70   |
| 15                    | Mejoramiento de infraestructura de las unidades de producción acuícolas   | \$3.00                      | \$5.00  | \$2.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$10.00  |
| 51                    | Ampliación de líneas de conducción y distribución de agua potable   | \$0.00                      | \$8.00  | \$8.00  | \$9.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$25.00  |
| 52                    | Control de la eutrofización en cuerpos de agua mediante inmovilización de fósforo con un adsorbente natural                             | \$0.00                      | \$2.56  | \$20.00 | \$2.56  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$25.12  |

Tabla 78. Proyectos asociados a la pérdida de la calidad y cantidad de agua.

## 27.2. Proyectos asociados a la degradación forestal

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |          |          |          |          |          |         |         |         | COSTO     |
|-----------------------|--|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|-----------|
| NUM. FICHA            | NOMBRE   | 2012                        | 2013     | 2014     | 2015     | 2016     | 2017     | 2018    | 2019    | 2020    | TOTAL     |
| 40                    | Producción de Planta en vivero   | \$0.00                      | \$2.85   | \$2.85   | \$2.85   | \$2.85   | \$2.85   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$14.25   |
| 22                    | Implementar de programa piloto en prácticas de conservación, restauración y reconversión en la Subcuenca del Río Tizates.  | \$0.00                      | \$7.00   | \$7.00   | \$7.00   | \$7.00   | \$7.00   | \$7.00  | \$7.00  | \$0.00  | \$49.00   |
| 41                    | Programa de reforestación y restauración integral de Micro Cuencas (PRORRIM)   | \$0.00                      | \$0.75   | \$0.75   | \$0.75   | \$0.75   | \$0.75   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$3.750   |
| 75                    | Diagnóstico, Plan Metodológico de trabajo y proyectos piloto para la recuperación ambiental de la Cuenca Hidrológica Integrando bosques comestibles.   | \$0.00                      | \$4.00   | \$1.00   | \$1.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$6.00    |
| 69                    | Impulso al buen manejo forestal comunitario  | \$0.00                      | \$1.00   | \$1.00   | \$1.00   | \$1.00   | \$1.00   | \$1.00  | \$1.00  | \$1.00  | \$8.00    |
| 72                    | Certificación FSC de ejidos forestales por buen manejo forestal en el Municipio de Amanalco, Estado de México  | \$0.109                     | \$0.218  | \$0.436  | \$0.436  | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$1.199   |
| 74                    | Mecanismo y Operación de PSA por manejo integrado del territorio.  | \$0.26                      | \$4.50   | \$4.50   | \$4.50   | \$4.50   | \$4.50   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$22.76   |
| 39                    | Punta de lanza de la Brigada Aérea de Seguridad Ambiental  | \$46.45                     | \$19.800 | \$20.790 | \$21.830 | \$22.921 | \$24.067 | \$25.27 | \$26.53 | \$27.86 | \$235.522 |
| 42                    | Prevención y Combate de Incendios  | \$0.00                      | \$1.40   | \$1.40   | \$1.40   | \$1.40   | \$1.40   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$7.000   |
| 44                    | Pago por servicios ambientales Hidrológicos del Gobierno del Estado de México  | \$0.00                      | \$4.50   | \$4.50   | \$4.50   | \$4.50   | \$4.50   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$22.50   |
| 84                    | Reuniones interinstitucionales para la promoción de la NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA que establece las especificaciones técnicas de los métodos de uso de fuego en los terrenos forestales y agropecuarios. | \$0.00                      | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00    |

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |         | COSTO |
|-----------------------|---|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| NÚM. FICHA            | NOMBRE                                      | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | TOTAL   |       |
| 88                    | Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos | \$5.60                      | \$5.60 | \$5.60 | \$5.60 | \$5.60 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$28.00 |       |
| 43                    | Inspección y Vigilancia Forestal            | \$0.00                      | \$0.03 | \$0.03 | \$0.03 | \$0.03 | \$0.03 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.125 |       |

Tabla 79. Proyectos asociados a la degradación forestal.

### 27.3. Proyectos asociados a la degradación de suelo

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |         |         |         |         |         |         |         |          | COSTO |
|-----------------------|---|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-------|
| NÚM. FICHA            | NOMBRE  | 2012                        | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    | TOTAL    |       |
| 36                    | Ejecución del Programa de Manejo Forestal de la Reserva Estatal Monte Alto  | \$0.00                      | \$0.30  | \$0.30  | \$0.30  | \$0.30  | \$0.30  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$1.50   |       |
| 13                    | Mejora en la calidad de los suelos en la zona media y alta de la Cuenca Valle de Bravo - Amanalco.                                  | \$0.00                      | \$0.60  | \$0.60  | \$0.20  | \$0.20  | \$0.20  | \$0.20  | \$0.20  | \$0.20  | \$2.40   |       |
| 73                    | Manejo agroecológico de parcelas agrícolas en el Municipio de Amanalco, Estado de México  | \$0.00                      | \$1.677 | \$3.354 | \$3.354 | \$3.354 | \$5.590 | \$5.590 | \$5.590 | \$5.590 | \$34.099 |       |
| 71                    | Impulso al emprendimiento comunitario centro de acopio de materiales reciclables del ejido de San Lucas, Amanalco, Estado de México | \$0.00                      | \$0.277 | \$0.093 | \$0.155 | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.524  |       |

Tabla 80. Proyectos asociados a la degradación de suelo.

### 27.4. Proyectos asociados al crecimiento urbano anárquico

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |         | COSTO |
|-----------------------|--|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| NÚM. FICHA            | NOMBRE   | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | TOTAL   |       |
| 27                    | Instituto de Participación, Planeación y vigilancia del desarrollo urbano y ambiental de la Cuenca Amanalco - Valle de bravo O.P.A.  | \$0.00                      | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$16.00 |       |
| 9                     | Implementar un sistema de vigilancia coordinado por el Observatorio Ciudadano, que monitoree los asentamientos irregulares y los tiraderos clandestinos para la aplicación de sanciones, en apoyo a las autoridades competentes. | \$0.00                      | \$0.70 | \$0.70 | \$0.80 | \$0.80 | \$0.90 | \$0.90 | \$1.00 | \$1.00 | \$6.80  |       |

Tabla 81. Proyectos asociados al crecimiento urbano anárquico.

### 27.5. Proyectos asociados a los rezagos sociales y económicos

| NUM. FICHA | PROYECTOS ESPECÍFICOS<br>NOMBRE   | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |          |          |          |         |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL       |
|------------|---|-----------------------------|----------|----------|----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------|
|            |   | 2012                        | 2013     | 2014     | 2015     | 2016    | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |                   |
| 80         | Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola en Valle de Bravo   | \$0.12                      | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | <b>\$0.12</b>     |
| 81         | Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola en Amanalco   | \$0.44                      | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | <b>\$0.44</b>     |
| 76         | Programa: apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura componente: conservación y uso sustentable de suelo y agua. Proyecto retención de azolves                                      | \$0.21                      | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | <b>\$0.21</b>     |
| 77         | Programa: apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura componente: conservación y uso sustentable de suelo y agua. Proyecto: Olla de Agua   | \$0.67                      | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | <b>\$0.68</b>     |
| 78         | Programa: apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura componente: conservación y uso sustentable de suelo y agua. Proyecto: Olla de Agua   | \$0.28                      | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | <b>\$0.29</b>     |
| 79         | Programa: apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura componente: conservación y uso sustentable de suelo y agua. Proyecto: Olla de Agua   | \$0.30                      | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | <b>\$0.30</b>     |
| 35         | Establecimiento de módulos de diversificación productiva, agroindustrias y capacitación.  | \$0.00                      | \$5.20   | \$1.30   | \$1.30   | \$1.30  | \$1.30 | \$1.30 | \$1.30 | \$1.30 | \$1.30 | <b>\$14.30</b>    |
| 18         | Fondo para la reconversión de motores de combustión por motores eléctricos  | \$0.00                      | \$25.00  | \$25.00  | \$25.00  | \$25.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | <b>\$100.00</b>   |
| 32         | Rehabilitación de Veredas y caminos dentro de la reserva de Monte Alto  | \$0.07                      | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | <b>\$0.07</b>     |
| 87         | Construcción de un malecón desde el inicio de la zona arqueológica en la Peña Norte hasta la nueva rotonda en San Antonio Construida por SEDESOL, así como reordenamiento urbano de San Antonio | \$0.00                      | \$500.00 | \$500.00 | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | <b>\$1,000.00</b> |
| 86         | Creación del Centro de Saneamiento y Conservación de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo y reconversión del Hospital General y Reclusorio de Valle de Bravo.                                      | \$0.00                      | \$700.00 | \$700.00 | \$700.00 | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | <b>\$2,100.00</b> |
| 83         | Proyecto piloto circuito turístico comunitario Amanalco   | \$0.00                      | \$15.00  | \$10.00  | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | <b>\$25.00</b>    |

Tabla 82. Proyectos asociados a los rezagos sociales y económicos.

### 27.6. Proyectos asociados al deterioro de la salud y bienestar públicos

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO |
|-----------------------|--|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| NUM. FICHA            | NOMBRE   | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | TOTAL  |       |
| 82                    | Implementar el Programa Campo Limpio con el establecimiento de un centro de acopio primario en cada comunidad y al menos un centro de acopio temporal en la Cuenca | \$0.20                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.20 |       |

Tabla 83. Proyecto asociado al deterioro de la salud y bienestar públicos.

### 27.7. Proyectos asociados a la legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |        |        |        |        |        |        |        |         | COSTO |
|-----------------------|--|-----------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| NÚM. FICHA            | NOMBRE   | 2012                        | 2013    | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | TOTAL   |       |
| 20                    | Creación de un Demo relacionado con el sistema de comunicación social multimedia en materia ambiental para Valle de Bravo.   | \$0.00                      | \$0.70  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.70  |       |
| 26                    | Observatorio Ciudadano de la Cuenca de Valle de Bravo- Amanalco A.C, red de Monitores Ambientales y de desarrollo urbano, adecuación de espacios educativos y culturales y protagonismo juvenil en la difusión de problemáticas y soluciones en la Cuenca. | \$0.50                      | \$1.50  | \$1.60 | \$0.70 | \$0.25 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.35 | \$0.40 | \$5.90  |       |
| 28                    | Módulo de Información Ambiental  | \$0.00                      | \$0.50  | \$0.30 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.00 | \$0.00 | \$2.00  |       |
| 85                    | Sesiones mensuales de consejos regional y municipales de desarrollo rural sustentable  | \$0.00                      | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00  |       |
| 25                    | Museo de la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco  | \$1.00                      | \$10.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$13.00 |       |
| 30                    | Programa de Capacitación a las Autoridades Municipales en Materia de Acceso a la Información.  | \$0.00                      | \$1.00  | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$8.00  |       |

Tabla 84. Proyectos asociados a la legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables.

### 27.8. Proyectos asociados al monitoreo ambiental insuficiente

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |         |        |        |        |        |        |        |         | COSTO  |
|-----------------------|---|-----------------------------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| NUM. FICHA            | NOMBRE  | 2012                        | 2013    | 2014    | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | TOTAL   |        |
| 21                    | Desarrollar un SIG de la Cuenca de Valle de Bravo para apoyar la toma de decisiones en su importante carácter como proveedora de servicios ambientales. | \$0.00                      | \$1.00  | \$1.45  | \$0.50 | \$0.50 | \$0.60 | \$0.60 | \$0.70 | \$0.70 | \$6.05  |        |
| 53                    | Caracterización Agroclimática de la Cuenca Valle - Amanalco para la consolidación de sus servicios ambientales  | \$0.00                      | \$0.15  | \$0.20  | \$0.20 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.55  |        |
| 16                    | Mejoramiento y ampliación de la infraestructura de monitoreo  | Por definir                 |         |         |        |        |        |        |        |        |         | \$0.00 |
| 37                    | Proyecto: Monitoreo de la calidad y cantidad de agua en la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo; un diagnóstico hídrico permanente con participación social   | \$0.00                      | \$2.309 | \$2.079 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$4.388 |        |

Tabla 85. Proyectos asociados al monitoreo ambiental insuficiente.

## 28. Acciones requeridas

Las acciones requeridas asociadas a cada uno de los problemas prioritarios, el costo total del proyecto y la prioridad del mismo, se muestran a continuación para el periodo de 2012-2020.

### 28.1. Acciones requeridas para evitar la pérdida de la calidad y cantidad del agua

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | BENEFICIO   | MUNICIPIO      | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|--|-----------------------|---|---|----------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|  | NÚM. FICHA            | NOMBRE  |   |                | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
| A.A.1.1.1<br>Instalar, complementar y/o rehabilitar infraestructura para el desalojo y tratamiento de aguas residuales | 54                    | PLANTA DE BOMBEO No. 4 (río Tizates): Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Clausurar tubo descarga drenaje a Tizates   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|  | 55                    | PLANTA DE BOMBEO DE LA ESTRELLA: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago. | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|  | 56                    | RIO TIZATES: Rehabilitar ducto y conexiones existentes, Construir ducto recolector y drenajes río arriba Tizates. Separar drenaje de agua de lluvia,  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|  | 57                    | PLANTA DE TRATAMIENTO VALLE DE BRAVO (EL ARCO): Terminar obra e iniciar operaciones 24/365. Rehabilitar sistema de  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |

| ACCIONES GENERALES | PROYECTOS ESPECIFICOS |  | BENEFICIO   | MUNICIPIO      | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|--------------------|-----------------------|--|---|----------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|                    | NUM. FICHA            | NOMBRE   |   |                | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
|                    |                       | bombeo a Tilostoc para demasías o mala calidad agua tratada. Instalación de laboratorio automatizado para monitoreo 24/365 para agua vertida al lago. Clausurar ductos de descarga al lago de agua sin tratar.                       |   |                |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |             |                                  |
|                    | 58                    | PROGRAMA DE DIGESTORES PRECONSTRUIDOS: Programa de sustitución fosas sépticas, por digestores (500 unidades) incluye la instalación. Programa de instalación de digestores en descargas caseras y turísticas directas al lago (200). | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|                    | 59                    | DRENAJE ZONA AMANALCO: Construcción de drenaje de poblaciones que vierten o verterán drenaje a río Amanalco. Rehabilitación de planta tratamiento Amanalco y operación del rastro 24/365   | Habitantes de la Cuenca   | Amanalco       | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|                    | 60                    | PROGRAMA DE CONSTRUCCION DRENAJE EN ZONA DEL ARCO HASTA CORTINA: Construcción de drenaje. Separación de drenaje y agua de lluvia   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|                    | 61                    | CONSTRUCCION Y/ O REHABILITACION DE DRENJE AVÁNDARO Y CASA VIEJAS: Construcción y rehabilitación de drenaje.   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |

| ACCIONES GENERALES | PROYECTOS ESPECIFICOS |  | BENEFICIO   | MUNICIPIO                           | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|--------------------|-----------------------|--|---|-------------------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|                    | NUM. FICHA            | NOMBRE   |   |                                     | 2012                        | 2013   | 2014   | 215    | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
|                    |                       | Separación de drenaje de agua de lluvia  |   |                                     |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |             |                                  |
|                    | 62                    | OTROS RIOS AL EMBALSE: Molino, González, Carrizal y Santa Mónica: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo                      | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 5                                |
|                    | 63                    | MANTENER EMBALSE VALLE DE BRAVO ALTO EN COTA 1830 EN EPOCA DE SECAS Y CALOR: Reducir desperdicio de agua río Tuxpan y sifones presa del Bosque, envió en secas. Envío de agua de presa Villa Victoria en secas. Solo utilizar (si es posible) el agua de Valle de Bravo en lluvias.  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Todo el sistema Cutzamala           | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|                    | 64                    | PROGRAMA DE REDUCCION DRASTICA DE DESPERDICIO DE AGUA EN EL DISTRITO FEDERAL Y EL ESTADO DE MÉXICO: Creación de cultura del uso del agua y promoción permanente. Reparación /construcción de ductos que desperdician agua en altos niveles. Incremento del precio del agua en bloque, para invertir exclusivamente en inversión. | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Distrito Federal y Estado de México | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|                    | 65                    | REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA LOS BERROS: Manejo eficiente de lodos.  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Todo el sistema Cutzamala           | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |

