



Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Facultad de Ingeniería

Elementos estratégicos para la construcción de la sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí. El caso del recurso agua.

TESIS

Que para obtener el grado de :

Maestro en Hidrosistemas
con opción en ambiental

Presenta

Maricela Rodríguez Díaz de León

Directora de tesis

M.C Luz María Nieto Caraveo



San Luis Potosí , S.L.P

Mayo, 2008



Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Facultad de Ingeniería

Elementos estratégicos para la construcción de la sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí. El caso del recurso agua.

TESIS

Que para obtener el grado de :

Maestro en Hidrosistemas
con opción en ambiental

Presenta

Maricela Rodríguez Díaz de León

Directora de tesis

M.C Luz María Nieto Caraveo

Presidenta:

M.C Luz María Nieto Caraveo

Secretario:

Dr. Rodolfo Cineros Almazán

Vocal:

Dr. Pedro Medellín Milán

Vocal:

Dr. Javier Castro Larragoitia



San Luis Potosí , S.L.P

Mayo, 2008

Financiamiento.

1) Proyecto: SIHGO-Conacyt clave: CS 14-95

Título del proyecto: La Construcción del desarrollo sustentable. El caso de los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí

Directora del proyecto: M.C Luz María Nieto Caraveo.

2) Financiamiento económico, de material en especie y de equipo de computo de la Agenda Ambiental de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, bajo la Coordinación de la M.C Luz María Nieto Caraveo y del Dr. Pedro Medellín Milán.

3) Beca ANUIES en el año 2006.

ÍNDICE

Índice de cuadros	6
Índice de figuras	8
Índice de gráficas	9
Índice de los anexos	10
Abreviaturas	11
Introducción	12
Capítulo I: Justificación, planteamiento del problema y objetivos.....	16
Objetivo general.....	18
Objetivo específico.....	18
Capítulo 2: La educación superior y su papel en la sustentabilidad del agua	19
2.1 Datos del origen del desarrollo sustentable	19
2.1.1 El tema del agua dentro de las propuestas del desarrollo sustentable	22
2.2 Problemática y sustentabilidad del agua	25
2.3 Agentes que contribuyen a la sustentabilidad del agua	30
2.4 Estrategias y acciones para el seguimiento de la sustentabilidad.....	33
2.4.1 Elementos estratégicos para la sustentabilidad del agua	35
Capítulo 3: Metodología para la formulación de modelos socioambientales	42
3.1 Modelos socioambientales	42
3.2. Triangulación.....	45
3.2.1 Revisión documental.....	46
3.2.2 Análisis textual de entrevistas	47
Capítulo 4: Caracterización de la región bajo estudio	52
4.1 Aguascalientes	54
4.1.1 Hidrología	55
4.1.2 Economía.....	56
4.1.3 Educación básica.....	60
4.1.4 Educación superior (oferta).....	61
4.1.5 Sociodemografía y empleo	64
4.1.6 Salud.....	65
4.1.7 Medioambiente	66
4.1.8 Vivienda	70
4.2 Guanajuato.....	71
4.2.1 Hidrología	74
4.2.2 Economía.....	76
4.2.3 Educación básica.....	79
4.2.4 Educación superior (oferta educativa)	80
4.2.5 Sociodemografía y empleo	83
4.2.6 Salud.....	85
4.2.7 Medioambiente	85
4.2.8 Vivienda	88
4.3 Querétaro	89
4.3.1 Hidrología	91
4.3.2 Economía.....	93
4.3.3 Educación básica.....	96
4.3.4 Educación superior (oferta académica)	97
4.3.5 Sociodemografía y empleo	99
4.3.6 Salud.....	100
4.3.7 Medioambiente	101

4.3.8 Vivienda	105
4.4 San Luis Potosí	106
4.4.1 Hidrología	109
4.4.2 <i>Economía</i>	110
4.4.3 Educación básica	113
4.4.4 Educación superior (oferta)	114
4.4.5 Sociodemografía y empleo	115
4.4.6 Salud	117
4.4.7 Medioambiente	118
4.4.8 Vivienda	121
Capítulo 5: Percepciones sobre la problemática del agua y la sustentabilidad regional	123
5.1 Agua	123
5.1.1 Problemática del agua	123
5.1.2 Soluciones a la problemática del agua	126
5.1.3 Obstáculos a la solución de la problemática del agua	129
5.2 Sustentabilidad	132
5.2.1 Proyectos en donde se involucra a la sustentabilidad	132
5.2.2. Problemática involucrada en los aportes a la sustentabilidad	133
5.2.3 Aportes y propuestas a futuro	134
5.3 Agentes involucrados en la solución de la problemática del agua y en las propuestas de sustentabilidad del agua	135
5.3.1 Papel de las IES en la construcción de la sustentabilidad	137
Capítulo 6: Elementos estratégicos para la sustentabilidad del agua en la región	140
6.1 Modelo socioambiental de condiciones básicas	141
6.1.1 Aguascalientes	141
6.1.2 Guanajuato	146
6.1.3 Querétaro	150
6.1.4 San Luis Potosí	154
6.2 Modelo socioambiental de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución	158
6.2.1 Aguascalientes	158
6.2.2 Guanajuato	163
6.2.3 Querétaro	168
6.2.4 San Luis Potosí	172
6.3 Modelo socioambiental con elementos estratégicos	176
6.4 Discusión de resultados	183
Capítulo 7: Conclusiones y propuestas	187
Referencias	195

Índice de cuadros

Cuadro No. 1 Recomendaciones de la Conferencia Internacional sobre agua dulce (Bonn, Alemania, 2001)	24
Cuadro No. 2 Algunas acciones sobre el medio natural y sus problemáticas a consecuencia de la disminución en la cantidad y calidad del agua.....	26
Cuadro No. 3 Metas para lograr el desarrollo sustentable	34
Cuadro No. 4 Elementos estratégicos de medio ambiente del Plan Maestro del Puerto de Buenos Aires-2030. .	37
Cuadro No. 5 Objetivos y estrategias del Plan Hidráulico de la Región Cuencas Centrales del Norte.....	39
Cuadro No. 6 Relación de número de entrevistas y sector entrevistado.....	47
Cuadro No. 7 Separación de unidades y códigos utilizados en el análisis de las entrevistas.....	49
Cuadro No. 8 Principales características geográficas de las regiones del estado de Aguascalientes.....	54
Cuadro No. 9 Corrientes y cuerpos de agua del estado de Aguascalientes	55
Cuadro No. 10 Propiedades sociales con actividad no agropecuaria (2001).....	60
Cuadro No. 11 Principales indicadores educativos para el estado de Aguascalientes (1999).....	61
Cuadro No. 12 Distribución de PTAR en el estado de Aguascalientes, años 1999 y 2005.	67
Cuadro No. 13 Disponibilidad de tomas de agua potable en el estado de Aguascalientes. Elaboración propia. .	71
Cuadro No. 14 Principales climas del estado de Guanajuato y porcentaje de cobertura a nivel estatal. Elaboración propia.	72
Cuadro No. 15 Regiones del estado de Guanajuato y principales características geográficas.	73
Cuadro No. 16 Corrientes y cuerpos de agua del estado de Guanajuato	75
Cuadro No. 17 Capacidad total y útil de almacenamiento y volumen anual utilizado de las presas según municipios del estado de Guanajuato para el año 2004. Elaboración propia.	75
Cuadro No. 18 Principales indicadores educativos para el estado de Guanajuato (1999).	79
Cuadro No. 19 Número total de IES, de licenciaturas y licenciaturas con temas ambientales del estado de Guanajuato reportadas en el año 2004.....	81
Cuadro No. 20 Distribución de PTAR en el estado de Guanajuato.....	87
Cuadro No. 21 Regiones del estado de Querétaro.	91
Cuadro No. 22 Principales corrientes y cuerpos de agua del estado de Querétaro.....	92
Cuadro No. 23 Principal producción económica del estado de Querétaro. Elaboración propia.....	94
Cuadro No. 24 Principales indicadores educativos para el estado de Querétaro (1999).....	96
Cuadro No. 25 Empleos con mayor demanda en el estado de Querétaro.....	100
Cuadro No. 26 Rellenos sanitarios y volumen de recolección en el estado de Querétaro en el año 2004.....	103
Cuadro No. 27 Distribución del número de sistemas de drenaje y alcantarillado por región del estado de Querétaro (2003).....	106
Cuadro No. 28 Elevaciones del estado de San Luis Potosí	107
Cuadro No. 29 Regiones y microregiones del estado de San Luis Potosí.....	108
Cuadro No. 30 Corrientes y cuerpos de agua del estado de San Luis Potosí	110
Cuadro No. 31 Principal producción económica del estado de San Luis Potosí. Elaboración propia.....	113
Cuadro No. 32 Principales indicadores educativos para el estado de San Luis Potosí (1999).....	114
Cuadro No. 33 Número de empleados según situación en el trabajo para el estado de San Luis Potosí en el año 2000.	116
Cuadro No. 34 Porcentajes de profesiones en el estado de San Luis Potosí en el año 2000.	116
Cuadro No. 35 Distribución de las PTAR en las regiones San Luis y Huasteca (años 2003 y 2004)	120
Cuadro No. 36 Porcentajes de superficies de tiraderos a cielo abierto, rellenos sanitarios y volumen generado en el estado de San Luis Potosí (2004).....	121
Cuadro No. 37 Viviendas particulares habitadas y que disponen de energía eléctrica, de agua entubada en el ámbito de la vivienda y de drenaje por municipio	122
Cuadro No. 38 Percepciones de casos específicos de problemática del agua de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).....	124
Cuadro No. 39 Percepciones de problemática del agua de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).....	125
Cuadro No. 40 Percepciones de las soluciones que se han llevado a cabo para la problemática del agua de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).....	128

Cuadro No. 41 Percepciones de las circunstancias que obstaculizan o frenan las soluciones de la problemática del agua de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999). ...	130
Cuadro No. 42 Proyectos que involucran a la sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).....	132
Cuadro No. 43 Problemas que han influido en la falla de proyectos de sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).....	133
Cuadro No. 44 Percepción de alternativas que se pueden aplicar a futuro para llevar a cabo proyectos de sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).	134
Cuadro No. 45 Agentes y Agencias que participan en la solución de los problemas ambientales de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).....	135
Cuadro No. 46 Programas académicos con aportes de tópicos ambientales y sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).....	137
Cuadro No. 47 Profesiones que perciben los entrevistados como principales agentes que participan en tópicos ambientales y sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).....	138
Cuadro No. 48 Percepciones del papel de las IES en la construcción de la sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).....	138
Cuadro No. 49 Elementos estratégicos del documento "Bases para una visión ambiental para América Latina y el Caribe".....	176
Cuadro No. 50 Elementos estratégicos derivados de los resultados del proyecto de investigación "Elementos estratégicos para la construcción de la sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí".	177
Cuadro No. 51 Relación de la planeación estratégica con los elementos estratégicos del modelo socioambiental del estado de Aguascalientes.	192

Índice de figuras

Figura No.1 Modelo que ilustra los efectos directos e indirectos de la actividad humana sobre el sistema tierra. Vitosek et al. (1997).....	20
Figura No. 2 Elementos estratégicos del documento “Bases para una visión ambiental para América Latina y el Caribe”.....	39
Figura No. 3 Diagrama simplificado de principales factores y relaciones de problemas ambientales asociados con el uso de la tierra. Fuente. Nuestra Propia Agenda, 1991 y elaboración propia. ..	41
Figura No. 4 Figuras geométricas utilizadas para la interpretación de los modelos socioambientales. Elaboración propia.	43
Figura No. 5 Guía breve de interpretación de los modelos socioambientales. Elaboración propia.	45
Figura No. 6 Tipos de triangulación y sus principales divisiones. Elaboración propia.	47
Figura No. 7 Ejemplo de modelo socioambiental del estado de Aguascalientes. Elaboración propia.....	51
Figura No. 8 Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí. Elaboración propia.....	52
Figura No. 9 Región bajo estudio y su localización dentro de la República Mexicana. Elaboración propia.	53
Figura No. 10 Modelo de condiciones básicas del estado de Aguascalientes.....	145
Figura No. 11 Modelo de condiciones básicas del estado de Guanajuato.	149
Figura No. 12 Modelo de condiciones básicas del estado de Querétaro.....	153
Figura No. 13 Modelo socioambiental del estado de San Luis Potosí.....	157
Figura No. 14 Modelo socioambiental de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución en el estado de Aguascalientes.....	162
Figura No. 15 Modelo socioambiental de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución en el estado de Guanajuato.....	167
Figura No. 16 Modelo socioambiental de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución en el estado de Querétaro.....	171
Figura No. 17 Modelo socioambiental de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución en el estado de San Luis Potosí.....	175
Figura No. 18 Modelo socioambiental del estado de Aguascalientes, con elementos estratégicos.	178
Figura No. 19 Modelo socioambiental del estado de Guanajuato, con elementos estratégicos.....	179
Figura No. 20 Modelo socioambiental del estado de Querétaro, con elementos estratégicos.....	180
Figura No. 21 Modelo socioambiental del estado de San Luis Potosí, con elementos estratégicos.	181
Figura No. 22 Planeación estratégica global aplicada a dar solución a la problemática del agua. Elaboración propia.	191

Índice de gráficas

Gráfica No. 1 Grandes divisiones de actividades económicas del Estado de Aguascalientes (INEGI, 1999) y elaboración propia.....	58
Gráfica No. 2 Relación de la producción agrícola y ganadera del Estado de Aguascalientes, año agrícola 2002-2003. Fuente INEGI (2005) y elaboración propia.....	59
Gráfica No. 3 a Comparación del ingreso a nivel básico en el estado de Aguascalientes por región socioeconómica. Fuente. INEGI (1999) y elaboración propia.....	63
Gráfica No. 3 b Comparación del ingreso a nivel básico en el estado de Aguascalientes por región socioeconómica. Fuente. INEGI (2005) y elaboración propia.....	63
Gráfica No. 4 Relación de denuncias recibidas en materia ambiental (años 1998 y 2004). Fuente. INEGI y elaboración propia.....	69
Gráfica No. 5 Porcentajes de viviendas distribuidas de acuerdo a las regiones del Estado de Aguascalientes. Fuente. INEGI, 1999 y elaboración propia.....	71
Gráfica No. 6 Porcentaje de la distribución de las fuentes de abastecimiento del Estado de Guanajuato, por región socioeconómica. Fuente. INEGI 2005 y elaboración propia.....	76
Gráfica No. 7 División de actividades económicas del estado de Guanajuato (INEGI, 1999) y elaboración propia.....	78
Gráfica No. 8 Distribución de la producción agrícola y ganadera del estado de Guanajuato. Fuente. INEGI, 2005 y elaboración propia.....	78
Gráfica No. 9 Porcentaje de elementos del sistema escolar básicos del estado de Guanajuato distribuidos por región socioeconómica.....	80
Gráfica No. 10 Programas académicos a nivel posgrado con temas ambientales en el estado de Guanajuato. Fuente. INEGI, 2005 y elaboración propia.....	83
Gráfica No. 11 Número de denuncias recibidas por recurso afectado en el estado de Guanajuato. Fuente. INEGI, 2004 y elaboración propia.....	86
Gráfica No. 12 Distribución de viviendas particulares con energía eléctrica y agua entubada. Fuente. INEGI, 2000 y elaboración propia.....	89
Gráfica No. 13 Distribución del PIB por grandes divisiones (2004). Elaboración propia.....	95
Gráfica No. 14 Producción ganadera del estado de Querétaro, 2004. Elaboración propia.....	95
Gráfica No. 15 Porcentajes de alumnos inscritos, escuelas y egresados del sistema escolar básico y medio superior del Estado de Querétaro. Fuente. INEGI, 2004 y elaboración propia.....	97
Gráfica No. 16 Principales IES de estado de Querétaro y número de licenciaturas que ofrecen. Fuente. INEGI 2005 y elaboración propia.....	99
Gráfica No. 17 Porcentajes de atención a derechohabientes por el IMSS (años 1998 y 2000). Fuente. INEGI 1999 y 2005, y elaboración propia.....	101
Gráfica No. 18 Número de denuncias recibidas por recurso afectado en el estado de Querétaro (2004). Elaboración propia.....	104
Gráfica No. 19 Viviendas particulares con energía eléctrica y agua entubada en el Estado de Querétaro (2004). Elaboración propia.....	105
Gráfica No. 20 Distribución del PIB en el estado de San Luis Potosí. Fuente. INEGI, 1999 y elaboración propia.....	111
Gráfica No. 21 Datos del nivel de educación básica y medio superior, del estado de San Luis Potosí. Fuente. INEGI 2005 y elaboración propia.....	114
Gráfica No. 22 Porcentaje de distribución de la PEA en las regiones del estado de San Luis Potosí. Fuente. INEGI, 2005 y elaboración propia.....	117
Gráfica No. 23 Población derechohabiente del estado de San Luis Potosí en el año 2000. Fuente. INEGI, 2005 y elaboración propia.....	118
Gráfica No. 24 denuncias recibidas por las autoridades federales en el año 2004. Fuente. INEGI, 2005 y elaboración propia.....	120

Índice de los anexos

Anexo 1. Información de los eventos internacionales relacionados con agua y desarrollo sustentable:

- [Agua y desarrollo sustentable](#)

Anexo 2. Información complementaria de los estados de la región de estudio:

- [A. Hidrología](#)
- [B. Economía](#)
- [C. Educación básica](#)
- [D. Educación superior](#)
- [E. Sociodemografía y empleo](#)
- [F. Salud](#)
- [G. Medio ambiente](#)
- [H. Vivienda](#)
- [I. Guión de entrevista](#)

Nota.- Estos anexos se encuentran en formato electrónico en el disco compacto anexo.

Abreviaturas

Palabra (as)	Abreviatura
Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática	INEGI
Aguascalientes	Ags/ AGS
Guanajuato	Gto/GTO
Querétaro	Qro/QRO
San Luis Potosí	Slp/SLP
Instituciones de Educación Superior	IES
Organizaciones No Gubernamentales	ONG's
Universidad Autónoma de Aguascalientes	UAA
Universidad de Guanajuato	UG
Universidad Autónoma de Querétaro	UAQ
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	UASLP
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	LGEEPA
Ley de Aguas Nacionales	LAN
Comisión Nacional del Agua	CNA /Conagua
Programa Hidráulico	PH
Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior	ANUIES
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	SEMARNAT
Población Económicamente Activa	PEA
Producto Interno Bruto	PIB
Plan Nacional de Desarrollo	PND
Instituto Mexicano del Seguro Social	IMSS
Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado	ISSSTE
Metros sobre el nivel de mar	msnm
Habitantes	hab
Kilómetros cuadrados	Km ²
Porcentaje	%
Región Hidrológica	RH

Introducción

En la actualidad en México se han dado muchas propuestas para la construcción de la sustentabilidad, las cuales han sido elaboradas por diferentes agencias, entre ellas: las Instituciones de Educación Superior (IES); los Gobiernos Municipales, Estatales y Federales; las Organizaciones no Gubernamentales (ONG's) y los medios de comunicación entre otros.

A finales de los años 90, la propuesta más concreta en México sobre la sustentabilidad fue la de Indicadores de Sustentabilidad elaborados por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). También a nivel internacional existen propuestas que apoyan la construcción de la sustentabilidad, varias de estas propuestas se dieron a partir de los movimientos ambientalistas de finales de los años 60, entre ellas, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, la Agenda 21, la Carta de la Tierra, etcétera.

Todas estas conferencias y en los documentos resultantes de ellas se muestran objetivos concretos para la construcción de la sustentabilidad, ya sea desde un enfoque social, un enfoque económico o bien un enfoque ambiental, sin perder entre ellos el eje de conciliación. Esta interrelación que permite caminar hacia la sustentabilidad se ha venido trabajando en las agencias mencionadas, en el caso de las IES se han dado ejemplos concretos basados en sus funciones sustantivas, que son la docencia, la extensión y la vinculación.

El presente caso de estudio elaborado en la región que comprende los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí, muestra que se han dado aportes interesantes a la construcción de la sustentabilidad, en el caso de la participación de las IES las mayores aportaciones se han dado por parte de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), de la Universidad de Guanajuato (UG), de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) y de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), entre otras. Una de las aplicaciones de estas propuestas, ha sido el dar solución a problemáticas del agua en cada uno de los estados de la región de estudio. Bajo este contexto, entre los casos más

destacados de participación de las IES se puede mencionar el saneamiento de la presa de Silva (Guanajuato), el saneamiento del río San Pedro (Guanajuato), etc. Así mismo, las IES han abarcado parte de sus funciones sustantivas incorporando nuevos programas académicos enfocados a las ciencias ambientales o bien proyectando soluciones por medio de sus centros de servicio al público. En el caso de estos programas académicos, se ha ofrecido la Maestría en Ingeniería Ambiental del ITESM (campus León), la Maestría en Ingeniería Ambiental (UAA), la Maestría en Ciencias del Agua (UG) y la Maestría en Hidrosistemas (UASLP), así como los servicios públicos de análisis ambientales por el CEA (UAQ) y del Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción (UAA), etc.

Otras propuestas para esta construcción se han dado por parte del sector Gubernamental, el cual se ha enfocado en proyectos de saneamiento en presas y ríos, en la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, etc.

En el caso de las ONG's, éstas tienen propuestas de la construcción de la sustentabilidad por las actividades que llevan a cabo los grupos como la Asociación Educativa A.C (Ags), el Grupo Planeta Cuatro (Gto), el Grupo Ecológico Sierra Gorda (Qro) y la Sociedad Potosina de Cactología (SLP), sus aportes llevan bases de educación ambiental, principalmente para el uso y cuidado de agua. A este grupo de propuestas se ha unido el sector industrial, por ejemplo, las empresas Nissan (Ags), General Motors (Gto), algunas maquiladoras y otras, las cuales se han certificado como industrias limpias en algunos de los estados de la región de estudio.

Lo anterior nos indica que la información que se debe manejar para encontrar los aportes de la construcción a la sustentabilidad es amplia y muy variada, es por ello que la metodología del siguiente trabajo se ha basado en la construcción de modelos socioambientales con un enfoque sistémico, lo cual permite el manejo de información para escenarios complejos. Estos modelos se han elaborado en tres categorías:

1. Modelo socioambiental básico.

2. Modelo socioambiental de la percepción de la problemática ambiental del agua y aportes a su solución.
3. Modelo socioambiental con elementos estratégicos.

La información presentada en cada modelo proviene de tres fuentes distintas; de datos conceptuales (capítulo 2), de la información estadística básica de cada uno de los estados de la región de estudio (capítulo 4) y del análisis textual de entrevistas¹ (capítulo 5). Esta información se ha trabajado bajo el enfoque de la triangulación que ha permitido el manejo de un gran volumen de la misma. A pesar de ello no se ha cubierto al 100 % la información ni el análisis de cada uno de los elementos de los modelos ni de los casos de problemática del agua que aquí se presentan.

A partir de la estructuración de la información y el papel que juega cada una de las agencias involucradas en la construcción de la sustentabilidad, se dan propuestas de elementos estratégicos que en un futuro pueden utilizarse como base para la elaboración de indicadores ambientales o bien como base para la propuesta de una planeación estratégica para el manejo del agua, los elementos estratégicos que se han señalado son básicos, sin embargo esto no significa que no sean importantes, ya que las líneas de acción que derivan de ellos serán los elementos que den la pauta para una aportación a la construcción de la sustentabilidad más concreta, entre los elementos estratégicos de este trabajo, se puede mencionar a los que tienen un enfoque:

- **Social.** Elementos que pretenden señalar el papel que tienen o deben tener las IES, el papel del gobierno estatal y municipal, las organizaciones no gubernamentales, los industriales, así como los demás agentes involucrados en la construcción de la sustentabilidad.
- **Económico.** Elementos que pretenden señalar las actividades económicas involucradas en la problemática ambiental y también en la solución de la misma.

¹ Se debe enfatizar que las entrevistas no fueron aplicadas exclusivamente para la elaboración de este trabajo, más bien fueron aplicadas para el proyecto "La Construcción del desarrollo sustentable. El caso de los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí"- 1995-2000-, del cual se deriva el siguiente proyecto de tesis.

- **Ambiental.** Elementos que deben señalar la disponibilidad de recursos naturales, los principales problemas ambientales relacionados con estos recursos naturales y la solución a la problemática.

Capítulo I: Justificación, planteamiento del problema y objetivos

El agua es actualmente considerada bajo la legislación mexicana como un recurso de seguridad nacional, debido a esto, día a día, tanto los gestores del agua como los profesionistas en general, deben afrontar nuevos retos para disponer del agua en condiciones óptimas para su consumo, distribución y su utilización en los procesos productivos.

Este bien, ha sufrido alteraciones como la descarga de desechos líquidos y sólidos en sus cauces superficiales, la contaminación de mantos freáticos, la degradación de cuencas, la pérdida de regulación hídrica, entre otros.

La problemática con la que se encuentra relacionada el agua, sigue siendo tema de debate a nivel internacional. Las propuestas de solución a esta problemática se han tratado desde tiempos inmemorables, y se reforzaron a partir de los años 70, a razón de la crisis ambiental que trajo como consecuencia también una crisis del agua, estas propuestas surgen de la Conferencia de las Naciones Unidas y Medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo en 1972; la Declaración de Dublín, producto de la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medioambiente celebrada en Dublín, Irlanda en 1992; la Cumbre de la Tierra (Agenda 21); del primer Foro del Agua del año 1997, y eventos precedentes a estos.

A estas propuestas se suman las leyes y decretos que protegen los recursos hídricos y que aportan elementos para su uso y preservación. En el caso de México, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA, 1996) y la Ley de Aguas Nacionales (LAN, 1992), y a partir de 1995 la información del primer Plan Hidráulico Nacional publicado por la Comisión Nacional del Agua.

Estas propuestas para resolver la problemática del agua han involucrado varios elementos, entre ellos la sustentabilidad, es por ello que es urgente diseñar propuestas que apoyen la construcción de esta sustentabilidad, la cual representa el desafío de una conciliación de los aspectos sociales, económicos y ambientales.

El tratar de cumplir este desafío ha llevado a las Instituciones de Educación Superior (IES), el Gobierno, la ciudadanía organizada (ONG's), entre otros, a dar propuestas sobre sustentabilidad del agua, sin embargo, algunas proposiciones no han llevado a soluciones concretas debido a causas de índole variable, ya sean ambientales, sociales y personales. Por ejemplo, la CEPAL (1999), argumenta que los factores que han impedido la aplicación de las estrategias para la solución de la problemática del agua han sido influidas principalmente por la generación de aportes aislados a la solución de la misma, a la falta de comunicación entre las agencias involucradas, a la falla y la falta de seguimiento a las propuestas de solución de la problemática del agua, entre otras.

Debido a la presencia de estos y otros problemas estructurales para abordar la problemática del agua, en el siguiente trabajo se pretende reforzar una metodología que desde el enfoque sistémico, intenta proporcionar elementos estratégicos que permitan desarrollar una planeación estratégica para abordar los problemas del agua, la pertinente descripción y selección de estos elementos y sus acciones pueden servir de apoyo para la toma de decisiones de los gestores de los recursos hídricos.

El caso de estudio para el siguiente trabajo se ha desarrollado con información geográfica, socioeconómica y ambiental de los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí. La descripción de los aportes a la solución de la problemática del agua de cada uno de los estados de la región de estudio, se hará en base a los modelos socioambientales diseñados bajo el enfoque sistémico.

Estos modelos representan un perfil ambiental de cada uno de los estados de la región de estudio, ya que en cada uno de ellos se encuentran datos de las condiciones socioeconómicas y ambientales de cada estado, así como de las principales fuentes de disponibilidad del recurso agua, incluso se debe enfatizar que cada modelo fue diseñado con datos proporcionados por agentes claves que participan en la solución de la problemática ambiental.

Es importante enfatizar que para cumplir con los objetivos del presente trabajo, no se hará un inventario de información, ni tampoco se presentarán en extenso los casos de problemática del agua de la región de estudio.

Objetivo general.

Mediante modelos socioambientales dar a conocer la contribución a la construcción de la sustentabilidad del agua en los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí.

Objetivo específico.

Elaboración de modelos socioambientales a partir de los cuales se pueda:

- Señalar las fuentes de abastecimiento de agua de cada uno de los estados de la región de estudio.
- Señalar las fuentes económicas de cada uno de los estados de la región de estudio.
- Señalar problemáticas ambientales en donde se involucra el recurso agua y las propuestas para su solución percibidas por los agentes entrevistados en cada uno de los estados de la región de estudio.
- Señalar las aportaciones que las IES; el sector Gubernamental, las ONG's y los industriales han dado para la solución de la problemática del agua.
- Señalar elementos estratégicos que permitan en un futuro construir una planeación estratégica para el manejo del agua en los estados de la región de estudio.

Capítulo 2: La educación superior y su papel en la sustentabilidad del agua

2.1 Datos del origen del desarrollo sustentable

El desarrollo sustentable se documenta a principios del siglo XX, este vocablo fue utilizado por la gente que trabajaba en las áreas de la biología y de los recursos naturales, enfocándolo a la utilización de los recursos.

El desarrollo sustentable toma su auge en la década de los 60, a partir de la llamada “crisis ambiental”² derivada de los problemas ambientales de la revolución industrial, por ejemplo el armamentismo y los conflictos bélicos así como sus respectivos problemas sociales y ambientales; los efectos sobre las comunidades y las actividades agrícolas del calentamiento del planeta debido al efecto invernadero; el deterioro de la capa de ozono; la contaminación de los mares; el peligro por la disposición de los desechos tóxicos industriales y la proliferación a nivel mundial de plantas nucleares, etcétera.³ En la Figura No. 1 se muestra un modelo diseñado por Vitosek et al (1997) el cual permite visualizar los efectos de las actividades humanas sobre el medio ambiente, demostrándose así la aparición de problemas ambientales globales.

A partir de esta llamada crisis ambiental, la preocupación por el medio ambiente y la búsqueda de elementos para la construcción de la sustentabilidad empieza a ser la bandera de lucha de muchas organizaciones a nivel internacional, y se dieron esfuerzos como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medioambiente Humano celebrada en Estocolmo el 15 de junio de 1972, en donde la temática ambiental paso a primer plano haciéndose explícita su vinculación con el desarrollo, además dentro de los temas centrales se enfocaba la responsabilidad de los países

² La actual crisis ambiental se trató de una alarma con impronta catastrófica que planteaba la situación como extremadamente grave entendiendo que, de no tomarse medidas drásticas de inmediato, se arribaría en algunas décadas a un colapso mundial. La tesis central fue la de los límites físicos al crecimiento, y la propuesta central, la del crecimiento cero, económico y poblacional. Pierri N. (2005), 219: 34.

³ MOPU (1990) Desarrollo y Medio ambiente en América Latina y el Caribe. Una visión evolutiva. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Agencia Española de Cooperación Internacional y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid, España. 231:22.

industrializados en la dar propuestas de solución a la contaminación así como a las consecuencias del crecimiento poblacional. En esta conferencia, las naciones latinoamericanas sostuvieron que cada estado era soberano en manejar sus recursos naturales.⁴ Ésta primera acción global fue exitosa ya que a partir de ella surgieron programas a nivel local y global encausados en dar solución a la problemática ambiental.