| ACCIONES GENERALES | PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | BENEFICIO   | MUNICIPIO                 | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|--------------------|-----------------------|---|---|---------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|                    | NUM. FICHA            | NOMBRE  |   |                           | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
|                    |                       | Reducción de contaminación permanente de contaminación en Berros y conducción. Redundancia eficiente en sistema de bombeo, tratamiento y energía.   |   |                           |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |             |                                  |
|                    | 66                    | SISTEMA TEMASCALTEPEC: Construcción presa Temascaltepec. Con esta presa, la reducción de desperdicio del bosque y recuperación de agua en Berros, se podrán tener mas de 6.0 m <sup>3</sup> /s en el sistema y evitar bajar Valle de Bravo.   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Todo el sistema Cutzamala | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|                    | 89                    | PLANTA DE BOMBEO SANTA MARIA PB-1: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago. | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo            | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|                    | 90                    | PLANTA DE BOMBEO DE PB-2A: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo                          | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo            | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |

| ACCIONES GENERALES | PROYECTOS ESPECIFICOS |   | BENEFICIO   | MUNICIPIO      | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|--------------------|-----------------------|---|---|----------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|                    | NUM. FICHA            | NOMBRE  |   |                | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
|                    |                       | estrella a lago.  |   |                |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |             |                                  |
|                    | 91                    | PLANTA DE BOMBEO DE PB-3: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago.          | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|                    | 92                    | PLANTA DE BOMBEO SAN ANTONIO PB-5: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago. | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|                    | 93                    | Proyecto ejecutivo rehabilitar planta de bombeo PB-6, para analizar la utilidad de utilizar los ductos y espacio para insertar ducto flexible en el viaducto de acero y dar redundancia y ayudar al sistema de desalojo de drenaje.   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|                    | 94                    | RIO GONZALEZ: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|                    | 95                    | RIO CARRIZAL:   | Población de la   | Valle de       | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |

| ACCIONES GENERALES | PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | BENEFICIO   | MUNICIPIO      | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|--------------------|-----------------------|--|---|----------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|                    | NUM. FICHA            | NOMBRE   |   |                | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
|                    |                       | Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia  | Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala                 | Bravo          |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |             |                                  |
|                    | 96                    | RIO SANTA MONICA Santa Mónica: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|                    | 97                    | RIO SAN GASPAR: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia  | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|                    | 98                    | Laboratorio y sistema de monitores de planta de tratamiento, sistema de monitoreo de planta de tratamiento, sistemas de PB1 a PB6 y sistema de aireadores-automatización y control operación, medición de calidad de agua e información constante 24/365, mediante network computarizado y sistema scada | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|                    | 99                    | Programa de regularización y protección de la ribera circundante del lago, jardinado o cementado para evitar erosión, canalizar agua de lluvia calles arriba y embellecimiento visual del lago y regularización mediante mini concesiones.   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
|                    | 100                   | Programa de observatorio ciudadano sobre el sistema PBS, Plantas de tratamiento PTRVB, Amanalco, Rastro,   | Población de la Cuenca y población beneficiada con el Cutzamala | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |

| ACCIONES GENERALES  | PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | BENEFICIO  | MUNICIPIO                                 | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |         |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|---|-----------------------|--|--|---|-----------------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|   | NUM. FICHA            | NOMBRE   |  |   | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015    | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
|   |                       | Avándaro (Velo de Novia)   |  |   |                             |        |        |         |        |        |        |        |        |        |             |                                  |
| A.A.1.1.2<br>Separar aguas residuales y pluviales   | 48                    | Separación de aguas pluviales en el drenaje sanitario de la Cabecera Municipal                                   | 5 km de drenaje pluvial, 30 coladeras, 10,000 habitantes beneficiados  | Valle de Bravo                            | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$60.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$60.00     | 4                                |
|   | 49                    | Alcantarillado sanitario para la colonia Monte Alto  | 3 km de infraestructura sanitaria, 200 descargas domiciliarias, 1,000 habitantes beneficiados                  | Valle de Bravo                            | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$20.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$20.00     | 7                                |
|   | 50                    | Alcantarillado sanitario para las comunidades del Arco y San Gaspar  | 10 km de infraestructura sanitaria, 500 descargas domiciliarias, 2,000 habitantes beneficiados                 | Valle de Bravo                            | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$50.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$50.00     | 4                                |
| A.A.1.1.4<br>Implementar sistemas alternativos para el tratamiento domiciliario y comunitario de las aguas residuales | 10                    | Proyecto piloto para implementación de Humedales para tratamiento de aguas negras y grises a nivel domiciliario. | 6,000 Habitantes   | Amanalco                                  | \$0.00                      | \$3.00 | \$3.00 | \$3.00  | \$3.00 | \$3.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$15.00     | 4                                |
|   | 11                    | Construcción de Ecotecnias en la Cuenca media y alta de Valle de Bravo - Amanalco.                               | 350 Familias, (2,100 Habitantes Aproximadamente)   | San José Villa de Allende, Valle de Bravo | \$0.00                      | \$7.00 | \$0.00 | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$7.00      | 5                                |
| A.A.1.1.7<br>Promover y difundir programas de cultura del agua en la Cuenca   | 12                    | Programa de educación ambiental en la Cuenca Valle de Bravo - Amanalco.  | 5,000 Habitantes en la Cuenca  | Valle de Bravo, Amanalco                  | \$0.00                      | \$1.00 | \$0.00 | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$1.00      | 6                                |
|   | 17                    | Implementación de un Programa de Cultura del Agua en la Cuenca Valle de Bravo - Amanalco                         | Población de la Cuenca de manera directa, 5 millones de habitantes beneficiados indirectos (Sistema Cutzamala) | Valle de Bravo, Amanalco                  | \$0.50                      | \$2.00 | \$0.50 | \$0.30  | \$0.30 | \$0.30 | \$1.00 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.30 | \$5.50      | 6                                |

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | BENEFICIO  | MUNICIPIO                 | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |         |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|--|-----------------------|--|--|---------------------------|-----------------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|  | NUM. FICHA            | NOMBRE   |  |                           | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015    | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
|  | 23                    | Uso eficiente del agua para consumo humano mediante La Campaña El Cubetazo   | Ahorro de agua real en domicilios participantes, incremento en la conciencia y educación del uso responsable del agua. | Valle de Bravo            | \$0.04                      | \$0.06 | \$0.10 | \$0.10  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.30      | 7                                |
| A.A.1.1.8<br>Desarrollar programas de desazolve y disposición adecuada de lodos de fosas sépticas existentes por los Municipios apoyados por los gobiernos estatales y federales | 47                    | Adquisición de 5 equipos de alta succión (vactor) para el desazolve de fosas sépticas existentes en la Cuenca                | Desazolve de 20,000 fosas sépticas existentes en la Cuenca y 100,000 habitantes beneficiados                           | Valle de Bravo y Amanalco | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$15.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$15.00     | 7                                |
| A.A.1.2.2<br>Desarrollar programas para promover buenas prácticas de separación, disposición y reciclamiento de la basura y residuos peligrosos                                  | 38                    | Proyecto ejecutivo para el Manejo integral adecuado de residuos de los rastros municipales                                   | Habitantes de la Cuenca beneficiarios directos y 5 millones de habitantes indirectos (sistema Cutzamala)               | Valle de Bravo, Amanalco  | \$0.00                      | \$2.50 | \$0.00 | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$2.50      | 5                                |
| A.A.1.2.3<br>Desarrollar un programa de limpieza y desazolve de ríos, barrancas y presas   | 6                     | Programa de equipamiento y trabajos de limpieza y desazolve en el río Amanalco, Corral de Piedra y sus afluentes (pendiente) | 22,000 Habitantes aproximadamente  | Amanalco                  | \$0.00                      | \$2.50 | \$2.50 | \$1.00  | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$11.00     | 7                                |
|  | 14                    | Construcción de presas filtrantes en ríos y cárcavas (pendiente)   | Habitantes de la Cuenca directamente y 5 millones de   | Valle de Bravo, Amanalco  | \$3.00                      | \$5.00 | \$2.00 | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$10.00     | 6                                |

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECIFICOS |  | BENEFICIO   | MUNICIPIO  | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |         |         |         |         |         |         |         |         | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |   |
|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|----------------------------------|---|
|  | NUM. FICHA            | NOMBRE   |   |  | 2012                        | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    |         |             |                                  |   |
|  |                       |  | habitantes indirectos (sistema Cutzamala)   |  |                             |         |         |         |         |         |         |         |         |         |             |                                  |   |
|  | 67                    | Proyecto piloto de Limpieza y saneamiento de aguas y subsuelos con tecnología IQPR                 | Impacto de mejora ambiental y de salud a las poblaciones circundantes a esta Cuenca, así como garantizando la eliminación de contaminantes, considerando la contaminación continua. Impacto directo en la calidad del agua abastecida a la red del sistema Cutzamala. | Valle de Bravo y Avándaro  | \$3.00                      | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$27.00     |                                  | 8 |
| A.A.1.3.2 Retirar, tratar y aprovechar los sedimentos y las malezas acuáticas  | 2                     | Retiro y control de maleza acuática (microalga y lirio) de las presas del sistema Cutzamala        | Habitantes locales- costos de operación para la potabilización  | Valle de Bravo, Villa Victoria y San José Villa de Allende, Estado de México. Zitácuaro Michoacán. | \$10.00                     | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$90.00     |                                  | 4 |
| A.A.1.3.3 Monitoreo constante y permanente de la calidad del agua en los diferentes cuerpos de la Cuenca de Cutzamala para detectar escenarios de contingencia | 3                     | Monitoreo de la calidad del agua en las diferentes fuentes de abastecimiento del sistema Cutzamala | Planta potabilizadora y consumidores  | Valle de Bravo, Villa Victoria y San José Villa de Allende, Estado de México. Zitácuaro Michoacán. | \$12.00                     | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$108.00    |                                  | 4 |

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | BENEFICIO   | MUNICIPIO  | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |         |         |         |         |         |         |         |         | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|--|-----------------------|---|---|--|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|----------------------------------|
|  | NÚM. FICHA            | NOMBRE  |   |  | 2012                        | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    |         |             |                                  |
| ambiental y se implementen acciones de mitigación y adecuada comunicación  |                       |   |   |  |                             |         |         |         |         |         |         |         |         |         |             |                                  |
| A.A.1.3.4 Promover y eficientar programas de mantenimiento y control de malezas acuáticas en los cuerpos de agua de la Cuenca de Cutzamala | 4                     | Promover y eficientar programas de mantenimiento y control de malezas acuáticas en los cuerpos de agua del sistema Cutzamala            | Habitantes locales- costos de operación para la potabilización                          | Valle de Bravo, Villa Victoria y San José Villa de Allende, Estado de México. Zitácuaro Michoacán. | \$10.00                     | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$90.00     | 4                                |
|  | 19                    | Mejoramiento de la calidad del agua del embalse de la presa Miguel Alemán Valdés, mediante la instalación de aireadores solares         | Habitantes de la Cuenca directamente y 5 millones de habitantes beneficiados indirectos | Valle de Bravo   | \$12.00                     | \$6.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$18.00     | 7                                |
| A.A.1.4.1 Incrementar la eficiencia en el uso y manejo del agua en los servicios y sectores productivos                                    | 5                     | Optimizar la operación y manejo del agua en la planta potabilizadora del sistema Cutzamala  | Mejora en el manejo del agua  | Valle de Bravo, Villa Victoria y San José Villa de Allende, Estado de México. Zitácuaro Michoacán. | \$13.00                     | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$117.00    | 4                                |
|  | 7                     | Rehabilitación de línea de conducción, distribución y de tanques de almacenamiento de la cabecera municipal.                            | 5,000 Habitantes  | Amanalco   | \$0.00                      | \$3.00  | \$2.00  | \$2.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$7.00      | 7                                |
|  | 8                     | Proyecto y Estudio para la Rehabilitación de línea de conducción, distribución y de tanques de almacenamiento de la cabecera municipal. | 5,000 Habitantes  | Amanalco   | \$0.00                      | \$0.70  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.70      | 7                                |

| ACCIONES GENERALES  | PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | BENEFICIO   | MUNICIPIO                | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |         |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|---|-----------------------|---|---|--------------------------|-----------------------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|   | NUM. FICHA            | NOMBRE  |   |                          | 2012                        | 2013   | 2014    | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
|   | 15                    | Mejoramiento de infraestructura de las unidades de producción acuícolas                                     | Habitantes de la Cuenca directamente y 5 millones de habitantes indirectos (sistema Cutzamala)  | Valle de Bravo, Amanalco | \$3.00                      | \$5.00 | \$2.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$10.00     | 5                                |
| A.A.1.4.2 Incrementar y mejorar las coberturas, dotaciones y consumos de agua potable | 51                    | Ampliación de líneas de conducción y distribución de agua potable   | 25 Km de líneas de conducción y distribución de agua potable y 10,000 habitantes beneficiados   | Valle de Bravo           | \$0.00                      | \$8.00 | \$8.00  | \$9.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$25.00     | 4                                |
| A.A.1.5.1 Selección de un cuerpo de agua piloto                                       | 52                    | Control de la eutrofización en cuerpos de agua mediante inmovilización de fósforo con un adsorbente natural | Agua potable para 5,5 millones de habitantes en la Ciudad de México y agua apta para turismo y deportes acuáticos para 140,000 usuarios del turismo | Valle de Bravo           | \$0.00                      | \$2.56 | \$20.00 | \$2.56 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$25.12     | 4                                |

Tabla 86. Acciones requeridas para evitar la pérdida de la calidad y cantidad del agua.

## 28.2. Acciones requeridas para evitar la degradación forestal

| ACCIONES GENERALES                                   | PROYECTOS ESPECÍFICOS |                                | BENEFICIO   | MUNICIPIO   | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |         | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|--|-----------------------|--------------------------------|---|---|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------|----------------------------------|
|  | NUM. FICHA            | NOMBRE                         |   |   | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |         |             |                                  |
| A.B.1.1.1 Promover la producción de especies nativas | 40                    | Producción de Planta en vivero | Producción de 950,000 plantas anuales con fines de reforestación y establecimiento de plantaciones comerciales para cubrir una superficie de 950 has dentro de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo. | Valle de Bravo, Amanalco, Villa de Allende, Donato Guerra y Villa Victoria (Dentro de la zona de influencia de la Cuenca) | \$0.00                      | \$2.85 | \$2.85 | \$2.85 | \$2.85 | \$2.85 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$14.25 | 4           |                                  |

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECIFICOS |  | BENEFICIO   | MUNICIPIO   | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |                | COSTO TOTAL    | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|--|-----------------------|--|---|---|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------------------------|
|  | NUM. FICHA            | NOMBRE   |   |   | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |                |                |                                  |
| A.B.1.1.3<br>Hacer planeación estratégica coordinada de las acciones de restauración y reforestación | 22                    | Implementar de programa piloto en prácticas de conservación, restauración y reconversión en la Subcuenca del Río Tizates.                            | Habitantes de las localidades de la Subcuenca del río Tizates.  | Valle de Bravo  | \$0.00                      | \$7.00 | \$7.00 | \$7.00 | \$7.00 | \$7.00 | \$7.00 | \$7.00 | \$7.00 | \$0.00         | <b>\$49.00</b> | 5                                |
|  | 41                    | Programa de reforestación y restauración integral de Micro Cuencas (PRORRIM)   | Establecimiento anual de reforestaciones de restauración y plantaciones con fines comerciales en una superficie promedio de 950 has dentro de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo, en beneficio de núcleos agrarios, ejidatarios en lo individual y pequeños propietarios que reúnan los requisitos establecidos en la convocatoria y reglas de operación del programa. | Valle de Bravo, Amanalco, Villa de Allende, Donato Guerra y Villa Victoria (Dentro de la zona de influencia de la Cuenca) | \$0.00                      | \$0.75 | \$0.75 | \$0.75 | \$0.75 | \$0.75 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | <b>\$3.750</b> | 4              |                                  |
|  | 75                    | Diagnóstico, Plan Metodológico de trabajo y proyectos piloto para la recuperación ambiental de la Cuenca Hidrológica Integrando bosques comestibles. | Capacidad de réplica  | Valle de Bravo y Amanalco   | \$0.00                      | \$4.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | <b>\$6.00</b>  | 4              |                                  |
| A.B.1.2.1  | 69                    | Impulso al buen  | 11 a 16 Ejidos y  | Amanalco  | \$0.00                      | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | <b>\$8.00</b>  | 9              |                                  |

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | BENEFICIO  | MUNICIPIO                                   | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |          |          |          |          |          |         |         |         |           | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |   |
|--|-----------------------|---|--|---|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|-----------|-------------|----------------------------------|---|
|  | NUM. FICHA            | NOMBRE  |  |   | 2012                        | 2013     | 2014     | 2015     | 2016     | 2017     | 2018    | 2019    | 2020    |           |             |                                  |   |
| Promover la certificación de buen manejo forestal  |                       | manejo forestal comunitario   | comunidades forestales beneficiados  |   |                             |          |          |          |          |          |         |         |         |           |             |                                  |   |
|  | 72                    | Certificación FSC de ejidos forestales por buen manejo forestal en el Municipio de Amanalco, Estado de México | 11 Ejidos con certificación de buen manejo forestal  | Amanalco                                    | \$0.109                     | \$0.218  | \$0.436  | \$0.436  | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00    | \$1.199     |                                  | 7 |
| A.B.1.2.3 Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios técnicos forestales | 74                    | Mecanismo y Operación de PSA por manejo integrado del territorio  | Se espera atender 3,000 has de uso forestal y de otros usos. En el largo plazo se espera atender a toda la Cuenca. El trabajo mejorará la calidad de los servicios ambientales aumentando obertura, reduciendo la erosión y la degradación forestal, entre otros | Amanalco                                    | \$0.26                      | \$4.50   | \$4.50   | \$4.50   | \$4.50   | \$4.50   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$22.76   |             | 6                                |   |
| A.B.1.5.1 Prevenir y combatir incendios y realizar acciones de uso y manejo del fuego    | 39                    | Punta de lanza de la Brigada Aérea de Seguridad Ambiental   | 22 millones de habitantes beneficiados, 84 mil hectáreas tratadas anualmente, Cobertura de combate de incendios en 4,000 km <sup>2</sup>   |   | \$46.45                     | \$19.800 | \$20.790 | \$21.830 | \$22.921 | \$24.067 | \$25.27 | \$26.53 | \$27.86 | \$235.522 |             | 4                                |   |
|  | 42                    | Prevención y Combate de Incendios   | Contratación de 2 brigadas de 10 integrantes c/u, 2 torreros y abastecimiento  | Valle de Bravo, Amanalco, Villa de Allende, | \$0.00                      | \$1.40   | \$1.40   | \$1.40   | \$1.40   | \$1.40   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$7.000   |             | 4                                |   |

| ACCIONES GENERALES | PROYECTOS ESPECIFICOS |   | BENEFICIO  | MUNICIPIO   | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|--------------------|-----------------------|---|--|---|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|                    | NUM. FICHA            | NOMBRE  |  |   | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |             |                                  |
|                    |                       |   | de combustible para la realización de trabajos preventivos, detección y combate de incendios forestales en los Municipios que integran la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo.  | Donato Guerra y Villa Victoria (Dentro de la zona de influencia de la Cuenca) |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |             |                                  |
|                    | 44                    | Pago por servicios ambientales Hidrológicos del Gobierno del Estado de México                                       | 3,099 Hectáreas forestales conservadas y protegidas de incendios forestales, plagas y enfermedades, tala clandestina y cambio de uso de suelo. Beneficiando a 450 ejidatarios de las comunidades arriba señaladas. Generando empleos temporales en las zonas forestales, así como obras de beneficio social. | Amanalco  | \$0.00                      | \$4.50 | \$4.50 | \$4.50 | \$4.50 | \$4.50 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$22.50     | 4                                |
|                    | 84                    | Reuniones interinstitucionales para la promoción de la NOM-015-SEMARNAT/SAGAR PA que establece las especificaciones | Disminución en la cantidad de incendios forestales   | Valle de Bravo, Villa Victoria, Villa de Allende, Amanalco y Donato           | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | BENEFICIO  | MUNICIPIO   | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |         | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|--|-----------------------|---|--|---|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------|----------------------------------|
|  | NUM. FICHA            | NOMBRE  |  |   | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |         |             |                                  |
|  |                       | técnicas de los métodos de uso de fuego en los terrenos forestales y agropecuarios. |  | Guerra  |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |         |             |                                  |
|  | 88                    | Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos   | Generación de empleo y conservación del ecosistema   | Valle de Bravo Amanalco   | \$5.60                      | \$5.60 | \$5.60 | \$5.60 | \$5.60 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$28.00 | 7           |                                  |
| A.B.1.5.3 Fortalecer la vigilancia comunitaria e institucional | 43                    | Inspección y Vigilancia Forestal  | Establecimiento de filtros de revisión al transporte, inspección a industria forestal, centros de almacenamiento y predios bajo aprovechamiento forestal, operativos coordinados en zonas forestales de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo. | Valle de Bravo, Amanalco, Villa de Allende, Donato Guerra y Villa Victoria (Dentro de la zona de influencia de la Cuenca) | \$0.00                      | \$0.03 | \$0.03 | \$0.03 | \$0.03 | \$0.03 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.125 | 4           |                                  |

Tabla 87. Acciones requeridas para evitar la degradación forestal.

### 28.3. Acciones requeridas para evitar la degradación del suelo

| ACCIONES GENERALES  | PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | BENEFICIO                    | MUNICIPIO                | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|---|-----------------------|--|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|   | NUM. FICHA            | NOMBRE   |                              |                          | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
| A.D.1.1.1 Instrumentación de prácticas de conservación de suelo | 36                    | Ejecución del Programa de Manejo Forestal de la Reserva Estatal Monte Alto       | Protección de 496 Hectáreas. | Valle de Bravo           | \$0.00                      | \$0.30 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$1.50 | 9           |                                  |
| A.D.1.3.6 Eliminar prácticas agrícolas erosivas y               | 13                    | Mejora en la calidad de los suelos en la zona media y alta de la Cuenca Valle de | 100 Hectáreas por año        | Valle de Bravo, Amanalco | \$0.00                      | \$0.60 | \$0.60 | \$0.20 | \$0.20 | \$0.20 | \$0.20 | \$0.20 | \$0.20 | \$2.40 | 6           |                                  |

| ACCIONES GENERALES  | PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | BENEFICIO  | MUNICIPIO | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |         |         |         |         |         |         |         |          | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|---|-----------------------|---|--|-----------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-------------|----------------------------------|
|   | NUM. FICHA            | NOMBRE  |  |           | 2012                        | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    |          |             |                                  |
| contaminantes   |                       | Bravo - Amanalco.   |  |           |                             |         |         |         |         |         |         |         |         |          |             |                                  |
|   | 73                    | Manejo agroecológico de parcelas agrícolas en el Municipio de Amanalco, Estado de México  | Se espera en el largo plazo atender 8,200 has de superficie agrícola existente en el Municipio de Amanalco | Amanalco  | \$0.00                      | \$1.677 | \$3.354 | \$3.354 | \$3.354 | \$5.590 | \$5.590 | \$5.590 | \$5.590 | \$34.099 | 8           |                                  |
| A.D.1.4.4 Prácticas óptimas de manejo y disposición final de residuos | 71                    | Impulso al emprendimiento comunitario Centro de acopio de materiales reciclables del ejido de San Lucas, Amanalco, Estado de México | 6 Toneladas anuales de material reciclable acopiado, 89 beneficiarios directos                             | Amanalco  | \$0.00                      | \$0.277 | \$0.093 | \$0.155 | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.524  | 6           |                                  |

Tabla 88. Acciones requeridas para evitar la degradación del suelo.

#### 28.4. Acciones requeridas para evitar el crecimiento urbano anárquico

| ACCIONES GENERALES  | PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | BENEFICIO   | MUNICIPIO                 | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|---|-----------------------|---|---|---------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|   | NUM. FICHA            | NOMBRE  |   |                           | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
| A.E.1.2.1 Creación de un órgano de coordinación autónomo a las dependencias e instancias involucradas con el desarrollo sustentable, dotándolo de capacidad técnica para el fortalecimiento de capacidades para lograr el | 27                    | Instituto de Participación, Planeación y vigilancia del desarrollo urbano y ambiental de la Cuenca Amanalco - Valle de bravo O.P.A. | Observancia de los instrumentos ambientales, coordinación en las autoridades, observancia del POET, ordenación del territorio, prevención de conflictos sociales. | Valle de Bravo y Amanalco | \$0.00                      | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$16.00     | 5                                |

| ACCIONES GENERALES  | PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | BENEFICIO   | MUNICIPIO      | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|---|-----------------------|--|---|----------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|   | NÚM. FICHA            | NOMBRE   |   |                | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
| cabal cumplimiento de la normatividad vigente.  |                       |  |   |                |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |             |                                  |
| A.E.1.2.4 Implementar una red de vigilancia voluntaria por barrios y comunidades para denuncia anónima. | 9                     | Implementar un sistema de vigilancia coordinado por el Observatorio Ciudadano, que monitoree los asentamientos irregulares y los tiraderos clandestinos para la aplicación de sanciones, en apoyo a las autoridades competentes. | Disminución de agentes contaminantes en la Cuenca | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.70 | \$0.70 | \$0.80 | \$0.80 | \$0.90 | \$0.90 | \$1.00 | \$1.00 | \$6.80 | 6           |                                  |

Tabla 89. Acciones requeridas para evitar el crecimiento urbano anárquico.

### 28.5. Acciones requeridas para evitar los rezagos sociales y económicos

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | BENEFICIO  | MUNICIPIO      | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |            | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|--|-----------------------|---|--|----------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|-------------|----------------------------------|
|  | NÚM. FICHA            | NOMBRE  |  |                | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |            |             |                                  |
| A.F.1.1.2 Promover programas de empleo temporal para acciones de conservación especialmente diseñados para la Cuenca, haciendo énfasis en actividades agrícolas y forestales | 80                    | Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola en Valle de Bravo | Capitalización del predio o rancho del productor | Valle de Bravo | \$0.126726                  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.126726 | 6           |                                  |
|  | 81                    | Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y                           | Capitalización del predio o rancho del productor | Amanalco       | \$0.440715                  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.440715 | 6           |                                  |

| ACCIONES GENERALES  | PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | BENEFICIO | MUNICIPIO | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |            | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|---|-----------------------|--|-----------|-----------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|-------------|----------------------------------|
|   | NÚM. FICHA            | NOMBRE   |           |           | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |            |             |                                  |
|   |                       | Apícola en Amanalco  |           |           |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |            |             |                                  |
| A.F.1.2.6<br>Implementar obras de captación de agua comunitarias y particulares para fines domésticos, de servicios y agropecuarios | 76                    | Programa: apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura componente: conservación y uso sustentable de suelo y agua. Proyecto retención de azolves |           | Amanalco  | \$0.211237                  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.211237 | 4           |                                  |
|   | 77                    | Programa: apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura componente: conservación y uso sustentable de suelo y agua. Proyecto: Olla de Agua        |           | Amanalco  | \$0.678802                  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.678802 | 4           |                                  |
|   | 78                    | Programa: apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura componente: conservación y uso sustentable de suelo y agua. Proyecto: Olla de Agua        |           | Amanalco  | \$0.287354                  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.287354 | 4           |                                  |
|   | 79                    | Programa: apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura componente: conservación y  |           | Amanalco  | \$0.301342                  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.301342 | 4           |                                  |

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | BENEFICIO  | MUNICIPIO      | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |          |          |          |         |        |        |        |        |            | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |  |
|--|-----------------------|---|--|----------------|-----------------------------|----------|----------|----------|---------|--------|--------|--------|--------|------------|-------------|----------------------------------|--|
|  | NUM. FICHA            | NOMBRE  |  |                | 2012                        | 2013     | 2014     | 2015     | 2016    | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |            |             |                                  |  |
|  |                       | uso sustentable de suelo y agua. Proyecto: Olla de Agua   |  |                |                             |          |          |          |         |        |        |        |        |            |             |                                  |  |
| A.F.1.2.8<br>Introducir esquemas de diversificación y producción con un enfoque empresarial con acuerdos entre productores y comercializadores | 35                    | Establecimiento de módulos de diversificación productiva, agroindustrias y capacitación.  | Productores beneficiados.  | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$5.20   | \$1.30   | \$1.30   | \$1.30  | \$1.30 | \$1.30 | \$1.30 | \$1.30 | \$14.30    | 6           |                                  |  |
| A.F.1.3.1<br>Potenciar y promover esquemas sustentables de ecoturismo  | 18                    | Fondo para la reconversión de motores de combustión por motores eléctricos  | 5 millones de habitantes beneficiados y 2,500 hectáreas de Embalse | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$25.00  | \$25.00  | \$25.00  | \$25.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$100.00   | 6           |                                  |  |
|  | 32                    | Rehabilitación de Veredas y caminos dentro de la reserva de Monte Alto  | Protección de 496 Hectáreas.                                       | Valle de Bravo | \$0.07                      | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.07     | 9           |                                  |  |
|  | 87                    | Construcción de un malecón desde el inicio de la zona arqueológica en la Peña Norte hasta la nueva rotonda en San Antonio Construida por SEDESOL, así como reordenamiento urbano de San Antonio | Desarrollo social turístico y económico                            | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$500.00 | \$500.00 | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$1,000.00 | 4           |                                  |  |
|  | 86                    | Creación del Centro de Saneamiento y  | Municipal-Recreación y turismo, Estatal-Se                         | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$700.00 | \$700.00 | \$700.00 | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$2,100.00 | 5           |                                  |  |

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | BENEFICIO   | MUNICIPIO | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |         |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |  |
|--|-----------------------|---|---|-----------|-----------------------------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|--|
|  | NÚM. FICHA            | NOMBRE  |   |           | 2012                        | 2013    | 2014    | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |  |
|  |                       | Conservación de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo y reconversión del Hospital General y Reclusorio de Valle de Bravo. | crea un nuevo centro Preventivo (modelo internacional en reclusorios)Federal- Investigación y desarrollo de tecnología en energías alternativas |           |                             |         |         |        |        |        |        |        |        |        |             |                                  |  |
| A.F.1.3.2 Ligar las granjas acuícolas con el turismo rural, ecoturismo y turismo de aventura | 83                    | Proyecto piloto circuito turístico comunitario Amanalco   | Se beneficiarán los habitantes de Amanalco, el caudal a tratar será el río Amanalco   | Amanalco  | \$0.00                      | \$15.00 | \$10.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$25.00     | 6                                |  |

Tabla 90. Acciones requeridas para evitar los rezagos sociales y económicos.

### 28.6. Acciones requeridas para evitar el deterioro de la salud y bienestar públicos

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | BENEFICIO                     | MUNICIPIO                 | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|--|-----------------------|--|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|  | NÚM. FICHA            | NOMBRE   |                               |                           | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
| A.G.1.1.2 Promover e impulsar programas de disposición de desechos sólidos | 82                    | Implementar el Programa Campo Limpio con el establecimiento de un centro de acopio primario en cada comunidad y al menos un centro de acopio temporal en la Cuenca | Población rural del Municipio | Amanalco y Valle de Bravo | \$0.20                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.20      | 4                                |

Tabla 91. Acciones requeridas para evitar el deterioro de la salud y bienestar públicos.