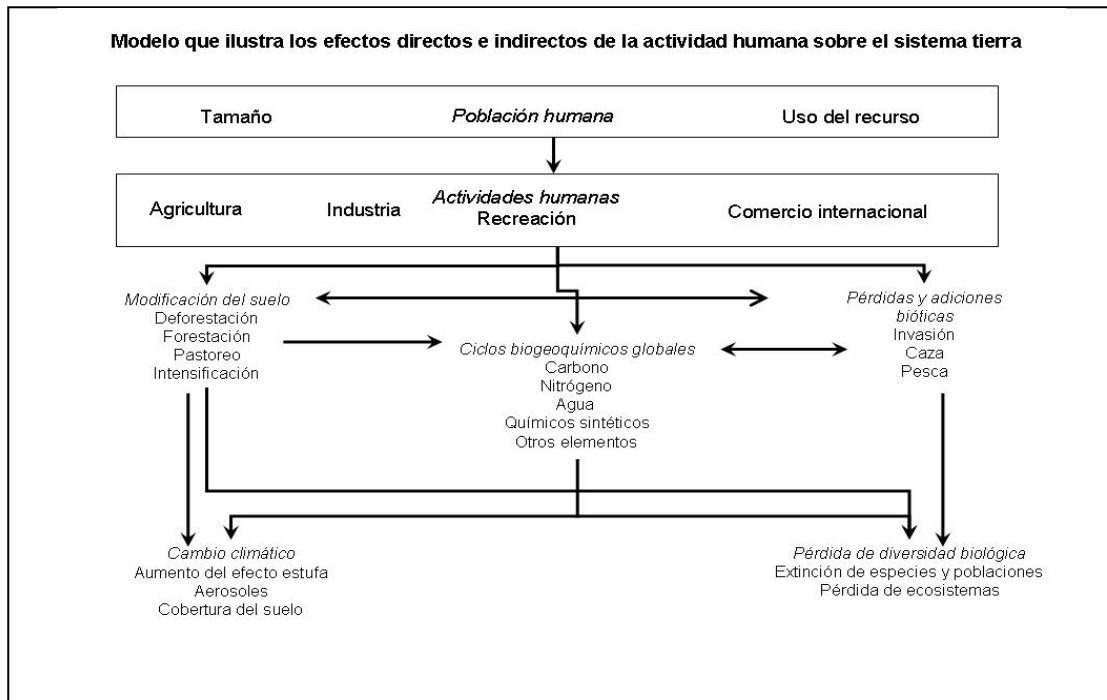


Figura No.1 Modelo que ilustra los efectos directos e indirectos de la actividad humana sobre el sistema tierra. Vitosek et al. (1997)

Otro de los aportes a los movimientos ambientalistas fue la formación de la Comisión Mundial de Ambiente y Desarrollo, mejor conocida como la Comisión Brundtland (27 de abril de 1987), esta comisión elaboró el reporte “Nuestro Futuro Común”, de esta comisión, la Primer Ministro Gro Harlem Brudtland elaboró el documento en donde se registra la definición más utilizada para el desarrollo sustentable, quedando descrita de la siguiente manera:

4 UNESCO (1972) Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medioambiente Humano. Referencia web: http://www.conama.cl/gestion_ambiental/acuerdos_inter/estocolmo_A.html

Esta en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias.⁵

Sumándose a las conferencias internacionales, reuniones y documentos elaborados en pro de la sustentabilidad fue elaborada la “Agenda 21”, producto de la reunión de las Naciones Unidas sobre el Medioambiente y el Desarrollo llevada a cabo en Río de Janeiro en junio de 1992⁶, en esta reunión se establecieron 27 principios que se consideran la reafirmación de la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medioambiente Humano, mencionada en párrafos anteriores. Estos principios indican que todos los seres humanos tienen derecho a una vida sana y para ello es necesario la colaboración del estado, esto implica prever de bienes necesarios y leyes que estén dirigidas a la protección del medioambiente, erradicación de la pobreza e incluso dar las pautas para que los ciudadanos en general participen con las instituciones universitarias, gubernamentales e industriales y juntos trabajar para lograr el objetivo del desarrollo sustentable.

A razón del informe de la Agenda 21, surge el documento “Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medioambiente” elaborada por los países de México, América Latina y el Caribe, en este documento se retoma la definición de desarrollo sustentable del informe Brundtlan, además, se enfatiza que la participación de toda la humanidad es lo que va a dar propuesta de solución a la problemática ambiental, por lo tanto en este documento ha quedado establecido que:

La problemática del medioambiente nos afecta a todos. Ninguna nación es periférica. La búsqueda de soluciones ambientales debe involucrar al Norte y al Sur; al Este y al Oeste. En la tierra no debe haber un “tercer mundo”. Los desafíos interrelacionados del desarrollo y el medioambiente requieren colaboración con el Norte. Solamente unidos podremos solucionar los problemas del desarrollo internacional (deuda externa, relación de los términos de intercambio y proteccionismo); las amenazas al medioambiente

⁵ Brundtland, Gro Harlem (1987) Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Oslo: UN Document A/42/427. Referencia web: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>

⁶ Con el surgimiento de la Agenda 21, se aprobaron 4 documentos más que fueron: la Declaración de Río sobre medio ambiente, la convención marco sobre cambios climáticos, la convención sobre diversidad biológica y la declaración de principios sobre el manejo, conservación y desarrollo sustentable de todos los tipos de bosques. Pierri N. (2005), 219:66.

(deterioro del suelo, problemas ambientales relativos a la urbanización, contaminación del aire y del agua, pérdida de la biodiversidad, cambios climáticos, destrucción de la capa de ozono, y manejo de los desechos tóxicos); el problema de las drogas (producción, consumo y tráfico) y el abuso de los recursos comunes del planeta (espacio exterior y Antártida). Solamente unidos podemos prevenir costos humanos de aún mayor magnitud.⁷

Otros ejemplos que dan aportes a la construcción de la sustentabilidad (IISD, 2006) fueron la publicación de algunos libros como la “Primavera Silenciosa” de Raquel Carson y “Solo una Tierra” de Rene Dubos y Barbara Ward, reportes como los del Club de Roma enfocados a los “los límites del crecimiento”, el reporte global 2000, algunas otras conferencias sobre cambio climático y el protocolo de Montreal.⁸

2.1.1 El tema del agua dentro de las propuestas del desarrollo sustentable

La problemática del agua que acompañó a la crisis ambiental disparada en los años 60, fue principalmente la contaminación de fuentes de agua dulce y salada, enfermedades transmitidas por el agua, la contaminación de los acuíferos, etcétera.

El tema del agua y las acciones para la construcción de la sustentabilidad de la misma han sido mencionadas en varios eventos y documentos elaborados a partir de los años 70 (Cuadro No. 2 del Anexo 1), un ejemplo de estos aportes es la Declaración de Dublín (Dublín, Irlanda, 1992), que fue producto de la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medioambiente: Cuestiones del desarrollo para el siglo XXI, en este documento se estableció que:

Los participantes de la Conferencia hacen un llamamiento en pro de enfoques fundamentalmente nuevos en materia de evaluación, desarrollo y gestión de los recursos de agua potable, que sólo se podrán lograr mediante el compromiso y la participación política desde los niveles más altos de gobierno hasta las comunidades de menor tamaño. Ese compromiso deberá contar con el respaldo de inversiones sustanciales e inmediatas, de

⁷ PNUD, FCE, BID (1991). 102: ix.

⁸ IISD (2006) Sustainable Development Timeline. Canadá: ISSD, 4 p.

campañas de concienciación pública⁹, de cambios legislativos e institucionales, de desarrollo tecnológico, y de la puesta en práctica de programas de creación de capacidad. Y todo eso debe fundamentarse en una comprensión más profunda de la interdependencia de todos los pueblos y del lugar que ocupan en el mundo natural.¹⁰

Otro de los aportes en donde se menciona el tema del agua y la sustentabilidad se da en la Agenda 21¹¹, de aquí solo dos capítulos tratan sobre el tema del agua, estos capítulos son 17 y el 18, en ambos se dan programas para el aprovechamiento sustentable del agua, incluso se da referencia a la necesidad de profesionistas que cuenten con una formación profesional que permita dar aportes al aprovechamiento de los recursos hídricos, por ejemplo en el capítulo 18 se mencionan los programas siguientes¹²:

- Ordenación y aprovechamiento integrado de los recursos hídricos.
- Evaluación de los recursos hídricos.
- Protección de los recursos hídricos, la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos, bases para la acción.
- Abastecimiento de agua potable y saneamiento.
- El agua y el desarrollo urbano sostenible.

Otro de los aportes es el documento de las recomendaciones de acción de la Conferencia Internacional sobre agua dulce llevada a cabo en Bonn, Alemania en diciembre del año 2001, en esta reunión se determinó que en general no hubo una solución concreta a los problemas relacionados con el agua presentados en cada comunidad, pero el enfoque del consenso para dar solución a estos problemas fue el resultado fundamental de la reunión.¹³ En una de las partes de este documento se menciona que:

⁹ Cabe aclarar que en el documento Manual sobre el agua, nos dice que en los programas del UNICEF se hace ahora menos hincapié en el aspecto tecnológico y se presta más atención a otros aspectos del abastecimiento de agua, como el humano, el cultural o el económico. Incluso se habla del término "gestión sustentable de los recursos hídricos".

¹⁰ UNICEF (1999) Manual sobre el agua. Capítulo1: El agua y el desarrollo sostenible. Nueva York, N.Y. 118 pp.

¹¹ También llamado "Programa 21"

¹² En el Cuadro No. 3 del Anexo 1 se hace mención a los medios científicos y tecnológicos, al desarrollo de los recursos humanos, y a las estrategias y líneas de acción del capítulo 18 de la Agenda 21.

¹³ No se esquivaron ni tampoco se resolvieron los difíciles y contenciosos problemas que en materia de aguas se debaten en las comunidades o en los planos nacional e internacional. Sí se logró, en cambio, un grado de consenso que resulta notable si

El agua es un elemento clave del desarrollo sostenible, indispensable en sus aspectos sociales, económicos y ambientales. El agua es vida, esencial para la salud humana. El agua es un bien económico y un bien social que debe distribuirse en primer lugar para satisfacer necesidades humanas básicas.¹⁴

Los resultados principales de la reunión de Bonn se han enfocado a la toma de medidas prioritarias bajo los rubros de buen gobierno, movilización de recursos financieros y de fomento de la capacidad e intercambio de conocimientos. Las medidas prioritarias se resumen en el Cuadro No.1.

Rubro	Recomendaciones
Medidas de buen gobierno	1. Garantizar el acceso equitativo de todos al agua
	2. Velar por que la infraestructura y los servicios de abastecimiento de agua atiendan a los pobres
	3. Promover la igualdad de género
	4. Distribuir apropiadamente el agua entre los distintos sectores que compiten por ella
	5. Compartir los beneficios
	6. Promover la participación en los beneficios de los grandes proyectos
	7. Mejorar la administración del agua
	8. Proteger la calidad del agua y los ecosistemas
	9. Manejar el riesgo para hacer frente a la variabilidad y al cambio climático
	10. Promover unos servicios más eficientes
	11. Administrar el agua en el nivel más bajo que resulte apropiado
	12. Luchar eficazmente contra la corrupción
Medidas para la movilización de recursos financieros	13. Lograr un aumento considerable de todos los tipos de financiación
	14. Mejorar la eficiencia económica para sostener las operaciones y la inversión
	15. Hacer atractiva el agua para la inversión privada
	16. Aumentar la asistencia al desarrollo destinada al agua
Medidas de fomento de la capacidad e intercambio de conocimientos	17. Centrarse en la educación y la formación sobre el agua
	18. Centrar la investigación y la gestión de la información en la solución de problemas
	19. Hacer más eficaces las instituciones dedicadas al agua
	20. Compartir el conocimiento y las nuevas tecnologías
Fuente. Documento de las recomendaciones de acción de la Conferencia Internacional sobre el agua dulce, Bonn, Alemania (2001). 22 pp.	

En el caso de México las aportaciones a la sustentabilidad del agua se han hecho en una cantidad considerable, propuestas de administración y manejo del agua y su relación con los aspectos económicos, sociales y de salud fueron mencionados en los Planes Nacionales de Desarrollo (PND) que han sido publicados a partir de 1995, acorde a la publicación de estos planes de desarrollo se publica el Programa

se tienen en cuenta el carácter controvertido de estas cuestiones y la amplitud de los sectores interesados que estuvieron representados en la reunión.

¹⁴ Documento de las recomendaciones de acción de la Conferencia Internacional sobre el agua dulce, Bonn, Alemania (2001) 22:2.

Nacional Hidráulico (PNH), cuyos objetivos fueron dar a conocer el inventario de los recursos hídricos a nivel nacional y dividirlos en las regiones hidrológicas administrativas, así como la disponibilidad de estos recursos. En la edición 2001-2006 del PNH,¹⁵ se da referencia a un capítulo con el título “*Hacia un manejo sustentable del agua*”, en el cual se menciona que el agua es un recurso de seguridad nacional y que la escasez de la misma constituye un riesgo para el desarrollo económico y social.

Los objetivos de este PNH 2001-2006 están muy relacionados con el PND de los mismos años, por ejemplo algunos de los objetivos del PND 2001-2006 enmarcan tres prioridades, el desarrollo social y humano; el crecimiento con calidad; el orden y el respeto.¹⁶ De acuerdo a estas prioridades, los objetivos generales¹⁷ del documento son:

- Fomentar el uso eficiente del agua en la producción agrícola.
- Fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Lograr el manejo integral y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.
- Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico.
- Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.
- Disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías.

Estos objetivos generales buscan en común la preservación de los recursos hídricos, la participación de toda la sociedad para la toma de decisiones en cuanto al manejo y utilización del agua y sobre todo la inminente necesidad de formar cuadros técnicos capacitados para el desarrollo de una gestión adecuada de los recursos hídricos.

2.2 Problemática y sustentabilidad del agua

Problemática del agua.

¹⁵ CNA (2001) Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. México.
URL: http://www.imacmexico.org/ev_es.php?ID=5877_208&ID2=DO_TOPIC

¹⁶ Presidencia de la República (2001) PNH 2001-2006. pág 81.

¹⁷ Presidencia de la República (2001) PNH 2001-2006. pág 81.

Como resultado de la crisis ambiental, surge la llamada “crisis del agua” la cual implica de acuerdo a Soares et al. (2006), *“una crisis de gestión de los recursos hídricos cuyas consecuencias más dramáticas se expresan a través de un creciente deterioro de las condiciones de vida de las poblaciones marginadas, quienes padecen las enfermedades relacionadas con la escasez y mala calidad del agua y quienes tienen que caminar horas para abastecerse del vital líquido”*.¹⁸ Los mismos autores mencionan que los impactos sobre el medio natural a consecuencia de la disminución de la cantidad y calidad de agua producen impactos negativos, por lo tanto en el Cuadro No. 2 se da una breve reseña de estas acciones y los impactos que producen.

Cuadro No. 2 Algunas acciones sobre el medio natural y sus problemáticas a consecuencia de la disminución en la cantidad y calidad del agua.	
Acción	Problemática/Impactos
Demanda excesiva de agua por el crecimiento demográfico y consumo	Agotamiento de los acuíferos
Procesos de la contaminación de los cuerpos de agua	Descarga de desechos y contaminantes agrícolas, urbanos o industriales
La deforestación y la erosión de los suelos impiden la neutralización de los efectos nocivos del agua	Incremento en desastres naturales, tales como las inundaciones
Drenaje de humedales para la agricultura	Consecuencias sobre la disponibilidad futura del agua
Cambio climático ^(b)	Ciclo hidrológico
Sequías e inundaciones ^(b)	Hambre, pérdida de recursos y contaminación de los suministros de agua
Presión de la población sobre los recursos forestales	Acelerar la degradación de la tierra y comprometer las funciones de las cuencas, aumentando la vulnerabilidad de las comunidades más pobres
Aumento de temperaturas, subida del nivel del mar, los inciertos efectos de los ecosistemas y la variabilidad del clima	Impacto significativo en los países en vías de desarrollo
Fuente: a Soares Moraes D., Vazquez García V., Serrano Sánchez A., y de la Rosa Regalado A. (2006). b Segundo Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (2003).	

En respuesta a la crisis del agua se organizaron infinidad de conferencias, seminarios, y se elaboraron documentos con aportes a la solución de la problemática del agua, todo esto surgió a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua (Mar de Plata, Argentina 1977), de la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente: El Desarrollo en la Perspectiva del Siglo XXI (Dublín, Irlanda 1992), de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, Brasil 1992), de la Conferencia Internacional sobre Agua y Desarrollo Sostenible (París, Francia 1998), de la

¹⁸ Soares Moraes D., Vazquez García V., Serrano Sánchez A., y de la Rosa Regalado A. (2006) Gestión y cultura del agua. Tomo I. IMTA, SEMARNAT y Colegio de Posgraduados en ciencias agrícolas.307:9.

Conferencia de Dublín + 10, de la Conferencia sobre Agua Dulce “Agua, una de las claves del Desarrollo Sostenible” (Bonn, Alemania 2001), de Río + 10 (Johannesburgo, Sudáfrica 2002)¹⁹, y de los 4 Foros Mundiales del Agua, etcétera.

Otras acciones sobre el medio ambiente se han mencionado en los reportes GEO y en los informes de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos. En el caso del reporte GEO-3²⁰, sección “Agua dulce en América Latina y el Caribe”, se hace mención de que esta región es rica en recursos hídricos ya que posee más del 30 % del total del planeta, a pesar de ello, solo se cuenta con tres cuencas hidrográficas principales que son la del Golfo de México, la de Atlántico Sur y la del río de La Plata, en el caso de estas cuencas la problemática que deriva de sus condiciones se describe como:

- Decreciente hidraulicidad per cápita debido al crecimiento demográfico.
- La expansión urbana.
- La deforestación y el cambio climático al igual que el deterioro de la calidad del agua a causa de aguas residuales no tratadas.
- El uso excesivo de fertilizantes y plaguicidas.
- La contaminación industrial, particularmente la provocada por las industrias minera y energética.
- Marcos institucionales y jurídicos no actualizados, entre otros.²¹

En el caso del Segundo Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (2003), se mencionan factores significativos que influyen sobre el recurso agua y sobre la gestión integrada y sostenible del mismo, estos incluyen:

- La pobreza generalizada.
- La malnutrición.
- Los dramáticos impactos del cambio demográfico.
- El aumento de la urbanización.

¹⁹ Bustamante Zenteno R.R (2003) Visiones mundiales sobre el agua y políticas hídricas. La Paz, Bolivia. URL: <http://www.aguabolivia.org/situacionaguaX/VisionesMundialesyPolíticasAgua.htm>

²⁰ UNEP (2002) Geo: Global Environmental Outlook 3. URL: <http://www.grid.unep.ch/geo/geo3/>

²¹ En el texto original dice “desactualizados”.

- Los efectos de la globalización.
- Las manifestaciones del cambio climático.

Sustentabilidad del agua.

El hablar de sustentabilidad de manera implícita se habla del desarrollo sustentable y por lo tanto es hablar de propuestas que ayudan a conciliar los aspectos sociales, económicos y ambientales, en México la CONAGUA²² ha definido a la sustentabilidad de los recursos hídricos como:

Preservación del recurso acuífero en cantidad y calidad para las generaciones presentes y futuras y las necesidades de la flora y de la fauna de cada región.²³

Otra de los aportes para medir la sustentabilidad en México, fue la publicación del documento “Indicadores de Desarrollo Sustentable en México”, en el cual figuran alrededor de 134 indicadores, los cuales fueron clasificados según el esquema de presión-estado-respuesta propuesto por Statistic Canada en 1979 y modificado por las Naciones Unidas y por la OCDE en 1991, de acuerdo a este esquema algunos de los indicadores en donde se involucra el recurso agua son:

- **De categoría social.** Densidad de población, saneamiento básico, acceso seguro al agua potable, porcentaje de población que vive en zonas urbanas, gasto de infraestructura por habitante.
- **De categoría económica.** PIB por habitante, consumo anual de energía por habitante.
- **De categoría ambiental.** Extracción anual de agua subterránea y superficial, consumo doméstico de agua por habitante, reservas de aguas subterráneas, concentración de coliformes fecales en agua dulce, demanda bioquímica de oxígeno (DBO) en cuerpos de agua, tratamiento de aguas residuales, densidad de las redes hidrológicas, crecimiento de población en áreas costeras, cambios en el uso del suelo, administración descentralizada de los recursos naturales a nivel local, índice nacional de precipitación pluvial

²² Anteriormente se utilizaba el término CNA-Comisión Nacional del Agua.

²³ INEGI (2006) Estadísticas del agua en México 2006. Capítulo el Agua en México. 18:2.

mensual, uso de pesticidas agrícolas, tierra de regadío como porcentaje de tierras cultivables.

- **De categoría institucional.** Estrategias de desarrollo sustentable, consejos nacionales para el desarrollo sustentable, potencial de científicos e ingenieros por millón de habitantes, gasto en investigación y desarrollo experimental en proporción al PIB, acceso a la información, programa nacional de estadísticas ambientales, representación de los grupos principales en los consejos nacionales para el desarrollo sustentable, contribución de las organizaciones no gubernamentales al desarrollo sustentable, entre otros.

Esta propuesta de indicadores de la sustentabilidad no tuvo continuidad. Recientemente también surgió la propuesta de la formación de los Consejos Nacionales para el Desarrollo Sustentable.

Otro de los aportes a la construcción de la sustentabilidad, principalmente por las agencias gubernamentales, fue la elaboración de las Estadísticas del Agua en México, publicadas por el INEGI a partir del año 1999, estos documentos contienen datos básicos de la disponibilidad del agua en todo el territorio nacional, la información de los recursos hídricos esta organizada por regiones hidrológicas administrativas.

Es importante mencionar que los estados de la región de estudio de este proyecto, pertenecen a varias regiones hidrológicas administrativas las mismas que fueron asignadas a partir del año 2000 o quizá antes, por ejemplo²⁴:

- La región VII denominada Cuencas Centrales del Norte abarca parte del estado de San Luis Potosí
- La región VIII Lerma-Santiago-Pacífico abarca parte de los estados de Guanajuato, Aguascalientes y Querétaro
- La región IX Golfo Norte abarca parte de los estados de Querétaro y San Luis Potosí.

²⁴ FEA, CEMDA y Presencia Ciudadana Mexicana A.C (2006) El agua en México: lo que todas y todos debemos saber. México. 93p y CNA-SEMARNAT (2003) Estadísticas del agua en México. 105 :15.

Cada una de estas regiones cuenta con un Programa Hidráulico Regional (PHR), por ejemplo el más reciente menciona aportaciones para la planeación del manejo de los recursos hídricos para los años 2002-2006.

2.3 Agentes que contribuyen a la sustentabilidad del agua

Los aportes a la construcción de la sustentabilidad que se han mencionado anteriormente han sido propuestos por varias agencias entre ellas las IES, el sector gubernamental, las ONG's, los industriales, entre otros.

En el caso de las IES, se ha mencionado ampliamente que éstas agencias sean las que marquen el eje central de la construcción de la sustentabilidad, propuesta que es mencionada en documentos como la Agenda 21, el informe Brundtland, la Declaración de Talloires, la Declaración de Halifax, la Carta de Copernicus²⁵ entre otros. Estos documentos mencionan que la participación de las IES en esta construcción se debe enfocar únicamente a sus funciones académicas fundamentales como la docencia, la extensión y la investigación²⁶, de acuerdo a Arocena y Sutz (2005) tales funciones son atribuciones de la nueva universidad, y la íntima conexión entre estos tres papeles ha sido considerada una clave fundamental para proporcionar una educación integral, atribución designada después del movimiento de la reforma universitaria llevado a cabo por las universidades públicas de Latinoamérica en los años 70.

Para enfatizar la participación de las IES en la construcción de la sustentabilidad en base a sus funciones académicas, en el año de 2000 se publicó por parte de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) el documento "Plan de acción para el desarrollo sustentable en las Instituciones de Educación Superior", aquí se menciona que:

El sistema de educación superior forma profesionales e investigadores de alto nivel, genera y aplica conocimientos, extiende y preserva la cultura, considerando el conjunto de conocimientos, habilidades, valores y actitudes

²⁵ Nieto-Caraveo (2002)

²⁶ Nieto-Caraveo LM, Pérez-Orta MA, Rodríguez-Díaz de León M. (2000) 263:41-65.

necesarios y pertinentes para la prevención, protección, conservación del medioambiente y a la mejor distribución de los recursos, contribuyendo significativamente al desarrollo sustentable del país, tareas que realiza con la mayor calidad en forma concertada con los diferentes niveles de gobierno, con el sector productivo y con las organizaciones de la sociedad civil.²⁷

Dentro del mismo plan de acción, hay propuestas de educación, de política ambiental y de desarrollo sustentable para la educación superior y el gobierno federal, además se enfatiza la necesidad de potenciar la colaboración de las IES con los organismos públicos que son responsables de la política ambiental, el sector privado, los organismos no gubernamentales y la sociedad en su conjunto.²⁸

Otro de los documentos en donde se enfatiza la participación de las IES para dar solución a la problemática ambiental es el Programa de Medioambiente 1995-2000 (PMA), el cual incluye una sección sobre las estrategias, los proyectos y las acciones prioritarias que deben llevar a cabo estas instituciones para la solución de la problemática ambiental, dentro de estas acciones las IES deben:

Preparar cuadros técnicos y profesionales especializados capaces de actuar eficientemente frente a los problemas ambientales existentes, así como fortalecer la formación ambiental en aquellas carreras tradicionales cuyas prácticas profesionales generen severos impactos ambientales, para prevenirlos y mitigarlos.²⁹

Todas estas propuestas de construcción de la sustentabilidad por parte de las IES se vuelven a remarcar con la “Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y acción”, y muy recientemente en 2006 con la publicación de la Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México³⁰, documento que habla del papel que han tenido y que tienen actualmente algunas IES en su participación a la construcción de la sustentabilidad:

Las IES necesitan responder a ancestrales problemas socioeconómicos y ambientales, y a las nuevas demandas del contexto internacional y nacional

²⁷ ANUIES-SEMARNAT (2000) 79:7-8.

²⁸ ANUIES-SEMARNAT (2000) 79:3. Este plan de acción se hizo porque la educación superior ha sido reconocida “como uno de los pilares fundamentales de los derechos humanos, la democracia, el desarrollo sostenible y la paz.

²⁹ Poder Ejecutivo Federal (1995) 318:288.

³⁰ SEMARNAT (2006) 255 pp.

en donde la búsqueda de opciones y estrategias de sustentabilidad ambiental, social y política forma parte sustantiva de estos imperativos actuales. Si las IES son lugares donde se construyen sueños, proyectos y utopías, entonces en los albores del nuevo milenio y del nuevo régimen gubernamental, la universidad debe ser una institución comprometida con los principios de un desarrollo con perspectivas de sustentabilidad, lo cual obliga a las IES a una profunda revisión, no sólo de sus tareas educativas de investigación y difusión, pues hoy en día muchas universidades son verdaderos enclaves donde se enseña la aplicación del conocimiento sin ningún referente ético. El desafío consiste en que la institución que desempeña el papel de productora de conocimiento y de posibles soluciones a los problemas de la sociedad se piense a sí misma y se convierta en un espacio de construcción de esperanza para un futuro sustentable, desde una comprensión del mundo y del ser humano más integral y compleja.³¹

En conclusión, las contribuciones que hacen las IES a la solución de los problemas ambientales son variadas, de ellas se puede mencionar su participación en proyectos de investigación, en diplomados y cursos, en programas académicos y en servicios al público. Esta clasificación la describe Nieto Caraveo et al. (2000) de la siguiente manera:

- **Proyectos de investigación.** Que permitan caracterizar problemáticas ambientales diversas, pero muy concretas por su carácter local, o bien plantear propuestas de solución bajo metodologías que por lo general se caracterizan por el alto grado de involucramiento con las aspiraciones de las comunidades en que se ubican.
- **Diplomados y cursos.** Estos pueden ser de actualización relacionados con los instrumentos de gestión ambiental que prevé la normatividad mexicana, dirigidos a usuarios externos, principalmente empleados de gobierno, empresas y organizaciones ciudadanas.
- **Programas académicos.** Carreras y posgrados especializados en temas generales relacionados con el ambiente y el desarrollo sostenible, sobre todo en las ramas de la ingeniería química, los recursos naturales (agua y biota) y la gestión.

³¹SEMARNAT (2006) 255: 92-93.

- **Servicios al público.** Servicios de análisis de laboratorio y de campo, también de naturaleza muy diversa, que se caracterizan por la credibilidad que se les atribuye, así como por el bajo costo comparativo con servicios similares prestados por empresas privadas.

2.4 Estrategias y acciones para el seguimiento de la sustentabilidad

A pesar de que los objetivos y metas son concretos, muchos de los aportes a la construcción de la sustentabilidad siguen sin aplicarse, incluso sin darse a conocer, por lo que han quedado solo en la teoría. En relación a esto, la CEPAL (1996) publicó un documento llamado “Reflexiones sobre estrategias territoriales para el desarrollo sostenible”, en base a este documento, se definen tres motivos fundamentales que han impedido lograr que los objetivos, las metas de la construcción del desarrollo sustentable sea factible, estos motivos son³²:

- La falta de consenso sobre la definición del concepto que encierra la frase “desarrollo sustentable o sostenible”. Esta frase es objeto de múltiples interpretaciones y desacuerdos; de allí que un primer paso consista en adoptar una definición común, por lo menos a nivel nacional.
- La dificultad con que tropiezan los gobiernos para lograr compromisos políticos destinados a alcanzar un equilibrio entre las metas económicas, sociales y ambientales. Independientemente de la forma como se quiera conceptualizar el desarrollo sostenible, su implementación requiere de profundos ajustes en las estructuras institucionales, en la distribución de la riqueza y en el manejo de los recursos naturales. Por otra parte, lo anterior exige modificar los patrones de consumo de la población y en general los estilos de desarrollo.
- Capacidad de gestión y a la institucionalidad, entendida como los acuerdos colectivos necesarios para llevar a cabo políticas que tiendan a lograr un desarrollo sostenible. No sólo basta con disponer de leyes y marcos regulatorios, es preciso contar con la participación efectiva de la sociedad, además de una organización confiable. En este sentido, la creación de

³² CEPAL (1996) 22: 4-5.

entidades a cargo de la gestión de ecosistemas en esencial en la medida en que sean capaces de coordinar sus actividades con las autoridades político-administrativas ya establecidas, como los municipios

En el mismo documento, la CEPAL propone que el propósito de éstas estrategias debe ser el de “*canalizar los esfuerzos de la sociedad para alcanzar metas previamente acordadas de crecimiento económico, equidad y sostenibilidad ambiental, conciliando los distintos estilos de desarrollo que imperan en los países de la región*”.³³ Por lo tanto, la CEPAL ha dividido estas estrategias en 3 grupos³⁴, las que se han clasificado como estrategias de mayor éxito, estrategias ambientales de efectos relevantes y las estrategias necesarias que relacionan las políticas de nivel nacional e internacional destinadas a fomentar el desarrollo sostenible, cada una de las cuales tiene líneas de acción concretas. Las principales metas para la construcción de la sustentabilidad se mencionan en el Cuadro No. 1 del Anexo 1 y en el Cuadro No. 3 siguiente.

Cuadro No. 3 Metas para lograr el desarrollo sustentable	
Propuestas de acción	
1.	Adoptar modelos de gestión o estilos de desarrollo que conduzcan a alcanzar niveles de sostenibilidad dentro de cada territorio
2.	Destacar la dimensión ética y moral
3.	Analizar temas ecológicos, económicos y sociales en forma integral
4.	Invertir un porcentaje significativo de recursos económicos, producto de la explotación de los recursos naturales renovables y no renovables.
5.	Diferenciar claramente los sectores económicos y productivos formales de los informales
6.	Determinar con claridad los vínculos existentes entre los objetivos económicos, sociales y ambientales
7.	Identificar los temas prioritarios
8.	Procedimientos de gestión para el desarrollo sostenible
9.	Permitir que la mayor cantidad de actores, tanto formales como informales, participen en la adopción de decisiones
10.	Aumentar significativamente las inversiones para vigilar y conocer el funcionamiento de los ecosistemas intervenidos
11.	Identificar y aplicar prácticas de manejo que sostengan la base de recursos naturales
12.	Otorgar prioridad a las tareas encaminadas a recuperar recursos naturales degradados
13.	Aplicación de normas para mejorar la eficiencia del uso múltiple de los recursos naturales como el agua.
Fuente. CEPAL (1996) Reflexiones sobre estrategias territoriales para el desarrollo sostenible. 22 :5-8.	

Un ejemplo de estas estrategias en México se encuentran en el Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006, en cuyo objetivo rector 5 denominado “Crear condiciones para un desarrollo sustentable”, se menciona que los resultados obtenidos con

³³ CEPAL (1996) 22:6.

³⁴ CEPAL (1996) 22:9.

respecto al desarrollo sustentable serán evaluados con la información obtenida de los daños ocasionados a la atmósfera, al consumo de energía, a la pérdida de sistemas forestales y a la tasa de conservación de acuíferos. Entre otros indicadores se menciona a la introducción de contenidos específicos sobre temas ambientales en los diferentes niveles y tipos educativos, para dar seguimiento a estos objetivos, se hace mención de las siguientes estrategias³⁵:

- Promover el uso sustentable de los recursos naturales, especialmente la eficiencia en el uso del agua y la energía.
- Promover una gestión ambiental integral y descentralizada.
- Fortalecer la investigación científica y la innovación tecnológica para apoyar tanto el desarrollo sustentable del país como la adopción de procesos productivos y tecnologías limpias.
- Promover procesos de educación, capacitación, comunicación y fortalecimiento de la participación ciudadana, relativos a la protección del medioambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Mejorar el desempeño ambiental de la administración pública federal.
- Continuar en el diseño y la implementación de la estrategia nacional para el desarrollo sustentable.
- Avanzar en la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En resumen, las estrategias de construcción y seguimiento de la sustentabilidad enunciadas en este apartado tienen elementos en común, todas ellas apuntan a la participación de la sociedad en general para la construcción de la sustentabilidad y la solución de los problemas ambientales, todas ellas apuntan al desempeño de una gestión de los recursos naturales, a la aplicación de soluciones integrales y además concluyen que uno de los focos principales para que esto suceda es la capacitación y la educación.

2.4.1 Elementos estratégicos para la sustentabilidad del agua

La revisión que se ha hecho sobre el surgimiento del concepto del desarrollo sustentable y que se ha mencionado en párrafos anteriores, plantea el reto de

³⁵ Presidencia de la República (2000), 157: 124-125

proponer estrategias más concretas para el manejo de los recursos hídricos, en este caso se debe apuntar hacia una “planeación estratégica del manejo de los recursos hídricos”. La planeación estratégica de acuerdo a las definiciones encontradas en medios electrónicos e impresos se utiliza más comúnmente para el manejo de personal y para el manejo de recursos financieros entre otras cosas, y de acuerdo a la definición de planeación estratégica que hace Alfredo Acle Tomasini (1989) se puede decir que ³⁶ :

La planeación estratégica es un conjunto de acciones que deben ser desarrolladas para lograr los objetivos estratégicos, lo que implica definir y priorizar los problemas a resolver, plantear soluciones, determinar los responsables para realizarlos, asignar recursos para llevarlos a cabo y establecer la forma y periodicidad para medir los avances”.³⁷

Es importante señalar que actualmente el manejo de los recursos hídricos en México se ha llevado a cabo por medio de la gestión integral de los recursos hídricos (GIRH), sin embargo siguen presentándose rezagos en cuanto a los objetivos de la misma, es por ello que se enfatiza en la utilización de una planeación estratégica o global.

Es muy pobre la bibliografía en donde se habla sobre elementos estratégicos y su aplicación en proyectos donde se ven involucrados los recursos hídricos, a pesar de ello, en el proyecto “Plan Maestro del Puerto de Buenos Aires-2030”, plan que fue desarrollado en el año 2005 por la Administración General de Puertos³⁸, cuyo capítulo 7 describe una serie de objetivos y acciones que se pretenden llevar a cabo para cumplir con los elementos estratégicos propuestos, estos elementos fueron divididos en cinco partes.

- Elementos de estrategia institucional.
- Elementos de estrategia de desarrollo de la infraestructura.
- Elementos de estrategia operativa.

³⁶ Alejandro Martín S. (s/f) Planeación estratégica. Referencia web: <http://www.monografias.com/trabajos10/planes/planes.shtml>

³⁸ Negro R. (2006) Mesa_debate: Presente y futuro del Puerto de Buenos Aires. Cámara Argentina de Comercio. Argentina. 12p. URL: [http://www.cac.com.ar/documentos/Negro%20Roberto%20-%20PPT\(1\).pdf](http://www.cac.com.ar/documentos/Negro%20Roberto%20-%20PPT(1).pdf)
(Nota. Aquí solo se presenta un resumen del plan ya que la versión completa a la fecha ya no esta disponible en internet)

- Elementos de estrategia comercial.
- Elementos de estrategia ambiental.

En el Cuadro No.4 se muestra solo la información de los elementos de estrategia ambiental.

Cuadro No. 4 Elementos estratégicos de medio ambiente del Plan Maestro del Puerto de Buenos Aires-2030.		
Elemento estratégico	Concepto	Acción
Calidad y reconocimiento	Llevar el Puerto a estándares internacionales de calidad ambiental, obtener reconocimiento de su nivel, liderar en Sudamérica la aplicación del concepto de protección ambiental	Desarrollar planes de manejo y control de agua, suelo y aire. Apoyar y promover actividades como saneamiento de la cuenca de Matanzas y otros
Agua	Promover el cumplimiento de MARPOL sobre aguas de sentina y slops	Crear una planta de tratamiento que reciba este tipo de efluentes y los trate convenientemente
	Reducir la contaminación de aguas superficiales	Construir interceptores con filtros en los sistemas de desagües pluviales para la captación de sustancias oleosas y otras
	Minimizar el impacto térmico generado por la salida del agua utilizada para la refrigeración de las centrales eléctricas	Acordar con las centrales las medidas de ingeniería necesarias para su corrección
	Prevenir vuelcos de combustible en el agua	Desarrollar e implementar un plan de gestión ambiental que incluya los controles necesarios (doble control sumado a la PNA)
	Mejorar la calidad del agua y disminuir la sedimentación	Estudiar la circulación y el recambio actual del agua y determinar los lineamientos necesarios que deberán seguir los proyectos que se implementen
Suelo	Utilizar convenientemente el material dragado en los rellenos proyectados y evitar la propagación de su posible contaminación al suelo y al agua	Desarrollar un Plan de Manejo de Material Dragado que incluya aspectos de ingeniería y ambientales
Aire	Disminuir el ruido y las emanaciones gaseosas producidos por los camiones que circulan por el Puerto	Establecer exigencias de emisión y controlar su cumplimiento
Prevención de accidentes	Reducir riesgos de accidentes	Desarrollar los proyectos de accesos viales y gestión de camiones y elaborar planes de contingencias
<small>Fuente. Administración General de Puertos (2005) Plan Maestro del Puerto de Buenos Aires-2030. Capítulo 7. 8p.</small>		

Los elementos estratégicos mencionados en este ejemplo están enfocados a los recursos utilizados y afectados en las inmediaciones del Puerto de Buenos Aires.

Otro ejemplo es el documento “Bases para una visión ambiental para América Latina y el Caribe”³⁹, en el cual se mencionan elementos estratégicos para el uso de los recursos naturales a nivel regional, incluso a nivel global, este documento fue elaborado por el Comité Técnico Interagencial del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe en su reunión de marzo del año 2000 en Brigetown, Barbados. De este documento se derivan los siguientes elementos estratégicos:

- Análisis e integración de datos.
- Evaluaciones ambientales integradas.
- Monitoreo estratégico de temas ambientales y alerta temprana.

Cada uno de estos elementos tiene sus respectivas líneas de acción y metas, algunas de ellas se muestran en la Figura No.2.

Otro de los ejemplos en donde se hace mención a los elementos estratégicos y objetivos encaminados a *“la búsqueda de nuevas estrategias socioambientales que ataquen coordinada, racional y simultáneamente circuitos multicausales completos, incluyendo tanto factores locales y nacionales como internacionales o globales”*⁴⁰, es el documento “Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente” elaborada en el año 1990 por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). En Nuestra Propia Agenda, la Fundación Bariloche elaboró un modelo que representa los principales factores y relaciones de problemas ambientales en correspondencia con el uso de la tierra, en este modelo se mencionan estrategias que deben ser encaminadas a:

- El uso de la tierra
- El medio ambiente en los asentamientos humanos
- Los recursos hídricos
- Los ecosistemas y el patrimonio biológico
- Los recursos forestales
- Los recursos de mar y costeros

³⁹ UNEP (2000) Bases para una visión ambiental para América Latina y el Caribe. Comité Técnico Interagencial del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe. Brigetown, Barbados. 17p.

⁴⁰ Fuente. PNUD, FCE, BID (1991) 102:23.

- La energía
- Los recursos mineros (no energéticos)
- La industria

En la Figura No. 3, se puede ver el diagrama que representa dichas estrategias.

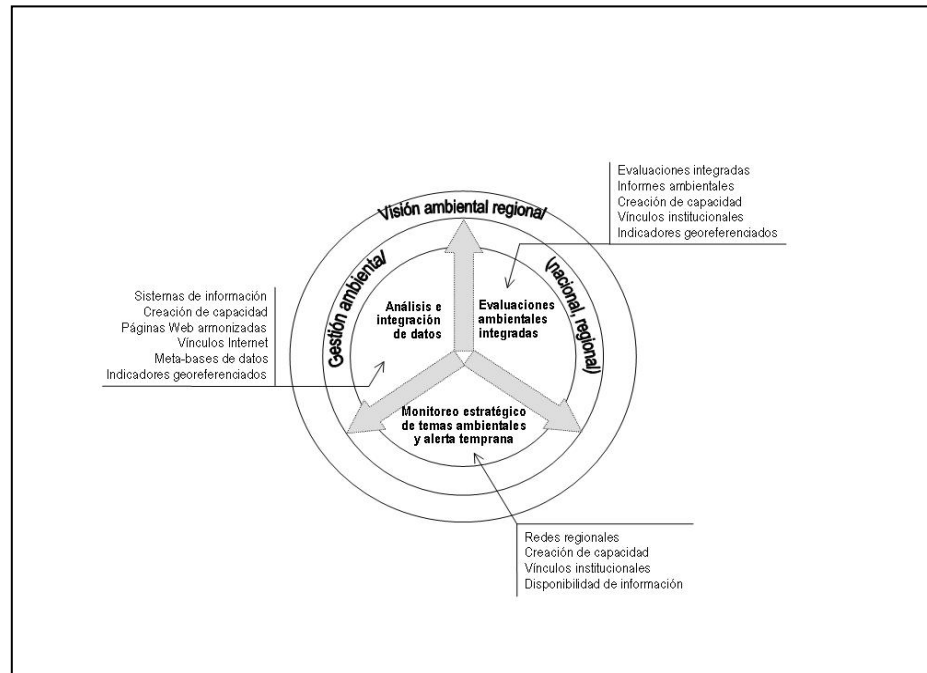


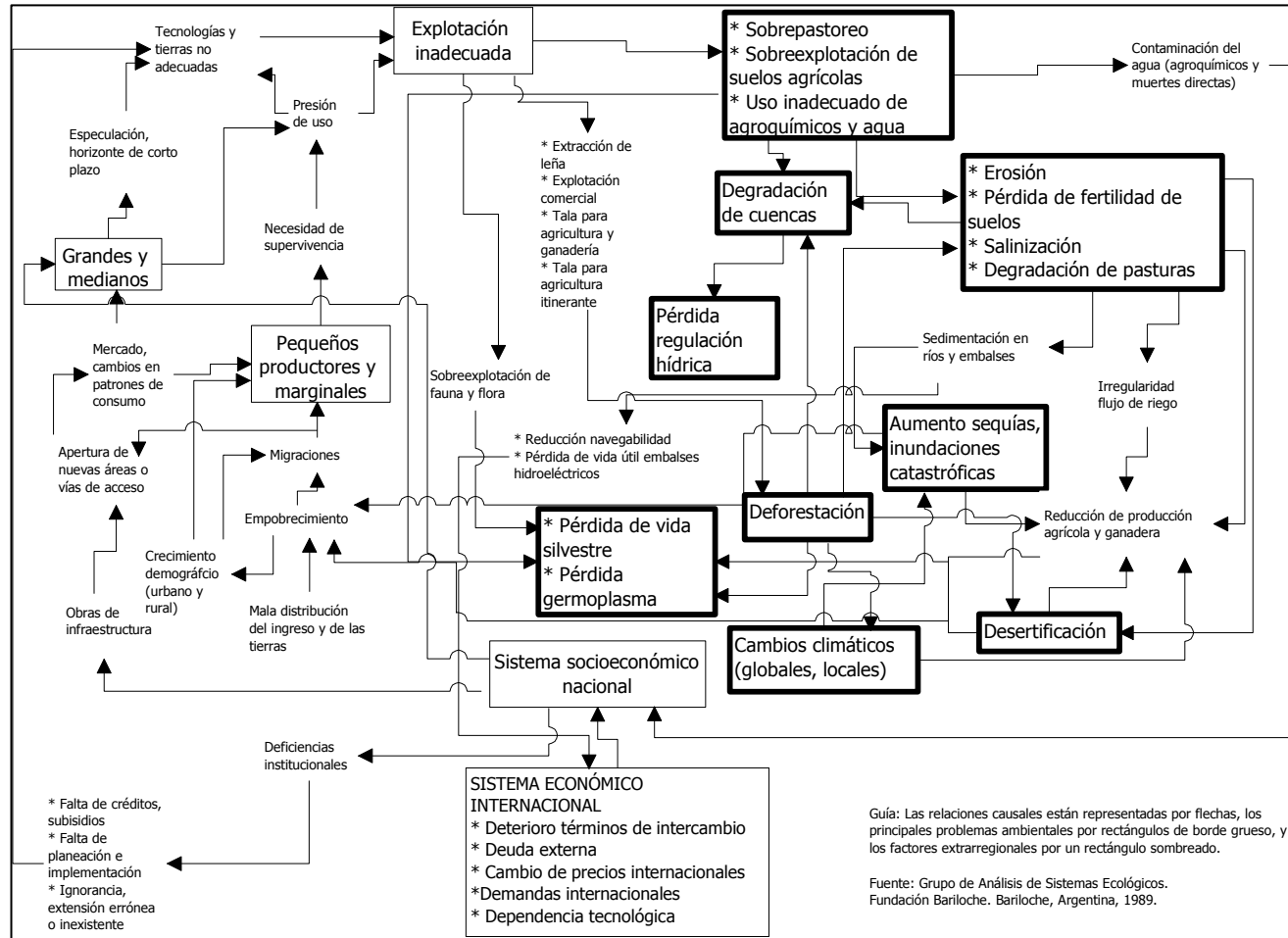
Figura No. 2 Elementos estratégicos del documento "Bases para una visión ambiental para América Latina y el Caribe".

Otro ejemplo de la utilización de elementos estratégicos se da en los Planes Hidráulicos Regionales (PHR), en el caso del presente proyecto, cada una de las regiones hidrológicas a las que pertenecen los estados de la región de estudio cuenta con su PHR. Por ejemplo, en el PHR de la región Cuencas Centrales se definen 6 objetivos y 32 estrategias para el manejo sustentable del agua, en el Cuadro No. 5 se amplía esta información.

Cuadro No. 5 Objetivos y estrategias del Plan Hidráulico de la Región Cuencas Centrales del Norte	
Objetivo	Estrategias
Lograr el uso eficiente del agua en la producción agrícola	Incrementar la eficiencia en el uso del agua de los Distritos y Unidades de Riego
	Construir infraestructura hidroagrícola nueva
	Apoyar a las zonas rurales marginadas con infraestructura hidráulica

Cuadro No. 5 Objetivos y estrategias del Plan Hidráulico de la Región Cuencas Centrales del Norte	
Objetivo	Estrategias
Ampliar la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	Fortalecer a las organizaciones de usuarios
	Propiciar la atención al rezago en la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento básico en zonas rurales
	Fomentar el incremento de la cobertura y mejoramiento de la calidad en el suministro de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas
	Promover el tratamiento de las aguas residuales e impulsar el intercambio de agua tratada por agua de primer uso
	Fomentar la eficiencia de los organismos encargados de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento
	Participar en el desarrollo de fuentes alternas de suministro incorporando nuevas tecnologías
Lograr el manejo integral y sustentable del agua en cuencas y acuíferos	Determinar y difundir el volumen y calidad del agua disponible en las diferentes cuencas y acuíferos
	Orientar la demanda de agua de acuerdo a la disponibilidad en cuencas y acuíferos
	Institucionalizar el proceso de planeación, programación, presupuestación y la aplicación de los programas hidráulicos con un enfoque de cuencas y acuíferos, mediante el consenso en los CC
	Establecer volúmenes sustentables de extracción de agua
	Reducir la contaminación del agua
	Contribuir al desarrollo económico a través del uso sustentable del agua
Desarrollar técnica, administrativa y financieramente al sector hidráulico	Incrementar los recursos destinados al sector
	Consolidar el papel normativo de la Federación en torno al agua
	Consolidar la transferencia de funciones que realiza la Federación hacia los Estados, Municipios y usuarios para lograr un mejor manejo del agua
	Promover la innovación y la transferencia tecnológica
	Desarrollar los recursos humanos del sector agua
Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso	Desarrollar un programa de innovación y calidad institucional
	Consolidar la organización y el funcionamiento de los Consejos, Comisiones y Comités de Cuenca
	Consolidar el funcionamiento de los Cotas
	Promover la consolidación del Movimiento Ciudadano por el Agua
	Promover la Cruzada por los Bosques y el Agua
	Sensibilizar a la población sobre el valor estratégico y económico del agua para que asuma su responsabilidad sobre el cuidado del recurso
Disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías	Promover la participación ciudadana para el buen uso del agua
	Consolidar los sistemas de información y alerta de fenómenos hidrometeorológicos
	Apoyar la implementación de planes de prevención y atención de inundaciones a nivel de cuenca hidrológica
	Mantener, conservar y ampliar, la infraestructura hidráulica federal de control de avenidas
	Coadyuvar con otras instancias de gobierno en la protección de los habitantes en zonas de alto riesgo de inundación
	Implantar políticas de uso racional del agua que permitan enfrentar en mejores condiciones los periodos de sequía
	Consolidar la participación de la CNA en la atención de emergencias ocasionadas por fenómenos meteorológicos extremos
Fuente. Presidencia de la República (2001) Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. México. 163:67 y elaboración propia.	

Figura No. 3 Diagrama simplificado de principales factores y relaciones de problemas ambientales asociados con el uso de la tierra. Fuente. Nuestra Propia Agenda, 1991 y elaboración propia.



Capítulo 3: Metodología para la formulación de modelos socioambientales

En el presente capítulo se va a describir la estrategia metodológica del siguiente trabajo, la cual esta enfocada en la elaboración modelos socioambientales con un enfoque sistémico. Esta metodología se basa en la metodología propuesta por Pérez-Orta (2005) en el trabajo titulado, “Diseño de una metodología sistémica de diagnóstico ambiental para un proceso de planeación regional. El caso del ordenamiento ecológico de Tamazunchale, San Luis Potosí”.

3.1 Modelos socioambientales

Los modelos socioambientales que se han diseñado para cumplir con los objetivos de este trabajo están representados por varias figuras geométricas (Figura No.4):

- Los círculos representan las poblaciones
- Los rectángulos representan los procesos
- Los romboides representan los problemas ambientales
- Las líneas de unión representan las relaciones causales⁴¹.

Cada una de las figuras representa un proceso con características individuales distintas, sin embargo el enfoque sistémico del modelo se cumple al conectar cada uno de estos procesos con todos los demás dependiendo de sus relaciones causales, y ver así, la influencia que tienen unos sobre los otros. En la Figura No. 7 se da un ejemplo de un modelo socioambiental, en este modelo socioambiental se puede ver la totalidad del medio lo cual va a permitir su análisis, su comprensión y las acciones que se llevan a cabo dentro del sistema.

Para la elaboración de los modelos se utilizó información del marco conceptual (capítulo 2), de las características socioeconómicas y ambientales de cada uno de los estados de la región de estudio (capítulo 4) y de los resultados de los análisis de las entrevistas (capítulo 5), este gran volumen de información ha sido manejado

⁴¹ El significado de “causa” de acuerdo al Diccionario de la Real Academia significa “aquello que se considera como fundamento u origen de algo. Por lo tanto las relaciones causales van a permitir dar origen a un suceso dentro del modelo en estudio.

únicamente con el diseño de los modelos socioambientales, y para el diseño de los mismos se utilizó el software Flow Charter 7 de Micrografx, que permite elaborar diagramas con infinidad de formas y puntos de unión que facilitan la representación visual de los elementos complejos de los sistemas socioambientales.

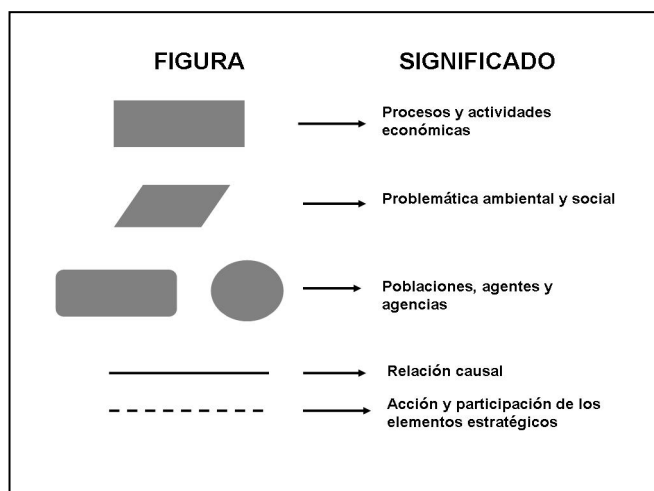


Figura No. 4 Figuras geométricas utilizadas para la interpretación de los modelos socioambientales. Elaboración propia.

Interpretación del modelo sociambiental (enfoque sistémico)

La característica sistémica de los modelos socioambientales permite interpretarlos desde cualquier elemento (población, proceso económico, problema ambiental, etc) que se encuentra dentro del modelo, estos elementos se encuentran unidos por relaciones causales que son representadas por líneas. En la Figura No.5 se da referencia a un fragmento del modelo socioambiental del estado de Aguascalientes, en este ejemplo se han numerado los procesos que son representados por las figuras geométricas, la interpretación se hará desde dos elementos distintos, la agricultura y la contaminación de cuerpos de agua superficiales:

- **Interpretación 1** (partiendo del punto 1, agricultura). La agricultura forma parte de las actividades económicas desarrolladas en el estado de Aguascalientes, esta actividad se practica tanto por la población urbana como por la población rural, en el modelo socioambiental de la Figura No.5 se encuentran las problemáticas ambientales derivadas de esta actividad

agrícola, entre ellas, la contaminación de cuerpos superficiales de agua provocada por el derrame de agroquímicos, por la descarga de desechos sólidos y líquidos provenientes de las actividades socioeconómicas de la población urbana y la rural. Otra problemática derivada que se deriva de esta actividad es la deforestación provocada por el exceso de tala la cual influye directamente sobre los procesos de desertificación.

- **Interpretación 2** (partiendo del punto 3, contaminación de cuerpos de agua superficiales). La contaminación de cuerpos de agua superficiales del estado de Aguascalientes ha sido influida por la descarga de los desechos líquidos y sólidos principalmente de los hábitos de consumo de la población urbana, esta contaminación ha sido favorecida por el uso incontrolable de los agroquímicos y de otros productos que se utilizan en las actividades económicas, incluyendo los desechos provenientes de las prácticas agrícolas desarrolladas en las zonas rurales. Estas prácticas agrícolas traen como consecuencia otro problema de importante consideración, la deforestación.

En estos dos breves ejemplos se puede ver que la interpretación y el manejo de la información que se encuentra dentro de los modelos socioambientales puede tener infinidad de interpretaciones, además de que permiten visualizar las condiciones generales de un entorno.

Cabe volver a señalar que para la construcción de estos modelos socioambientales se utilizó información de varios capítulos de este trabajo, entre ellos la revisión documental de los capítulos 2 y 4, y los resultados de las entrevistas (capítulo 5).

Para poder manejar toda esta información se utilizaron los criterios de la triangulación, los cuales se van a describir más adelante.

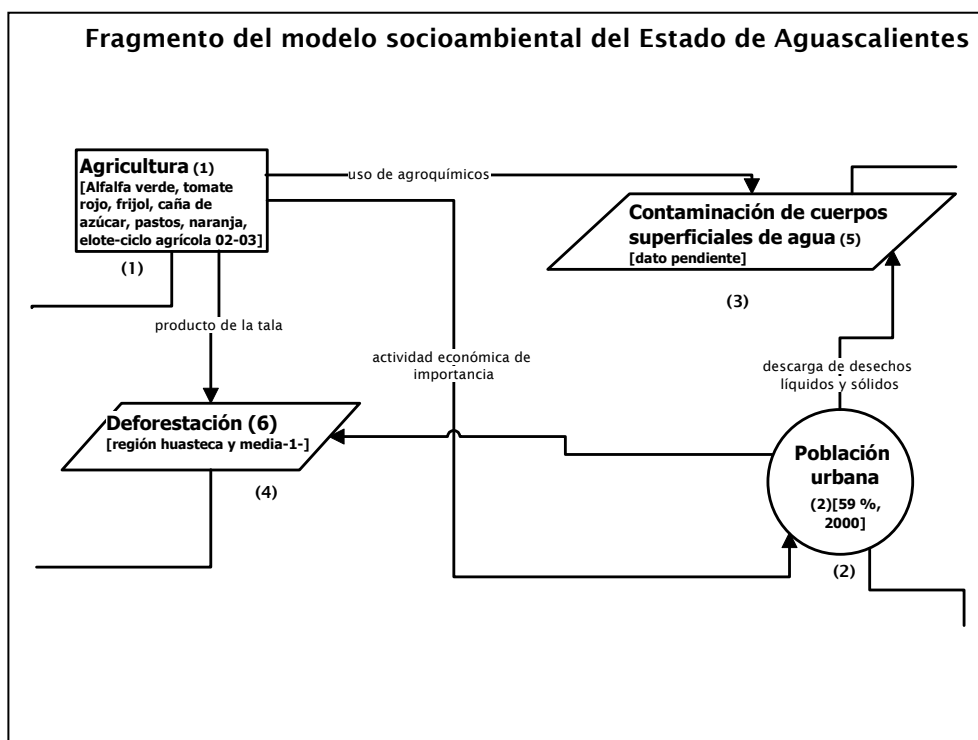


Figura No. 5 Guía breve de interpretación de los modelos socioambientales. Elaboración propia.

3.2. Triangulación

Por definición de Denzin (1970), la triangulación en investigación "*es la combinación de dos o más teorías, fuentes de datos, métodos de investigación en el estudio de un fenómeno singular*".⁴²

La triangulación⁴³ se presenta en cuatro clasificaciones, triangulación de datos, triangulación de investigador, triangulación teórica y metodológica, a continuación se describen en breve cada una de ellas (Figura No. 6):

- Triangulación de datos. Se triangula con diferentes fuentes de datos.

⁴²Rodríguez Ruíz O. (2005) La triangulación como estrategia de investigación en ciencias sociales en revista electrónica Madri+d.

URL: <http://www.madrimasd.org/revista/revista31/tribuna/tribuna2.asp>

⁴³ ídem

- Triangulación de investigador. Se emplean múltiples observadores, opuesto a uno singular.
- Triangulación teórica. Es una evaluación de la utilidad y el poder de probar teorías o hipótesis rivales. Esta definición envuelve pruebas a través de la investigación, de teorías rivales, hipótesis rivales o explicaciones alternativas de un mismo fenómeno.
- Triangulación metodológica. Se trata del uso de dos o más métodos de investigación y puede ocurrir en el nivel del diseño o en la recolección de datos.

En el presente trabajo se llevo acabo el proceso de triangulación utilizando la información de la revisión documental y del análisis de las entrevistas, a continuación se describe en breve el desarrollo de ambas metodologías.

3.2.1 Revisión documental

El objetivo de realizar una revisión documental fue el de encontrar información sobre las condiciones sociales, económicas y ambientales de los estados de la región de estudio. La información encontrada fue seleccionada, analizada y clasificada de acuerdo a:

- **Datos ambientales.** Datos de fuentes disponibles de agua, de contaminación de agua y otras problemáticas relacionadas, el número y sistema de plantas de tratamiento de aguas residuales, desechos municipales, etcétera.
- **Datos sociales.** Información sobre sociodemografía, salud, vivienda, etcétera.
- **Datos económicos.** Información sobre profesiones principales, PEA, PIB, producción industrial, agrícola y ganadera, así como la producción minera, entre otras.

Las fuentes principales de la revisión documental fueron medios impresos y electrónicos de dependencias gubernamentales como el INEGI, la CNA, la SEMARNAT; de sitios web y publicidad impresa de las IES más representativas de cada uno de los Estados de la región de estudio.

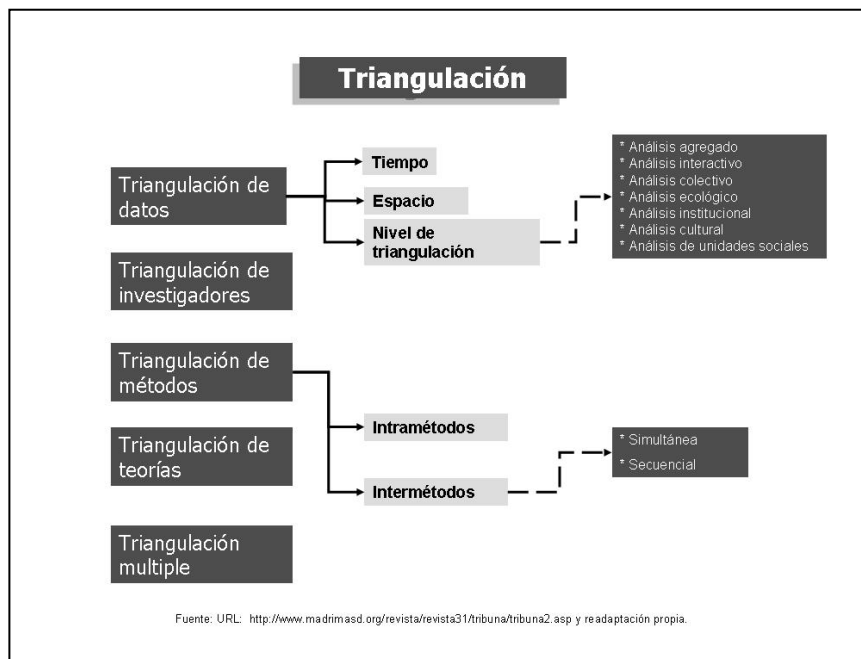


Figura No. 6 Tipos de triangulación y sus principales divisiones. Elaboración propia.

3.2.2 Análisis textual de entrevistas

Las entrevistas a las cuales se hace referencia en esta estrategia metodológica fueron aplicadas para el proyecto "La Construcción del desarrollo sustentable. El caso de los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí" y para el siguiente proyecto de tesis se utilizó únicamente la información enfocada a la problemática del agua y las propuestas de soluciones a la misma, debido a esto no se va analizar el guión de entrevistas ni la metodología llevada a cabo para la aplicación de las mismas.

En total se analizaron 37 entrevistas, 9 que fueron aplicadas en el estado de San Luis Potosí, 9 que fueron aplicadas en el estado de Guanajuato, 11 que fueron aplicadas en el estado de Querétaro y 8 que fueron aplicadas en el estado de Aguascalientes. La relación de los actores entrevistados y la división por sector se muestra en el Cuadro No. 6, de esta información se puede apreciar que el sector gubernamental y el sector académico fueron los sectores en donde se aplicó el mayor número de las entrevistas.

Cuadro No. 6 Relación de número de entrevistas y sector entrevistado.

Sector entrevistado	Aguascalientes	Guanajuato	Querétaro	San Luis Potosí	Total
Académico	2	0	6	3	11
ONG's	0	2	2	0	4
Gubernamental	6	7	3	5	21
Industrial	0	0	0	1	1
<i>Total</i>	8	9	11	9	37

Fuente.
Proyecto de investigación "La Construcción del desarrollo sustentable. El caso de los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí" y elaboración propia.

Los datos de las entrevistas fueron grabados en audiocassettes para después transcribir la información en el procesador Word de Microsoft, una vez capturada la información se dio inicio al análisis textual de las entrevistas. El análisis textual se inició con una reducción de la información, tal reducción de datos se hizo de acuerdo a la secuencia propuesta por Rodríguez Gómez et al (1999)⁴⁴, en la cual primero se realiza una separación de unidades; una identificación y clasificación de unidades; y una verificación de conclusiones, las secuencias llevadas a cabo se describen a continuación:

a) **Separación en unidades.** En esta etapa la información se divide en unidades de acuerdo a varios criterios, ya sean espaciales, temporales, temáticos, gramaticales, conversacionales y sociales⁴⁵. En el caso del presente trabajo la separación de unidades se hizo de acuerdo a los criterios temáticos, esto se puede revisar en el Cuadro No.7. En este caso las unidades fueron clasificadas de acuerdo a temas de problemática del agua, de sustentabilidad, y de agentes y agencias que contribuyen a las propuestas de sustentabilidad entre otros temas.

b) **Identificación y clasificación de unidades.** En este proceso se lleva a cabo el proceso de categorizar⁴⁶ y codificar⁴⁷ la información. Rodríguez Gómez et al (1999) argumenta que cuando las categorías utilizadas en un estudio se establecen a priori, las fuentes habituales son el marco teórico y conceptual de la investigación, las cuestiones o hipótesis que la guían, las categorías ya usadas en estudios de otros investigadores o incluso los propios instrumentos de investigación empleados. En base a esto se hizo la codificación como se muestra en el Cuadro No. 7.

⁴⁴ Rodríguez Gómez G., Gil Flores J. y García Jiménez (1999) Metodología de la investigación cualitativa. Ediciones Aljibe. Málaga. 378:204.

⁴⁵ Rodríguez Gómez et al (1999) 378: 206-207.

⁴⁶ La categorización se refiere a situaciones y contextos, actividades y acontecimientos, relaciones entre personas, comportamientos, opiniones, sentimientos, perspectivas sobre un problema, métodos y estrategias, procesos. Rodríguez Gómez et al (1999) 378: 208.