### 28.7. Acciones requeridas para evitar la legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | BENEFICIO   | MUNICIPIO                 | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|--|-----------------------|--|---|---------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|  | NÚM. FICHA            | NOMBRE   |   |                           | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
| A.H.1.1.1<br>Promover la participación social de los habitantes, de las organizaciones no gubernamentales y de los medios masivos de comunicación a través de programas sociales aplicables. | 20                    | Creación de un Demo relacionado con el sistema de comunicación social multimedia en materia ambiental para Valle de Bravo.   | Habitantes de la Cuenca de Valle de Bravo   | Valle de Bravo            | \$0.00                      | \$0.70 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.70      | 5                                |
|  | 26                    | Observatorio Ciudadano de la Cuenca de Valle de Bravo- Amanalco A.C, red de Monitores Ambientales y de desarrollo urbano, adecuación de espacios educativos y culturales y protagonismo juvenil en la difusión de problemáticas y soluciones en la Cuenca. | Grupos estratégicos de la población capacitados en sus derechos humanos y ambientales, mayor apertura en los espacios de participación social y por lo tanto mayor participación social de la población, mayores canales de comunicación entre la ciudadanía y el Gobierno a través del Observatorio Ciudadano. Creación de redes de vigilantes, servicios comunitarios, protección en áreas estratégicas. Incentivos para los monitores y herramientas de comunicación. Jóvenes participantes. | Valle de Bravo y Amanalco | \$0.50                      | \$1.50 | \$1.60 | \$0.70 | \$0.25 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.35 | \$0.40 | \$5.90 | 5           |                                  |
|  | 28                    | Módulo de Información Ambiental  | Uso de los espacios de participación social, comunicación directa de problemáticas y acciones, etc.   | Valle de Bravo            | \$0.00                      | \$0.50 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.00 | \$0.00 | \$2.00 | 4           |                                  |
|  | 85                    | Sesiones mensuales de  |   | Valle de Bravo, Villa     | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | BENEFICIO  | MUNICIPIO  | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|--|-----------------------|---|--|--|-----------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|  | NÚM. FICHA            | NOMBRE  |  |  | 2012                        | 2013    | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
|  |                       | consejos regional y municipales de desarrollo rural sustentable                               |  | Victoria, Villa de Allende, Amanalco y Donato Guerra |                             |         |        |        |        |        |        |        |        |        |             |                                  |
| A.H.1.1.2 Implementar acciones de concientización y cultura sobre la problemática ambiental de la Cuenca | 25                    | Museo de la Cuenca de Valle de Bravo- Amanalco  | Beneficios educativos y culturales para habitantes de la región de la Cuenca y los Municipios del Estado y Delegaciones del D.F. Beneficiadas del suministro de agua del sistema Cutzamala | Valle de Bravo                                       | \$1.00                      | \$10.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$13.00     | 4                                |
| A.H.2.1.1 Fortalecer el acceso a la información pública.   | 30                    | Programa de Capacitación a las Autoridades Municipales en Materia de Acceso a la Información. | Observancia de instrumentos ambientales, fortalecimiento de capacidades de los funcionarios, herramientas tecnológicas y capacitación.   | Valle de Bravo y Amanalco                            | \$0.00                      | \$1.00  | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$8.00      | 5                                |

Tabla 92. Acciones requeridas para evitar la legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables

### 28.8. Acciones requeridas para evitar el monitoreo ambiental insuficiente

| ACCIONES GENERALES   | PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | BENEFICIO  | MUNICIPIO      | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|--|-----------------------|---|--|----------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|  | NÚM. FICHA            | NOMBRE  |  |                | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
| A.J.1.1.1 Conocer, atender y fortalecer el programa de monitoreo ambiental integral. | 21                    | Desarrollar un SIG de la Cuenca de Valle de Bravo para apoyar la toma de decisiones en su importante carácter como proveedora de servicios ambientales. | Habitantes de la Cuenca de Valle de Bravo y Beneficiarios de los servicios ambientales que provee la Cuenca Valle de Bravo Amanalco. | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$1.00 | \$1.45 | \$0.50 | \$0.50 | \$0.60 | \$0.60 | \$0.70 | \$0.70 | \$6.05 | 6           |                                  |
|  | 53                    | Caracterización Agroclimática de la Cuenca Valle - Amanalco para la   | Habitantes de la Cuenca, beneficiarios de los servicios ambientales que  |                | \$0.00                      | \$0.15 | \$0.20 | \$0.20 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.55 | 4           |                                  |

| ACCIONES GENERALES  | PROYECTOS ESPECIFICOS |   | BENEFICIO   | MUNICIPIO                | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |         |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|---|-----------------------|---|---|--------------------------|-----------------------------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
|   | NUM. FICHA            | NOMBRE  |   |                          | 2012                        | 2013    | 2014    | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
|   |                       | consolidación de sus servicios ambientales  | provee la Cuenca y productos rurales de la Cuenca.  |                          |                             |         |         |        |        |        |        |        |        |        |             |                                  |
| A.J.1.1.2<br>Implementación de indicadores para verificar los monitoreos y sus resultados.  | 16                    | Mejoramiento y ampliación de la infraestructura de monitoreo  | Conocer el avance o retroceso de la salud ambiental de la Cuenca  | Valle de Bravo, Amanalco | Por definir                 |         |         |        |        |        |        |        |        |        | \$0.00      | 5                                |
| A.J.1.1.4<br>Difundir a la población, los resultados sobre el programa del monitoreo ambiental y las acciones y medidas a seguir. | 37                    | Proyecto: Monitoreo de la calidad y cantidad de agua en la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo; un diagnóstico hídrico permanente con participación social | <p>1. El desarrollo del proyecto permitirá monitorear de manera continua la cantidad de agua que llega a la presa de Valle de Bravo, así como las cantidades de nitrógeno y fósforo que son transportadas por los ríos. El balance que se obtenga a partir de los muestreos mensuales permitirá determinar la calidad del agua almacenada en el embalse, así como el origen de su deterioro, e identificar acciones necesarias para revertir y prevenir los procesos de contaminación de la Cuenca.</p> <p>2. De manera local serán beneficiados los pobladores de la Cuenca de Valle de Bravo que hacen uso del recurso y los visitantes que disfrutan de la belleza natural de la zona.</p> | Valle de Bravo           | \$0.00                      | \$2.309 | \$2.079 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$4.388     | 4                                |

| ACCIONES GENERALES | PROYECTOS ESPECIFICOS |        | BENEFICIO   | MUNICIPIO | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |      |      |      |      |      |      |      |      |  | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |  |
|--------------------|-----------------------|--------|---|-----------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------------|----------------------------------|--|
|                    | NUM. FICHA            | NOMBRE |   |           | 2012                        | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |  |             |                                  |  |
|                    |                       |        | <p>3. De manera indirecta serán beneficiados los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México y otras poblaciones, cuyo suministro de agua proviene del sistema Cutzamala. Adicionalmente, los resultados del proyecto constituirán una base técnico-operativa para el desarrollo de programas de monitoreo con participación comunitaria para otros cuerpos de agua del país.</p> <p>4. La sociedad mexicana se beneficiará con la capacitación de la comunidad y el enriquecimiento de la conciencia y cultural ambientales sobre el recurso agua.</p> <p>5. La nación contará con un ejemplo de interacción exitosa entre la comunidad académica y la sociedad civil para la gestión sustentable y la atención a un problema ambiental de gran urgencia, pertinencia y trascendencia.</p> |           |                             |      |      |      |      |      |      |      |      |  |             |                                  |  |

Tabla 93. Acciones requeridas para evitar el monitoreo ambiental insuficiente.

## 29. Inversiones requeridas por cada problema prioritario

### 29.1. Inversiones requeridas para mitigar la pérdida de la calidad y cantidad del agua

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | MUNICIPIO      | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|-----------------------|---|----------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
| NÚM. FICHA            | NOMBRE  |                | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
| 54                    | PLANTA DE BOMBEO No. 4 (río Tizates): Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Clausurar tubo descarga drenaje a Tizates   | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 55                    | PLANTA DE BOMBEO DE LA ESTRELLA: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago.   | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 56                    | RÍO TIZATES: Rehabilitar ducto y conexiones existentes, Construir ducto recolector y drenajes río arriba Tizates. separar drenaje de agua de lluvia,  | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 57                    | PLANTA DE TRATAMIENTO VALLE DE BRAVO (EL ARCO): Terminar obra e iniciar operaciones 24/365. Rehabilitar sistema de bombeo a Tilostoc para demasías o mala calidad agua tratada. Instalación de laboratorio automatizado para monitoreo 24/365 para agua vertida al lago. Clausurar ductos de descarga al lago de agua sin tratar. | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 58                    | PROGRAMA DE DIGESTORES PRECONSTRUIDOS: Programa de sustitución fosas sépticas, por digestores (500 unidades) incluye la instalación. Programa de instalación de digestores en descargas caseras y turísticas directas al lago (200).  | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 59                    | DRENAJE ZONA AMANALCO: Construcción de drenaje de poblaciones que vierten o verterán drenaje a río Amanalco. Rehabilitación de planta tratamiento Amanalco y operación del rastro 24/365  | Amanalco       | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |

| PROYECTOS ESPECIFICOS |  | MUNICIPIO                           | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|-----------------------|--|-------------------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
| NÚM. FICHA            | NOMBRE   |                                     | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
| 60                    | PROGRAMA DE CONSTRUCCION DRENAJE EN ZONA DEL ARCO HASTA CORTINA: Construcción de drenaje. Separación de drenaje y agua de lluvia   | Valle de Bravo                      | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 61                    | CONSTRUCCION Y/O REHABILITACION DE DRENJE AVÁNDARO Y CASA VIEJAS: Construcción y rehabilitación de drenaje. Separación de drenaje de agua de lluvia  | Valle de Bravo                      | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 62                    | OTROS RIOS AL EMBALSE: Molino, González, Carrizal y Santa Mónica: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia  | Valle de Bravo                      | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 5                                |
| 63                    | MANTENER EMBALSE VALLE DE BRAVO ALTO EN COTA 1830 EN EPOCA DE SECAS Y CALOR: Reducir desperdicio de agua río Tuxpan y sifones presa del Bosque, envié en secas. Envié de agua de presa Villa Victoria en secas. Solo utilizar (si es posible) el agua de Valle de Bravo en llluvias.                               | Todo el sistema Cutzamala           | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 64                    | PROGRAMA DE REDUCCION DRASTICA DE DESPERDICIO DE AGUA EN EL DISTRITO FEDERAL Y EL ESTADO DE MÉXICO: Creación de cultura del uso del agua y promoción permanente. Reparación/construcción de ductos que desperdician agua en altos niveles. Incremento del precio del agua en bloque, para invertir exclusivamente. | Distrito Federal y Estado de México | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 65                    | REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA LOS BERROS: Manejo eficiente de lodos. Reducción de contaminación permanente de contaminación en Berros y conducción. Redundancia eficiente en sistema de bombeo, tratamiento y energía.  | Todo el sistema Cutzamala           | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 66                    | SISTEMA TEMASCALTEPEC: Construcción presa Temascaltepec. Con esta presa, la reducción de desperdicio del bosque y recuperación de agua en Berros, se podrán tener mas de 6.0 m <sup>3</sup> /s en el sistema y evitar bajar Valle de Bravo.  | Todo el sistema Cutzamala           | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 89                    | PLANTA DE BOMBEO SANTA MARIA PB-1: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema   | Valle de Bravo                      | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | MUNICIPIO      | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|-----------------------|---|----------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|----------------------------------|
| NÚM. FICHA            | NOMBRE  |                | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |             |                                  |
|                       | automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago.  |                |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |             |                                  |
| 90                    | PLANTA DE BOMBEO DE PB-2A: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago.         | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 91                    | PLANTA DE BOMBEO DE PB-3: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago.          | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 92                    | PLANTA DE BOMBEO SAN ANTONIO PB-5: Construir y rehabilitar ductos hasta planta de tratamiento. Rehabilitar bomba y sistema automático. Separar drenaje y agua de lluvia. Concentrar descargas de la zona a planta de bombeo. Clausurar ducto de descarga de bombeo estrella a lago. | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 93                    | Proyecto ejecutivo rehabilitar planta de bombeo PB-6, para analizar la utilidad de utilizar los ductos y espacio para insertar ducto flexible en el viaducto de acero y dar redundancia y ayudar al sistema de desalojo de drenaje.   | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 94                    | RIO GONZALEZ: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia   | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 95                    | RIO CARRIZAL: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia   | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 96                    | RIO SANTA MONICA Santa Mónica: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia  | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 97                    | RIO SAN GASPAR: Construcción/rehabilitación drenaje. Separación drenaje y aguas de lluvia   | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |
| 98                    | Laboratorio y sistema de monitores de planta  | Valle de       | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00      | 4                                |

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | MUNICIPIO                                 | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |         |        |        |        |        |        |        | COSTO<br>TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|-----------------------|---|---|-----------------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------------------------|
| NÚM.<br>FICHA         | NOMBRE  |   | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015    | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |        |                |                                  |
|                       | de tratamiento, sistema de monitoreo de planta de tratamiento, sistemas de PB1 a PB6 y sistema de aireadores-automatización y control operación, medición de calidad de agua e información constante 24/365, mediante network computarizado y sistema scada | Bravo                                     |                             |        |        |         |        |        |        |        |        |        |                |                                  |
| 99                    | Programa de regularización y protección de la ribera circundante del lago, jardinado o cementado para evitar erosión, canalizar agua de lluvia calles arriba y embellecimiento visual del lago y regularización mediante mini concesiones.                  | Valle de Bravo                            | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00         | 4                                |
| 100                   | Programa de observatorio ciudadano sobre el sistema PBS, Plantas de tratamiento PTRVB, Amanalco, Rastro, Avándaro (Velo de Novia)   | Valle de Bravo                            | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00         | 4                                |
| 48                    | Separación de aguas pluviales en el drenaje sanitario de la Cabecera Municipal  | Valle de Bravo                            | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$60.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$60.00        | 4                                |
| 49                    | Alcantarillado sanitario para la colonia Monte Alto   | Valle de Bravo                            | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$20.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$20.00        | 7                                |
| 50                    | Alcantarillado sanitario para las comunidades del Arco y San Gaspar   | Valle de Bravo                            | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$50.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$50.00        | 4                                |
| 10                    | Proyecto piloto para implementación de Humedales para tratamiento de aguas negras y grises a nivel domiciliario.  | Amanalco                                  | \$0.00                      | \$3.00 | \$3.00 | \$3.00  | \$3.00 | \$3.00 | \$3.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$15.00        | 4                                |
| 11                    | Construcción de Ecotecnias en la Cuenca media y alta de Valle de Bravo - Amanalco.  | San José Villa de Allende, Valle de Bravo | \$0.00                      | \$7.00 | \$0.00 | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$7.00         | 5                                |
| 12                    | Programa de educación ambiental en la Cuenca Valle de Bravo - Amanalco.   | Valle de Bravo, Amanalco                  | \$0.00                      | \$1.00 | \$0.00 | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$1.00         | 6                                |
| 17                    | Implementación de un Programa de Cultura del Agua en la Cuenca Valle de Bravo - Amanalco  | Valle de Bravo, Amanalco                  | \$0.50                      | \$2.00 | \$0.50 | \$0.30  | \$0.30 | \$0.30 | \$1.00 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.30 | \$5.50         | 6                                |
| 23                    | Uso eficiente del agua para consumo humano mediante La Campaña El Cubetazo  | Valle de Bravo                            | \$0.04                      | \$0.06 | \$0.10 | \$0.10  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.30         | 7                                |
| 47                    | Adquisición de 5 equipos de alta succión (vactor) para el desazolve de fosas sépticas existentes en la Cuenca   | Valle de Bravo y Amanalco                 | \$0.00                      | \$0.00 | \$0.00 | \$15.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$15.00        | 7                                |
| 38                    | Proyecto ejecutivo para el Manejo integral adecuado de residuos de los rastros municipales  | Valle de Bravo, Amanalco                  | \$0.00                      | \$2.50 | \$0.00 | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$2.50         | 5                                |

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |   |  | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |         |         |         |         |         |         |         |          | COSTO               | PRIORIDAD |
|-----------------------|---|--|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------------------|-----------|
| NÚM. FICHA            | NOMBRE  | MUNICIPIO  | 2012                        | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    | TOTAL    | MAX = 4<br>MÍN = 12 |           |
| 6                     | Programa de equipamiento y trabajos de limpieza y desazolve en el río Amanalco, Corral de Piedra y sus afluentes (pendiente)    | Amanalco   | \$0.00                      | \$2.50  | \$2.50  | \$1.00  | \$1.00  | \$1.00  | \$1.00  | \$1.00  | \$1.00  | \$11.00  | 7                   |           |
| 14                    | Construcción de presas filtrantes en ríos y cárcavas (pendiente)  | Valle de Bravo, Amanalco   | \$3.00                      | \$5.00  | \$2.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$10.00  | 6                   |           |
| 67                    | Proyecto piloto de Limpieza y saneamiento de aguas y subsuelos con tecnología IQPR  | Valle de Bravo y Avándaro  | \$3.00                      | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$3.00  | \$27.00  | 8                   |           |
| 2                     | Retiro y control de maleza acuática (microalga y lirio) de las presas del sistema Cutzamala                                     | Valle de Bravo, Villa Victoria y San José Villa de Allende, Estado de México. Zitácuaro Michoacán. | \$10.00                     | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$90.00  | 4                   |           |
| 3                     | Monitoreo de la calidad del agua en las diferentes fuentes de abastecimiento del sistema Cutzamala                              | Valle de Bravo, Villa Victoria y San José Villa de Allende, Estado de México. Zitácuaro Michoacán. | \$12.00                     | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$108.00 | 4                   |           |
| 4                     | Promover y eficientar programas de mantenimiento y control de malezas acuáticas en los cuerpos de agua del sistema Cutzamala    | Valle de Bravo, Villa Victoria y San José Villa de Allende, Estado de México. Zitácuaro Michoacán. | \$10.00                     | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$90.00  | 4                   |           |
| 19                    | Mejoramiento de la calidad del agua del embalse de la presa Miguel Alemán Valdés, mediante la instalación de aireadores solares | Valle de Bravo   | \$12.00                     | \$6.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$18.00  | 7                   |           |
| 5                     | Optimizar la operación y manejo del agua en la planta potabilizadora del sistema Cutzamala                                      | Valle de Bravo, Villa Victoria y San José Villa de   | \$13.00                     | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$117.00 | 4                   |           |