⁴⁷ La codificación no es más que la operación concreta por la que se asigna a cada unidad un indicativo (código) propio de la categoría en la que la consideramos incluida. Rodríguez Gómez et al (1999) 378: 208.

c) **Verificación de conclusiones.** Esta es la última parte del análisis de los datos de las entrevistas, de acuerdo a Rodríguez Gómez et al (1999) se indica que en esta parte se debe confirmar que los resultados obtenidos correspondan a los significados e interpretaciones que los agentes han dado a la realidad, esto se hace diferenciando la validez interna⁴⁸ de la validez externa⁴⁹. La validez interna suele tomarse como un indicador de la aproximación de las conclusiones de un estudio a la realidad mientras que la validez externa se refiere a las posibilidades de generalizar los resultados a otras poblaciones o contextos. En conclusión, significa comprobar el valor de verdad de los descubrimientos realizados, o lo que es igual, comprobar su validez.⁵⁰

Familia	Separación de unidades	Codificación
01	Problemática de agua	Agua para uso agrícola, escasez de agua y sobreexplotación de acuíferos
03	Agentes y agencias	Gobierno, UAA e ITESM
04	Proyectos y acciones	Agricultura orgánica, Maestría en Ingeniería ambiental, Ordenamiento de la Sierra Fría
07	Obstáculos	Actitudes de los profesionistas, educación ambiental, falta de compromiso

Fuente. Elaboración propia.
Nota. En este cuadro solo se muestran algunos ejemplos de los códigos utilizados para la elaboración del análisis textual de las entrevistas.

Es importante recalcar que el presente proyecto tiende a ser más de corte descriptivo por lo que los análisis de validez no fueron aplicados. Se debe recalcar que únicamente se hizo un análisis temático⁵¹ de cada una de las entrevistas, lo cual permitió encontrar la coherencia entre los comentarios de los entrevistados hacia el tema del caso de estudio, a partir de este análisis temático se encontraron los principales hallazgos de aportaciones hacia la construcción de la sustentabilidad

⁴⁸ De acuerdo a Yin (2003) en Martínez Miguélez (s/f) indica que la **validez interna** está relacionada específicamente con el establecimiento o búsqueda de una relación causal o explicativa; es decir, si el evento x lleva al evento y; excluyendo la posibilidad de que sea causado por el evento z. Esta lógica no es aplicable, por ejemplo, a un estudio descriptivo o exploratorio. En cambio Kerlinger (1981) en el mismo texto de Martínez Miguélez describe que la **validez externa** trata de verificar si los resultados de un determinado estudio son generalizables más allá de los linderos del mismo. Esto requiere que se dé una homología o, al menos, una analogía entre la muestra (caso estudiado) y el universo al cual se quiere aplicar. Algunos autores se refieren a este tipo de validez con el nombre de validez de contenido, pues la definen como la representatividad o adecuación muestral del contenido que se mide con el contenido del universo del cual es extraída. Martínez Miguélez M. (s/f) Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa. 26:6. URL: <http://miguelmartinezm.atspace.com/Validez%20y%20Confiab%20en%20la%20Metod%20Cualit.htm>

⁴⁹ Campbell, 1957 en Rodríguez Gómez et al (1999) 378: 215.

⁵⁰ En los estudios cualitativos, la estimación de la validez es menos precisa que en la investigación cuantitativa, basándose en juicios sobre la correspondencia entre los hallazgos y la realidad. La validez de los resultados puede incrementarse, o simplemente ser calibrada, de acuerdo con estrategias desarrolladas en las fases de diseño, recogida de datos, análisis de datos o redacción del informe. Rodríguez Gómez et al (1999) 378:216.

⁵¹ El objetivo de este análisis es la captura de toda la variabilidad de posicionamientos posibles a propósito de un tema indagado y en una serie de entrevistas. Nota sobre entrevista en investigación social, tomada de sitio "Produceideas". URL: <http://produceideas.blogspot.com/2005/11/entrevista-en-investigacin-social.html>

en los Estados de la región de estudio, estos hallazgos fueron reafirmados por medio de la revisión documental, incluso es importante señalar que no toda la información arrojada del análisis de las entrevistas ha sido comprobada, por tal motivo se debe explicitar la fuente de donde proviene.

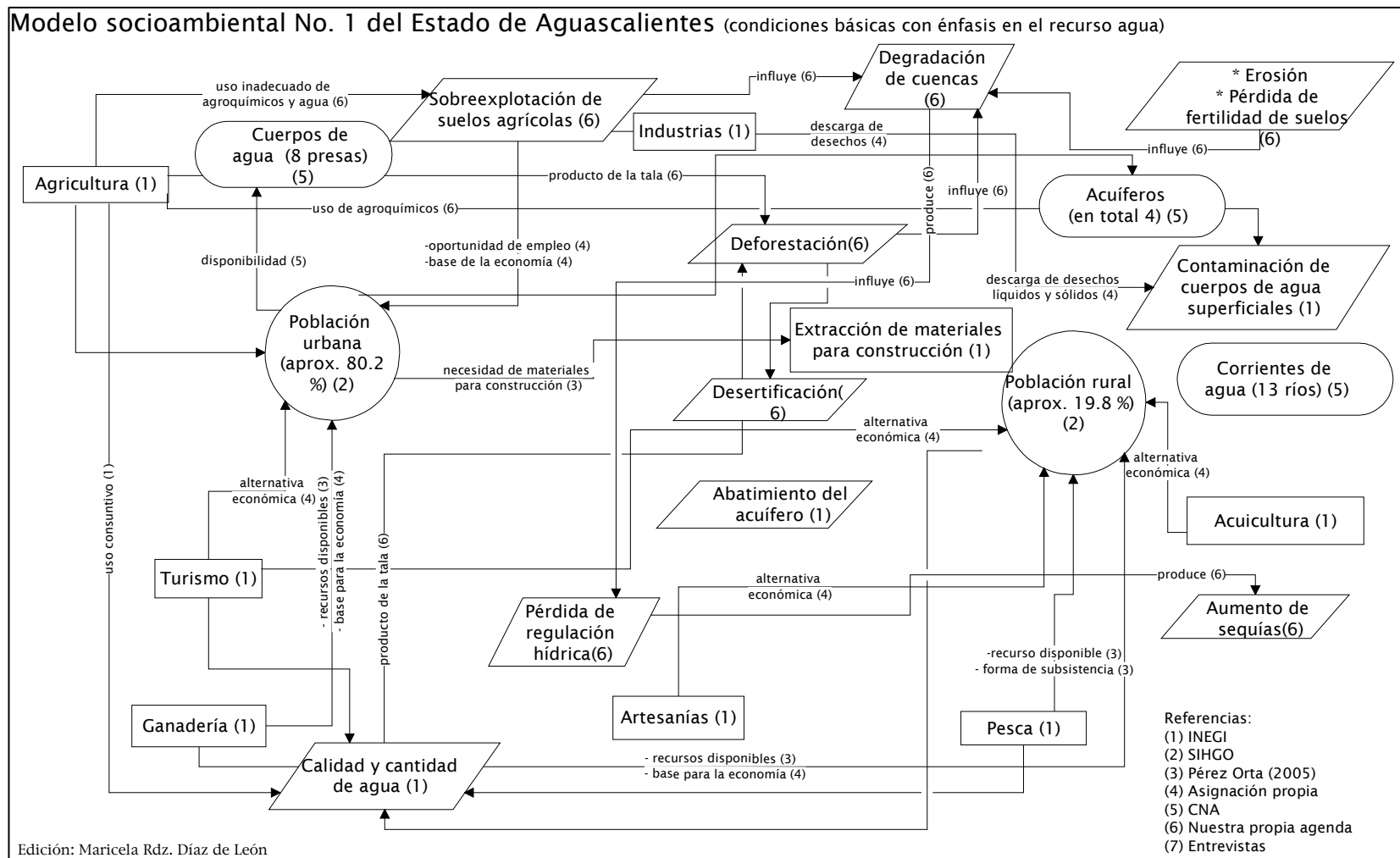


Figura No. 7 Ejemplo de modelo socioambiental del estado de Aguascalientes. Elaboración propia.

Capítulo 4: Caracterización de la región bajo estudio

La región de estudio comprende los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí, esta región fue seleccionada porque comprende estados del Sistema de Investigación Miguel Hidalgo del Conacyt (SIHGO) que fue la instancia que proporciono el financiamiento para el proyecto de investigación del que se deriva este trabajo de tesis, además de que los Estados que componen esta región de estudio tienen características socioeconómicas y ambientales similares.

En la Figura No. 8 se muestran los estados bajo estudio y en la Figura No. 9 se aprecia la localización de la región de estudio dentro de la República Mexicana.

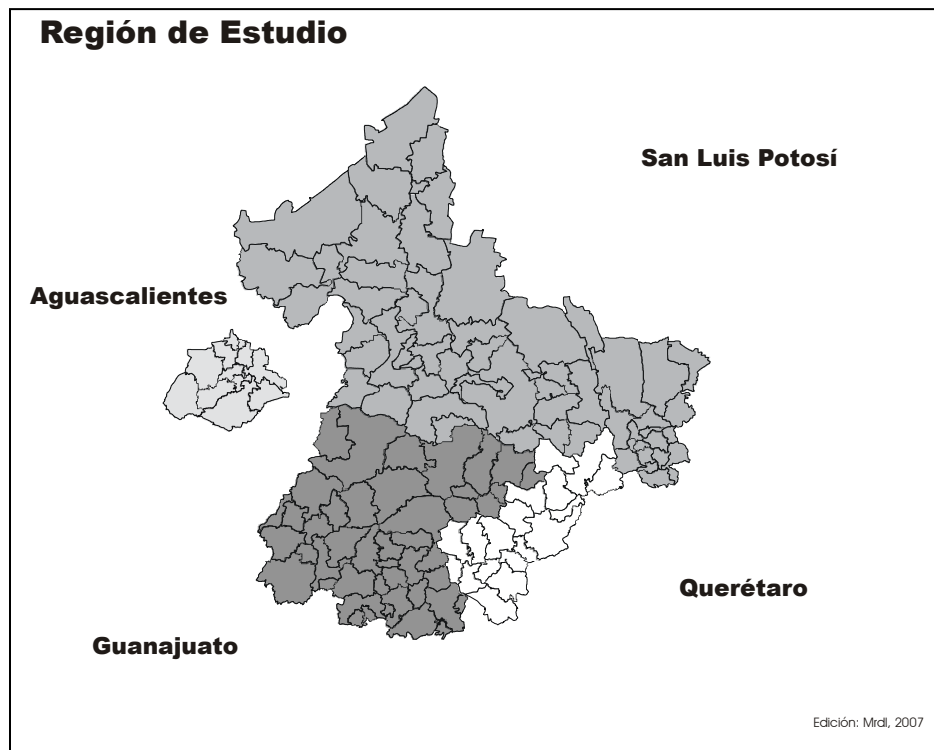


Figura No. 8 Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí.

Elaboración propia.



Figura No. 9 Región bajo estudio y su localización dentro de la República Mexicana. Elaboración propia.

4.1 Aguascalientes

El estado de Aguascalientes representa el 0.3% de la superficie total del país. Colinda al norte, noreste y oeste con Zacatecas y al sureste y sur con Jalisco.⁵² El clima que predomina es el semiseco templado.

Aguascalientes comprende 11 municipios los que de acuerdo a sus características socioeconómicas se han dividido en 2 regiones, la región sur y la región norte. En el Cuadro No. 8 se puede ver que la región sur abarca el municipio de Aguascalientes y municipios aledaños y la región norte comprende municipios como Asientos y Rincón de Romo, además en este mismo cuadro se da información de las principales características geográficas de cada municipio del Estado.

Cuadro No. 8 Principales características geográficas de las regiones del estado de Aguascalientes.					
Municipio	Cabecera Municipal	Altitud (msnm)	Población (hab) ^a	Área (km ²)	% ^b
Región Sur					
Aguascalientes	Aguascalientes	1870	643 360	1174	22.6
Jesús María	Jesús María	1880	63 910	493	9.5
Calvillo	Calvillo	1630	51 235	995	19.14
El Llano	Palo alto	2020	15 307	439	8.5
Total			773,812	3101	53.03
Región Norte					
Asientos	Asientos	2150	37 638	508	8.64
Cosío	Cosío	2000	12 591	157	2.68
Rincón de Romos	Rincón de Romos	1940	41 548	562	9.61
Pabellón de Arteaga	Pabellón de Arteaga	1900	34 168	423	7.23
San José de Gracia	San José de Gracia	2050	7 246	739	12.64
San Francisco de los Romos	San Francisco de los Romos	1880	19 979	149	2.55
Tepezalá	Tepezalá	2090	16 479	209	3.57
Total			169,649	2747	46.97
Fuentes. <ul style="list-style-type: none"> ▪ INEGI (1999) Anuario Estadístico del estado de Aguascalientes. México. ▪ Sitio Web del Estado de Aguascalientes, URL: http://www.aguascalientes.gob.mx ▪ Elaboración propia. Notas. <p>^a estas cifras se tomaron de los resultados preliminares de los censos de población 2000. INEGI (2000) Censo de Población y Vivienda 2000. Resultados preliminares. México. Referencia web: http://www.inegi.gob.mx/difusion/espanol/tpobla.html</p> <p>^b este porcentaje se basa en el total del Estado que es aproximadamente 5848 km²</p>					

El estado de Aguascalientes se encuentra en las coordenadas geográficas de 22°27' al norte, 21°38' al sur de latitud norte, 101°53' al este, 102°52' al oeste de longitud, y de acuerdo a esta situación geográfica al estado de Aguascalientes lo atraviesan las provincias fisiográficas de Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro

⁵² INEGI (1999) 392:3.

y Eje Neovolcánico. Entre las principales elevaciones del estado se encuentra la Sierra Fría, la Sierra El Laurel, el Cerro el Mirador, el Cerro La Calavera, la Sierra de Asientos, el Cerro San Juan, el Cerro Juan El Grande, El Picacho y el Cerro Los Gallos entre otros.⁵³

4.1.1 Hidrología

Aguascalientes queda comprendido entre las regiones hidrológicas Lerma-Chapala-Santiago (RH12) y El Salado (RH37), la primera de ellas comprende la mayor parte de la superficie del estado lo que corresponde a una extensión de 5,658.70 km², la segunda comprende solo la parte noreste que es una extensión de 71.17km² aproximadamente.

En el Cuadro No. 9 se presentan los nombres de las principales corrientes de agua, entre ellas se encuentra el río San Pedro-Aguascalientes, el río Chicalote, el río Calvillo y otros.

Cuadro No. 9 Corrientes y cuerpos de agua del estado de Aguascalientes			
Corrientes de agua	Ubicación	Cuerpos de agua	Ubicación
San Pedro-Aguascalientes	RH12I	Presa Presidente Calles	RH12I
Calvillo-La Labor	RH12J	Presa Gral. Abelardo L. Rodríguez	RH12I
Santiago	RH12I	Presa Niágara	RH12I
Chicalote	RH12I	Presa Media Luna	RH12J
Morcinique-Milpillas	RH12I	Presa Malpaso	RH12J
Calvillito	RH12I	Presa Jocoque	RH12I
Pabellón	RH12I	Presa Codorniz	RH12J
Blanco	RH12I	Presa Saucillo	RH12J
Gil	RH12J	Fuentes. ▪ INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de Aguascalientes. México. 392: 12. ▪ Elaboración propia.	
El Saucillo-La Boquilla	RH12I		
Mezquitillos-Las Carboneras	RH12J		
Viejo-Agua Zarca	RH12I		
El Salitre-Los Adobes	RH12J		

En el Cuadro A.1.1 del anexo 2 de este documento se hace referencia al número de presas del estado de Aguascalientes, en total se cuenta con 42 presas, 26 de ellas se ubican en la región sur del estado y cuentan con una capacidad útil de almacenamiento de 84.69 Mm³, esta capacidad representa cerca del 90 % del

⁵³ INEGI (1999) Anuario Estadístico del estado de Aguascalientes. México, CONABIO (S/f) Descripción de la Sierra Fría. URL: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/C-40.html>
 Gobierno del Estado de Aguascalientes (S/F) Descripción de la Sierra el Laurel. URL: http://www.aguascalientes.gob.mx/turismo/ecoturismo/sierra_laurel.aspx

volumen total de almacenamiento, este mismo porcentaje se reporta para los años 1999 y 2004, no hay precisión sobre el porcentaje de uso de esta agua en las actividades agrícolas, industriales o para el uso doméstico, ni mucho menos para el uso público-urbano. Las otras 16 presas dan abastecimiento a la región Norte del estado proporcionando una capacidad útil de almacenamiento de alrededor de 371.88 Mm³, volumen similar para los años 1999 y 2004, en este caso en la región norte el volumen disponible para riego fue un 13 % aproximadamente.

Respecto a la disponibilidad de pozos profundos, en el estado de Aguascalientes se registra para el año 2005 un total de 419 pozos, de los cuales el 66.58 % se ubica en la región sur y el 33.41 % en la región norte del estado. Estos datos se pueden revisar con más detalle en el Cuadro No. A.1.2 del anexo 2.

En el caso de las fuentes de agua subterránea, el estado de Aguascalientes cuenta con un total de 4 acuíferos, que son el de Valle de Aguascalientes, el de Valle el Chicalote, el de Valle el Calvillo y el acuífero el Llano. En el Cuadro A.1.5 del anexo 2 se da información correspondiente a estas fuentes de agua subterránea.

4.1.2 Economía

Entre los principales sectores, productos y servicios del estado de Aguascalientes se encuentra el sector agrícola y ganadero; la industria de la transformación; empacadoras de frutas; deshidratadoras de chile y ajo; pasteurizadoras; empacadoras de carne y vitivinícolas; la industria del vestido; la industria metal-mecánica; la industria automotriz y electrónica; el comercio y turismo.⁵⁴

La dinámica económica de cualquier estado o país da referencia del Producto Interno Bruto (PIB)⁵⁵ como el valor monetario total de la producción en un tiempo definido, en el caso del estado de Aguascalientes de acuerdo al documento de Espinosa, Reyes et al (2005), el PIB que predominó en el año 2000 fue el PIB del

⁵⁴ Gobierno de la República (2005) Enciclopedia de los Municipios de México. Municipio de Aguascalientes. URL: www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_aguascalientes.

⁵⁵ El PIB es la suma monetaria del valor de la producción de los bienes y servicios de demanda final producidos internamente en un país. [Espinosa, Reyes et al (2005), 161:33]

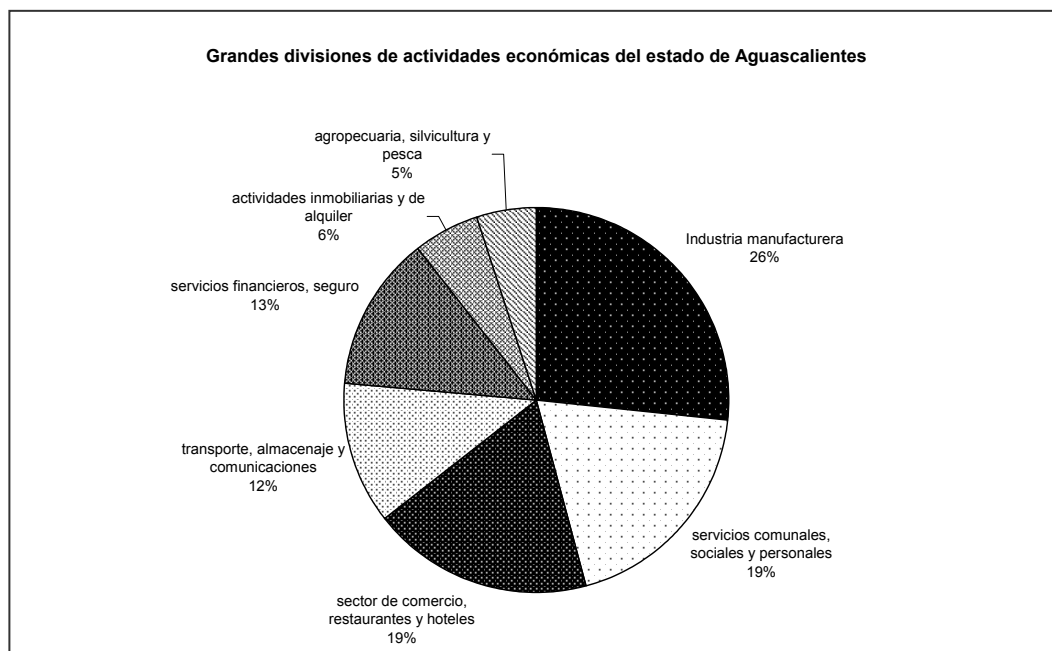
sector terciario representando un 61.5 %⁵⁶ de la producción total, en cambio para los otros dos sectores fue de 34.8 % para el sector secundario y ⁵⁷ un 3.8 % para el sector primario⁵⁸.

De acuerdo a las actividades de las grandes divisiones, en la Gráfica No. 1, se muestra que la industria manufacturera es la que más prevalece en la entidad, seguida de los servicios comunales y hoteles; las otras tres divisiones mencionadas en el PIB son el transporte, el almacenaje y comunicaciones, los servicios financieros, los seguros, las actividades inmobiliarias y de alquiler y por último la división agropecuaria, silvicultura y pesca.

⁵⁶ Sector terciario.- o sector servicios, incluye todas aquellas actividades no productivas pero necesarias para el funcionamiento de la economía. Algunas ramas de este sector son: comercio, restaurantes y hoteles, transportes, comunicaciones, servicios financieros, servicios de educación, gobierno, entre otras.

⁵⁷ Sector secundario.- o sector industrial, el cual se divide en dos subsectores: industria extractiva e industria de la transformación. La industria extractiva se integra, a su vez por extracción de petróleo y minería. La industria de la transformación incluye todas las demás ramas industriales, como envasado de frutas y legumbres, refrescos embotellados, abono y fertilizantes, vehículos, cemento, aparatos electrodomésticos, entre otros, además de la industria de la construcción, electricidad, gas y agua.

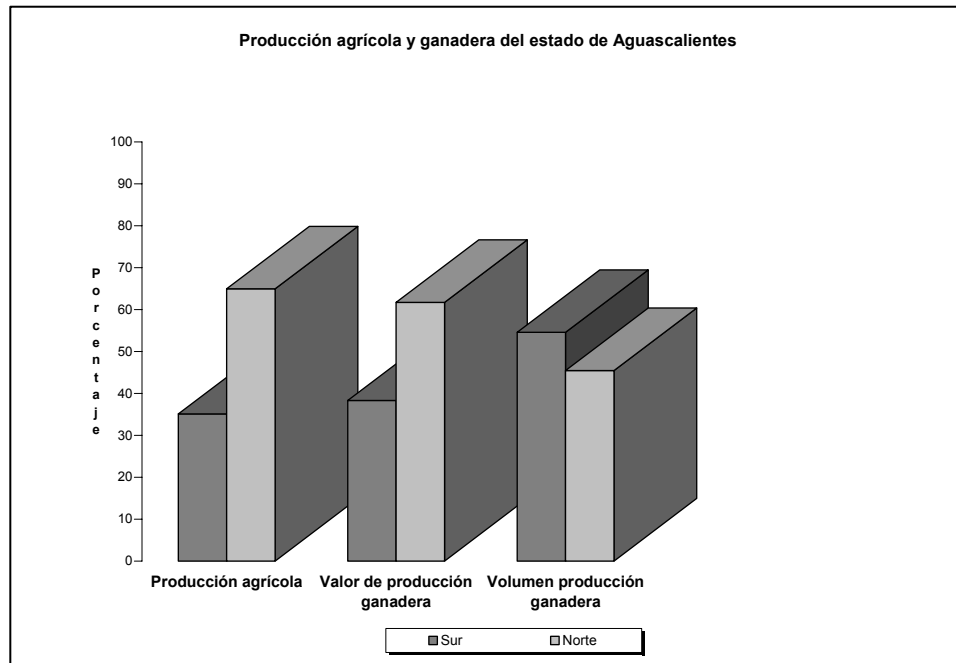
⁵⁸ Sector primario.- también llamado agropecuario, el cual se integra por agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.



Gráfica No. 1 Grandes divisiones de actividades económicas del Estado de Aguascalientes (INEGI, 1999) y elaboración propia.

En el caso de la división agropecuaria, silvicultura y pesca, en el año 1991 se reportó mayor producción agrícola en la siembra por temporal. En el Cuadro B.1.1 del anexo 2 se describe la producción agrícola para el año 2002-2003, y en este cuadro se puede ver que en la región sur se sembró principalmente maíz forrajero, maíz grano y guayaba; en cambio para la región norte se sembró maíz grano, frijol y maíz forrajero, entre otros.

En los Cuadros B.1.2 y B.1.3 del anexo 2, se da referencia a la producción ganadera del estado de Aguascalientes, por ejemplo para el año 2004 la mayor producción para la región sur fue de ganado porcino, seguida de la producción de ganado ovino, ganado bovino, aves, ganado caprino y ganado équido. En cambio para la región norte la producción ganadera fue principalmente de ganado équido, ganado caprino, ganado bovino, aves, ganado ovino, y ganado porcino. En la Gráfica No. 2 siguiente se presentan los porcentajes de la producción agrícola y ganadera del estado, con base en esta información la mayor producción agrícola y ganadera se da en la región norte del, suponiendo por lo tanto una mayor producción industrial en la región sur.



Gráfica No. 2 Relación de la producción agrícola y ganadera del Estado de Aguascalientes, año agrícola 2002-2003. Fuente INEGI (2005) y elaboración propia.

En el Cuadro No.10 se ha registrado información sobre las propiedades sociales del estado de Aguascalientes para el año 2001, en total se reportan 186 unidades, 87 para la región sur y 99 para la región norte, la superficie de cada una de ellas fue de 111,093.89 ha y 164,492.60 ha respectivamente. Estas propiedades sociales son clasificadas por el INEGI (2005) en los rubros de extracción de materiales de construcción, extracción de minerales, pesca, artesanías, industria, turismo y acuicultura, siendo la actividad de extracción de materiales de construcción la que cuenta con el mayor número de ellas.

Región	Municipio	Extracción de materiales de construcción	Extracción de minerales	Pesca	Artesanía	Industria	Turismo	Acuicultura
Sur	Aguascalientes	4	0	2	3	0	3	0
	Calvillo	0	1	0	0	0	0	0
	Jesús María	3	0	1	0	0	0	0
	Llano, el	1	0	0	0	0	0	0
	Total	8	1	3	3	0	3	0
Norte	Asientos	1	0	0	1	0	0	0
	Cosío	2	0	0	0	0	0	0
	Pabellón de Arteaga	2	0	0	0	0	0	0
	Rincón de Romos	1	0	0	0	0	1	1
	San Francisco de los Romo	5	0	0	0	2	0	0
	San José de Gracia	0	0	2	0	0	1	0
	Tepezalá	2	0	0	0	0	0	0
	Total	13	0	2	1	2	2	1

Fuentes:

- INEGI (2005) Cuadro 9.8, versión electrónica.
- Elaboración propia.

4.1.3 Educación básica

El nivel escolar básico del estado de Aguascalientes que comprende los niveles de preescolar, primaria, secundaria, bachillerato y profesional medio, cuenta con sostenimiento federal, estatal, particular, y autónomo.

La distribución del nivel de educación básica para los años 1999 y 2004 se da en las Gráficas No. 3a y 3b, en ellas se observa que en la región sur del estado se concentra el mayor número de alumnos inscritos, planteles y número de egresados. En esta región, la mayor distribución se concentra en el municipio de Aguascalientes, seguida del Municipio de Jesús María y Calvillo. En cambio en la región norte del estado, la mayor distribución de planteles, alumnos inscritos y egresados se concentra en los municipios de Asientos, Rincón de Romos, Pabellón de Arteaga y Tepezalá.

Respecto a este mismo nivel educativo, el INEGI reporta algunos indicadores educativos los que se pueden revisar en el Cuadro No. 11, estos indicadores están

basados en parámetros de asistencia, culminación de estudios básicos, instrucción media básica, media superior y superior, por ejemplo en el año 1999 el 93.58 % de asistencia al nivel de educación básica la presenta la población de 6 a 14 años, a pesar de ello se reporta que el 6.38 % de esta misma población no asistió a la escuela.

Indicador	Porcentaje
Población de 6 a 14 años	
• asistían a la escuela	93.58
• no asistía a la escuela	6.36
Población mayor de 15 años	
• con primaria completa	20.87
• con instrucción media básica	23.29
• con instrucción media superior y superior	29.64
• con primaria incompleta	20.30
Fuentes.	
• INEGI (1999) Anuario del Estado de Aguascalientes. Indicadores educativos, seleccionados.	
• Elaboración propia.	

4.1.4 Educación superior (oferta)

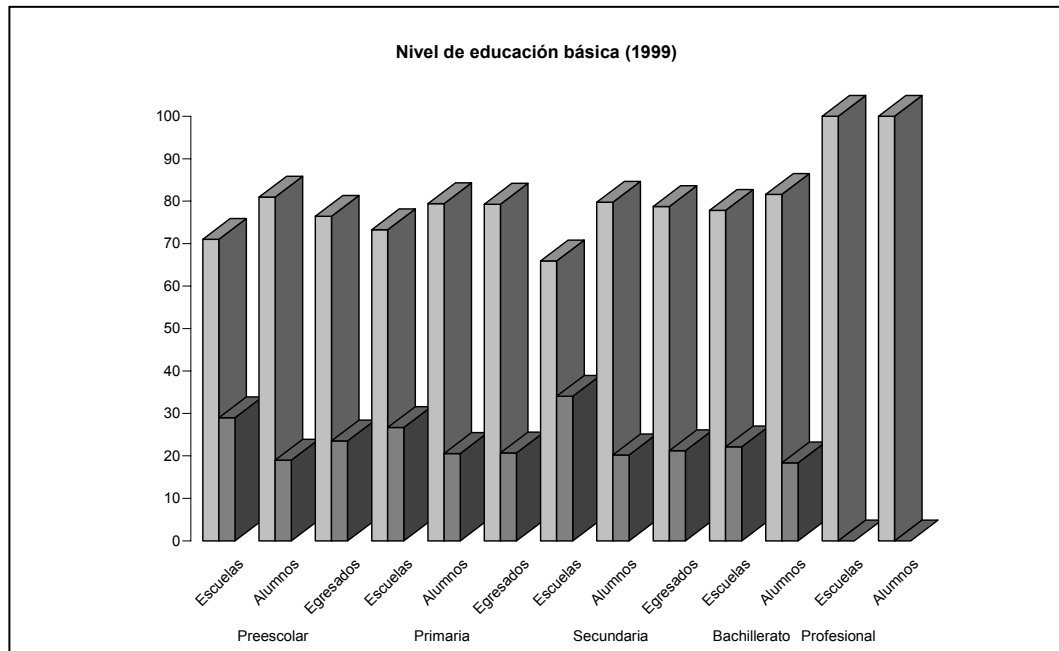
Para el año 1999⁵⁹ el INEGI reporta un total de 16 IES, la información correspondiente se puede revisar en el Cuadro D.1.1 del anexo 2, aquí se observa que 13 IES pertenecen al sistema escolarizado y 3 al sistema abierto o semiescolarizado. El sistema escolarizado cuenta con más de 71 licenciaturas de las que solo 10 tienen relación con temas ambientales y por lo tanto pueden dar aportes a la solución de la problemática del agua, de estas carreras se puede mencionar a las licenciaturas de ingeniería civil, Lic. en análisis químico biológicos, ingeniería química, ingeniería industrial y agronomía, la mayoría de las cuales se ofrecen en la UAA.

En cambio para el nivel no escolarizado solo una licenciatura esta relacionada con los tópicos ambientales y está es la de Lic. en ingeniería industrial del Instituto Tecnológico de Aguascalientes.

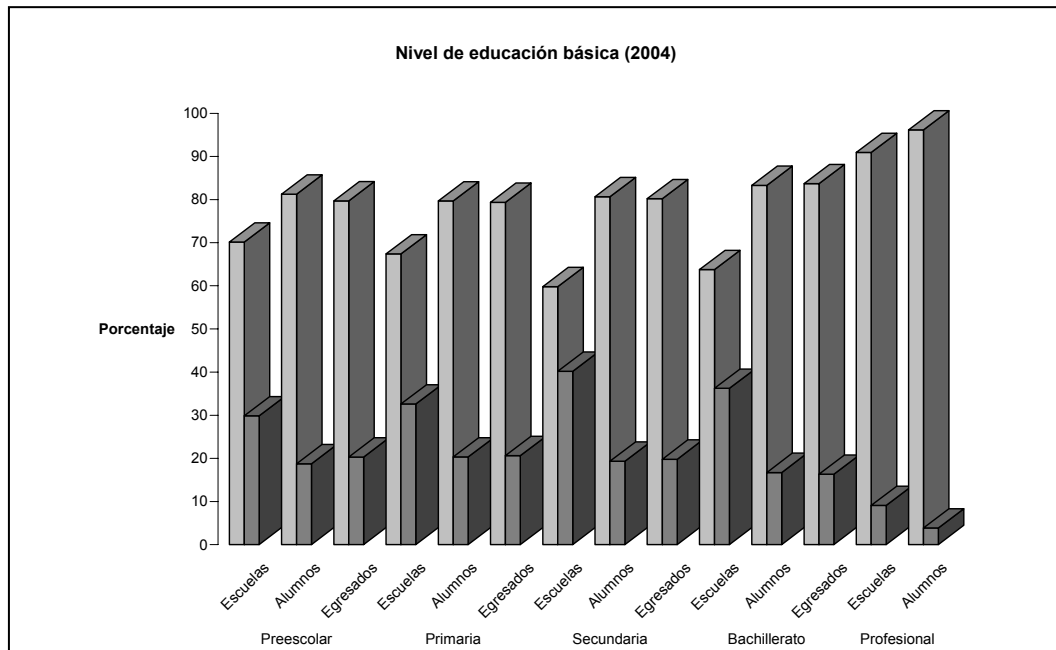
⁵⁹ Para ese mismo año, ANUIES reporta un total de 7 IES con 86 programas de licenciatura de los cuales 13 tienen relación con los tópicos ambientales, entre ellas se encuentran las licenciaturas de: Ing. Agrónomo, Ing. Químico, Lic. En Análisis químico biológicos, biólogo, etcétera.

De acuerdo a los datos estadísticos del INEGI para el año 2005 también se reportan solo 15 IES para el estado de Aguascalientes, esta información puede revisarse en el Cuadro D.1.2 del anexo 2. De las IES reportadas, 11 pertenecen al sistema escolarizado y ofrecen un total de 111 licenciaturas, de las que solo 16 carreras están relacionadas con los tópicos ambientales y por lo tanto contribuyen a dar solución a la problemática del agua, entre ellas se encuentran las licenciaturas en Urbanismo, Arquitectura, Ingeniería Civil, Ingeniería Bioquímica, Ingeniero Agrónomo, Salud Pública, entre otras. En el sistema abierto o semiescolarizado se reportan 4 IES con un total de 11 licenciaturas de las cuales solo 2 tienen relación con los tópicos ambientales.

En el caso de la oferta a nivel posgrado el INEGI (2005) reporta 8 IES que ofrecen programas de maestría y doctorado, esta información se encuentra en el Cuadro D.1.3 del anexo 2. Esta oferta comprendió un total de 4 doctorados, 61 maestrías y 5 especialidades, de los que se considera que tienen relación con los tópicos ambientales son programas que principalmente se ofrecen en la UAA, en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes y en el Instituto Tecnológico de Monterrey campus Aguascalientes. Estos programas son el Doctorado en Ciencias Pecuarias, la Maestría en Diseño Urbano, la Maestría en Ciencias Agroecosistemas, la Maestría en Población y Desarrollo Regional, la Maestría en Ingeniería Ambiental, la Maestría en Ingeniería Industrial, la Maestría en Ingeniería Química, y la Maestría en Arquitectura entre otras.



Gráfica No. 3 a Comparación del ingreso a nivel básico en el estado de Aguascalientes por región socioeconómica. Fuente. INEGI (1999) y elaboración propia.



Gráfica No. 3 b Comparación del ingreso a nivel básico en el estado de Aguascalientes por región socioeconómica. Fuente. INEGI (2005) y elaboración propia.

4.1.5 Sociodemografía y empleo

Para el año 2000 la población total del estado de Aguascalientes fue de 944,285 habitantes, de esta población el 80.2 % se considera de origen urbano y el 19.8 %⁶⁰ de origen rural. La concentración de población por municipio y por regiones se puede revisar en el Cuadro No. 10, aquí se observa que la región sur es la que mayor concentración de población ya que a ella pertenecen los municipios de Aguascalientes, Jesús María y Calvillo, la región norte es la que cuenta con menor número de habitantes y la mayoría de ellos se concentran en el municipio de Rincón de Romos, seguido de los municipios de Asientos y de Pabellón de Arteaga. La información sobre número de habitantes y distribución por municipio y región se puede revisar en los Cuadros E.1.1 y E.1.2 del anexo 2.

Respecto a la población económicamente activa (PEA) se sigue la misma tendencia que la distribución de población en el estado, esto significa que la mayor concentración de la misma se encuentra en la región sur, aquí se reportó una PEA de 283,115 para el año 2000 y una PEA desocupada de 3,396 personas, de las principales actividades laborales que se registran son las de empleados y obreros; trabajadores por su cuenta; jornaleros y peones; y patronos. En cambio en el mismo año para la región norte se reportó una PEA activa de 47,968 personas y una PEA desocupada de 563 personas, las principales actividades que se desarrollan en la región se enfocan a la clasificación de empleados y obreros; jornaleros y peones; trabajadores por su cuenta; y trabajadores familiares sin pago. Los datos concretos sobre la PEA se pueden revisar en los Cuadros E.1.3 y E.1.4 del anexo 2.

En el cuadro E.1.5 se menciona que las principales actividades reportadas por el INEGI para el año 200 son:

- Artesanos y obreros
- Comerciantes y dependientes
- Operadores de maquinaria fija
- Oficinistas
- Trabajadores agropecuarios

⁶⁰ Espinosa, Reyes, et al (2005), 161:35.

- Trabajadores en servicios personales
- Operadores de transporte
- Ayudantes, peones y similares
- Trabajadores de la educación
- Profesionistas
- Técnicos
- Trabajadores domésticos
- Jefes y supervisores administrativos
- Inspectores y supervisores en la industria
- No especificada
- Funcionarios y directivos
- Trabajadores en protección y vigilancia
- Trabajadores ambulantes
- Trabajadores del arte

4.1.6 Salud

Con respecto a la atención a los efectos de salud en general y a los ocasionados por los daños ambientales, en el estado de Aguascalientes, predomina la atención por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), por el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y otras instituciones de menor capacidad, entre los diagnósticos más atendidos en el año 1998 se reportaron los siguientes: causas obstétricas directas (14.8%), traumatismos y envenenamientos (6.9%), abortos (3.6%), tumores malignos (3.1%), enfermedades del corazón (2.5%), diabetes mellitus (2.1%) entre otros.⁶¹ De acuerdo a estos diagnósticos, el mayor número de casos atendidos para los años 1995 y 2000⁶², los reportó el IMSS. Esta información se puede revisar en el Cuadro F.1.1 del anexo 2, aquí, se puede observar que la mayoría de los derechohabientes fueron atendidos en la región sur del estado, y provenían principalmente de los municipios de Aguascalientes, Jesús María y Calvillo. Para los mismos años en la región norte, el mayor número de derechohabientes atendidos fueron de los municipios de Asientos, Rincón de Romos y Pabellón de Arteaga.

⁶¹ INEGI (1999) 392:171.

⁶² INEGI (2005) versión electrónica.

Con respecto al personal médico que dio atención a los derechohabientes, en los Cuadros F.1.2 y F.1.3 del anexo 2, se observa que el mayor número de personal médico está concentrado en la región sur de estado.

4.1.7 Medioambiente

La situación ambiental del estado de Aguascalientes al igual que la mayoría de los estados de la República se encuentra incompleta en documentos oficiales, muy probablemente sea por la complejidad de la comprensión de los problemas ambientales, por la falta de detección de esta problemática, a la falta de seguimiento de los problemas ambientales y por lo tanto a la falta de datos, a la falta de resultados que se han obtenido de los estudios ambientales y a la falta de seguimiento de estos problemas ambientales.

Un indicador muy básico sobre la situación ambiental es la denuncia hecha por los ciudadanos, estas denuncias fueron hechas a varias dependencias del estado de Aguascalientes, las principales agencias que reciben las denuncias son la Profepa, la CNA, la Subsecretaría de Ecología, y el Departamento de Ecología del estado de Aguascalientes, por lo general las denuncias son clasificadas de acuerdo al recurso afectado y no a casos específicos de la problemática ambiental.

De acuerdo a la información que se presenta en los Cuadros G.1.5, G.1.6 y G.1.7 del anexo 2, en el año de 1998 se recibieron un total de 207 denuncias en la región sur del estado de Aguascalientes, de acuerdo a esta información los recursos más afectados fueron el aire, el suelo y el agua. Para la misma región en el año 2004 se recibieron un total de 301 denuncias, de acuerdo a estas últimas, los principales recursos afectados fueron el suelo, otros recursos, la fauna y el agua. En cambio en la región norte para el año 1998, se recibieron un total de 11 denuncias, el mayor número de ellas fue para los recursos de aire, fauna y otros. Para la misma región pero en el año 2004 se reporta que se recibieron un total de 46 denuncias, de acuerdo a ellas los principales recursos afectados fueron la fauna, flora y suelo.

En la Gráfica No. 4 se ha representado en porcentaje el número de denuncias hechas a las dependencias mencionadas anteriormente, en esta gráfica no es

evidente la problemática del agua del estado de Aguascalientes ya que es muy general la clasificación de las denuncias.

En el caso del agua subterránea en el Cuadro A.1.5 del anexo 2 se describen las principales características de los acuíferos del estado de Aguascalientes, aquí se menciona que el acuífero que presenta mayor abatimiento (de 2 a 4 metros por año) es el del Valle de Aguascalientes⁶³, de este acuífero se extrae el 80 % del total del agua que se consume en la entidad, además presenta un déficit de recarga de 239 Mm3 /año, los principales usos del agua extraída de este acuífero son el 77 % para uso agrícola, el 18 % para uso público, el 3% para uso rural y de abrevadero y el 2% para uso industrial, la calidad del agua es apta para todos los usos⁶⁴.

Con respecto al agua superficial, la problemática más representativa es la contaminación de cuerpos de agua superficiales, esto debido a la presencia de desechos líquidos y sólidos. En el caso del estado de Aguascalientes, el gobierno así como los industriales han apoyado en la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, esto ha sido con la finalidad de tratar las aguas contaminadas con estos desechos. En el Cuadro No. 12, se da una breve comparación entre el número de PTAR en el año 1999 y en el 2005, así como de la capacidad de tratamiento de agua, y el volumen tratado. En este mismo cuadro se puede ver que los principales sistemas de tratamiento de aguas residuales del estado son a base de lagunas de oxidación y de lodos activados.

Cuadro No. 12 Distribución de PTAR en el estado de Aguascalientes, años 1999 y 2005.

Región	1999			2005		
	PTAR	Capacidad instalada (litros por segundo)	Volumen tratado (Mm3)	PTAR	Capacidad instalada (litros por segundo)	Volumen tratado (Mm3)
Sur	72	2,484.9	62.58	158	2,827.43	82.22
Norte	51	190.8	1.99	76	417.07	9.54

Fuente.

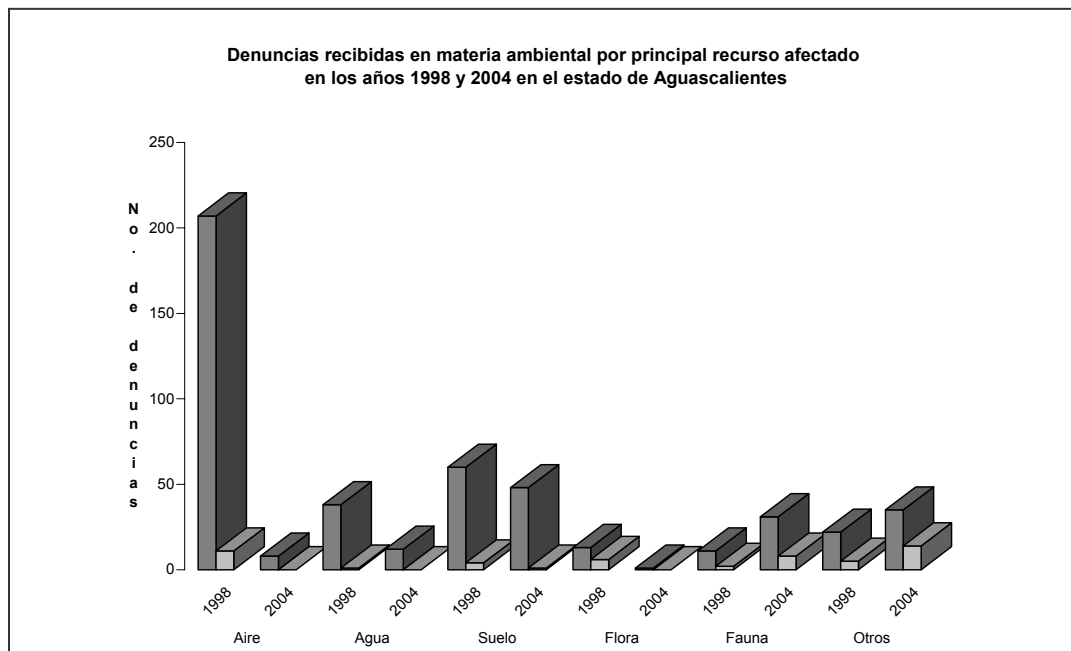
- Cuadros A.1 y A.2 del anexo 2.
- Elaboración propia.

⁶³ Cuadro A.1.5 del anexo 2.

⁶⁴ Presidencia Municipal de Aguascalientes (S/F) Programa para atender la agenda del desarrollo sustentable. Diagnóstico de Medioambiente. 53p.

A parte de la problemática del agua, se presentan también en el estado de Aguascalientes problemas como los incendios forestales, los residuos sólidos urbanos y la contaminación atmosférica. La información correspondiente a los incendios forestales se puede revisar en el Cuadro G.1.2 del anexo 2, de acuerdo a esta información se puede ver que en el año 2004 fueron registrados un total de 16 incendios, 12 de los cuales se presentaron en la región sur dando como resultado una superficie siniestrada de 467 hectáreas. En el caso de la región norte se presentaron solo 4 incendios y la superficie siniestrada por los mismos fue de 69 hectáreas.

En el Cuadro G.1.1 del anexo 2 se encuentran los datos de la reforestación de las superficies afectadas en la región sur, para ello se sembraron aproximadamente 528 árboles reforestándose así, una superficie de 660 hectáreas, en cambio en la región norte se sembraron aproximadamente 1352 árboles y se reforesto una superficie de 1990 hectáreas.



Gráfica No. 4 Relación de denuncias recibidas en materia ambiental (años 1998 y 2004). Fuente. INEGI y elaboración propia

Respecto a la disposición de los residuos sólidos urbanos, la información se encuentra en los Cuadros G.1.3 y G.1.4 del anexo 2, aquí se muestra que se cuenta con tiraderos a cielo abierto y con algunos rellenos sanitarios, por ejemplo en el año de 1998 se recolectaron un total de 205,206 toneladas de residuos sólidos urbanos para la región sur del estado y 32,186 toneladas para la región norte. En cambio para el año 2004 la recolección de residuos fue de 233,305.09 toneladas en la región sur y de 41,079.62 toneladas en la región norte.

Otra de las problemáticas señaladas en párrafos anteriores es la contaminación atmosférica, la cual fue incrementada por el aumento del parque vehicular, aunque también hay aportes a esta contaminación por la quema de los residuos sólidos urbanos que muchas veces se presenta por la falta de disposición de los residuos y su contundente descomposición, en el caso del parque vehicular del año 1998 al 2004 se vio un aumento significativo en el número de automóviles que en porcentaje tuvo un aumento en un 73.91 %, los camiones de carga aumentaron un 75.18 %, las

motocicletas aumentaron un 37.31 %, en cambio los camiones de pasajeros disminuyeron un 12.98%.⁶⁵

4.1.8 Vivienda

Los aspectos que definen la calidad de la vivienda corresponden al número de servicios con que cuenta el inmueble, por ejemplo la disponibilidad de agua, de energía eléctrica, de drenaje, entre otros.

En el estado de Aguascalientes ha sido representativo el aumento en la infraestructura de vivienda y de servicios, estos datos se presentan en el Cuadro H.1.1 del anexo 2 y en la Gráfica No. 5, de aquí se puede observar que el servicio de agua entubada aumentó un 25.73 % de 1995 al año 2004 en la región sur, en cambio para esos mismos años en la región norte el aumento se dio cerca del 85 % en el total de viviendas. Con respecto a la disponibilidad de energía eléctrica para los mismos años, está aumentó un 16.65 % para la región sur y un 14.53 % para la región norte.

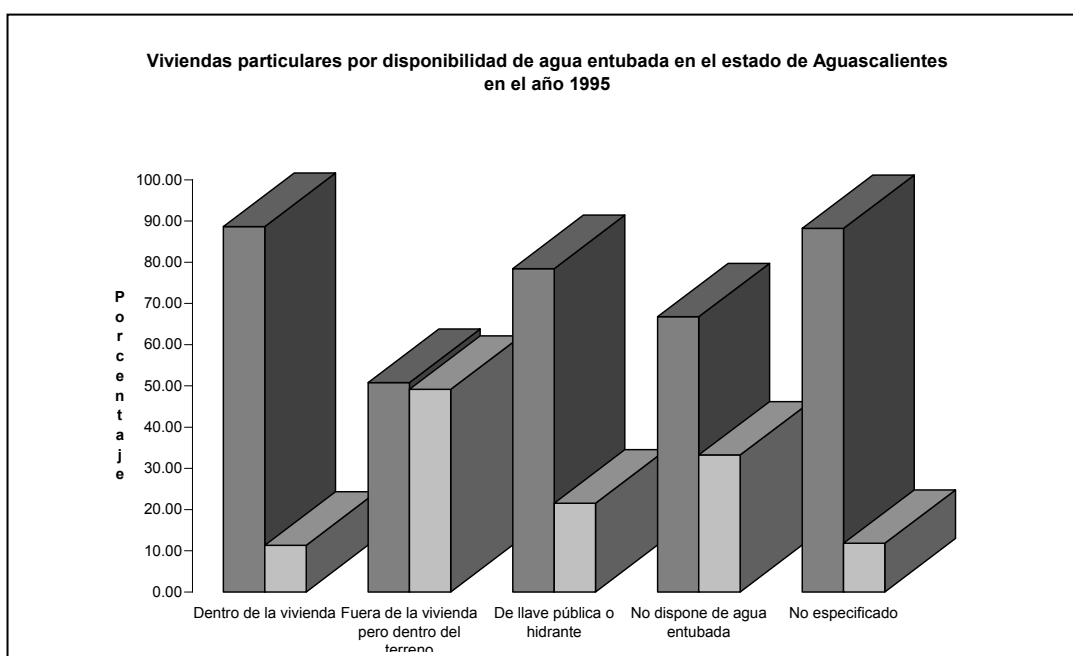
En el caso de la disponibilidad de drenaje entre los años 1995 y 2004 en la región sur, hubo un aumento de un 16.14 % con respecto a los años anteriores, en cambio para la región norte el aumento fluctuó en un 18.35 %. Esta información se puede revisar en los Cuadros H.1.2, H.1.3 y H.1.4 del anexo 2.

Respecto a la disponibilidad de agua potable en los años 1998 y 2004 tuvo un aumento considerable, por ejemplo en la región sur el aumento se estimó en un 36.44 % y en la región norte solo un 19.44 %. En el Cuadro No. 13, se da información sobre los usos de las tomas de agua potable, aquí se indica que en el año 2004 el mayor porcentaje de estas tomas fue de uso doméstico en la región norte, y en el mismo año con respecto a las tomas de uso comercial el mayor porcentaje de las mismas fue para la región sur.

⁶⁵ INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de Aguascalientes. 392pp. Pág 69-70. INEGI (2005) Anuario Estadístico del Estado de Aguascalientes. Versión electrónica. Cuadros 20.5 a y b.

Cuadro No. 13 Disponibilidad de tomas de agua potable en el estado de Aguascalientes. Elaboración propia.						
Año	1998	2004	1998	2004	1998	2004
Región	Domésticas (%)		Comerciales (%)		Industriales (%)	
Sur	96.31	95.81	3.51	3.99	0.18	0.21
Norte	97.91	98.15	1.57	0.01	0.52	0.01

Fuente.
Cuadros H.1.7 y H.1.8 del anexo 2.
Nota. Para la región norte en el año 2004, el 1.84 % de tomas de agua potable no fueron clasificadas en domésticas, comerciales e industriales.



Gráfica No. 5 Porcentajes de viviendas distribuidas de acuerdo a las regiones del Estado de Aguascalientes. Fuente. INEGI, 1999 y elaboración propia.

4.2 Guanajuato

El estado de Guanajuato colinda al norte con los estados de Zacatecas y San Luis Potosí, al este con el estado de Querétaro de Arteaga, al sur con el estado de Michoacán de Ocampo y al oeste con el estado de Jalisco, las coordenadas geográficas del estado de Guanajuato son 21°52' al norte; 19°55' al sur, 99°41' al este, 102°09' de longitud al oeste. Guanajuato como estado representa el 1.6 % de la superficie total del país.

En el estado se presentan varios climas entre ellos el clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano que se presenta con mayor frecuencia, la información de los otros climas se puede revisar en el Cuadro No.14.

Otra de las características geográficas del estado son las serranías y demás elevaciones que lo comprenden, entre ellas la Sierra los Agustinos (3110 msnm), el Cerro el Picacho (2810 msnm) y el Cerro la Giganta (2960 msnm).

Cuadro No. 14 Principales climas del estado de Guanajuato y porcentaje de cobertura a nivel estatal. Elaboración propia.	
Clima	Porcentaje de cobertura a nivel estatal
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	33.00
Semiseco templado	31.92
Templado subhúmedo con lluvias en verano	19.98
Semiseco semicálido	12.97
Seco templado	1.55
Semiseco muy cálido y cálido	0.44
Fuente: INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Guanajuato, México. ISSN 0188-8536. 580:3-7.	

Actualmente se describe al estado de Guanajuato como un estado con multi-regionalizaciones, por lo tanto para los fines de este trabajo se ha tomado como base la regionalización del Consejo de Planeación para el Desarrollo de Guanajuato (COPLADEG), cuyos criterios de regionalización fueron principalmente la situación geográfica del estado, la situación socioeconómica, la regionalización reportada por otras dependencias, esta información se da en el “Estudio de Guanajuato Siglo XXI”⁶⁶, y de aquí se resume que las regiones del estado de Guanajuato bajo los criterios de la COPLADEG son seis:

- Región I Noreste
- Región II Norte
- Región III Centro Oeste
- Región IV Suroeste
- Región V Sur

⁶⁶ Ordaz Zubia y Saldaña García (2006).

En el Cuadro No.15 se muestran las características geográficas principales de cada uno de los municipios que comprenden las regiones⁶⁷ anteriormente mencionadas.

Cuadro No. 15 Regiones del estado de Guanajuato y principales características geográficas.					
Municipio	Cabecera municipal	Altitud (msnm)	Población (hab) ^a	Área (Km ²)	Área (%) ^b
Región I- Noreste					
Victoria	Victoria	1740	17,782	1,042.55	3.40
Xichú	Xichú	1310	11,499	912.20	2.98
Atarjea	Atarjea	1220	5,199	318.00	1.04
Santa Catarina	Santa Catarina	1560	4,540	193.67	0.63
Tierra Blanca	Tierra Blanca	1700	14,549	391.65	1.28
San José Iturbide	San José Iturbide	2100	54,458	534.11	1.74
Doctor Mora	Doctor Mora (Charcas)	2120	19,897	233.91	0.76
San Luis de la Paz	San Luis de la Paz	2020	96,763	2,030.14	6.63
		Total	224,687	5,656.23	18.46
Región II- Norte					
Ocampo	Ocampo	2250	20,930	1,019.49	3.33
San Felipe	San Felipe	2080	95,305	2,969.79	9.70
San Diego de la Unión	San Diego de la Unión	2070	33,951	990.17	3.23
Dolores Hidalgo	Dolores Hidalgo	1920	128,675	1,590.00	5.19
Allende	San Miguel de Allende	1910	134,645	1,537.19	5.02
		Total	413,506	8,106.64	26.47
Región III-Centro Oeste					
León	León de los Aldama	1800	1,133,576	1,219.67	3.98
Guanajuato	Guanajuato	2000	141,215	996.74	3.25
Silao	Silao	1780	134,037	531.41	1.74
Romita	Romita (Romita de Liceaga)	1750	51,858	442.10	1.44
San Francisco del Rincón	San Francisco del Rincón	1750	100,149	415.73	1.36
Purísima del Rincón	Purísima de Bustos (Purísima del Rincón)	1740	44,595	288.44	0.94
Irapuato	Irapuato	1730	440,039	845.16	2.76
Salamanca	Salamanca	1720	226,864	745.96	2.44
		Total	2,272,333	5,485.21	17.91
Región IV Suroeste					
Manuel Doblado	Ciudad Manuel Doblado	1720	38,180	810.43	2.65
Cuerámbaro	Cuerámbaro	1720	25,585	254.85	0.83
Pénjamo	Pénjamo	1780	143,927	1,554.82	5.08
Abasolo	Abasolo	1710	79,049	601.73	1.96
Huanímaro	Huanímaro	1720	19,619	130.57	0.43
Pueblo Nuevo	Pueblo Nuevo	1700	10,327	60.55	0.20
Valle de Santiago	Valle de Santiago	1720	130,557	815.52	2.66
		Total	447,244	4,228.47	13.81
Región V Sur					
Jaral del Progreso	Jaral del Progreso	1730	31,693	174.37	0.57
Salvatierra	Salvatierra	1760	94,322	581.82	1.9
Yuriria	Yuriria	1740	73,602	664.14	2.17
Moroleón	Moroleón	1810	47,056	156.97	0.51
Uriangato	Uriangato	1800	52,913	113.8	0.37
Santiago Maravatío	Santiago Maravatío	1750	7,142	91.03	0.3
Acámbaro	Acámbaro	1860	110,487	867.67	2.83

⁶⁷ La regionalización del Estado de Guanajuato en la enciclopedia de los municipios (2005) corresponde a: Región I- Noreste, Región II-Norte, Región III-Centro-Oeste, Región IV Sur-Oeste, Región V-Sur, Región VI Centro-Este. De las cuales solo dos son similares a las clasificadas por el SDAYR. Por tal motivo se cambio a la regionalización que menciona Ordaz-Saldaña (2006).

Cuadro No. 15 Regiones del estado de Guanajuato y principales características geográficas.					
Municipio	Cabecera municipal	Altitud (msnm)	Población (hab) ^a	Área (Km ²)	Área (%) ^b
Tarandacuao	Tarandacuao	1930	11,571	117.39	0.38
Jerécuaro	Jerécuaro	1930	55,301	877.25	2.86
Coroneo	Coroneo	2270	10,306	458.5	1.5
Total			494,393	4,102.94	13.39
Región VI-Centro Este					
Comonfort	Comonfort (Chamacuero)	1790	67,499	485.90	1.59
Santa Cruz de Juventino Rosas	Juventino Rosas	1750	65,332	428.64	1.4
Celaya	Celaya	1750	382,140	553.18	1.81
Villagrán	Villagrán	1730	45,784	125.44	0.41
Cortazar	Cortazar	1730	81,157	331.80	1.08
Tarimoro	Tarimoro	1760	37,409	330.66	1.08
Apaseo el Alto	Apaseo el Alto	1850	56,634	377.40	1.23
Apaseo el Grande	Apaseo el Grande	1770	68,643	415.26	1.36
Total			804,598	3,048.28	9.96
Fuentes. <ul style="list-style-type: none"> ▪ INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato. México. ▪ Sitio Web del Estado de Guanajuato. URL: http://www.guanajuato.gob.mx ▪ SEGOB (2005) Enciclopedia de los Municipios. Guanajuato. URL: www.e-local.gob.mx. La superficie se indica en Hectáreas (ha). ▪ Elaboración propia. Notas. ^a cifras tomadas del censo de población 2000 (resultados preliminares) ^b este porcentaje se basa en el total del Estado que es aproximadamente 30,627.77 km ² .					

4.2.1 Hidrología

El estado de Guanajuato se encuentra entre las regiones hidrológicas Lerma Santiago (RH12) y Pánuco. La región Lerma Santiago comprende el 83.33 % de la superficie estatal y comprende las cuencas del río Lerma-Toluca, del río Lerma-Salamanca, del río Lerma Chapala, del Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo-Yuriria, del río Laja y del río Verde Grande. La región del Pánuco comprende el 16.7 % de la superficie estatal y esta compuesta por las cuencas del río Tamuín y del río Moctezuma. En el Cuadro No. 16 se da referencia a las principales corrientes de agua que circulan por el estado, entre ellas los ríos Lerma, Turbio, y Lajas, entre otros.

El estado de Guanajuato cuenta con un total de 44 presas, la distribución de las mismas y su capacidad de almacenamiento se pueden revisar en el Cuadro A.2.4 del anexo 2, entre las presas del estado se puede mencionar a la presa Ignacio Allende, presa Solís, presa la Purísima, entre otras. En el Cuadro No.17 se da más información sobre estas presas y algunas corrientes de agua de las que destacan el lago de Cuitzeo, el río Lerma, el lago Yuriria, entre otros, en este mismo cuadro se resume el número de presas por región así como el volumen de las mismas y la capacidad de volumen utilizado.

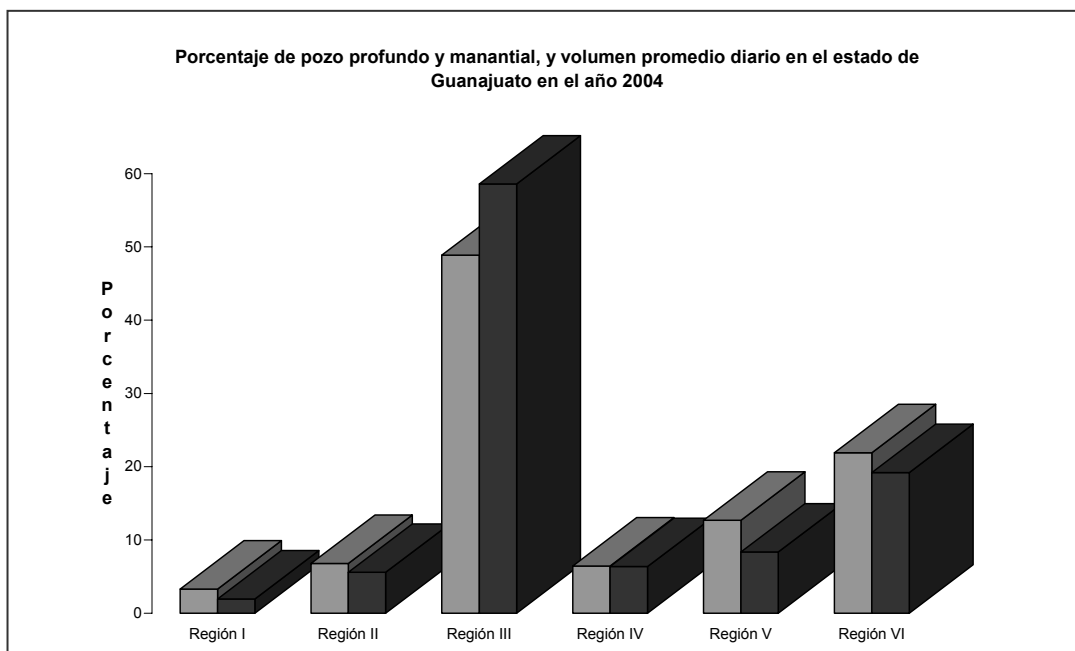
Corrientes de agua	Ubicación	Cuerpo de agua	Ubicación
Lerma	RH12A,B,C	Presa Ignacio Allende	RH12H
Lajas	RH12	Presa Solís	RH12A,B
Turbio	RH12B	Presa El Palote	RH12B
Xichú	RH26C	Presa La Purísima	RH12B
Dolores	RH12H	Presa de La Gavia	RH12B
El Plan	RH12H	Presa Mariano Abasolo (San Antonio)	RH12C
Mezquital	RH26C	Presa Corralejo	RH12B
El Cubo	RH12B	Presa Chichimequillas	RH12B
Manzanares	RH26C	Lago Yuriria	RH12G
San Marcos	RH12H	Lago de Cuitzeo	RH12G
Victoria	RH26D	Barranca El Sitio	RH12B
Santa María	RH26C	Hoya Rincón de Parangueo	RH12B
Silao	RH12B		
La Laja	RH26C		
Los Castillos	RH12B		
Hacienda de Arriba	RH12B		
Barranca Grande	RH12C		

Fuente. INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato. México. Cuadros 1.7.1 y 1.7.2. 392: 12 y elaboración propia.

El estado de Guanajuato dispone de agua subterránea principalmente de 11 acuíferos, en el Cuadro A.2.5 del anexo 2 se da referencia de las características principales de cada uno de estos acuíferos: acuífero Valle de León, acuífero Valle de la Cueva, acuífero Xichú-atarjea, acuífero río Turbio, acuífero Pénjamo-Abasolo, y otros.

Región	No. De presas	Capacidad		Volumen anual utilizado		
		Total de almacenamiento	Útil de almacenamiento	Riego	Público urbano	Desfogues
I	3	9.24	6.88	6.88	0	0
II	8	357.55	193.1	158.17	0	265.21
III	17	582.99	191.23	88.18	6.95	129.33
IV	6	63.72	51.55	36.91	0	42.23
V	6	1418.58	1032.87	728.79	0	1272.05
VI	4	42.29	33.53	31.18	0	1.8
Total	44	2474.37	1509.16	1050.11	6.95	1710.62

Fuente. Cuadro A.2.4 Capacidad total y útil de almacenamiento y volumen anual utilizado de las presas según municipios del Estado de Guanajuato para el año 2004. Elaboración propia.