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |   |   | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |         |          |         |         |         |         |         |          | COSTO<br>TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|-----------------------|---|---|-----------------------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------------|----------------------------------|
| NÚM.<br>FICHA         | NOMBRE  | MUNICIPIO   | 2012                        | 2013    | 2014    | 2015     | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    |          |                |                                  |
|                       |   | Allende,<br>Estado de<br>México.<br>Zitácuaro<br>Michoacán. |                             |         |         |          |         |         |         |         |         |          |                |                                  |
| 7                     | Rehabilitación de línea de conducción, distribución y de tanques de almacenamiento de la cabecera municipal.                            | Amanalco  | \$0.00                      | \$3.00  | \$2.00  | \$2.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00   | \$7.00         | 7                                |
| 8                     | Proyecto y Estudio para la Rehabilitación de línea de conducción, distribución y de tanques de almacenamiento de la cabecera municipal. | Amanalco  | \$0.00                      | \$0.70  | \$0.00  | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00   | \$0.70         | 7                                |
| 15                    | Mejoramiento de infraestructura de las unidades de producción acuícolas   | Valle de<br>Bravo,<br>Amanalco                              | \$3.00                      | \$5.00  | \$2.00  | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00   | \$10.00        | 5                                |
| 51                    | Ampliación de líneas de conducción y distribución de agua potable   | Valle de<br>Bravo   | \$0.00                      | \$8.00  | \$8.00  | \$9.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00   | \$25.00        | 4                                |
| 52                    | Control de la eutrofización en cuerpos de agua mediante inmovilización de fósforo con un adsorbente natural                             | Valle de<br>Bravo   | \$0.00                      | \$2.56  | \$20.00 | \$2.56   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00   | \$25.12        | 4                                |
| TOTAL                 |   |   | \$66.54                     | \$96.32 | \$88.10 | \$210.96 | \$52.30 | \$52.30 | \$50.00 | \$49.30 | \$49.30 | \$715.12 |                |                                  |

Tabla 94. Inversiones requeridas para mitigar la pérdida de la calidad y cantidad del agua.

## 29.2. Inversiones requeridas para mitigar la degradación forestal

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |   |  | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |         | COSTO<br>TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|-----------------------|---|--|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|----------------|----------------------------------|
| NÚM.<br>FICHA         | NOMBRE  | MUNICIPIO  | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |         |                |                                  |
| 40                    | Producción de Planta en vivero  | Valle de Bravo,<br>Amanalco, Villa de<br>Allende, Donato<br>Guerra y Villa<br>Victoria (Dentro de<br>la zona de<br>influencia de la<br>Cuenca) | \$0.00                      | \$2.85 | \$2.85 | \$2.85 | \$2.85 | \$2.85 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$14.25 | 4              |                                  |
| 22                    | Implementar de programa piloto en prácticas de conservación, restauración y reconversión en la Subcuenca del Río Tizates. | Valle de Bravo   | \$0.00                      | \$7.00 | \$7.00 | \$7.00 | \$7.00 | \$7.00 | \$7.00 | \$7.00 | \$0.00 | \$49.00 | 5              |                                  |
| 41                    | Programa de reforestación y restauración integral de Micro Cuencas (PRORRIM)  | Valle de Bravo,<br>Amanalco, Villa de<br>Allende, Donato   | \$0.00                      | \$0.75 | \$0.75 | \$0.75 | \$0.75 | \$0.75 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$3.750 | 4              |                                  |

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | MUNICIPIO   | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |          |          |          |          |          |         |         |         |           | COSTO<br>TOTAL | PRIORIDAD<br>MAX = 4<br>MÍN = 12 |
|-----------------------|--|---|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|-----------|----------------|----------------------------------|
| NÚM.<br>FICHA         | NOMBRE   |   | 2012                        | 2013     | 2014     | 2015     | 2016     | 2017     | 2018    | 2019    | 2020    |           |                |                                  |
|                       |  | Guerra y Villa Victoria (Dentro de la zona de influencia de la Cuenca)  |                             |          |          |          |          |          |         |         |         |           |                |                                  |
| 75                    | Diagnóstico, Plan Metodológico de trabajo y proyectos piloto para la recuperación ambiental de la Cuenca Hidrológica Integrando bosques comestibles.   | Valle de Bravo y Amanalco   | \$0.00                      | \$4.00   | \$1.00   | \$1.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$6.00    | 4              |                                  |
| 69                    | Impulso al buen manejo forestal comunitario  | Amanalco  | \$0.00                      | \$1.00   | \$1.00   | \$1.00   | \$1.00   | \$1.00   | \$1.00  | \$1.00  | \$1.00  | \$8.00    | 9              |                                  |
| 72                    | Certificación FSC de ejidos forestales por buen manejo forestal en el Municipio de Amanalco, Estado de México  | Amanalco  | \$0.109                     | \$0.218  | \$0.436  | \$0.436  | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$1.199   | 7              |                                  |
| 74                    | Mecanismo y Operación de PSA por manejo integrado del territorio   | Amanalco  | \$0.26                      | \$4.50   | \$4.50   | \$4.50   | \$4.50   | \$4.50   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$22.76   | 6              |                                  |
| 39                    | Punta de lanza de la Brigada Aérea de Seguridad Ambiental  |   | \$46.45                     | \$19.800 | \$20.790 | \$21.830 | \$22.921 | \$24.067 | \$25.27 | \$26.53 | \$27.86 | \$235.522 | 4              |                                  |
| 42                    | Prevención y Combate de Incendios  | Valle de Bravo, Amanalco, Villa de Allende, Donato Guerra y Villa Victoria (Dentro de la zona de influencia de la Cuenca) | \$0.00                      | \$1.40   | \$1.40   | \$1.40   | \$1.40   | \$1.40   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$7.000   | 4              |                                  |
| 44                    | Pago por servicios ambientales Hidrológicos del Gobierno del Estado de México  | Amanalco  | \$0.00                      | \$4.50   | \$4.50   | \$4.50   | \$4.50   | \$4.50   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$22.50   | 4              |                                  |
| 84                    | Reuniones interinstitucionales para la promoción de la NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA que establece las especificaciones técnicas de los métodos de uso de fuego en los terrenos forestales y agropecuarios. | Valle de Bravo, Villa Victoria, Villa de Allende, Amanalco y Donato Guerra  | \$0.00                      | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00    | 4              |                                  |
| 88                    | Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos  | Valle de Bravo Amanalco   | \$5.60                      | \$5.60   | \$5.60   | \$5.60   | \$5.60   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$28.00   | 7              |                                  |
| 43                    | Inspección y Vigilancia Forestal   | Valle de Bravo,   | \$0.00                      | \$0.03   | \$0.03   | \$0.03   | \$0.03   | \$0.03   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.125   | 4              |                                  |

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |        | MUNICIPIO   | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |         |         |         |         |         |         |         |          | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|-----------------------|--------|---|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-------------|----------------------------------|
| NUM. FICHA            | NOMBRE |   | 2012                        | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    |          |             |                                  |
|                       |        | Amanalco, Villa de Allende, Donato Guerra y Villa Victoria (Dentro de la zona de influencia de la Cuenca) |                             |         |         |         |         |         |         |         |         |          |             |                                  |
| TOTAL                 |        |   | \$52.42                     | \$51.64 | \$49.85 | \$50.89 | \$50.55 | \$46.09 | \$33.27 | \$34.53 | \$28.86 | \$398.11 |             |                                  |

Tabla 95. Inversiones requeridas para mitigar la degradación forestal.

### 29.3. Inversiones requeridas para mitigar la degradación de suelo

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | MUNICIPIO                | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |         |         |         |         |         |         |         |          | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|-----------------------|---|--------------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-------------|----------------------------------|
| NUM. FICHA            | NOMBRE  |                          | 2012                        | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    |          |             |                                  |
| 36                    | Ejecución del Programa de Manejo Forestal de la Reserva Estatal Monte Alto  | Valle de Bravo           | \$0.00                      | \$0.30  | \$0.30  | \$0.30  | \$0.30  | \$0.30  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$1.50   | 9           |                                  |
| 13                    | Mejora en la calidad de los suelos en la zona media y alta de la Cuenca Valle de Bravo - Amanalco.                                  | Valle de Bravo, Amanalco | \$0.00                      | \$0.60  | \$0.60  | \$0.20  | \$0.20  | \$0.20  | \$0.20  | \$0.20  | \$0.20  | \$2.40   | 6           |                                  |
| 73                    | Manejo agroecológico de parcelas agrícolas en el Municipio de Amanalco, Estado de México  | Amanalco                 | \$0.00                      | \$1.677 | \$3.354 | \$3.354 | \$3.354 | \$5.590 | \$5.590 | \$5.590 | \$5.590 | \$34.099 | 8           |                                  |
| 71                    | Impulso al emprendimiento comunitario Centro de acopio de materiales reciclables del ejido de San Lucas, Amanalco, Estado de México | Amanalco                 | \$0.00                      | \$0.277 | \$0.093 | \$0.155 | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.524  | 6           |                                  |
| TOTAL                 |   |                          | \$0.00                      | \$2.85  | \$4.35  | \$4.01  | \$3.85  | \$6.09  | \$5.79  | \$5.79  | \$5.79  | \$38.52  |             |                                  |

Tabla 96. Inversiones requeridas para evitar la degradación del suelo.

### 29.4. Inversiones requeridas para mitigar el crecimiento urbano anárquico

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | MUNICIPIO                 | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |         | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|-----------------------|--|---------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------|----------------------------------|
| NUM. FICHA            | NOMBRE   |                           | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |         |             |                                  |
| 27                    | Instituto de Participación, Planeación y vigilancia del desarrollo urbano y ambiental de la Cuenca Amanalco - Valle de bravo O.P.A.        | Valle de Bravo y Amanalco | \$0.00                      | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$2.00 | \$16.00 | 5           |                                  |
| 9                     | Implementar un sistema de vigilancia coordinado por el Observatorio Ciudadano, que monitoree los asentamientos irregulares y los tiraderos | Valle de Bravo            | \$0.00                      | \$0.70 | \$0.70 | \$0.80 | \$0.80 | \$0.90 | \$0.90 | \$1.00 | \$1.00 | \$6.80  | 6           |                                  |

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | MUNICIPIO | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |         | COSTO               | PRIORIDAD |
|-----------------------|---|-----------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------------------|-----------|
| NUM. FICHA            | NOMBRE  |           | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | TOTAL   | MAX = 4<br>MIN = 12 |           |
|                       | clandestinos para la aplicación de sanciones, en apoyo a las autoridades competentes. |           |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |         |                     |           |
| TOTAL                 |   |           | \$0.00                      | \$2.70 | \$2.70 | \$2.80 | \$2.80 | \$2.90 | \$2.90 | \$3.00 | \$3.00 | \$22.80 |                     |           |

Tabla 97. Inversiones requeridas para mitigar el crecimiento urbano anárquico.

### 29.5. Inversiones requeridas para mitigar los rezagos sociales y económicos

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | MUNICIPIO      | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |         |         |         |        |        |        |        |            | COSTO               | PRIORIDAD |
|-----------------------|--|----------------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|------------|---------------------|-----------|
| NUM. FICHA            | NOMBRE   |                | 2012                        | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | TOTAL      | MAX = 4<br>MIN = 12 |           |
| 80                    | Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola en Valle de Bravo  | Valle de Bravo | \$0.126726                  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.126726 | 6                   |           |
| 81                    | Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola en Amanalco  | Amanalco       | \$0.440715                  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.440715 | 6                   |           |
| 76                    | Programa: apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura componente: conservación y uso sustentable de suelo y agua. Proyecto retención de azolves | Amanalco       | \$0.211237                  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.211237 | 4                   |           |
| 77                    | Programa: apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura componente: conservación y uso sustentable de suelo y agua. Proyecto: Olla de Agua        | Amanalco       | \$0.678802                  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.678802 | 4                   |           |
| 78                    | Programa: apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura componente: conservación y uso sustentable de suelo y agua. Proyecto: Olla de Agua        | Amanalco       | \$0.287354                  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.287354 | 4                   |           |
| 79                    | Programa: apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura componente: conservación y uso sustentable de suelo y agua. Proyecto: Olla de Agua        | Amanalco       | \$0.301342                  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.301342 | 4                   |           |
| 35                    | Establecimiento de módulos de diversificación productiva, agroindustrias y capacitación.   | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$5.20  | \$1.30  | \$1.30  | \$1.30  | \$1.30 | \$1.30 | \$1.30 | \$1.30 | \$14.30    | 6                   |           |
| 18                    | Fondo para la reconversión de motores de combustión por motores eléctricos   | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$25.00 | \$25.00 | \$25.00 | \$25.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$100.00   | 6                   |           |

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | MUNICIPIO      | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |          |            |          |         |        |        |        |        |        | COSTO               | PRIORIDAD |
|-----------------------|---|----------------|-----------------------------|----------|------------|----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------|-----------|
| NUM. FICHA            | NOMBRE  |                | 2012                        | 2013     | 2014       | 2015     | 2016    | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | TOTAL  | MAX = 4<br>MÍN = 12 |           |
| 32                    | Rehabilitación de Veredas y caminos dentro de la reserva de Monte Alto  | Valle de Bravo | \$0.07                      | \$0.00   | \$0.00     | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.07              | 9         |
| 87                    | Construcción de un malecón desde el inicio de la zona arqueológica en la Peña Norte hasta la nueva rotonda en San Antonio Construida por SEDESOL, así como reordenamiento urbano de San Antonio | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$500.00 | \$500.00   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$1,000.00          | 4         |
| 86                    | Creación del Centro de Saneamiento y Conservación de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo y reconversión del Hospital General y Reclusorio de Valle de Bravo.                                      | Valle de Bravo | \$0.00                      | \$700.00 | \$700.00   | \$700.00 | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$2,100.00          | 5         |
| 83                    | Proyecto piloto circuito turístico comunitario Amanalco   | Amanalco       | \$0.00                      | \$15.00  | \$10.00    | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$25.00             | 6         |
| TOTAL                 |   |                | \$2.12                      | \$1,245  | \$1,236.30 | \$726.30 | \$26.30 | \$1.30 | \$1.30 | \$1.30 | \$1.30 | \$1.30 | \$3,241.42          |           |

Tabla 98. Inversiones requeridas para mitigar los rezagos sociales y económicos.

### 29.6. Inversiones requeridas para mitigar el deterioro de la salud y bienestar públicos

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | MUNICIPIO                 | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO               | PRIORIDAD |
|-----------------------|--|---------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------|-----------|
| NUM. FICHA            | NOMBRE   |                           | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | TOTAL  | MAX = 4<br>MÍN = 12 |           |
| 82                    | Implementar el Programa Campo Limpio con el establecimiento de un centro de acopio primario en cada comunidad y al menos un centro de acopio temporal en la Cuenca | Amanalco y Valle de Bravo | \$0.20                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.20              | 4         |
| TOTAL                 |  |                           | \$0.20                      | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.20              |           |

Tabla 99. Inversiones requeridas para mitigar el deterioro de la salud y bienestar públicos.