Gráfica No. 6 Porcentaje de la distribución de las fuentes de abastecimiento del Estado de Guanajuato, por región socioeconómica. Fuente. INEGI 2005 y elaboración propia.

4.2.2 Economía

Las principales actividades económicas del estado de Guanajuato corresponden a los rubros agrícolas y ganaderos; a la pesca; explotación forestal y minera; a la fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos; a la industria alimenticia; a la fabricación de productos metálicos y al comercio y turismo⁶⁸.

De acuerdo a los datos económicos del año 1970, el PIB para el sector terciario fue de 52.1 %, para el sector secundario fue de 26.7 % y para el sector primario fue de 21.2 %. Para el año 2000, el PIB para el sector terciario fue de 60.9%, 34.4 % para el sector secundario y 4.7 % para el sector primario⁶⁹, la diferencia entre los porcentajes del PIB de 1970 y 2000 para los sectores secundario y terciario es menor del 8 %, en cambio en el sector primario la diferencia es muy significativa es del -16.6 %, y es negativo. En la Gráfica No. 7 se muestran los porcentajes de cada una de las ramas económicas más representativas de la entidad, entre ellas la industria de la manufactura; el comercio; el sector de hoteles y restaurantes; los

⁶⁸ SEGOB (2005) Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Guanajuato. URL http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_guanajuato

⁶⁹ Espinosa, Reyes et al (2005)161:34.

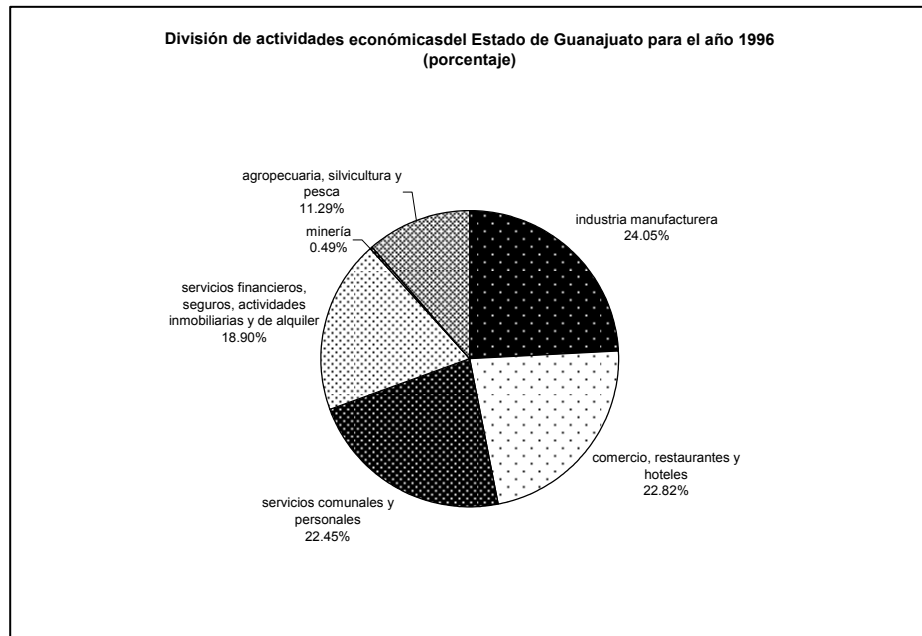
servicios comunales y personales; en cambio entre los de menor importancia se encuentran las actividades agropecuarias, la silvicultura y la pesca, así como la minería. La rama económica que más crecimiento ha tenido dentro de la entidad es la industria de la piel y el calzado.

Todas estas actividades económicas tienen impactos ambientales significativos, por ejemplo las actividades agrícolas por ser practicadas desde mucho tiempo atrás representan impactos importantes para el suelo, para el agua incluso la atmósfera.

En el caso de las actividades agrícolas del ciclo 2002-2003 para el estado de Guanajuato, el 54 % de la producción se reporta fue por medio de agricultura de riego y el 27 % restante por agricultura de temporal, los principales cultivos fueron alfalfa verde, pastos y praderas, cebada, maíz entre otros⁷⁰. Esta información se puede revisar en el Cuadro B.2.1 del anexo 2.

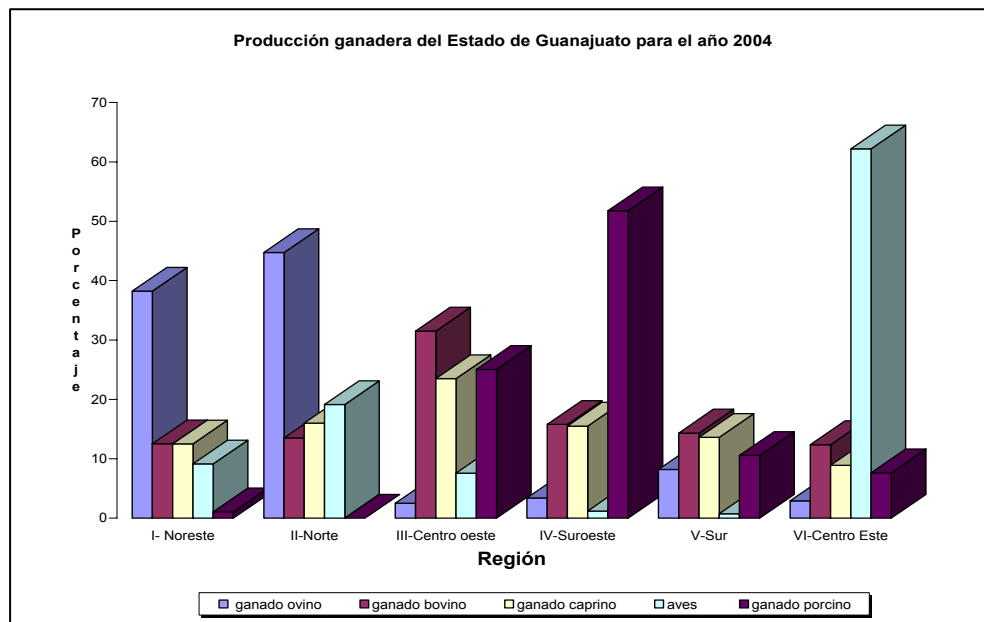
Otra de las actividades económicas que no representa un PIB significativo pero si impactos interesantes al medio ambiente es la práctica de las actividades ganaderas, en la Gráfica No.8 y en el Cuadro B.2.2 del anexo 2, se encuentran representados los principales datos de esta actividad, incluyendo las del sector avícola. Por ejemplo en el año 2004 en la región VI el 70% de la producción fue de aves, en la región IV el 55 % de la producción fue de ganado porcino, en las regiones I y II del 40 al 45 % fue de ganado ovino.

⁷⁰ INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato. México. Gráfica No. 4.2.1.1. 580:393.



Gráfica No. 7 División de actividades económicas del estado de Guanajuato (INEGI, 1999) y elaboración propia.

Gráfica No. 8 Distribución de la producción agrícola y ganadera del estado de Guanajuato. Fuente. INEGI, 2005 y elaboración propia.



4.2.3 Educación básica

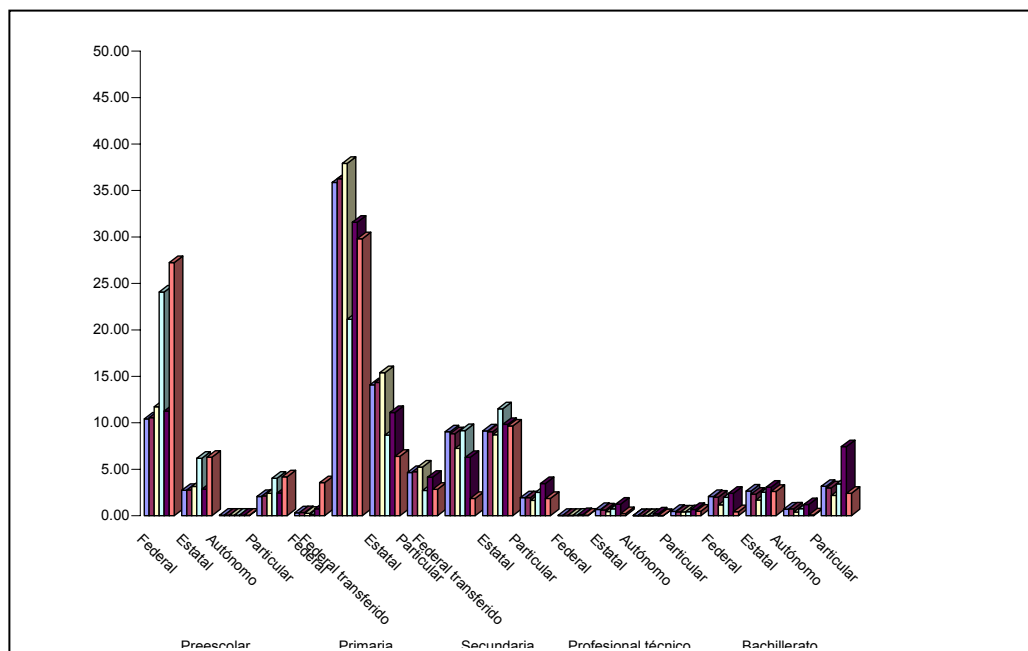
El nivel escolar básico del estado de Guanajuato en los años 1999 y 2005 obtuvo sostenimiento federal, estatal, particular y autónomo, este nivel escolar comprendió los niveles de preescolar, primaria, secundaria, bachillerato y profesional técnico⁷¹. De acuerdo a los datos reportados por el INEGI para el año 1999, el mayor número de planteles, personal académico y administrativo, alumnos inscritos y egresados se concentró en un 55 % en la región III, en un 22 % en la región VI, en un 15 % en la región IV y el otro 15 % restante correspondió a las otras regiones⁷².

Como apoyo a los datos básicos de la educación básica, el INEGI (1999) reportó una serie de indicadores básicos, los mismos que se presentan en el Cuadro No. 18, de aquí se puede ver que el 80 % de la población menor de 14 años tiene acceso a la educación básica, que el 23 % de la población mayor de 25 años registra grado de primaria completa, etcétera.

Cuadro No. 18 Principales indicadores educativos para el estado de Guanajuato (1999).	
Indicador	Porcentaje
Población de 6 a 14 años	
• asistían a la escuela	89.89
• no asistía a la escuela	10
Población mayor de 15 años	
• con primaria completa	22.63
• con instrucción media básica	19.85
• con instrucción media superior y superior	16.56
• con primara incompleta	23.14
Fuente. INEGI (1999) Anuario del Estado de Guanajuato. Indicadores educativos, seleccionados y elaboración propia.	

⁷¹ INEGI (2005) Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato. Versión electrónica. Cuadro No. 6.12.

⁷² INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato. México. 580pp. Cuadro 3.4.5, pág 267.



Gráfica No. 9 Porcentaje de elementos del sistema escolar básicos del estado de Guanajuato distribuidos por región socioeconómica.

4.2.4 Educación superior (oferta educativa)⁷³

En el apartado de educación básica se puede ver también que en el estado de Guanajuato hay demanda considerable de programas de formación para profesional técnico, con relación a esta demanda 6 IES del estado de Guanajuato ofrecen programas con estas características, por ejemplo para el año 2004 se reportaron 29 programas de los cuales solo 4 tienen relación con tópicos ambientales entre estos programas se encuentra la carrera de tecnología ambiental de la Universidad Tecnológica de León, la carrera de procesos de producción de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato y la carrera de procesos agroindustriales de la Universidad Tecnológica del Sureste de Guanajuato. Esta información se puede revisar con más detalle en los Cuadros No. 19 y D.2.1 del anexo 2.

En el caso de la oferta educativa de nivel licenciatura para el año 2004 solo 3 regiones del estado de Guanajuato ofrecieron estos estudios, estas regiones fueron:

⁷³ Con respecto al número de IES en el Estado de Guanajuato, ANUIES (1999) reporta un total de 39 IES que ofrecen 301 licenciaturas a nivel profesional y técnico, de las cuales solo 35 están relacionadas con los tópicos ambientales, ejemplo de ellas son: Ing. En procesos industriales, Ing. Agrónomo, Ing. Químico, Lic. En arquitectura, Ing. Topógrafo e Hidráulico, Químico Farmacobiólogo, Ing. Ambiental, Ing. Agrícola, etcétera.

- Región noreste (I) con 2 IES y 9 licenciaturas las cuales no tienen una relación aparente con los tópicos ambientales.
- Región norte (II) con 4 IES y 19 licenciaturas de las cuales solo la licenciatura de Arquitectura (Universidad de León) y la Ingeniería Industrial (Universidad Interactiva y a distancia del Estado de Guanajuato) tienen relación con los tópicos ambientales.
- Región centro-oeste con 47 IES y aproximadamente 309 licenciaturas de las cuales solo 30 programas tienen relación con tópicos ambientales, entre ellas la licenciatura de Químico Farmacéutico Biólogo, la de Ingeniería Química, la de Ingeniería Ambiental, la de Químico, la de Ingeniería en Hidráulica y la de Ingeniería en Topografía e Hidráulica todas ellas de la Universidad de Guanajuato, otro ejemplo son las carreras de Arquitectura de la Universidad de León; la de Ingeniería Industrial, la de Arquitectura, la de Ingeniero Agrónomo Zootecnista y Fitotecnista de la Universidad de la Salle Bajío, y la de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico 24 de León.

Cuadro No. 19 Número total de IES, de licenciaturas y licenciaturas con temas ambientales del estado de Guanajuato reportadas en el año 2004.		
Institución de Educación Superior	Total de licenciaturas	Licenciaturas con temas ambientales
Universidad de León	5	0
Universidad Continente Americano	4	0
Universidad de León	7	1
Centro de Estudios Superiores de Allende	3	0
Universidad Continente Americano	6	0
Universidad Interactiva y a distancia del Estado de Guanajuato	3	1
Universidad de Guanajuato (Guanajuato)	41	9
Universidad Santa Fe	6	0
Universidad de León	10	1
Instituto Tlamantini	2	0
Instituto para la formación de los cuerpos de seguridad pública del estado	1	0
Universidad de la Salle Bajío	24	0
Universidad de León (León)	15	1
Instituto Tecnológico 24 de León	5	1
Universidad Iberoamericana	15	1
Universidad de Guanajuato	8	0
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Campus León)	11	0
Escuela Profesional de Comercio y Administración	7	1
Universidad del Valle de Atemajac	10	1

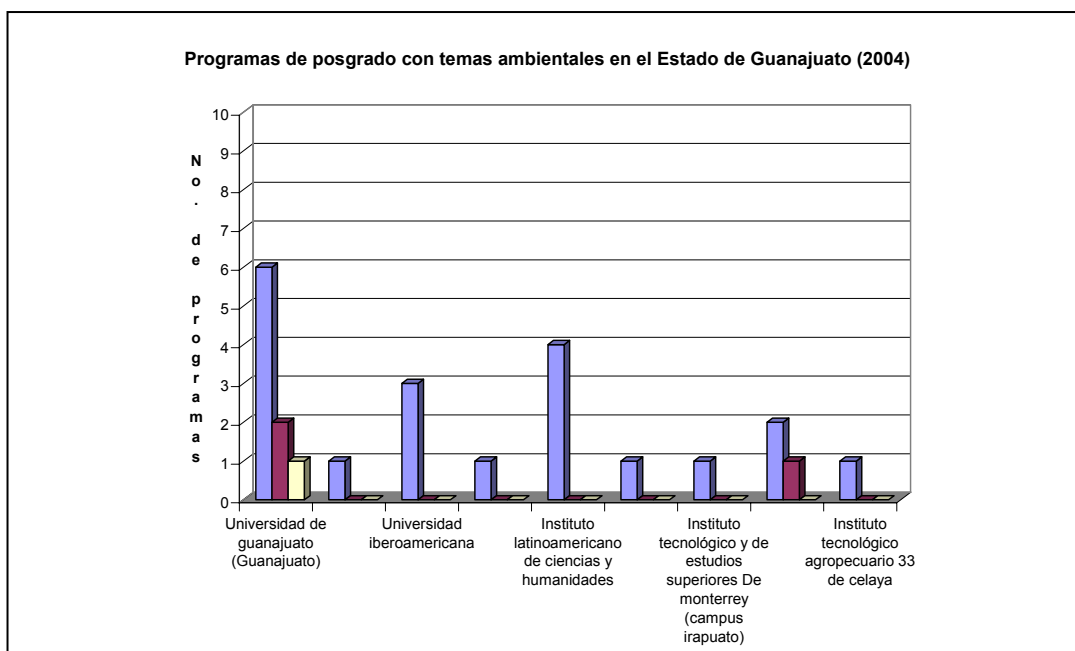
Cuadro No. 19 Número total de IES, de licenciaturas y licenciaturas con temas ambientales del estado de Guanajuato reportadas en el año 2004.		
Institución de Educación Superior	Total de licenciaturas	Licenciaturas con temas ambientales
Centro de Estudios Universitarios de León	7	0
Universidad Continente Americano	3	0
Complejo Educativo Hispanoamericano	3	0
Instituto Tepeyac	1	0
Centro de Estudios Universitarios	1	0
El Colegio de León Asociación Civil	6	0
Centro de Estudios Filosóficos Tomás de Aquino	1	0
Instituto Renacimiento de Guanajuato	2	0
Politécnico de Guanajuato	1	0
Instituto Latinoamericano de Ciencias y Humanidades	1	0
Instituto Cultural Leonés	1	0
Instituto de Moda y Diseño	2	0
Instituto Superior de Estudios para la Familia	1	0
Centro Universitario de Dirección Empresarial y Negocios A.C	1	0
Instituto de Ciencias, Humanidades y Tecnologías	3	0
Universidad de León (San Francisco del Rincón y Silao)	13	0
Centro de Estudios Superiores Intercontinental	3	1
Universidad de León (Irapuato)	10	1
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato	8	2
Universidad Quetzalcóatl	12	2
Universidad Privada de Irapuato	10	1
Universidad de Guanajuato	6	4
Universidad del Centro del Bajío	2	0
Instituto de Estudios Superiores del Centro	8	1
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (campus Irapuato)	12	2
Universidad Liceo Cervantino	4	0
Instituto de Ciencias, Humanidades y Tecnologías de Guanajuato	1	0
Universidad Interactiva y a distancia del Estado de Guanajuato	2	0
Universidad de León (Salamanca)	9	1
Universidad de Guanajuato (Salamanca)	5	0
Universidad de la Salle Bajío	6	0
Escuela de Educación Superior Libertad	4	0
Centro de Estudios Profesionales	3	0
Escuela de Ingeniería y Arquitectura del Bajío	2	0

Fuente:
Cuadro D.2.2 del anexo 2 y elaboración propia.

En el caso de la demanda de programas a nivel posgrado solo 4 regiones del estado ofrecen esta oferta educativa:

- Región norte (II) con 1 IES y 1 programa de maestría.

- Región centro-oeste (II) con 34 IES y cerca de 145 programas de maestría, 39 especialidades y 20 doctorados. De esta oferta solo 14 maestrías y 2 doctorados tienen relación tópicos ambientales. Entre las maestrías que se ofrecen están la maestría en ciencias del agua y la maestría en planeamiento urbano regional, entre otras.
- Región centro-este (VI) con un total de 10 IES y 27 programas de maestría, 1 especialidad y 3 doctorados. De estos programas solo 2 maestrías y 1 doctorado tienen relación con los tópicos ambientales, estos son la Maestría en Ciencias en Ingeniería Química, la Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial entre otras.
- Región sur (V) con solo 1 IES que ofrece 2 programas de maestría y 1 de doctorado, ambos sin tener relación aparente con los tópicos ambientales.



Gráfica No. 10 Programas académicos a nivel posgrado con temas ambientales en el estado de Guanajuato. Fuente. INEGI, 2005 y elaboración propia.

4.2.5 Sociodemografía y empleo

En el año 1999 en el estado de Guanajuato el total de la población fue de 4, 656, 761 habitantes, en base a este total Espinosa, Reyes et al (2005)⁷⁴ reporta que el 67.2 % de la misma es de origen urbano y que el 32.8 % es de origen rural. Los

⁷⁴ Espinosa, Reyes et al (2005), 161:35.

datos de número de habitantes por municipio se concentran en el Cuadro No.15, de acuerdo a estos datos la región III es donde se concentra el mayor número de habitantes, principalmente en los municipios de Guanajuato y de León.

Con respecto a la PEA del estado de Guanajuato, en el año 2000 se reporta que la mayor concentración de la misma fue para la región III, con un total de 1,594,670 PEA; también se concentró cantidad importante de personas con actividad económica en la región VI reportándose un total de 564,371 de PEA, en cambio la región que presentó la menor concentración de personas con actividad económica fue la región I, con un total de 145,192 de PEA. Esta información se puede revisar más ampliamente en el Cuadro E.1.6 del anexo 2.

Para el año 2000 el INEGI reporta que las principales ocupaciones de la gente en el estado de Guanajuato son las relacionadas con la ocupación de obreros y artesanos, la lista completa de esta información se puede revisar en los Cuadros E.1.7 y E.1.8 del anexo 2, en resumen la demanda es de la siguiente manera:

- Artesanos y obreros
- Comerciantes y dependientes
- Trabajadores agropecuarios
- Operadores de maquinaria fija
- Oficinistas
- trabajadores en servicios personales
- Ayudantes, peones y similares
- Trabajadores domésticos
- Operadores de transporte
- Trabajadores de la educación
- No especificada
- Profesionistas
- Técnicos
- Trabajadores ambulantes
- Trabajadores en protección y vigilancia
- Funcionarios y directivos
- Jefes y supervisores administrativos

- Inspectores y supervisores en la industria"
- Trabajadores del arte

4.2.6 Salud

Respecto a los padecimientos en general y a los que pueden tener alguna relación con problemas ambientales son atendidos en el estado de Guanajuato por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad Social para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y el Hospital de PEMEX. De acuerdo a los reportes de enfermedades transmisibles para el año 1998 se reportan con mayor frecuencia enfermedades respiratorias, infecciones intestinales, amibiasis intestinal, neumonías y otros diagnósticos.⁷⁵

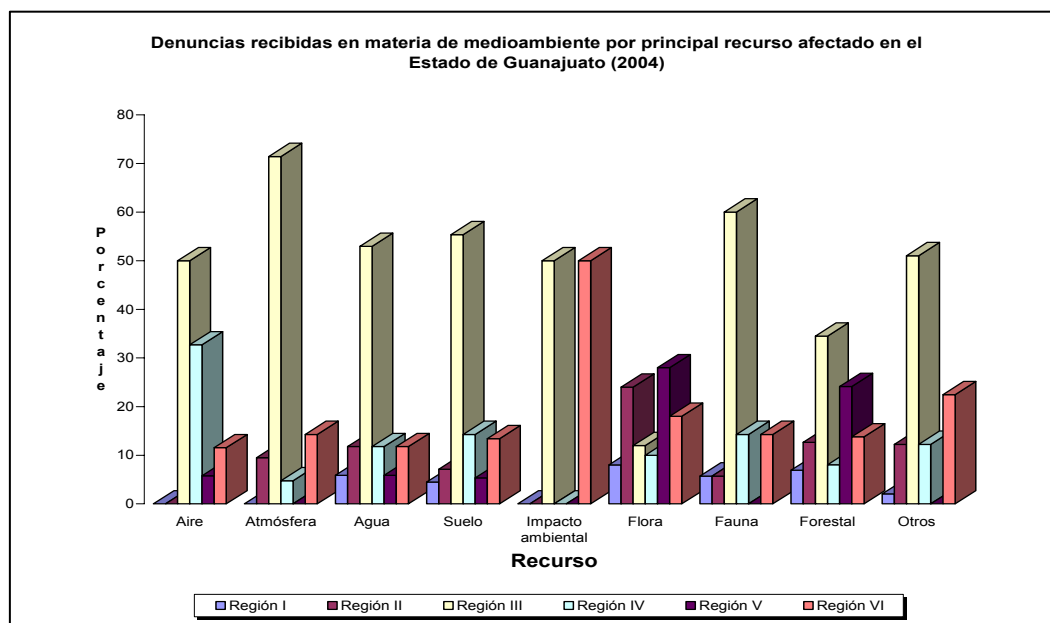
En el estado de Guanajuato para los años 1995 y 2000 se reportó que la mayor atención a los derechohabientes se concentró en la región III, por lo tanto aquí mismo es donde se concentran los mejores centros de atención al derechohabiente, así como el mayor número de personal médico y de enfermeras. La información completa se puede revisar en el Cuadro F.2.1 del anexo 2.

4.2.7 Medioambiente

En el estado de Guanajuato los problemas ambientales generales van acompañados de la presencia de desechos provenientes de las actividades de la curtiduría, de la fabricación del calzado y artículos de piel en general. En este tema también fueron analizadas las denuncias hechas a varias dependencias gubernamentales y que fueron reportadas por el INEGI, por ejemplo, en el año 1998 se recibieron un total de 288 denuncias, la mayoría de ellas se hicieron por causar daños a la atmósfera, a la flora, al suelo, a la fauna, a varios recursos no especificados y al agua⁷⁶. En cambio, para el año 2004 se recibieron un total de 425 y de acuerdo a ellas, los recursos más afectados fueron daños a la atmósfera, a la fauna, al suelo y al agua. La distribución de ambas se encuentra en la Gráfica No. 11 y en el Cuadro G.2.1 del anexo 2.

⁷⁵ INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato. 580: 250.

⁷⁶ INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato. 580: 81.



Gráfica No. 11 Número de denuncias recibidas por recurso afectado en el estado de Guanajuato. Fuente. INEGI, 2004 y elaboración propia.

En el caso más específico de problemas ambientales relacionados con el agua, el INEGI reporta que se recibieron un total de 22 denuncias en el año 1998 y solo 17 denuncias en el año 2004, como ya se dijo anteriormente las denuncias son solo un indicador básico de la problemática ambiental, sin embargo se han utilizado en este proyecto como punto de comparación entre los cuatro estados del caso de estudio y porque reflejan la participación ciudadana con respecto a la problemática ambiental. Un ejemplo representativo de esta problemática en el estado de Guanajuato fue la contaminación de la presa de Silva, aquí la contaminación del agua se debió a las descargas de desechos industriales y a la aparición de la bacteria botulínica que provocó la muerte de cientos de aves migratorias⁷⁷, en respuesta a esta problemática en 1998 se publicó el plan de manejo del área de la presa de silva y entre sus objetivos estuvo el de mejorar los recursos de agua y suelo, proporcionar un hábitat salubre para las aves migratorias y del lugar, y sobre todo el fomentar el uso sustentable de los recursos.

⁷⁷Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (1998) Programa de manejo para el área natural protegida "presa de silva", ubicada en los municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón del Estado de Guanajuato. Sección III Problemática del área. Periódico Oficial. Guanajuato, México. 11.

Respecto a la problemática que se ha presentado en los mantos freáticos, está principalmente se enfoca al abatimiento de los acuíferos, ejemplo de ello es el acuífero Valle de León que se encuentra en la zona más poblada del estado, este problema ha llevado a una mayor extracción de agua que es utilizada para el uso público-urbano e industrial.⁷⁸

En apoyo a la problemática del agua que se presenta en el estado de Guanajuato, se han construido un número considerable de plantas de tratamiento de aguas residuales, entre los sistemas de tratamiento más utilizados se encuentran los de lodos activados, las lagunas de oxidación y el tratamiento fisicoquímico. En el Cuadro No. 20 se muestra la información detallada de este tema para los años 1999 y 2004, se puede observar que de 1999 a 2004 el número de PTAR del estado se ha duplicado.

Cuadro No. 20 Distribución de PTAR en el estado de Guanajuato.						
Región	1999			2004		
	PTAR	Capacidad instalada (litros por segundo)	Volumen tratado (Mm3)	PTAR	Capacidad instalada (litros por segundo)	Volumen tratado (Mm3)
I	2	7.1	0.19	8	114.3	3.61
II	3	12.1	0.30	1	16	0.5
III	22	1195.63	32.98	44	3975.44	125.37
IV	8	149.2	3.44	10	149.2	3.35
V	5	0.8	0.01	8	312.08	9.84
VI	17	411.4	5.92	32	506.5	15.96

Fuente.
Cuadros A.2.1 y A.2.2 del anexo 2 y elaboración propia.

Aparte de la problemática del agua que se percibe en el estado de Guanajuato, por medio de las denuncias también se refleja problemática por la contaminación atmosférica, por la contaminación del suelo y por los incendios forestales. En el año 2003 se reportaron un total de 25 incendios los cuales afectaron principalmente a las regiones II y III del estado de Guanajuato, en cambio la región que sufrió en menor grado los impactos de los incendios fue la región I. Esta información se presenta con mayor detalle en los Cuadros G.2.2 y G.2.3 del anexo 2.

⁷⁸ CNA (2002) 14:4-5.

En respuesta a estos impactos, en el año 2004 se reforestaron 4291.5 ha en todo el Estado, de ellas el 57.95 % de la reforestación fue para la región II y el 16.43 % para la región III.

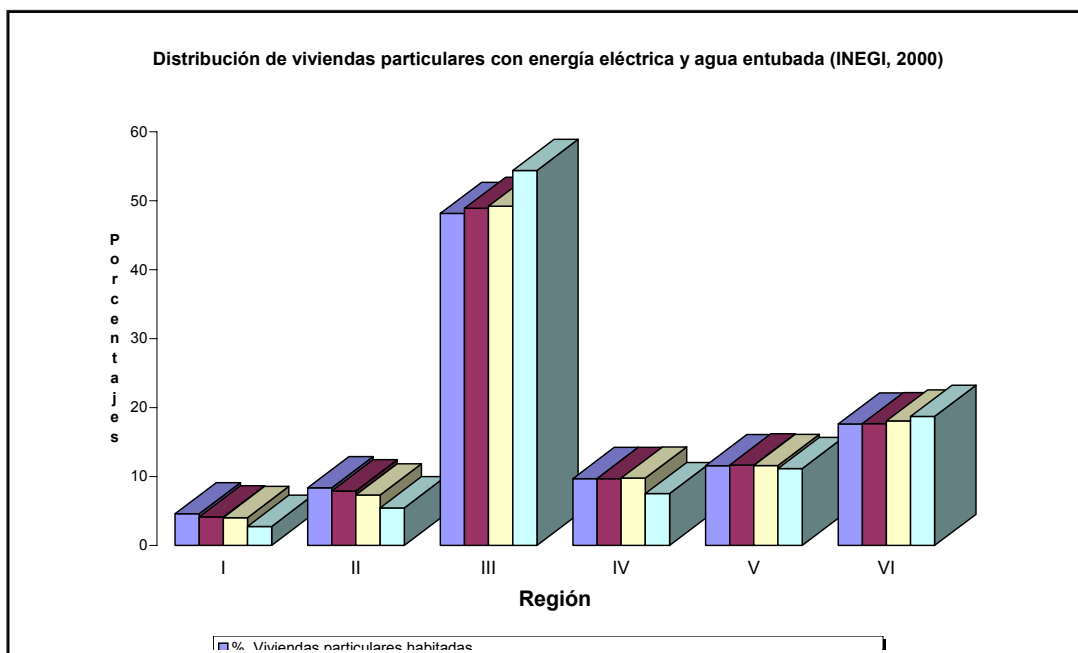
Otra de las problemáticas detectadas en las denuncias fue la contaminación atmosférica, la cual ha sido incrementada por el aumento en el parque vehicular, por ejemplo de 1998 a 2004 el número de automóviles aumentó en un 80 %, el número de camiones de pasajeros aumentó un 17.62 %, el número de camiones y camionetas de carga se duplicó y el número de motocicletas también aumentó más del 200 %⁷⁹.

Respecto a los problemas ocasionados por la generación de los desechos municipales, en el año 2004 se recolectaron 1, 373, 97 toneladas de basura de la que el 65.71 % fue recolectada en la región III, para esta recolección se utilizaron un total de 262 vehículos, que dispusieron la basura en una superficie de 134.6 ha de tiraderos a cielo abierto y en una superficie de 122 ha de rellenos sanitarios. Los detalles de esta recolección se muestran en el Cuadro G.2.4 del anexo 2.

4.2.8 Vivienda

En el caso de las condiciones aptas para la vivienda y la distribución de las mismas el INEGI reporta para el año 2000 un total de 918,822 viviendas habitadas en todo el estado de Guanajuato, de aquí el 48 % se localizaron en la región III, las demás regiones del estado solo cuentan de 4.6 a 11.6 % de viviendas. La relación de las viviendas por región se ha representado en la Gráfica No. 12.