### 29.7. Inversiones requeridas para mitigar la legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |  | MUNICIPIO                 | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |        |        |        |        |        |        |        |        |        | COSTO               | PRIORIDAD |
|-----------------------|--|---------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------|-----------|
| NUM. FICHA            | NOMBRE   |                           | 2012                        | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | TOTAL  | MAX = 4<br>MÍN = 12 |           |
| 20                    | Creación de un Demo relacionado con el sistema de comunicación social multimedia en materia ambiental para Valle de Bravo.   | Valle de Bravo            | \$0.00                      | \$0.70 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.70              | 5         |
| 26                    | Observatorio Ciudadano de la Cuenca de Valle de Bravo- Amanalco A.C, red de Monitores Ambientales y de desarrollo urbano, adecuación de espacios educativos y culturales y protagonismo juvenil en la difusión de problemáticas y soluciones | Valle de Bravo y Amanalco | \$0.50                      | \$1.50 | \$1.60 | \$0.70 | \$0.25 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.35 | \$0.40 | \$5.90 | 5                   |           |

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | MUNICIPIO  | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |        |        |        |        |        |        |        |         | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|-----------------------|---|--|-----------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------|----------------------------------|
| NÚM. FICHA            | NOMBRE  |  | 2012                        | 2013    | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |         |             |                                  |
|                       | en la Cuenca.   |  |                             |         |        |        |        |        |        |        |        |         |             |                                  |
| 28                    | Módulo de Información Ambiental   | Valle de Bravo   | \$0.00                      | \$0.50  | \$0.30 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.30 | \$0.00 | \$0.00 | \$2.00  | 4           |                                  |
| 85                    | Sesiones mensuales de consejos regional y municipales de desarrollo rural sustentable         | Valle de Bravo, Villa Victoria, Villa de Allende, Amanalco y Donato Guerra | \$0.00                      | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00  | 4           |                                  |
| 25                    | Museo de la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco   | Valle de Bravo   | \$1.00                      | \$10.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$13.00 | 4           |                                  |
| 30                    | Programa de Capacitación a las Autoridades Municipales en Materia de Acceso a la Información. | Valle de Bravo y Amanalco  | \$0.00                      | \$1.00  | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$1.00 | \$8.00  | 5           |                                  |
| TOTAL                 |   |  | \$1.50                      | \$13.70 | \$3.90 | \$3.00 | \$1.55 | \$1.60 | \$1.60 | \$1.35 | \$1.40 | \$29.60 |             |                                  |

Tabla 100. Inversiones requeridas para mitigar la legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables.

### 29.8. Inversiones requeridas para mitigar el monitoreo ambiental insuficiente

| PROYECTOS ESPECÍFICOS |   | MUNICIPIO                | COSTO ANUALIZADO (MILLONES) |         |         |        |        |        |        |        |        |         | COSTO TOTAL | PRIORIDAD<br>MÁX = 4<br>MÍN = 12 |
|-----------------------|---|--------------------------|-----------------------------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------|----------------------------------|
| NÚM. FICHA            | NOMBRE  |                          | 2012                        | 2013    | 2014    | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |         |             |                                  |
| 21                    | Desarrollar un SIG de la Cuenca de Valle de Bravo para apoyar la toma de decisiones en su importante carácter como proveedora de servicios ambientales. | Valle de Bravo           | \$0.00                      | \$1.00  | \$1.45  | \$0.50 | \$0.50 | \$0.60 | \$0.60 | \$0.70 | \$0.70 | \$6.05  | 6           |                                  |
| 53                    | Caracterización Agroclimática de la Cuenca Valle - Amanalco para la consolidación de sus servicios ambientales  |                          | \$0.00                      | \$0.15  | \$0.20  | \$0.20 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.55  | 4           |                                  |
| 16                    | Mejoramiento y ampliación de la infraestructura de monitoreo  | Valle de Bravo, Amanalco |                             |         |         |        |        |        |        |        |        | \$0.00  | 5           |                                  |
| 37                    | Proyecto: Monitoreo de la calidad y cantidad de agua en la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo; un diagnóstico hídrico permanente con participación social   | Valle de Bravo           | \$0.00                      | \$2.309 | \$2.079 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$4.388 | 4           |                                  |
| TOTAL                 |   |                          | \$0.00                      | \$3.46  | \$3.73  | \$0.70 | \$0.50 | \$0.60 | \$0.60 | \$0.70 | \$0.70 | \$10.99 |             |                                  |

Tabla 101. Inversiones requeridas para mitigar el monitoreo ambiental insuficiente.

### 30. Posibles fuentes de financiamiento

Durante el ejercicio se identificaron diversas fuentes de financiamiento, las cuales se señalan en cada una de las fichas asociadas a las acciones y proyectos específicos. Entre ellas destacan los programas federalizados de Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Secretaría de Turismo (SECTUR). En el mismo orden de ideas se contempla el financiamiento de fuentes externas como son Banco mundial, Banco Interamericano de Desarrollo, Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P.

A nivel estatal las posibles fuentes de financiamiento son por la Comisión Estatal del Agua del Estado de México (CAEM), Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México (SEDAGRO), etc.

### 31. Priorización de acciones y proyectos

#### 31.1. Acciones en el corto plazo

La siguiente tabla muestra las acciones asociadas a cada uno de los problemas prioritarios y su costo en el periodo 2012 a 2014.

| PROBLEMA PRIORITARIO  | ACCIONES GENERALES   | AÑO  |         |         | TOTAL   |
|---|--|--|---------|---------|---------|
|   |  | 2012   | 2013    | 2014    |         |
| A. Pérdida de la calidad y cantidad del agua  | A.A.1.1.1 Instalar, complementar y/o rehabilitar infraestructura para el desalojo y tratamiento de aguas residuales  | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|   | A.A.1.1.2 Separar aguas residuales y pluviales   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|   | A.A.1.1.4 Implementar sistemas alternativos para el tratamiento domiciliario y comunitario de las aguas residuales   | \$0.00   | \$10.00 | \$3.00  | \$13.00 |
|   | A.A.1.1.7 Promover y difundir programas de cultura del agua en la Cuenca   | \$0.54   | \$3.06  | \$0.60  | \$4.20  |
|   | A.A.1.1.8 Desarrollar programas de desazolve y disposición adecuada de lodos de fosas sépticas existentes por los Municipios apoyados por los gobiernos estatales y federales  | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|   | A.A.1.2.2 Desarrollar programas para promover buenas prácticas de separación, disposición y reciclamiento de la basura y residuos peligrosos   | \$0.00   | \$2.50  | \$0.00  | \$2.50  |
|   | A.A.1.2.3 Desarrollar un programa de limpieza y desazolve de ríos, barrancas y presas  | \$6.00   | \$10.50 | \$7.50  | \$24.00 |
|   | A.A.1.3.2 Retirar, tratar y aprovechar los sedimentos y las malezas acuáticas  | \$10.00  | \$10.00 | \$10.00 | \$30.00 |
|   | A.A.1.3.3 Monitoreo constante y permanente de la calidad del agua en los diferentes cuerpos de la Cuenca de Cutzamala para detectar escenarios de contingencia ambiental y se implementen acciones de mitigación y adecuada comunicación | \$12.00  | \$12.00 | \$12.00 | \$36.00 |
|   | A.A.1.3.4 Promover y eficientar programas de mantenimiento y control de malezas acuáticas en los cuerpos de agua de la Cuenca de Cutzamala   | \$22.00  | \$16.00 | \$10.00 | \$48.00 |
|   | A.A.1.4.1 Incrementar la eficiencia en el uso y manejo del agua en los servicios y sectores productivos  | \$16.00  | \$21.70 | \$17.00 | \$54.70 |
|   | A.A.1.4.2 Incrementar y mejorar las coberturas, dotaciones y consumos de agua potable  | \$0.00   | \$8.00  | \$8.00  | \$16.00 |
|   | A.A.1.5.1 Selección de un cuerpo de agua piloto  | \$0.00   | \$2.56  | \$20.00 | \$22.56 |
|   | B. Degradación forestal  | A.B.1.1.1 Promover la producción de especies nativas | \$0.00  | \$2.85  | \$2.85  |
| A.B.1.1.3 Hacer planeación estratégica coordinada de las acciones de restauración y reforestación |  | \$0.00   | \$11.75 | \$8.75  | \$20.50 |
| A.B.1.2.1 Promover la certificación de buen manejo forestal                                       |  | \$0.11   | \$1.22  | \$1.44  | \$2.76  |

| PROBLEMA PRIORITARIO  | ACCIONES GENERALES   | AÑO     |         |         | TOTAL    |
|---|--|---------|---------|---------|----------|
|   |  | 2012    | 2013    | 2014    |          |
|   | A.B.1.2.3 Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios técnicos forestales   | \$0.26  | \$4.50  | \$4.50  | \$9.26   |
|   | A.B.1.5.1 Prevenir y combatir incendios y realizar acciones de uso y manejo del fuego  | \$52.05 | \$31.30 | \$32.29 | \$115.64 |
|   | A.B.1.5.3 Fortalecer la vigilancia comunitaria e institucional   | \$0.00  | \$0.03  | \$0.03  | \$0.05   |
| D. Degradación del suelo  | A.D.1.1.1 Instrumentación de prácticas de conservación de suelo  | \$0.00  | \$0.30  | \$0.30  | \$0.60   |
|   | A.D.1.3.6 Eliminar prácticas agrícolas erosivas y contaminantes  | \$0.00  | \$2.28  | \$3.95  | \$6.23   |
|   | A.D.1.4.4 Prácticas óptimas de manejo y disposición final de residuos  | \$0.00  | \$0.28  | \$0.09  | \$0.37   |
| E. Crecimiento urbano anárquico   | A.E.1.2.1 Creación de un órgano de coordinación autónomo a las dependencias e instancias involucradas con el desarrollo sustentable, dotándolo de capacidad técnica para el fortalecimiento de capacidades para lograr el cabal cumplimiento de la normatividad vigente. | \$0.00  | \$2.00  | \$2.00  | \$4.00   |
|   | A.E.1.2.4 Implementar una red de vigilancia voluntaria por barrios y comunidades para denuncia anónima.  | \$0.00  | \$0.70  | \$0.70  | \$1.40   |
| F. Rezagos sociales y económicos.   | A.F.1.1.2 Promover programas de empleo temporal para acciones de conservación especialmente diseñados para la Cuenca, haciendo énfasis en actividades agrícolas y forestales   | \$0.57  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.57   |
|   | A.F.1.2.6 Implementar obras de captación de agua comunitarias y particulares para fines domésticos, de servicios y agropecuarios   | \$1.48  | \$0.00  | \$0.00  | \$1.48   |
|   | A.F.1.2.8 Introducir esquemas de diversificación y producción con un enfoque empresarial con acuerdos entre productores y comercializadores  | \$0.00  | \$5.20  | \$1.30  | \$6.50   |
|   | A.F.1.3.1 Potenciar y promover esquemas sustentables de ecoturismo   | \$0.07  | \$1,22  | \$1,22  | \$2,45   |
|   | A.F.1.3.2 Ligar las granjas acuícolas con el turismo rural, ecoturismo y turismo de aventura   | \$0.00  | \$15.00 | \$10.00 | \$25.00  |
| G. Deterioro de la salud y bienestar públicos.  | A.G.1.1.2 Promover e impulsar programas de disposición de desechos sólidos   | \$0.20  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.20   |
| H. Legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables | A.H.1.1.1 Promover la participación social de los habitantes, de las organizaciones no gubernamentales y de los medios masivos de comunicación a través de programas sociales aplicables.  | \$0.50  | \$2.70  | \$1.90  | \$5.10   |
|   | A.H.1.1.2 Implementar acciones de concientización y cultura sobre la problemática ambiental de la Cuenca   | \$1.00  | \$10.00 | \$1.00  | \$12.00  |
|   | A.H.2.1.1 Fortalecer el acceso a la información pública.   | \$0.00  | \$1.00  | \$1.00  | \$2.00   |
| J. Monitoreo ambiental insuficiente   | A.J.1.1.1 Conocer, atender y fortalecer el programa de monitoreo ambiental integral.   | \$0.00  | \$1.15  | \$1.65  | \$2.80   |
|   | A.J.1.1.2 Implementación de indicadores para verificar los monitoreos y sus resultados.  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00   |
|   | A.J.1.1.4 Difundir a la población, los resultados sobre el programa del monitoreo ambiental y las acciones y medidas a seguir.   | \$0.00  | \$2.31  | \$2.08  | \$4.39   |

Tabla 102. Acciones y su costo en el corto plazo.

### 31.2. Acciones en el mediano plazo

| PROBLEMA<br>PRIORITARIO   | ACCIONES GENERALES   | AÑO  |         |         | TOTAL    |
|---|--|--|---------|---------|----------|
|   |  | 2015   | 2016    | 2017    |          |
| A. Pérdida de la calidad y cantidad del agua  | A.A.1.1.1 Instalar, complementar y/o rehabilitar infraestructura para el desalojo y tratamiento de aguas residuales  | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00   |
|   | A.A.1.1.2 Separar aguas residuales y pluviales   | \$130.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$130.00 |
|   | A.A.1.1.4 Implementar sistemas alternativos para el tratamiento domiciliario y comunitario de las aguas residuales   | \$3.00   | \$3.00  | \$3.00  | \$9.00   |
|   | A.A.1.1.7 Promover y difundir programas de cultura del agua en la Cuenca   | \$0.40   | \$0.30  | \$0.30  | \$1.00   |
|   | A.A.1.1.8 Desarrollar programas de desazolve y disposición adecuada de lodos de fosas sépticas existentes por los Municipios apoyados por los gobiernos estatales y federales  | \$15.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$15.00  |
|   | A.A.1.2.2 Desarrollar programas para promover buenas prácticas de separación, disposición y reciclamiento de la basura y residuos peligrosos   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00   |
|   | A.A.1.2.3 Desarrollar un programa de limpieza y desazolve de ríos, barrancas y presas  | \$4.00   | \$4.00  | \$4.00  | \$12.00  |
|   | A.A.1.3.2 Retirar, tratar y aprovechar los sedimentos y las malezas acuáticas  | \$10.00  | \$10.00 | \$10.00 | \$30.00  |
|   | A.A.1.3.3 Monitoreo constante y permanente de la calidad del agua en los diferentes cuerpos de la Cuenca de Cutzamala para detectar escenarios de contingencia ambiental y se implementen acciones de mitigación y adecuada comunicación                                 | \$12.00  | \$12.00 | \$12.00 | \$36.00  |
|   | A.A.1.3.4 Promover y eficientar programas de mantenimiento y control de malezas acuáticas en los cuerpos de agua de la Cuenca de Cutzamala   | \$10.00  | \$10.00 | \$10.00 | \$30.00  |
|   | A.A.1.4.1 Incrementar la eficiencia en el uso y manejo del agua en los servicios y sectores productivos  | \$15.00  | \$13.00 | \$13.00 | \$41.00  |
|   | A.A.1.4.2 Incrementar y mejorar las coberturas, dotaciones y consumos de agua potable  | \$9.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$9.00   |
|   | A.A.1.5.1 Selección de un cuerpo de agua piloto  | \$2.56   | \$0.00  | \$0.00  | \$2.56   |
|   | B. Degradación forestal  | A.B.1.1.1 Promover la producción de especies nativas | \$2.85  | \$2.85  | \$2.85   |
| A.B.1.1.3 Hacer planeación estratégica coordinada de las acciones de restauración y reforestación |  | \$8.75   | \$7.75  | \$7.75  | \$24.25  |
| A.B.1.2.1 Promover la certificación de buen manejo forestal                                       |  | \$1.44   | \$1.00  | \$1.00  | \$3.44   |
| A.B.1.2.3 Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios técnicos forestales          |  | \$4.50   | \$4.50  | \$4.50  | \$13.50  |
| A.B.1.5.1 Prevenir y combatir incendios y realizar acciones de uso y manejo del fuego             |  | \$33.33  | \$34.42 | \$29.97 | \$97.72  |
| A.B.1.5.3 Fortalecer la vigilancia comunitaria e institucional                                    |  | \$0.03   | \$0.03  | \$0.03  | \$0.08   |
| D. Degradación del suelo  | A.D.1.1.1 Instrumentación de prácticas de conservación de suelo  | \$0.30   | \$0.30  | \$0.30  | \$0.90   |
|   | A.D.1.3.6 Eliminar prácticas agrícolas erosivas y contaminantes  | \$3.55   | \$3.55  | \$5.79  | \$12.90  |
|   | A.D.1.4.4 Prácticas óptimas de manejo y disposición final de residuos  | \$0.15   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.15   |
| E. Crecimiento urbano anárquico   | A.E.1.2.1 Creación de un órgano de coordinación autónomo a las dependencias e instancias involucradas con el desarrollo sustentable, dotándolo de capacidad técnica para el fortalecimiento de capacidades para lograr el cabal cumplimiento de la normatividad vigente. | \$2.00   | \$2.00  | \$2.00  | \$6.00   |
|   | A.E.1.2.4 Implementar una red de vigilancia voluntaria por barrios y comunidades para denuncia anónima.  | \$0.80   | \$0.80  | \$0.90  | \$2.50   |
| F. Rezagos sociales y económicos.   | A.F.1.1.2 Promover programas de empleo temporal para acciones de conservación especialmente diseñados para la Cuenca, haciendo énfasis en actividades agrícolas y forestales   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00   |
|   | A.F.1.2.6 Implementar obras de captación de agua   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00   |

| PROBLEMA PRIORITARIO  | ACCIONES GENERALES  | AÑO      |         |        | TOTAL    |
|---|---|----------|---------|--------|----------|
|   |   | 2015     | 2016    | 2017   |          |
|   | comunitarias y particulares para fines domésticos, de servicios y agropecuarios   |          |         |        |          |
|   | A.F.1.2.8 Introducir esquemas de diversificación y producción con un enfoque empresarial con acuerdos entre productores y comercializadores   | \$1.30   | \$1.30  | \$1.30 | \$3.90   |
|   | A.F.1.3.1 Potenciar y promover esquemas sustentables de ecoturismo  | \$725.00 | \$25.00 | \$0.00 | \$750.00 |
|   | A.F.1.3.2 Ligar las granjas acuícolas con el turismo rural, ecoturismo y turismo de aventura  | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00   |
| G. Deterioro de la salud y bienestar públicos.  | A.G.1.1.2 Promover e impulsar programas de disposición de desechos sólidos  | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00   |
| H. Legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables | A.H.1.1.1 Promover la participación social de los habitantes, de las organizaciones no gubernamentales y de los medios masivos de comunicación a través de programas sociales aplicables. | \$1.00   | \$0.55  | \$0.60 | \$2.15   |
|   | A.H.1.1.2 Implementar acciones de concientización y cultura sobre la problemática ambiental de la Cuenca  | \$1.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$1.00   |
|   | A.H.2.1.1 Fortalecer el acceso a la información pública.  | \$1.00   | \$1.00  | \$1.00 | \$3.00   |
| J. Monitoreo ambiental insuficiente   | A.J.1.1.1 Conocer, atender y fortalecer el programa de monitoreo ambiental integral.  | \$0.70   | \$0.50  | \$0.60 | \$1.80   |
|   | A.J.1.1.2 Implementación de indicadores para verificar los monitoreos y sus resultados.   | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00   |
|   | A.J.1.1.4 Difundir a la población, los resultados sobre el programa del monitoreo ambiental y las acciones y medidas a seguir.  | \$0.00   | \$0.00  | \$0.00 | \$0.00   |

Tabla 103. Acciones y su costo en el mediano plazo.

### 31.3. Acciones en el largo plazo

| PROBLEMA PRIORITARIO                         | ACCIONES GENERALES   | AÑO     |         |         | TOTAL   |
|--|--|---------|---------|---------|---------|
|  |  | 2018    | 2019    | 2020    |         |
| A. Pérdida de la calidad y cantidad del agua | A.A.1.1.1 Instalar, complementar y/o rehabilitar infraestructura para el desalojo y tratamiento de aguas residuales  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|  | A.A.1.1.2 Separar aguas residuales y pluviales   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|  | A.A.1.1.4 Implementar sistemas alternativos para el tratamiento domiciliario y comunitario de las aguas residuales   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|  | A.A.1.1.7 Promover y difundir programas de cultura del agua en la Cuenca   | \$1.00  | \$0.30  | \$0.30  | \$1.60  |
|  | A.A.1.1.8 Desarrollar programas de desazolve y disposición adecuada de lodos de fosas sépticas existentes por los Municipios apoyados por los gobiernos estatales y federales  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|  | A.A.1.2.2 Desarrollar programas para promover buenas prácticas de separación, disposición y reciclamiento de la basura y residuos peligrosos   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|  | A.A.1.2.3 Desarrollar un programa de limpieza y desazolve de ríos, barrancas y presas  | \$4.00  | \$4.00  | \$4.00  | \$12.00 |
|  | A.A.1.3.2 Retirar, tratar y aprovechar los sedimentos y las malezas acuáticas  | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$30.00 |
|  | A.A.1.3.3 Monitoreo constante y permanente de la calidad del agua en los diferentes cuerpos de la Cuenca de Cutzamala para detectar escenarios de contingencia ambiental y se implementen acciones de mitigación y adecuada comunicación | \$12.00 | \$12.00 | \$12.00 | \$36.00 |
|  | A.A.1.3.4 Promover y eficientar programas de mantenimiento y control de malezas acuáticas en los cuerpos de agua de la Cuenca de Cutzamala   | \$10.00 | \$10.00 | \$10.00 | \$30.00 |
|  | A.A.1.4.1 Incrementar la eficiencia en el uso y manejo del agua en los servicios y sectores productivos  | \$13.00 | \$13.00 | \$13.00 | \$39.00 |

| PROBLEMA PRIORITARIO  | ACCIONES GENERALES   | AÑO     |         |         | TOTAL   |
|---|--|---------|---------|---------|---------|
|   |  | 2018    | 2019    | 2020    |         |
|   | A.A.1.4.2 Incrementar y mejorar las coberturas, dotaciones y consumos de agua potable  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|   | A.A.1.5.1 Selección de un cuerpo de agua piloto  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
| B. Degradación forestal   | A.B.1.1.1 Promover la producción de especies nativas   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|   | A.B.1.1.3 Hacer planeación estratégica coordinada de las acciones de restauración y reforestación  | \$7.00  | \$7.00  | \$0.00  | \$14.00 |
|   | A.B.1.2.1 Promover la certificación de buen manejo forestal  | \$1.00  | \$1.00  | \$1.00  | \$3.00  |
|   | A.B.1.2.3 Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios técnicos forestales   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|   | A.B.1.5.1 Prevenir y combatir incendios y realizar acciones de uso y manejo del fuego  | \$25.27 | \$26.53 | \$27.86 | \$79.66 |
|   | A.B.1.5.3 Fortalecer la vigilancia comunitaria e institucional   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|   |  |         |         |         |         |
| D. Degradación del suelo  | A.D.1.1.1 Instrumentación de prácticas de conservación de suelo  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|   | A.D.1.3.6 Eliminar prácticas agrícolas erosivas y contaminantes  | \$5.79  | \$5.79  | \$5.79  | \$17.37 |
|   | A.D.1.4.4 Prácticas óptimas de manejo y disposición final de residuos  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
| E. Crecimiento urbano anárquico   | A.E.1.2.1 Creación de un órgano de coordinación autónomo a las dependencias e instancias involucradas con el desarrollo sustentable, dotándolo de capacidad técnica para el fortalecimiento de capacidades para lograr el cabal cumplimiento de la normatividad vigente. | \$2.00  | \$2.00  | \$2.00  | \$6.00  |
|   | A.E.1.2.4 Implementar una red de vigilancia voluntaria por barrios y comunidades para denuncia anónima.  | \$0.90  | \$1.00  | \$1.00  | \$2.90  |
| F. Rezagos sociales y económicos.   | A.F.1.1.2 Promover programas de empleo temporal para acciones de conservación especialmente diseñados para la Cuenca, haciendo énfasis en actividades agrícolas y forestales   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|   | A.F.1.2.6 Implementar obras de captación de agua comunitarias y particulares para fines domésticos, de servicios y agropecuarios   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|   | A.F.1.2.8 Introducir esquemas de diversificación y producción con un enfoque empresarial con acuerdos entre productores y comercializadores  | \$1.30  | \$1.30  | \$1.30  | \$3.90  |
|   | A.F.1.3.1 Potenciar y promover esquemas sustentables de ecoturismo   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|   | A.F.1.3.2 Ligar las granjas acuícolas con el turismo rural, ecoturismo y turismo de aventura   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
| G. Deterioro de la salud y bienestar públicos.  | A.G.1.1.2 Promover e impulsar programas de disposición de desechos sólidos   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
| H. Legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables | A.H.1.1.1 Promover la participación social de los habitantes, de las organizaciones no gubernamentales y de los medios masivos de comunicación a través de programas sociales aplicables.  | \$0.60  | \$0.35  | \$0.40  | \$1.35  |
|   | A.H.1.1.2 Implementar acciones de concientización y cultura sobre la problemática ambiental de la Cuenca   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|   | A.H.2.1.1 Fortalecer el acceso a la información pública.   | \$1.00  | \$1.00  | \$1.00  | \$3.00  |
| J. Monitoreo ambiental insuficiente   | A.J.1.1.1 Conocer, atender y fortalecer el programa de monitoreo ambiental integral.   | \$0.60  | \$0.70  | \$0.70  | \$2.00  |
|   | A.J.1.1.2 Implementación de indicadores para verificar los monitoreos y sus resultados.  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |
|   | A.J.1.1.4 Difundir a la población, los resultados sobre el programa del monitoreo ambiental y las acciones y medidas a seguir.   | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  | \$0.00  |

Tabla 104. Acciones y su costo en el largo plazo.

### 32. Indicadores de sustentabilidad ambiental

Para el adecuado seguimiento y evaluación del impacto de los proyectos y acciones, es necesario establecer una batería de indicadores de sustentabilidad ambiental.

La batería de indicadores que se presenta, es el resultado de la consulta con los representantes de instancias de diversos sectores: gubernamental, sociedad civil organizada y academia (Tabla 105).

|   |   |
|---|---|
| A. Pérdida de la calidad y cantidad del agua  | 1. Agua en estado mesotrófico   |
|   | 2. Nivel mínimo de agua en el lago que asegure la adecuada calidad para diferentes usos y vida acuática |
|   | 3. Desalojo adecuado de aguas residuales a colectores con tratamiento posterior                         |
|   | 4. Identificación y disminución de cargas contaminantes por fuentes difusas                             |
| B. Degradación forestal   | 1. Incendios forestales   |
|   | 2. Cambio de uso de suelo   |
|   | 3. Plagas y enfermedades forestales   |
|   | 4. Tala ilegal  |
| C. Pérdida de la biodiversidad  | 1. Pérdida de la biodiversidad  |
| D. Degradación de suelo   | 2. Erosión de suelo   |
|   | 3. Contaminación por residuos   |
|   | 4. Contaminación por residuos   |
| E. Crecimiento urbano anárquico   | 1. Superficies ocupadas dentro de áreas sujetas a restricción   |
|   | 2. Solicitudes de cambio de uso de suelo  |
| F. Rezagos sociales y económicos  | 1. Población con ingresos iguales o menores al salario mínimo   |
|   | 2. Población que dispone de energía eléctrica   |
|   | 3. Población total, urbana y rural  |
|   | 4. Tomas de agua por habitante  |
|   | 5. Población de 15 años o más analfabeta  |
| G. Deterioro de la salud y bienestar públicos   | 1. Población con derechohabencia a los servicios de salud   |
|   | 2. Emisión de contaminantes   |
|   | 3. Rellenos sanitarios  |
|   | 4. Población con acceso a agua potable  |
|   | 5. Población con acceso a alcantarillado  |
| H. Legislación, participación social y cultura ambiental insuficientes o inaplicables | 1. Superficie incorporada al manejo forestal sustentable  |
|   | 2. Canales de T.V., radio, prensa, impresos públicos y privados con programación ambiental operando     |
|   | 3. Áreas naturales protegidas federales terrestres  |
|   | 4. Extracción de agua subterránea   |
|   | 5. Ordenamientos ecológicos   |
| I. Afectación por fenómenos naturales y cambio climático                              | 1. Cobertura y diversidad ambiental en la Cuenca  |
| J. Monitoreo ambiental insuficiente   | Instrumentos y mecanismos científicos para la medición de las condiciones ambientales de la Cuenca      |
|   | Desarrollo de capacidades para un programa de monitoreo ambiental continuo de la Cuenca y el embalse    |

Tabla 105. Indicadores de gestión ambiental de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco.

A continuación se presenta una breve descripción de cada uno de los indicadores.

| AGUA EN ESTADO MESOTRÓFICO |   |
|----------------------------|---|
| Definición breve:          | Controlar las cargas externa e interna para llevar el agua al estado mesotrófico  |
| Unidad de medida:          | Masa/volumen (PT, NT, Clorofila )<br>Profundidad de disco de Secchi   |
| Definiciones y conceptos:  | Indicador de respuesta para cuantificar el impacto de las acciones tomadas en Cuenca Alta, Cuenca Baja, Cuenca Media y Embalse.                         |
| Método de medición:        | Clasificación trófica de la OCDE (muestreo y análisis de parámetros de calidad del agua: Fósforo, nitrógeno, Clorofila, profundidad de disco de Secchi) |
| Fuentes de datos:          | CCVM, CONAGUA, CAEM, IMTA, ONG's, UNAM, APAS  |

Tabla 106. Ficha técnica indicador: Agua en estado mesotrófico.

#### NIVEL MÍNIMO DE AGUA EN EL LAGO QUE ASEGURE LA ADECUADA CALIDAD PARA DIFERENTES USOS Y VIDA ACUÁTICA

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Definición breve:         | Establecer un sistema de alerta del volumen mínimo de agua en la presa de acuerdo a su calidad          |
| Unidad de medida:         | Cota, parámetros de calidad de agua que se están midiendo y calendarizando con 12 meses de anticipación |
| Definiciones y conceptos: | Parámetros de los criterios ecológicos de calidad de agua (manifestado a través de semáforo)            |
| Método de medición:       | Cota en msnm y unidades de parámetros de calidad de agua  |
| Fuentes de datos:         | UNAM, CONAGUA, CAEM, APAS, ONG's, IMTA (participación en análisis de información)                       |

**Tabla 107. Ficha técnica indicador: Nivel mínimo de agua en el lago que asegure la adecuada calidad para diferentes usos y vida acuática.**

#### DESALOJO ADECUADO DE AGUAS RESIDUALES A COLECTORES CON TRATAMIENTO POSTERIOR

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Definición breve:         | Cuantificación de los volúmenes y funcionamiento                                |
| Unidad de medida:         | Número de descargas identificadas y estimación de volumen aproximado descargado |
| Definiciones y conceptos: | Detección y supresión de descargas directas al embalse                          |
| Método de medición:       | Censo, medición de aforos   |
| Fuentes de datos:         | CONAGUA, APAS, CAEM   |

**Tabla 108. Ficha técnica indicador: Desalojo adecuado de aguas residuales a colectores con tratamiento posterior**

#### IDENTIFICACIÓN Y DISMINUCIÓN DE CARGAS CONTAMINANTES POR FUENTES DIFUSAS

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Definición breve:         | Determinar, clasificar y medir aportaciones de contaminantes por fuentes difusas   |
| Unidad de medida:         | Masa/tiempo,   |
| Definiciones y conceptos: | Actividades productivas en la Cuenca, descargas domésticas de pequeñas comunidades, Manantiales, fosas sépticas y de absorción |
| Método de medición:       | Censo, SIG, modelación hidrológica de parámetros reactivos, balances de masa   |
| Fuentes de datos:         | INEGI, APAS, CAEM, Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México (SMAEM), ONG's (Fondo Pro Cuenca A.C.), SEDAGRO, SAGARPA  |

**Tabla 109. Ficha técnica indicador: Identificación y disminución de cargas contaminantes por fuentes difusas.**

#### SUPERFICIES OCUPADAS DENTRO DE ÁREAS SUJETAS A RESTRICCIÓN

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Definición breve:         | Identificar construcciones y asentamientos humanos irregulares dentro de áreas sujetas a restricción y planes municipales de desarrollo urbano |
| Unidad de medida:         | Hectáreas afectadas, número de construcciones, número de habitantes  |
| Definiciones y conceptos: | Plan municipal de desarrollo urbano  |
| Método de medición:       | Inspecciones   |
| Fuentes de datos:         | Desarrollo Urbano del Gobierno Estatal y Municipal, CONAGUA, CFE, CONANP, CEPANAF  |

**Tabla 110. Ficha técnica indicador: Superficies ocupadas dentro de áreas sujetas a restricción.**

#### SOLICITUDES DE CAMBIO DE USO DE SUELO

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Definición breve:         | Determinar tendencias de crecimiento dentro del área del Municipio |
| Unidad de medida:         | Número, superficie georreferenciada                                |
| Definiciones y conceptos: | Plan Municipal de Desarrollo Urbano, POET                          |
| Método de medición:       | Registro y análisis de solicitudes recibidas                       |
| Fuentes de datos:         | Desarrollo Urbano Estatal y Municipal                              |