⁷⁹ INEGI (1999) 580:94-95 e INEGI (2005) versión electrónica. Cuadros 20.6 a y 20.6b.



Gráfica No. 12 Distribución de viviendas particulares con energía eléctrica y agua entubada. Fuente. INEGI, 2000 y elaboración propia.

En los Cuadros H.2.1 y H.2.2 del anexo 2 se da información sobre las características de la vivienda, esta información se ha clasificado de acuerdo a las condiciones de la disponibilidad de agua, de energía eléctrica y drenaje. En el caso de viviendas con energía eléctrica para el año 2000 se reportaron un total de 884,000 viviendas particulares, de ellas casi el 50 % registradas en la región III, las otras regiones concentraron de un 4.2 a 17.7 % de viviendas con energía eléctrica. En el caso de disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda, en el año 2000 se reportó que cerca del 50 % de viviendas con estas características se concentraron en la región III del estado, con respecto a las viviendas que contaban con del drenaje, también arriba del 50 % se concentraron en la región III, en cambio en las otras regiones el porcentaje de viviendas con drenaje fluctuó entre un 2.8 y un 18.8 %.

4.3 Querétaro

El estado de Querétaro de Arteaga representa el 0.6% de la superficie total del país, y colinda al norte con el estado de Guanajuato y el estado de San Luis Potosí; al este con el estado de San Luis Potosí; al este con el estado de San Luis Potosí y el

estado de Hidalgo; al sur con el estado de Hidalgo, el estado de México y el estado de Michoacán de Ocampo; al oeste con el estado de Guanajuato. Sus coordenadas geográficas son 21°40' al norte y 20°01' al sur, 99°03' al este y 100°36' al oeste.⁸⁰

El estado de Querétaro ubicado en el centro del territorio nacional, es uno de los seis más pequeños del país, la superficie del estado es de 11,769 km² y ocupa el lugar número 27 (de un total de 32) por extensión territorial a nivel nacional. En el año de 1993, se modificaron los límites de los municipios de Querétaro, de Corregidora y de Huimilpan integrando así la actual división política con un total de 18 municipios⁸¹.

Respecto a la regionalización del estado de Querétaro se ha encontrado en referencias bibliográficas varias regionalizaciones, una de ellas enfatiza la regionalización en base a las coincidencias económicas de los municipios y su proximidad territorial⁸² dando como resultado 5 regiones, que son:

- Región Amealco, que comprende los municipios de Huimilpan y Amealco.
- Región Cadereyta, que comprende los municipios de Cadereyta, Colón, Peñamiller y Tolimán.
- Región Jalpan, que esta conformada por los municipios de Arroyo Seco, Pinal de Amoles, Jalpan, Landa de Matamoros y San Joaquín.
- Región Querétaro, que esta conformada por los municipios de Corregidora, El Marqués y Querétaro.
- Región San Juan del Río, que comprende a los municipios de Ezequiel Montes, Pedro Escobedo, San Juan del Río y Tequisquiapan.

Otra de las regionalizaciones del estado de Querétaro fue hecha en base a la conformación fisiográfica del territorio estatal⁸³, esta regionalización es la que se tomará como base para el siguiente proyecto, sus características principales se

⁸⁰ INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de Querétaro. México.424:3.

⁸¹ SEDESU-SEDECO (2006) Anuario económico del estado de Querétaro.

URL_ <http://queretaro.gob.mx/sedesu/deseco/esteco/perfeco/anuario/2006/aeesp/cap01esp.pdf>

⁸² Gobierno del estado de Querétaro, Secretaría de Desarrollo Económico, 1997

⁸³ Enciclopedia de los Municipios, versión electrónica, 2005.

pueden revisar en el Cuadro No. 21, las 5 regiones del estado de Querétaro en base a esta última regionalización son:

- Región Sierra Gorda
- Región Semidesierto Querétano
- Región Valles Centrales
- Región Bajío Querétano
- Región Sierra Querétana

Cuadro No. 21 Regiones del estado de Querétaro.						
Municipio	Cabecera Municipal	Altitud (msnm)	Población (hab.) ^a	Área (km ²)	%	Microregiones (total)
Sierra Gorda						
Pinal de Amoles	Pinal de Amoles	2320	27,293	611.9	5.20	9
Arroyo Seco	Arroyo Seco (Villa de Guadalupe)	980	12,672	717.2	6.09	9
Jalpan de Serra	Jalpan	760	22,764	1 121.0	9.53	9
Landa de Matamoros	Landa	1040	19,472	840.1	7.14	6
San Joaquín	San Joaquín	2450	7,650	499.0	4.24	4
		Total	89,851	1339.1	32.2	37
Bajío Querétano						
Querétaro	Santiago de Querétaro	1820	639,839	759.9	6.46	6
Corregidora	El Pueblito (Villa de Marqués)	1820	74,345	245.8	2.09	3
		Total	714,184	1005.7	8.55	9
Valles Centrales						
Ezequiel Montes	Ezequiel Montes	1970	27,639	278.4	2.37	6
El Marqués	La Cañada (Villa de Marqués)	1850	71,464	787.4	6.69	6
Pedro Escobedo	Pedro Escobedo	1910	49,585	290.9	2.47	4
San Juan del Río	San Juan del Río	1920	179,300	779.9	6.63	6
Tequisquiapan	Tequisquiapan	1880	49,911	343.6	2.92	4
		Total	377,899	2480.2	21.0	26
Sierra Querétana						
Huimilpan	Huimilpan	2280	29,113	396.2	3.37	5
Amealco de Bonfil	Amealco	2620	54,638	682.1	5.80	7
		Total	83,751	1078.3	9.17	12
Semidesierto Querétano						
Cadereyta de Montes	Cadereyta	2040	51,688	1,131.0	9.61	12
Colón	Colón	1900	46,940	764.90	6.50	7
Tolimán	Tolimán	1560	21,209	724.70	6.16	6
Peñamiller	Peñamiller	1330	16,488	795.00	6.76	6
		Total	136,325	3,415.6	29.0	31
Fuentes. * INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de Querétaro * Gobierno del Estado de Qro, Secretaría de Desarrollo Económico (1997) Anuario Económico URL: http://www.zer.com.mx/QRO/datos_generales.html * Gobierno del Estado de Querétaro URL: http://www.queretaro.gob.mx * Elaboración propia. Notas. *poblaciones absolutas de los resultados preliminares del censo de población 2000.						

4.3.1 Hidrología

El estado de Querétaro se encuentra dentro de las regiones hidrológicas Lerma Santiago (RH12) y Pánuco (RH26), de la región RH12 se derivan la región Lerma-Toluca que abarca el 1.69% del territorio estatal y la región Laja que abarca el

19.61% del territorio estatal. Por otro lado, de la región RH26 se deriva la región Tamuín que abarca el 23.71% del territorio estatal y la región Moctezuma que abarca el 54.99% del total estatal⁸⁴. Esta información se presenta en forma detallada en el Cuadro No. 22, en el que se puede ver que entre las regiones del estado de Querétaro se menciona el río Moctezuma, el río Santa María, el río Extóraz y el Jalpan entre otros.

De acuerdo a estas regiones hidrológicas en el Cuadro No. 22 se da información de algunas corrientes y cuerpos de agua de las regiones del estado de Querétaro. A estas fuentes se suma el río Moctezuma, el río Santa María, el río Extóraz y el río Jalpan entre otros.

Respecto al número de cuerpos de agua en el estado se localizan 56 presas, entre ellas la presa el Centenario, la presa Santa Catarina, la presa Jalpan, la presa San Pedro Huimilpan, entre otras.⁸⁵ La información base sobre las presas se encuentra también en el Cuadro No. 22.

Cuadro No. 22 Principales corrientes y cuerpos de agua del estado de Querétaro.			
Corrientes de agua	Ubicación	Cuerpos de agua	Ubicación
Moctezuma	RH26D	Presa Zimapán	RH26D
Santa María	RH26C	Presa Constitución de 1917	RH26D
San Juan	RH26D	Presa San Idelfonso	RH26D
Extóraz	RH26D	Presa Centenario	RH26D
Ayutla	RH26C	Presa Santa Catarina	RH12H
El Pueblito	RH12H	Presa La Llave (El Divino Redentor)	RH26D
Jalpan	RH26C	Presa Jalpan	RH26C
Colón	RH26D	Presa La Soledad	RH26D
Víctoria	RH26D	Presa El Capulín de Amealco	RH26D
Las Zúñigas	RH26D	Presa El Carmen	RH12H
Yerbabuena	RH26D	Presa San Pedro Huimilpan	RH12H
Los Amoles	RH26D	Fuente. INEGI (1999) Anuario Estadístico de Estado de Querétaro. México. 424:12 y elaboración propia.	
El Macho	RH12H		
Conca	RH26C		

En relación a los aprovechamientos de agua subterránea del estado de Querétaro, en el Cuadro A.3.3 del anexo 2 se mencionan las características de cada uno de los acuíferos, los nombres asignados a cada uno de ellos son el acuífero Valle de

⁸⁴ INEGI (1999) 424:11.

⁸⁵ Fuente. INEGI (1999) 424:12.

Querétaro, el acuífero Valle de San Juan del Río, el acuífero Valle de Tequisquiapan, el acuífero Valle de Huimilpan, el acuífero Valle de Amazcala y el acuífero Tolimán.

4.3.2 Economía

Dentro de las actividades económicas del estado de Querétaro se encuentran actividades de la industria rural y maquiladoras; escasa industria minera; industria de autopartes, de electrodomésticos, de químicos, de ropa y aparatos electrónicos; así como papeleras y procesadoras de alimentos; actividades agrícolas y ganaderas; la industria de la construcción, del comercio y turismo, entre otros.⁸⁶

En el estado de Querétaro prevalece al igual que en el estado de Aguascalientes y el estado de Guanajuato, el sector económico terciario; por ejemplo en el año 2000 el porcentaje para este sector fue de 58.1 %, en cambio para el sector secundario fue de 38.9 % y para el sector primario solo el 3 %.⁸⁷ De acuerdo a los sectores económicos descritos, en la Gráfica No. 13 se muestra que la industria manufacturera representa la gran división económica del estado de Querétaro, esta gran división comprende varias divisiones industriales como la de productos metálicos, maquinaria y equipos; la división de la industria de productos alimenticios, bebidas y tabaco; la división de sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico y en último lugar las industrias metálicas básicas.⁸⁸ En esta misma gráfica se puede ver que la división de menor importancia corresponde a las actividades agropecuarias, de silvicultura y pesca.

Respecto a la producción agrícola del ciclo 2003-2004 predominó la agricultura de temporal, esto representó un porcentaje por arriba del 60% de la producción agrícola por riego. Entre los principales cultivos se menciona a la producción de alfalfa verde y maíz grano⁸⁹, esta producción fue mayor en la región valles centrales, seguida de la región semidesierto querétano. En el Cuadro B.3.1 del anexo 2 se pueden consultar los datos completos de la producción para el ciclo agrícola 2003-

⁸⁶ SEGOB (2005) Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Querétaro. URL_ http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_queretaro

⁸⁷ Espinosa, Reyes, Bustos et al (2005) 161:35.

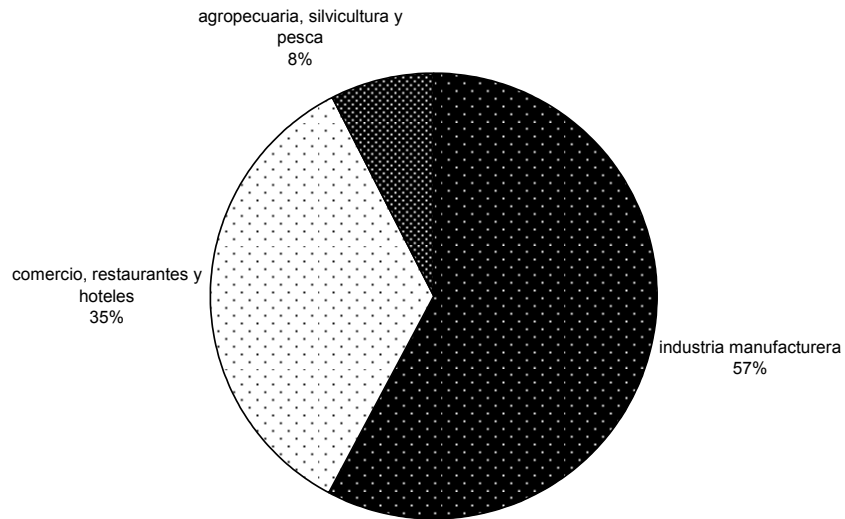
⁸⁸ INEGI (1999) gráfica No. 4.1.3

⁸⁹ INEGI (1999) Gráfica No. 4.2.1.1. 424:288.

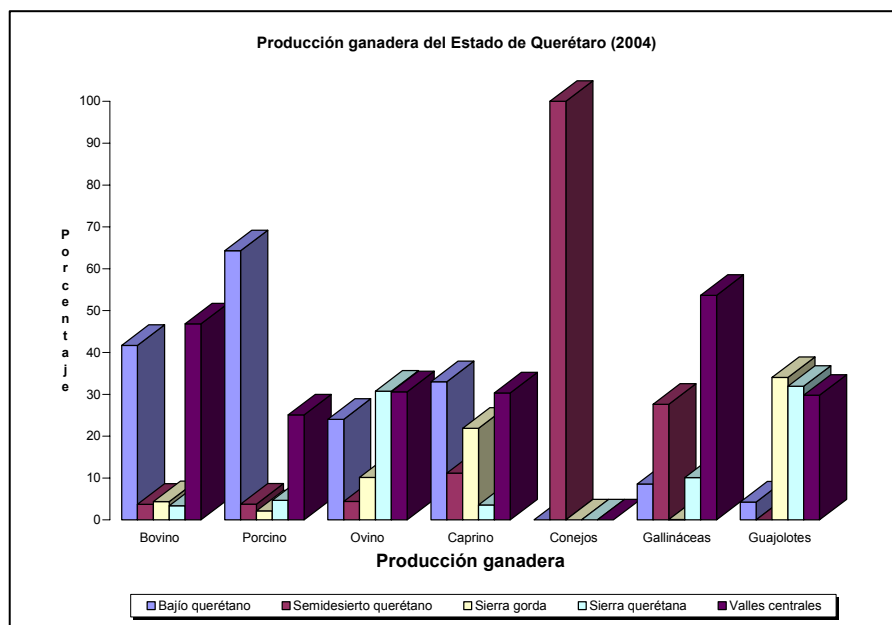
2004, y en el Cuadro No. 23 se da una breve reseña de la producción agrícola por regiones.

Cuadro No. 23 Principal producción económica del estado de Querétaro. Elaboración propia.				
Región	Producción agrícola ^a	Valor producción agrícola	Volumen producción ganadera	Valor producción ganadera (2004)
Sierra Gorda	8,971	23,720	1 876	49,226
Bajío Querétano	18,509	105,047	39 848	854,433
Valles Centrales	74,253	591,058	127 943	3,592,126
Sierra Querétana	33,462	107,179	22 657	450,857
Semidesierto Querétano	26,397	138,767	58 406	1,232,375
Total	161,592	965,771	250,730	6,179,017
Nota. ^a Superficie sembrada (hectáreas)				

Producto Interno Bruto del estado de Querétaro (2004)



Gráfica No. 13 Distribución del PIB por grandes divisiones (2004). Elaboración propia.



Gráfica No. 14 Producción ganadera del estado de Querétaro, 2004. Elaboración propia.

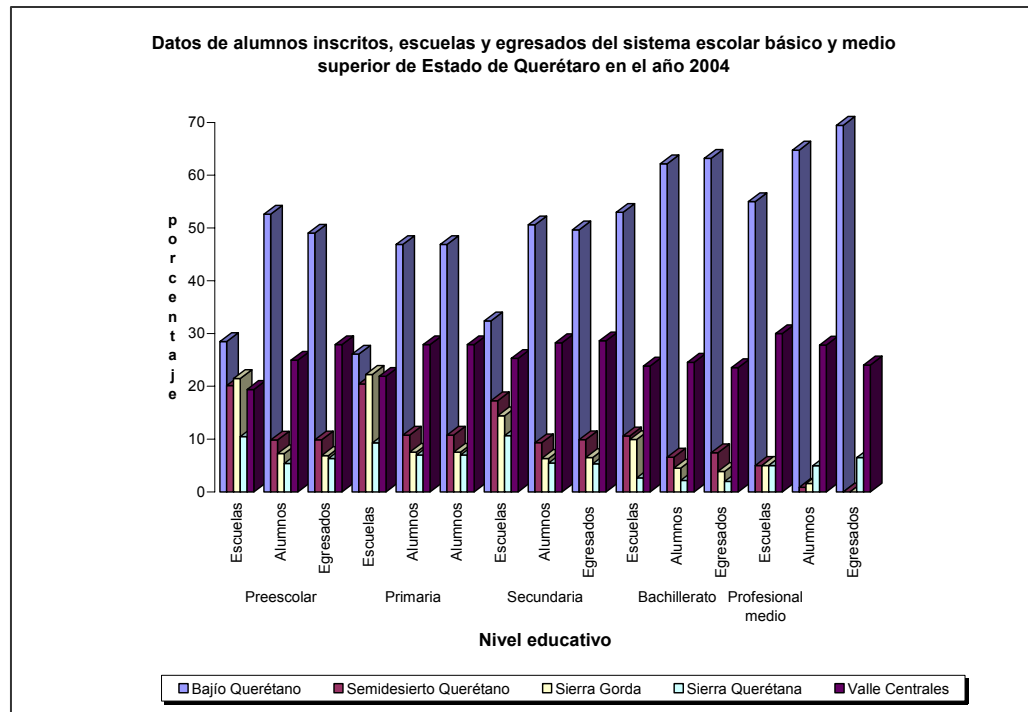
Otra de las actividades económicas que se desarrollan en el estado de Querétaro es la actividad ganadera (Gráfica No. 14) , de la cual se puede decir que la región bajo querétano fue la que presentó mayor producción en el año 2004, esta producción fue principalmente de ganado bovino, ganado porcino, ganado ovino, ganado caprino, conejos, gallináceas y guajolotes, los detalles de la producción se encuentran en los Cuadros B.3.2 y B.33 del anexo 2.

En el Cuadro No. 23 se presenta un resumen de la distribución de la producción agrícola y ganadera por regiones del estado de Querétaro, esto es para los años 2003-2004, ambas actividades son predominantes de la región valles centrales.

4.3.3 Educación básica

Esta oferta educativa comprende la educación primaria, secundaria, bachillerato y profesional técnico, de acuerdo a los porcentajes de la Gráfica No. 15, la mayor concentración de la educación básica se da en las regiones bajo queretano y valles centrales. A parte de los datos estadísticos básicos, el INEGI (1999) reporta algunos indicadores educativos seleccionados los cuales se presentan en el Cuadro No. 24, de ellos se puede observar que por arriba del 90 % de la población menor de 14 años cuenta con oportunidad de terminar sus estudios básicos; que de la población mayor de 15 años solo el 22 % cuenta con primaria terminada, menos del 23 % cuenta con instrucción media básica y además solo el 27 % de esta población ha tenido la oportunidad de terminar sus estudios de educación media superior o superior.

Cuadro No. 24 Principales indicadores educativos para el estado de Querétaro (1999)	
Indicador	Porcentaje
Población de 6 a 14 años	
• asistían a la escuela	92.26
• no asistía a la escuela	7.71
Población mayor de 15 años	
• con primaria completa	21.24
• con instrucción media básica	22.63
• con instrucción media superior y superior	27.08
• con primara incompleta	16.47
• sin instrucción	12.27
Fuente. INEGI (1999) Cuadro 3.4.5. 424:199. Elaboración propia.	



Gráfica No. 15 Porcentajes de alumnos inscritos, escuelas y egresados del sistema escolar básico y medio superior del Estado de Querétaro. Fuente. INEGI, 2004 y elaboración propia.

4.3.4 Educación superior (oferta académica)⁹⁰

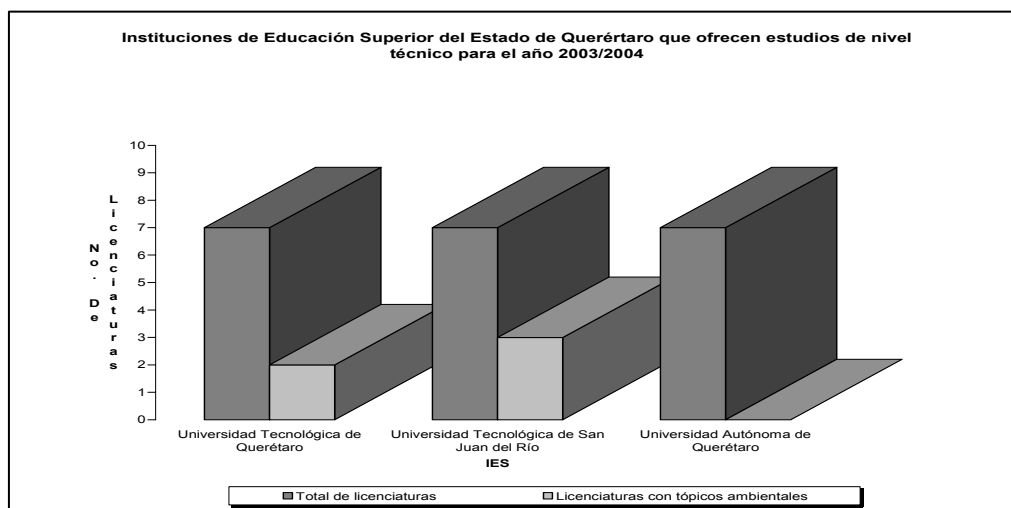
Al igual que en el estado de Guanajuato, en el estado de Querétaro la demanda de carreras de profesional técnico es de gran importancia, debido a esto 3 IES ofrecen programas académicos para este nivel. En general para el ciclo escolar 2003-2004 se ofrecieron 21 programas de carreras técnicas de las que solo 5 tuvieron relación con tópicos ambientales, estos programas fueron las carreras de Procesos de Producción, la carrera de Tecnología Ambiental, la carrera de Química Industrial y la carrera de Sistemas de Gestión de Calidad. Entre las IES que ofrecen estas carreras se encuentra la Universidad Tecnológica de Querétaro, la Universidad Tecnológica de San Juan del Río y la Universidad Autónoma de Querétaro. La

⁹⁰ ANUIES (1999) reporta 10 IES con un total de 126 programas de licenciatura de los cuales solo 18 están relacionados con tópicos ambientales, entre ellos podemos mencionar: Ing. Químico Ambiental, Químico Agrícola, Químico Farmacobiólogo, Ing. Agrónomo Fitotecnista, etcétera.

información detallada de las carreras de profesional técnico y su distribución por IES se presenta en el Cuadro D.3.1 del anexo 2.

Respecto a la demanda de programas académicos a nivel licenciatura para el ciclo escolar 2003-2004, en el estado de Querétaro se ofrecieron un total de 45 programas, principalmente de la Universidad Autónoma de Querétaro, el Instituto Tecnológico de Querétaro y la Universidad del Valle de México, ejemplos de estos programas son la carrera en Ingeniería Civil y la licenciatura en Arquitectura; la distribución de las IES y el número de licenciaturas se ha representado en la Gráfica No. 16 y la información detallada de las mismas se puede revisar en el Cuadro D.3.2 del anexo 2.

Con relación a la oferta de programas de especialidad, maestría y doctorado, en el Cuadro D.3.3 del anexo 2, se muestra que 14 IES ofrecen un total de 90 programas, de los que 49 son programas de maestría, 31 son programas de especialidades y 10 son programas de doctorado, de todas ellas solo 7 tienen relación aparente con tópicos ambientales. De los programas que tienen relación con los tópicos selectos se encuentra la Maestría en Ciencias Ambientales y la Maestría en Gestión Integrada de Cuencas que ofrece la Universidad Autónoma de Querétaro, y el Doctorado en Ingeniería que ofrece el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, entre otras.



Gráfica No. 16 Principales IES de estado de Querétaro y número de licenciaturas que ofrecen. Fuente. INEGI 2005 y elaboración propia.

4.3.5 Sociodemografía y empleo

La población del estado de Querétaro para el año 2000 fue de 1,404,306 habitantes, en base a ello Espinosa-Reyes et al (2005) argumenta que el 67.6 % corresponde a la población urbana y el 32.4 % corresponde a la población rural, esta población se concentró más en la región bajo querétano⁹¹.

Con respecto a la población económicamente activa presenta la misma tendencia de concentración que la población normal, esto es en la región bajo querétano esta PEA corresponde a un total de 3,802 personas. En contraste a ello, la región sierra gorda es donde se concentra el menor número de PEA-desocupada, en total 1619 personas. La información detallada de la PEA se puede revisar en el Cuadro E.3.1 del anexo 2. Además en el Cuadro E.3.2 del anexo 2, se puede ver que las regiones del estado de Querétaro que mayor número de empleos concentran son la región bajo querétano y la región valles centrales, estas ocupaciones corresponden a empleados y obreros, jornaleros y peones, patrones, trabajadores por su cuenta y trabajadores familiares sin pago, entre otras. En el Cuadro No. 25, se mencionan las profesiones y empleos más demandados en el Estado de Querétaro en el año 2000.

⁹¹ Espinosa, Reyes, Bustos et al (2005), 161:35.

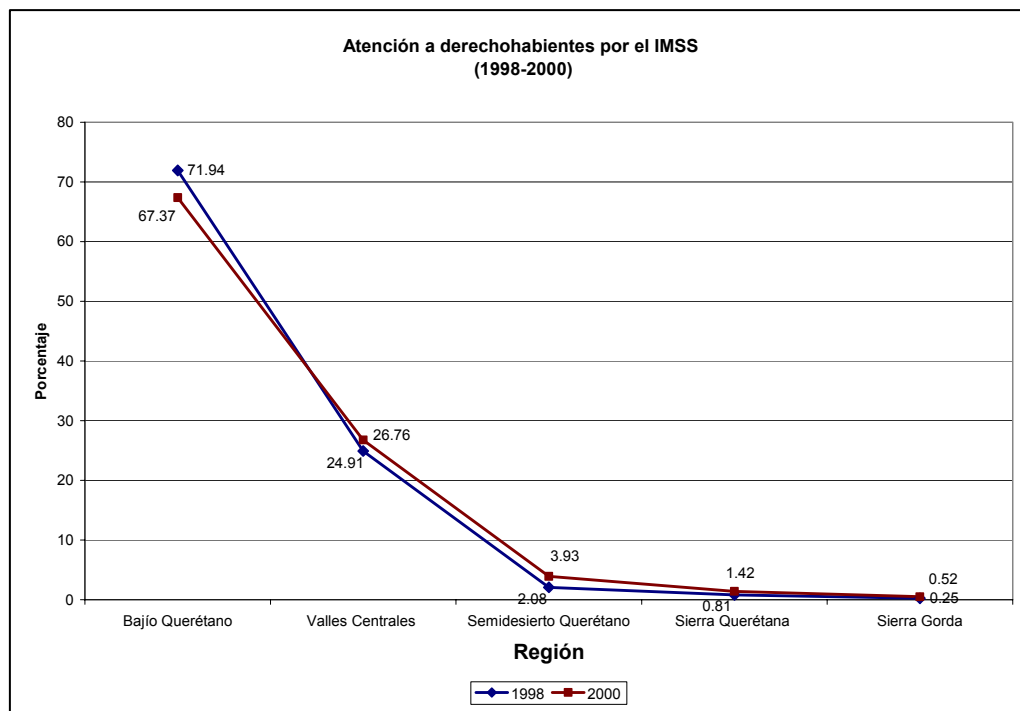
Cuadro No. 25 Empleos con mayor demanda en el estado de Querétaro.	
Ocupación principal	% profesión
▪ Artesanos y obreros	16.74
▪ Comerciantes y dependientes	12.23
▪ Operadores de maquinaria fija	9.07
▪ Trabajadores agropecuarios	7.85
▪ Oficinistas	6.23
▪ Ayudantes, peones y similares	5.89
▪ Trabajadores en servicios personales	5.61
▪ Operadores de transporte	5.38
▪ Trabajadores domésticos	4.98
▪ Profesionistas	4.16
▪ Trabajadores de la educación	3.58
▪ No especificada	3.24
▪ Técnicos	3.09
▪ Funcionarios y directivos	2.77
▪ Inspectores y supervisores en la industria	2.50
▪ Jefes y supervisores administrativos	2.40
▪ Trabajadores en protección y vigilancia	2.23
▪ Trabajadores ambulantes	1.35
▪ Trabajadores del arte	0.69
Fuente: Cuadro E.3.3 del anexo 2 Elaboración propia.	

4.3.6 Salud

En el estado de Querétaro la atención a los problemas de salud generales incluso a los provocados por los problemas ambientales, son principalmente canalizados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los trabajadores del Estado (ISSSTE) y los Servicios Estatales de Salud en el Estado de Querétaro (SESEQ) entre otras. Por ejemplo en 1998 los 10 principales diagnósticos atendidos por enfermedades trasmisibles fueron las infecciones respiratorias agudas, las infecciones intestinales, amibiasis intestinal, neumonías, etcétera.⁹² En base a estos servicios de salud con los que cuenta el estado de Querétaro, se puede ver en el Cuadro F.3.1 del anexo 2 y en la Gráfica No. 17 que la mayoría de ellos son atendidos en mayor concentración en las regiones bajo querétano, valles centrales, semidesierto querétano y sierra querétana respectivamente. También en la región bajo querétano se concentra la mayor cantidad de personal médico y por lo tanto de infraestructura para atender los

⁹² INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de Querétaro. México. 424:181.

problemas de salud, esta información se puede revisar en el Cuadro F.3.2 del anexo 2.



Gráfica No. 17 Porcentajes de atención a derechohabientes por el IMSS (años 1998 y 2000). Fuente. INEGI 1999 y 2005, y elaboración propia.

4.3.7 Medioambiente

Para el estado de Querétaro también se tomaron como base de un diagnóstico ambiental preliminar las denuncias hechas por motivo de daños ambientales, estas denuncias fueron hechas por algunos ciudadanos del estado a las autoridades competentes, entre ellas a la Profepa, la CNA, la SEDESU, etcétera. Por ejemplo en el año de 1998 fueron recibidas un total de 290 denuncias, la mayoría de ellas registraron contaminación a la atmósfera, a la flora y fauna, al suelo y al agua.⁹³ En cambio para el año 2004 fueron recibidas un total de 343 denuncias en materia ambiental, estas denuncias fueron hechas principalmente por la afectación a la atmósfera, a la fauna, al suelo, a los recursos forestales y al agua, además el mayor

⁹³ INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de Querétaro. México. 424:61.

número de denuncias fueron registradas en la región de bajo queretano y en la región de valles centrales. La información completa se puede revisar en el Cuadro G.3.1 del anexo 2 y en la Gráfica No. 18.

Estas denuncias no reflejan en la totalidad los problemas ambientales representativos del estado de Querétaro, sin embargo se han tomado como un dato de información homogénea entre los cuatro estados bajo estudio, sin embargo resalta un dato interesante y es que las regiones de valles centrales y bajo queretano son las que reportaron el mayor número de denuncias por problemas de agua, de lo que se pudo investigar en otras fuentes, la problemática principal en esta zonas es la contaminación de cuerpos superficiales y el abatimiento de los acuíferos, entre ellos el acuífero de Valle de Querétaro y el acuífero del Valle de San Juan del Río⁹⁴.

A esta problemática se suma la generación de aguas residuales, en respuesta a ello se han instalado dentro del estado de Querétaro varias PTAR las de mayor capacidad e importancia se encuentran en las regiones valles centrales y bajo queretano, estas PTAR utilizan varios sistemas de tratamiento entre los más demandados se encuentran los sistemas biológicos y los sistemas químicos y físicos. En el Cuadro A.3.2 del anexo 2 se da referencia al número de PTAR por municipio, así como de la capacidad instalada y del volumen tratado.