**Tabla 111. Ficha técnica indicador: Solicitudes de cambio de uso de suelo.**

#### INSTRUMENTOS Y MECANISMOS CIENTÍFICOS PARA LA MEDICIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE LA CUENCA

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Definición breve:         | Instrumentos y mecanismos científicos que permitan generar información medioambiental de la Cuenca para la toma de decisiones |
| Unidad de medida:         | Número (instrumentos, mecanismos, estudios, bases de datos)   |
| Definiciones y conceptos: | Estaciones hidrométricas, climatológicas, sismológicas, edafológicos y erosión del suelo etc.                                 |
| Método de medición:       | Censo   |
| Fuentes de datos:         | CONAGUA, ONG's, CENAPRED, UNAM, UAEM, CAEM, IMTA, SEDAGRO   |

**Tabla 112. Ficha técnica indicador: Instrumentos y mecanismos científicos para la medición de las condiciones ambientales de la Cuenca.**

#### DESARROLLO DE CAPACIDADES PARA UN PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL CONTINUO DE LA CUENCA Y EL EMBALSE

|                   |  |
|-------------------|--|
| Definición breve: | Dotación de infraestructura, recursos y capacitación de personal local para la continuidad de programas de monitoreo ambiental |
|-------------------|--|

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Unidad de medida:         | Número de personas locales capacitadas dentro de los programas de monitoreo ambiental |
| Definiciones y conceptos: | Infraestructura, recursos financieros y humanos                                       |
| Método de medición:       | Evaluaciones  |
| Fuentes de datos:         | Instituciones a cargo de los programas de monitoreo ambiental                         |

**Tabla 113. Ficha técnica indicador: Desarrollo de capacidades para un programa de monitoreo ambiental continuo de la Cuenca y el Embalse.**

| COBERTURA Y DIVERSIDAD VEGETAL EN LA CUENCA |  |
|---|--|
| Definición breve:                           | Hectáreas con monocultivos y hectáreas con diversidad de especies  |
| Unidad de medida:                           | Hectáreas  |
| Definiciones y conceptos:                   | Capacidad de resistencia del ecosistema frente a fenómenos perturbadores de tipo natural, antropogénico y de mitigación del cambio climático |
| Método de medición:                         | Cartografía y SIG  |
| Fuentes de datos:                           | CONAFOR, PROBOSQUE, CONANP, CONABIO, Protección civil municipal, SEMARNAT, Secretaría del Medio Ambiente Estatal                             |

**Tabla 114. Ficha técnica indicador: Cobertura y diversidad vegetal en la Cuenca.**

| POBLACIÓN CON INGRESOS IGUALES O MENOR A SALARIO MÍNIMO |   |
|---|---|
| Definición breve:                                       | Población con ingresos iguales o menor a salario mínimo |
| Unidad de medida:                                       | Porcentaje  |
| Definiciones y conceptos:                               |   |
| Método de medición:                                     | Censo de población                                      |
| Fuentes de datos:                                       | INEGI   |

**Tabla 115. Ficha técnica indicador: Población con ingresos iguales o menor al salario mínimo.**

| POBLACIÓN QUE DISPONE DE ENERGÍA ELÉCTRICA |   |
|--|---|
| Definición breve:                          | Número de habitantes que dispone de energía eléctrica |
| Unidad de medida:                          | Porcentaje  |
| Definiciones y conceptos:                  |   |
| Método de medición:                        | Censo de población                                    |
| Fuentes de datos:                          | INEGI   |

**Tabla 116. Ficha técnica indicador: Población que dispone de energía eléctrica.**

| POBLACIÓN TOTAL, URBANA Y RURAL |   |
|---------------------------------|---|
| Definición breve:               | Número de habitantes en localidades urbanas, rurales y nacional |
| Unidad de medida:               | Millones de habitantes  |
| Definiciones y conceptos:       |   |
| Método de medición:             | Censo de población  |
| Fuentes de datos:               | INEGI   |

**Tabla 117. Ficha técnica indicador: Población total, urbana y rural.**

| TOMAS DE AGUA POR HABITANTE |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| Definición breve:           | Tomas de agua por habitante |
| Unidad de medida:           | Número/habitante            |
| Definiciones y conceptos:   |                             |
| Método de medición:         |                             |
| Fuentes de datos:           | INEGI                       |

**Tabla 118. Ficha técnica indicador: Tomas de agua por habitante.**

| POBLACIÓN DE 15 AÑOS O MAS ANALFABETA |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Definición breve:                     | Población de 15 años o mas analfabeta |
| Unidad de medida:                     | Porcentaje                            |
| Definiciones y conceptos:             |                                       |
| Método de medición:                   | Censo de población                    |
| Fuentes de datos:                     | INEGI Mediante censos de población    |

**Tabla 119. Ficha técnica indicador: Población de 15 años o más analfabeta.**

| POBLACIÓN CON DERECHOHABIENCIA A SERVICIOS DE SALUD |   |
|---|---|
| Definición breve:                                   | Población con derechohabiencia a servicios de salud |
| Unidad de medida:                                   | Porcentaje  |
| Definiciones y conceptos:                           |   |

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| Método de medición: | Censo de población |
| Fuentes de datos:   | INEGI              |

**Tabla 120. Ficha técnica indicador: Población con derechohabencia a los servicios de salud.**

| EMISIÓN DE CONTAMINANTES  |  |
|---------------------------|--|
| Definición breve:         | Emisión de contaminantes atmosféricos por fuente emisora |
| Unidad de medida:         | Toneladas  |
| Definiciones y conceptos: |  |
| Método de medición:       |  |
| Fuentes de datos:         | INE  |

**Tabla 121. Ficha técnica indicador: Emisión de contaminantes.**

| POBLACIÓN CON ACCESO A ALCANTARILLADO |  |
|---------------------------------------|--|
| Definición breve:                     | Porcentaje de la población cuya vivienda cuenta con un desagüe conectado a la red pública de alcantarillado, fosa séptica, lago o mar, o a una barranca o grieta |
| Unidad de medida:                     | Porcentaje   |
| Definiciones y conceptos:             |  |
| Método de medición:                   | Censo de población   |
| Fuentes de datos:                     | INEGI  |

**Tabla 122. Ficha técnica indicador: Población con acceso alcantarillado.**

| RELLENOS SANITARIOS       |  |
|---------------------------|--|
| Definición breve:         | Número de rellenos sanitarios instalados |
| Unidad de medida:         | Número de rellenos sanitarios            |
| Definiciones y conceptos: |  |
| Método de medición:       |  |
| Fuentes de datos:         | INE, SMAGEM                              |

**Tabla 123. Ficha técnica indicador: Rellenos sanitarios.**

| POBLACIÓN CON ACCESO A AGUA POTABLE |  |
|-------------------------------------|--|
| Definición breve:                   | Porcentaje de la población que cuenta con agua potable dentro de la vivienda, dentro del terreno o de una llave pública o hidrante |
| Unidad de medida:                   | Porcentaje   |
| Definiciones y conceptos:           |  |
| Método de medición:                 |  |
| Fuentes de datos:                   | INEGI, CONAGUA, Organismo operadores   |

**Tabla 124. Ficha técnica indicador: Población con acceso a agua potable.**

| SUPERFICIE INCORPORADA AL MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE |   |
|---|---|
| Definición breve:                                     | Superficie apoyada para el manejo forestal maderable y no maderable por pro árbol |
| Unidad de medida:                                     | Hectáreas   |
| Definiciones y conceptos:                             |   |
| Método de medición:                                   |   |
| Fuentes de datos:                                     | CONAFOR   |

**Tabla 125. Ficha técnica indicador: Superficie incorporada al manejo forestal sustentable.**

| ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES TERRESTRES |  |
|---|--|
| Definición breve:                               | Número y superficie de áreas naturales protegidas federales terrestres |
| Unidad de medida:                               | Emisión de contaminantes atmosféricos por fuente emisora               |
| Definiciones y conceptos:                       |  |
| Método de medición:                             |  |
| Fuentes de datos:                               | CONAFOR, CONANP  |

**Tabla 126. Ficha técnica indicador: áreas naturales protegidas federales terrestres.**

| ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS  |   |
|---------------------------|---|
| Definición breve:         | Número y superficie de ordenamientos ecológicos                   |
| Unidad de medida:         | Número de ordenamientos y superficie en hectáreas                 |
| Definiciones y conceptos: |   |
| Método de medición:       |   |
| Fuentes de datos:         | Secretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de México |

**Tabla 127. Ficha técnica indicador: Ordenamiento ecológicos.**

#### CANALES DE TV, RADIO, PRENSA, IMPRESOS, PÚBLICOS Y PRIVADOS CON PROGRAMACIÓN AMBIENTAL

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Definición breve:         | Canales de TV, radio, prensa, impresos, públicos y privados con programación ambiental operando |
| Unidad de medida:         | Número  |
| Definiciones y conceptos: |   |
| Método de medición:       |   |
| Fuentes de datos:         |   |

**Tabla 128. Ficha técnica indicador: Canales de TV, radio, prensa, impresos, públicos y privados con programación ambiental.**

#### EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Definición breve:         | Volumen bruto anual total de agua subterránea extraído para usos diversos, incluyendo perdida por acarreo y uso consuntivo |
| Unidad de medida:         | Hectómetros cúbicos  |
| Definiciones y conceptos: |  |
| Método de medición:       |  |
| Fuentes de datos:         | CONAGUA  |

**Tabla 129. Ficha técnica indicador: Extracción de agua subterránea.**

#### INCENDIOS FORESTALES

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Definición breve:         | Incendio forestal   |
| Unidad de medida:         | Superficie afectada forestal que se refleja en número de has.   |
| Definiciones y conceptos: | Superficie afectada: por estrato: (renuevo, arbolado adulto, pastizal, especies arbustivas).<br>Estimación directa de la superficie por parte del jefe de la brigada.   |
| Método de medición:       | Superficie afectada por estrato.<br>Tiempo de supresión del incendio (detección, arribo, combate, extinción).<br>Participantes: brigadas institucionales, brigadas voluntarias.<br>Posibles causas.<br>Georreferenciación del evento. |
| Fuentes de datos:         | SEMARNAT (a través de PROBOSQUE)-CONAFOR  |

**Tabla 130. Ficha técnica indicador: Incendios forestales.**

#### CAMBIO DE USO DEL SUELO

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Definición breve:         | Remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlo a actividades no forestales.   |
| Unidad de medida:         | Superficie afectada medida en has a causa de: Desarrollo urbano; Actividades agropecuarias; Infraestructura; Tala inmoderada; Conflictos territoriales.   |
| Definiciones y conceptos: | n/a   |
| Método de medición:       | Desarrollo urbano, Actividades agropecuarias, Infraestructura, Tala inmoderada, Conflictos territoriales.   |
| Fuentes de datos:         | H. Ayuntamiento de Valle de Bravo y Amanalco/Secretaría de Desarrollo Urbano del Estado, SAGARPA-SEDAGRO, SEMARNAT/SMAGEM, CONAFOR, INEGI, PROBOSQUE, PROFEPA, Secretaría de la Reforma Agraria |

**Tabla 131. Ficha técnica indicador: Cambio de uso de suelo.**

#### PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Definición breve:         | Forma de vida vegetal o animal o agente patógeno, dañino o potencialmente dañino a los recursos forestales que causa un impacto económico y ecológico. |
| Unidad de medida:         | Superficie afectada en hectáreas   |
| Definiciones y conceptos: | Superficie afectada en hectáreas, grado de afectación, tipo de plaga y volumen afectado.   |
| Método de medición:       | Detección (observación directa), Muestreo (levantamiento de superficie afectada), Grado de infestación (3 niveles), Tipo de plaga y o enfermedad       |
| Fuentes de datos:         | SEMARNAT, CONAFOR, PROFEPA   |

**Tabla 132. Ficha técnica indicador: Plagas y enfermedades forestales.**

#### TALA ILEGAL

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Definición breve:         | Extracción ilegal de los recursos forestales en los cuales se incluye los maderables. (Incluyendo la sobre explotación). |
| Unidad de medida:         | Superficie en hectáreas y volumen en m <sup>3</sup> afectados  |
| Definiciones y conceptos: |  |

|                     |  |
|---------------------|--|
| Método de medición: | Área afectada, Volumen total árbol (m <sup>3</sup> ) |
| Fuentes de datos:   | SEMARNAT-PROFEPA                                     |

**Tabla 133. Ficha técnica indicador: Tala ilegal.**

| EROSIÓN DEL SUELO         |  |
|---------------------------|--|
| Definición breve:         | Superficie de suelo afectada por la erosión hídrica, eólica y por región hidrológico – administrativa (malas practicas agropecuarias).   |
| Unidad de medida:         | Porcentaje de perdida o disminución de cobertura vegetal, fertilidad, volumen (ton/hectárea)   |
| Definiciones y conceptos: |  |
| Método de medición:       | Localización de zonas erosionadas o con presión de erosión y pérdida de suelo, Muestreo de suelos en zonas identificadas, Reporte de resultados en cuanto:<br>Área afectada<br>Volumen de suelo afectado<br>Prácticas agropecuarias presentes (adecuadas o no adecuadas)<br>Composición del suelo<br>Capa arable |
| Fuentes de datos:         | SEMARNAT – CONAFOR, SAGARPA, INEGI, CONAGUA.   |

**Tabla 134. Ficha técnica indicador: Erosión del suelo.**

| CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS |  |
|----------------------------|--|
| Definición breve:          | Contaminación de suelos por residuos peligrosos, de manejo especial, solidos urbanos, residuos agroquímicos (herbicidas, plaguicidas, fertilizantes y fungicidas)        |
| Unidad de medida:          | Pérdida de productividad del suelo   |
| Definiciones y conceptos:  | Volumen (toneladas), superficie afectada en hectáreas, grado de infiltración de lixiviados al subsuelos, Pérdida de biodiversidad en la zona, Incremento de fauna nociva |
| Método de medición:        | Pérdida de productividad (superficie), incremento de áreas contaminantes (sitios, y rellenos), incremento de la población (incremento per cápita de residuos)            |
| Fuentes de datos:          | SEMARNAT –PROFEPA, SMAGEM. PROPAEM y Dirección General para la Prevención y Control de la Contaminación de Agua, Suelo y Residuos, SAGARPA y CONAGUA                     |

**Tabla 135. Ficha técnica indicador: Contaminación por residuos.**

| PERDIDA DE LA BIODIVERSIDAD |  |
|-----------------------------|--|
| Definición breve:           | Disminución de las especies representativas (flora y fauna )   |
| Unidad de medida:           | No aplica, NOTA se requiere un inventario de especies de la Cuenca   |
| Definiciones y conceptos:   |  |
| Método de medición:         | Elaboración de un estudio referente a la flora, Elaboración de un estudio referente a la fauna, Elaboración de un inventario de especies |
| Fuentes de datos:           | SEMARNAT, SMAGEM, Instituciones Académicas   |

**Tabla 136. Ficha técnica indicador: Pérdida de la biodiversidad.**

### 33. Relación de Anexos

En la tabla 137 se muestra la relación de anexos que acompañan, en versión electrónica, al siguiente documento.

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>ANEXO I</b>    | Plano de la red de distribución                                    |
| <b>ANEXO II</b>   | Planos de plantas de tratamiento en operación y en proyecto        |
| <b>ANEXO III</b>  | Marco legal para la administración ambiental                       |
| <b>ANEXO IV</b>   | Marco económico de la gestión ambiental                            |
| <b>ANEXO V</b>    | Restricciones económicas de los organismos operadores              |
| <b>ANEXO VI</b>   | Programas vigentes asociados a los problemas prioritarios          |
| <b>ANEXO VII</b>  | Matriz de problemas prioritarios y fichas de proyectos específicos |
| <b>ANEXO VIII</b> | Sistema de información geográfica (SIG)                            |
| <b>ANEXO IX</b>   | Información de talleres  |
| <b>ANEXO X</b>    | Informe de actividades del proceso                                 |
| <b>ANEXO XI</b>   | Avances de proyectos del Plan Estratégico 2008                     |

**Tabla 137. Relación de anexos electrónicos**