En relación a las denuncias mencionadas anteriormente la contaminación a la atmósfera ha sido reportada como una de las principales problemáticas ambientales, esta contaminación se ha ido incrementando por el aumento del parque vehicular del estado, por ejemplo entre los años 1998 y 2004 el número de automóviles tuvo un aumento del 15.19%, los camiones de carga aumentaron más del 50 %, las motocicletas aumentaron cerca del 33%, y los camiones de pasajeros disminuyeron en un 6 %.⁹⁵

Otra de las problemáticas mencionadas en las denuncias fue la de los incendios forestales, en el Cuadro G.3.2 del anexo 2, se puede ver que en el año 2004 se

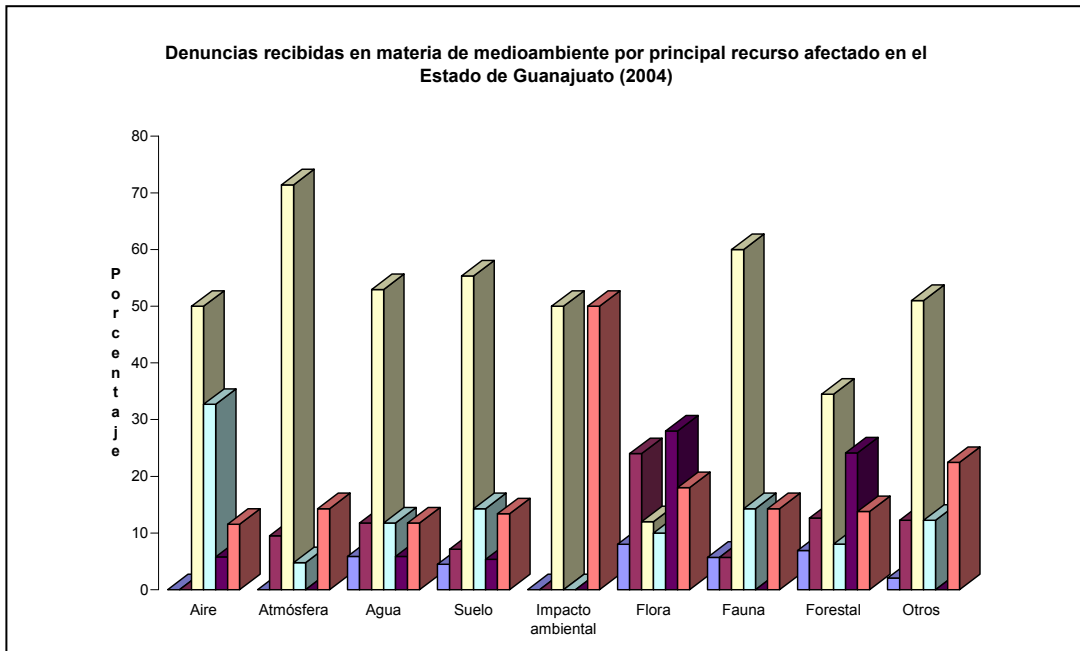
⁹⁴ Revisar el Cuadro A.3.3 del anexo 2, para ver las características de los acuíferos.

⁹⁵ INEGI, 1999 y 2005. Anuario Estadístico.

reportaron un total de 28 incendios, la mayoría de ellos se presentaron en las regiones sierra querétana y valles centrales, a consecuencia de ello se realizaron trabajos de reforestación de los que se sembraron aproximadamente 2,463,300 árboles, de los cuales el 50.14 % fue para la región sierra querétana, el 15.53 % restante fue para la región semidesierto querétano, el 14.23 % para la región sierra gorda, el 10.52 % para la región bajo querétano y el 9.59 % restante para la región de valles centrales.

Para el año 2004 en el estado de Querétaro la disposición de desechos sólidos urbanos se concentró en una superficie de 35 hectáreas de tiraderos de basura a cielo abierto y una superficie de 95 hectáreas de rellenos sanitarios. La basura dispuesta en estos sitios tuvo un volumen igual a 514,100 toneladas que fueron colectadas por 130 vehículos de motor. La información completa se encuentra en el Cuadro No. 26 de aquí se observa que las regiones que más producen desechos sólidos son las regiones bajo querétano y valles centrales.

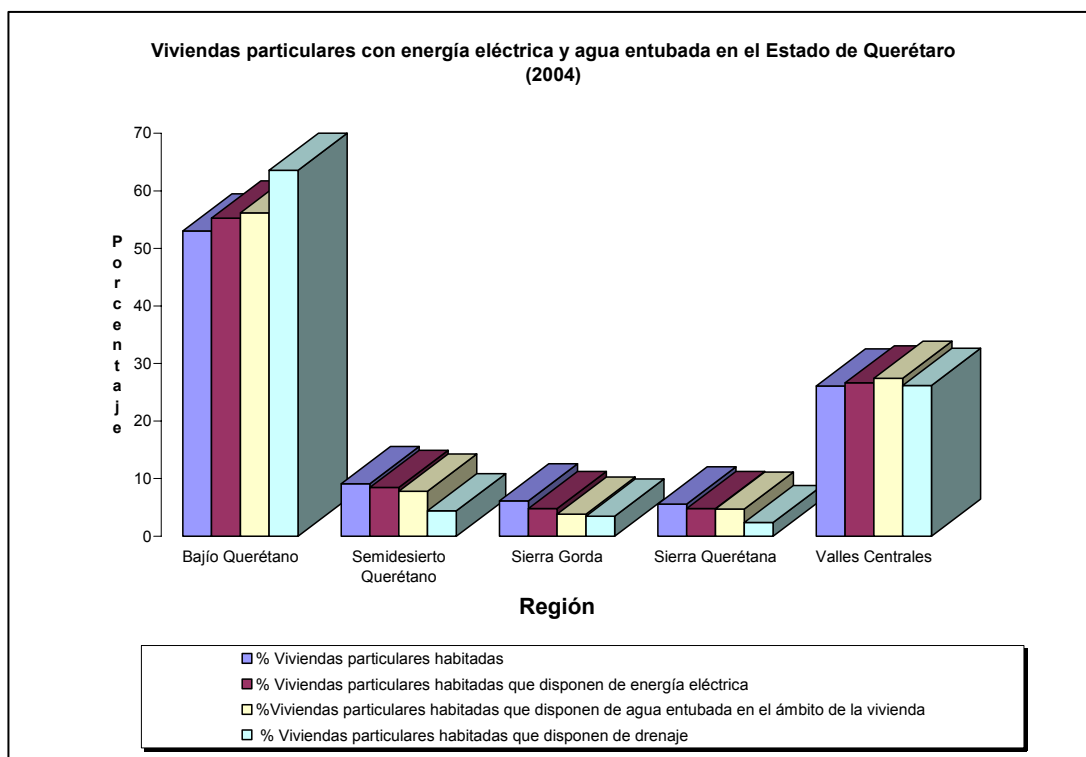
Cuadro No. 26 Rellenos sanitarios y volumen de recolección en el estado de Querétaro en el año 2004.				
Región	% Superficie de los tiraderos de basura a cielo abierto	% Superficie de los rellenos sanitarios	% Volumen de recolección de basura	% Vehículos de motor recolectores
Bajo Querétano	10.81	21.05	58.80	50.00
Semidesierto Querétano	16.22	61.05	6.63	7.69
Sierra Gorda	37.84	4.21	3.44	10.00
Sierra Querétana	0.00	8.42	1.98	4.62
Valles Centrales	35.14	5.26	29.14	27.69
Fuente: Cuadro G.17 del Anexo 2. Elaboración propia.				



Gráfica No. 18 Número de denuncias recibidas por recurso afectado en el estado de Querétaro (2004). Elaboración propia.

4.3.8 Vivienda

En el Estado de Querétaro en el año 2004 el INEGI reporta un total de 295,143 viviendas, los detalles de estas viviendas se pueden revisar en el Cuadro H.3.1 del anexo 2, de acuerdo a estos datos la mayor proporción de las viviendas se concentró en la región bajo querétano, del total de las mismas el 94 % cuenta con energía eléctrica, el 88 % disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda y el 76 % disponen de drenaje (Gráfica No. 19).



Gráfica No. 19 Viviendas particulares con energía eléctrica y agua entubada en el Estado de Querétaro (2004). Elaboración propia.

En el Cuadro No. 27, se pueden revisar los datos que corresponden a los sistemas de drenaje y alcantarillado para el año 2003, en total se registraron 146 sistemas, el mayor porcentaje de las mismas se concentró en la región valles centrales.

Región	No. de sistemas	%
Bajo Querétano	26	17.81
Semidesierto Querétano	31	21.23
Sierra Gorda	15	10.27
Sierra Querétana	17	11.64
Valles Centrales	57	39.04
Total	146	100

Fuente.
Cuadro H.3.2 del anexo 2.
Elaboración propia.

Con respecto a los sistemas de agua potable para el año 2004 se reportaron un total de 172 sistemas y 326,601 tomas de uso domiciliario, esta información se puede revisar en el Cuadro H.3.3 del anexo 2. En el caso de las tomas domiciliarias el 94.18 % fueron tomas domésticas, el 3.70 % tomas comerciales, el 1.31 % de otros usos y el 0.24 % fueron de origen industrial. En resumen las regiones donde se encuentran la mayoría de estos sistemas y tomas de agua domiciliarias son las regiones bajo querétano y valles centrales.

4.4 San Luis Potosí

El estado de San Luis Potosí colinda al norte con el estado de Zacatecas, el estado de Nuevo León y el estado de Tamaulipas; al este con el estado de Tamaulipas y con el estado de Veracruz-Llave; al sur con el estado de Hidalgo, con el estado de Querétaro de Arteaga y con el estado de Guanajuato y al oeste con el estado de Zacatecas. San Luis Potosí representa el 3.1 % de la superficie del país, sus coordenadas geográficas son 24°29' al norte, 21°10' al sur de latitud norte; 98°20' al este, 102°18' al oeste, el estado tiene una extensión territorial de 63,038 km².⁹⁶

Al estado de San Luis Potosí lo atraviesan importantes elevaciones entre ellas la Sierra Madre Oriental que atraviesa al territorio estatal de sureste a noreste, la

⁹⁶ INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de San Luis Potosí. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. ISSN 0188-8447.

Provincia Mesa del Centro y la Provincia Llanura Costera del Golfo Norte, entre otras⁹⁷. Las demás elevaciones se mencionan en el Cuadro No. 28.

Nombre	Altitud (msnm)
Cerro Grande	3180
Sierra de Catorce	3110
Sierra Coronado	2810
Sierra Los Picachos del Tunalillo	2770
Sierra San Miguelito	2630
Cerro El Fraile	2620
Picacho Las Hendiduras	2590
Sierra Los Librillos	2570
Sierra El Jacalón	2500
Sierra Camarón	2380
Picacho El Bejuco	1960
Sierra El Tablón	1840

Fuente:
INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de San Luis Potosí. México. 558: 6.
Elaboración propia.

El estado de San Luis Potosí ha sido dividido por el INEGI y el gobierno estatal en cuatro regiones socioeconómicas que son la región Huasteca, la región Media, la región Altiplano y la región San Luis. La información correspondiente a la división de las regiones se da en el Cuadro No. 29, en este cuadro también se indican las diez microregiones correspondientes.

En resumen y de acuerdo a los datos del PDU-SLP (2000) la regionalización del estado de San Luis Potosí queda de la siguiente manera⁹⁸:

- Región Huasteca, que comprende las microregiones huasteca norte, centro y sur.
- Región Media, que comprende las microregiones media oeste y este.
- Región Altiplano, que comprende las microregiones de altiplano oeste, centro y este.
- Región San Luis, que comprende las microregiones san luis norte y san luis sur.

⁹⁷ Gobierno del Estado de San Luis Potosí (2000) Plan de Desarrollo Urbano 2000-2020. Secretaría de Desarrollo Urbano Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno del Estado de San Luis Potosí, Secretaría de Desarrollo Social, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México. Versión electrónica.

⁹⁸ SEDESORE, SEDESOL, UASLP, 2000

Cuadro No. 29 Regiones y microregiones del estado de San Luis Potosí.						
Municipio	Cabecera Municipal	Altitud (msnm)	Población ^a (hab)	Área ^b (km ²)	% área	
Región Altiplano						
<i>Microregión Altiplano Este</i>						
Cedral	Cedral	1700	16,177	1185.06	2.06	
Vanegas	Vanegas	1730	7,523	2543.13	4.42	
Catorce	Real de Catorce	2680	9,855	1865.99	3.24	
Villa de la Paz	Villa de la Paz	1800	5,119	131.33	0.23	
Matehuala	Matehuala	1570	78,053	1286.66	2.24	
Villa de Guadalupe	Villa de Guadalupe	1630	10,355	1863.94	3.24	
Guadalcázar	Guadalcázar	1640	25,482	3783.95	6.57	
			Total	152,564	12660.06	22.00
<i>Microregión Altiplano Oeste</i>						
Santo Domingo	Santo Domingo	1970	12,731	4446.94	7.72	
Salinas	Salinas de Hidalgo	2070	26,379	1745.31	3.03	
Villa de Ramos	Villa de Ramos	2200	34,326	2495.68	4.34	
			Total	73,436	8687.93	15.09
<i>Microregión Altiplano Centro</i>						
Charcas	Charcas	2010	21,075	2,164.66	3.76	
Moctezuma	Moctezuma	1720	19,881	1268.53	2.20	
Venado	Venado	1790	14,226	1218.20	2.12	
Villa de Arista	Villa de Arista	1610	13,705	564.22	0.98	
Villa Hidalgo	Villa Hidalgo	1670	15,009	1558.65	2.71	
			Total	83,896	6,774.26	11.77
Región San Luis						
<i>Microregión San Luis</i>						
Ahualulco	Ahualulco del Sonido 13	1850	19,238	775.17	1.35	
Mezquic de Carmona	Mezquic de Carmona	2020	48,437	882.36	1.53	
Armadillo de los Infante	Armadillo de los Infante	1640	4,899	610.51	1.06	
Cerro de San Pedro	Cerro de San Pedro	2040	3,408	127.48	0.22	
San Luis Potosí	San Luis Potosí	1860	669,353	1,443.14	2.51	
Soledad de Graciano Sánchez	Soledad de Graciano Sánchez	1850	179,956	280.95	0.49	
Villa de Arriaga	Villa de Arriaga	2160	14,608	860.50	1.49	
Zaragoza	Villa de Zaragoza	1970	21,894	625.33	1.09	
			Total	961,793	5605.44	9.74
<i>Microregión San Luis Sur</i>						
Santa María del Río	Santa María del Río	1710	38,942	1655.55	2.88	
Tierranueva	Tierranueva	1780	9,571	505.46	0.88	
Villa de Reyes	Villa de Reyes	1820	40,571	1041.09	1.81	
			Total	89,084	3202.1	5.57
Región Media						
<i>Microregión Media Oeste</i>						
Rioverde	Rioverde	980	88,854	131.00	0.23	
Ciudad Fernández	Ciudad Fernández	980	39,837	449.99	0.78	
Cerritos	Cerritos	1150	20,689	947.11	1.65	
San Ciro de Acosta	San Ciro de Acosta (Pedro Montoya)	900	10,446	614.73	1.07	
Villa Juárez	Villa Juárez	1110	10,951	613.12	1.07	
San Nicolás Tolentino	San Nicolás Tolentino	1460	6,783	689.36	1.20	
			Total	88,854	3445.31	6.00
<i>Microregión Media Este</i>						
Alaquines	Alaquines	1280	8745	569.04	0.99	
Cárdenas	Cárdenas	1200	18819	384.26	0.67	
Ciudad del Maíz	Ciudad del Maíz	1250	30575	3114.10	5.41	
Lagunillas	Lagunillas	920	6,597	539.54	0.94	
Rayón	Rayón	980	15,738	758.92	1.32	
Santa Catarina	Santa Catarina	840	10,823	620.25	1.08	
			Total	91,297	5986.11	10.41
Región Huasteca						
<i>Microrregión Huasteca Norte</i>						
Ciudad Valles	Ciudad Valles	70	146,411	2396.50	4.16	
Ébano	Ébano	50	39,774	694.68	1.21	

Cuadro No. 29 Regiones y microregiones del estado de San Luis Potosí.					
Municipio	Cabecera Municipal	Altitud (msnm)	Población ^a (hab)	Área ^b (km ²)	% área
Tamuín	Tamuín	20	34,984	1842.66	3.20
Tamasopo	Tamasopo	360	27,397	1328.73	2.31
Tanquián de Escobedo	Tanquián de Escobedo	50	13,299	140.26	0.24
Naranjo, El	Naranjo, El	270	18,852	834.07	1.45
San Vicente Tancuayalab	San Vicente Tancuayalab	40	14,075	510.50	0.89
			Total	294,792	7747.4
<i>Microrregión Huasteca Centro</i>					
Tancanhuitz de Santos	Tancanhuitz de Santos (Gral. P.A Santos)	200	19,572	134.05	0.23
Tampamolón Corona	Tampamolón Corona	100	13,727	257.58	0.45
Aquismón	Aquismón	100	42,831	785.91	1.37
Tanlajás	Tanlajás	140	18,112	366.77	0.64
Huehuetlán	Huehuetlán	380	14,271	66.93	0.12
San Antonio	San Antonio	200	9,280	101.90	0.18
			Total	117,793	1713.14
<i>Microrregión Huasteca Sur</i>					
Axtla de Terrazas	Axtla de Terrazas (Alfredo M. Terrazas)	100	31,359	187.98	0.33
Coxcatlán	Coxcatlán	160	17,309	88.82	0.15
Matlapa	Matlapa	120	28,278	110.28	0.19
San Martín Chalchicuautla	San Martín Chalchicuautla	190	22,347	411.52	0.71
Tamazunchale	Tamazunchale	140	88,991	349.58	0.61
Tampacán	Tampacán	120	15,999	183.20	0.32
Xilitla	Xilitla	600	49,583	414.95	0.72
			Total	253,866	1746.33
<small>Fuente. INEGI (1999) Anuario Estadístico del estado de San Luis Potosí Sitio web del Gobierno del Estado de San Luis Potosí. URL: http://www.sanluispotosi.gob.mx Plan de Desarrollo Urbano del estado de San Luis Potosí 2000-2020, SEDUCOP, SEDESOL, UASLP Elaboración propia. ^a población absoluta, obtenida de los resultados preliminares del censo 2000 ^b Enciclopedia de los Municipios de México. URL: http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_sanluispotosi </small>					

4.4.1 Hidrología

El estado de San Luis Potosí se encuentra dentro de 3 regiones hidrológicas, estas regiones son la de Lerma Santiago, la del Pánuco, y la de el Salado. Las tres regiones comprenden varias cuencas, por ejemplo la región hidrológica Lerma-Santiago comprende la cuenca del río Verde; la región hidrológica Pánuco comprende la cuenca del río Pánuco, río Tamesí, río Tamuín y río Moctezuma, y la región El Salado comprende las cuencas de los ríos Matehuala, Sierra de Rodríguez, Fresnillo-Yesca, San Pablo, presa San José-Los Pilaes entre otras.⁹⁹

Con respecto a las fuentes de abastecimiento en todo el estado se registra un total de 64 presas¹⁰⁰, algunas de ellas se mencionan en el Cuadro No. 30, entre ellas la presa San José, la presa Golondrinas, y otras.

⁹⁹ INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de San Luis Potosí. México. 558: 16.

¹⁰⁰ INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de San Luis Potosí. México. 558:70-73.

Cuadro No. 30 Corrientes y cuerpos de agua del estado de San Luis Potosí			
Corrientes de agua	Ubicación	Cuerpos de agua	Ubicación
Moctezuma	RH26D	Presa Golondrinas	RH26C
Santa María-Tampaón	RH26C	Presa La Muñeca	RH26C
Valles (El Salto)	RH26C	Presa San José	RH37G
Verde	RH26C	Presa Gonzalo N. Santos (El Peaje)	RH37G
Tamasopo	RH26C	Presa Valentín Gama	RH26C
Santa María	RH26C	Presa Álvaro Obregón (Plomas)	RH37G
Gallinas	RH26C	Presa Las Lajillas	RH37H
San Isidro	RH26C	Presa Guadalupe	RH26C
Palmillas	RH26C	Lago Chajil	RH37H
Grande	RH26C	Lago Cerro Pez	RH26A
El Sabinal	RH26C	Lago Iguala	RH26A
Los Gatos	RH26C	Lago El Olivo	RH26A
Calabacitas	RH26C	Lago Patitos	RH26D
Gamotes	RH26C	Lago San José del Limón	RH26C
Justino-Bocas	RH37G	Lago Tansey	RH26C
El Tule	RH37G	Lago Larga	RH26C
Las Magdalenas	RH37G	Lago La Media Luna	RH26D
El Astillero	RH37B	Lago Santa Clara	RH37E
Matanzas	RH37B	Fuente. INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de San Luis Potosí.558:16-17 y elaboración propia.	
San Antonio	RH37B		
Las Pilas	RH37B		
Moctezuma	RH26D		

Respecto a la disponibilidad de agua subterránea en el estado de San Luis Potosí se localizan un total de 6 acuíferos, entre ellos el acuífero San Luis Potosí, el acuífero Santa María del Río, el acuífero de Villa de Arista, el acuífero Río Verde, entre otros. La información completa se presenta en el Cuadro A.4.1 del anexo 2.

4.4.2 Economía

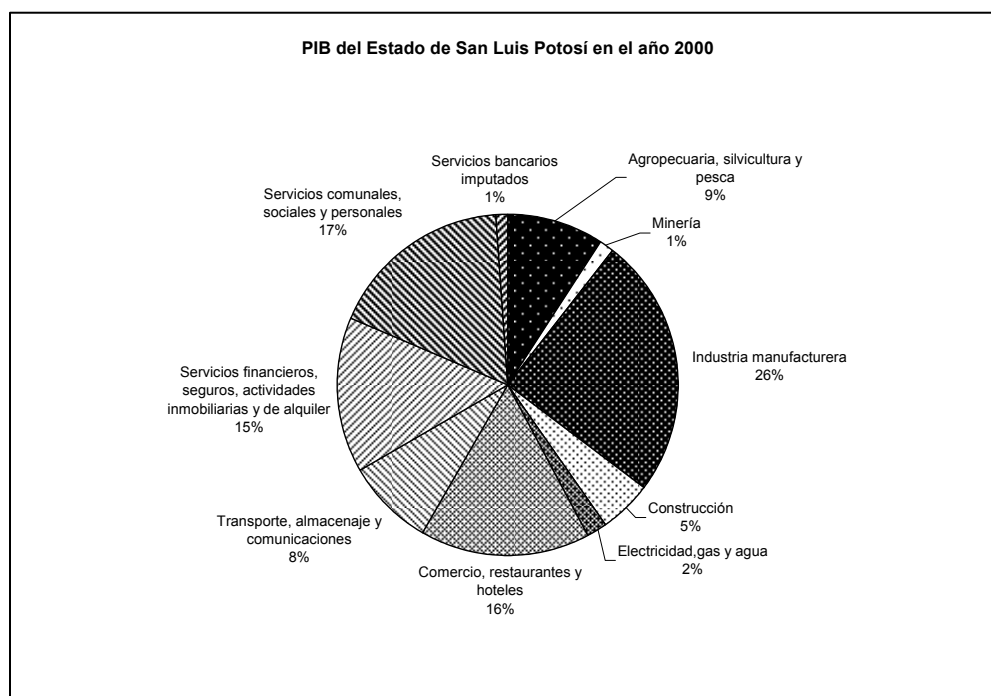
En el estado de San Luis Potosí se desarrollan actividades con impacto económico importante, entre ellas la industria química, la alimenticia, la industria de textiles, la industria de maquinaria y equipo, la industria del mueble, así como actividades agrícolas, ganaderas y de minería.¹⁰¹

En base a estas y otras actividades económicas el PIB para el año 2000 representó un 58.3 % para el sector terciario, un 34.5 % para el sector secundario y un 7.2 % para el sector primario. Esta distribución se puede observar en la Gráfica No.20, de acuerdo a esta gráfica se puede observar que la industria manufacturera es el

¹⁰¹ SEGOB (2005) Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de San Luis Potosí. URL http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_sanluispotosi.

principal motor económico de la entidad¹⁰². Entre las divisiones económicas con menor relevancia se encuentran las actividades agrícolas, ganaderas y la pesca.

Respecto a la producción agrícola del ciclo 2002-2003 se tuvo un total de 4,359,260 toneladas de cultivos, principalmente de las regiones altiplano y huasteca. Por ejemplo los principales cultivos de la región altiplano fueron la alfalfa verde (3.25 %), el tomate rojo (2.66 %) y el frijol (1.20 %), en cambio en la región Huasteca la producción estuvo se basó principalmente en la caña de azúcar (50.16 %), en los pastos (11.40 %) y en la naranja (5.54 %). En las otras regiones del estado la producción fue principalmente de elote, pastos, naranja, alfalfa verde y tomate rojo.



Gráfica No. 20 Distribución del PIB en el estado de San Luis Potosí. Fuente. INEGI, 1999 y elaboración propia.

En el caso de la producción ganadera y avícola del estado para el año 2004, se comercializaron aproximadamente 11,967,860 cabezas de ganado, de las cuales el

¹⁰² INEGI (1999) Cuadro 4.1.1, pág 383 e INEGI (1999) gráfica 4.1.3, página 388.

78.58 % fue comercializado en la región san luis, el 15.31 % fue comercializado en la región altiplano, el 7.97% en la región huasteca, y el 6.14 en la región media. Los detalles de estos porcentajes se pueden revisar en el Cuadro B.4.2 del anexo 2.

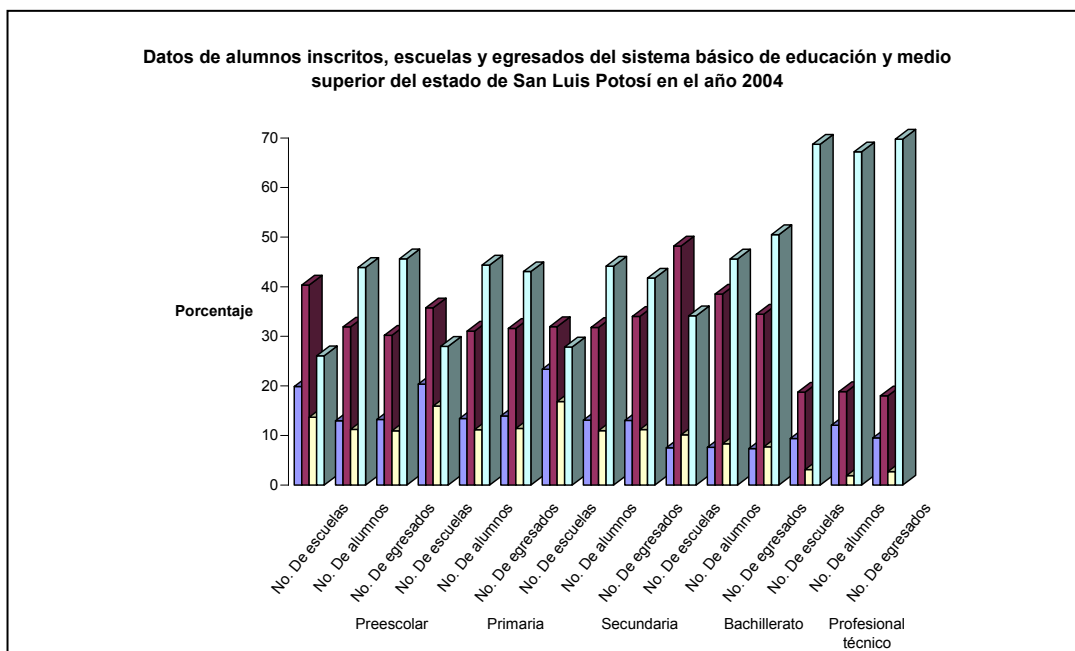
En resumen, en el Cuadro No. 31 se presentan los resultados de la producción agrícola y ganadera del estado de San Luis Potosí.

Cuadro No. 31 Principal producción económica del estado de San Luis Potosí. Elaboración propia.				
Región	Producción agrícola	Valor producción agrícola	Volumen producción ganadera	Valor producción ganadera (2004)
Altiplano	394,018	1,225,911	1,832,079	1,219,990
Huasteca	3,042,406	1,294,681	953,448	1806,666
Media	328,570	460,630	735,360	881,447
San Luis	594,266	345,403	8,446,973	856,583
Total	4,359,260	3,326,625	11,967,860	4,764,685
Notas: ª Volumen de la producción (toneladas)				

4.4.3 Educación básica

El sector de educación básica en el estado de San Luis Potosí es de sostenimiento estatal, federal y particular. A pesar de ello en el presente estudio se tomará en cuenta únicamente la distribución de instalaciones y personal de cada uno de los niveles de la educación básica, para ello se reporta en el Cuadro C.4.1 del anexo 2 y en la Gráfica No. 21 esta distribución, la mayor concentración de instituciones, personal y alumnos se reportó para las regiones san luis y huasteca, las otras regiones cuentan con los mismos niveles y servicios de educación básica solo que en menor porcentaje.

De los datos de los niveles de educación básica el INEGI (1999) elaboró una serie de indicadores educativos, los mismos que se encuentran en el Cuadro No.32, ejemplos de estos datos indican que el 91.79 % de la población menor de 14 años asiste a la escuela primaria, que el 20.27% de la población de 15 años cuenta con instrucción primaria completa, etcétera.



Gráfica No. 21 Datos del nivel de educación básica y medio superior, del estado de San Luis Potosí. Fuente. INEGI 2005 y elaboración propia.

Cuadro No. 32 Principales indicadores educativos para el estado de San Luis Potosí (1999).

Indicador	Porcentaje
Población de 6 a 14 años	
• asistían a la escuela	91.79
• no asistía a la escuela	8.00
Población mayor de 15 años	
• con primaria completa	24.57
• con instrucción media básica	20.27
• con instrucción media superior y superior	19.88
• con primara incompleta	24.57
• sin instrucción	13.75
Fuente. INEGI (1999) Cuadro 3.4.5.558: 266. Elaboración propia.	

4.4.4 Educación superior (oferta)

De acuerdo a los porcentajes que se presentaron en la Gráfica No. 22, en el estado de San Luis Potosí también representa una oportunidad interesante las carreras de profesional técnico sin embargo no se adentro en este tema ya que no es objetivo del proyecto en curso.

En lo que respecta a la oferta de las IES en el ciclo escolar 2003-2004 el INEGI presentó datos limitados al respecto, los mismos que se presentan en el Cuadro D.4.1 del anexo 2.

En cambio ANUIES (1999) reporta un total de 16 IES en todo el estado de San Luis Potosí, estas IES ofertan aproximadamente 131 carreras, de ellas aparentemente solo 17 están relacionadas con tópicos ambientales. Esta información se presenta en el Cuadro D.4.1 del anexo 2, entre ellas se puede mencionar al programa de Ingeniero Topógrafo Hidrólogo, de Ingeniero Químico, de Químico Farmacobiólogo y de Ingeniero Agrónomo en Fitotecnia, todas ellas ofrecidas por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Respecto a los programas de posgrado del ciclo escolar 2003-2004, el INEGI solo ha clasificado a las IES en base al tipo de sostenimiento que tienen, ya sea federal, estatal o autónomo, de estos prevalece el autónomo. Entre los programas que ofrecen las IES con sostenimiento autónomo se registraron los programas de Maestría en Hidrosistemas, el Doctorado en Ingeniería Química, la Maestría en Ingeniería Química, entre otras. La información completa se puede revisar en el Cuadro D.4.2 del anexo 2.

4.4.5 Sociodemografía y empleo

En el año 2000, la población total estatal fue de 2,207,375 habitantes, de acuerdo a estos datos Espinosa, Reyes et al (2005), indican que el 59 % de la misma corresponde a la población urbana, y el 41 % restante es de población rural.¹⁰³

Respecto a la distribución de la concentración de la población se puede observar en el Cuadro No. 28, que el 47.61% de la población se concentró en la región san luis, el 30.19% en la región huasteca, el 14.04% en la región altiplano y el 8.16% en la región media.

¹⁰³ Espinosa, Reyes, Bustos et al (2005) 161:35.

En relación con la población económicamente activa el INEGI (2005) reporta que las actividades de mayor demanda corresponden a puestos de empleados, obreros, jornaleros, peones, patrones, trabajadores por su cuenta, trabajadores familiares sin pago, entre otras (Gráfica No.22). De acuerdo a esto en el Cuadro E.4.2 del anexo 2 y en el Cuadro No. 33, se puede ver que para el año 2000, el 61.91% de las actividades laborales en la región san luis fueron desarrolladas por empleados y obreros, el 63.92% de las actividades laborales en la región huasteca fueron para el rubro de jornaleros y peones, etcétera. En cambio en el Cuadro No. 34, se muestra la relación de profesiones que más demanda tienen en el estado de San Luis Potosí, entre ellas los trabajadores agropecuarios, los artesanos y obreros y los comerciantes.

Cuadro No. 33 Número de empleados según situación en el trabajo para el estado de San Luis Potosí en el año 2000.

Región	Empleados y obreros		Jornaleros y peones		Patrones		Trabajadores por su cuenta		Trabajadores familiares sin pago		No especificada	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Altiplano	36,325	9.21	8,937	10.39	1,585	9	19,973	13	7,867	19	3,433	14
Huasteca	87,233	22.13	54,997	63.92	3,883	23	52,057	34	18,522	44	8,433	35
Media	26,582	6.74	11,322	13.16	1,922	11	20,229	13	7,589	18	3,277	13
San Luis	244,056	61.91	10,790	12.54	9,676	57	59,903	39	7,890	19	9,250	38
Total	394,196	100	86,046	100	17,066	100	152,162	100	41,868	100	24,393	100

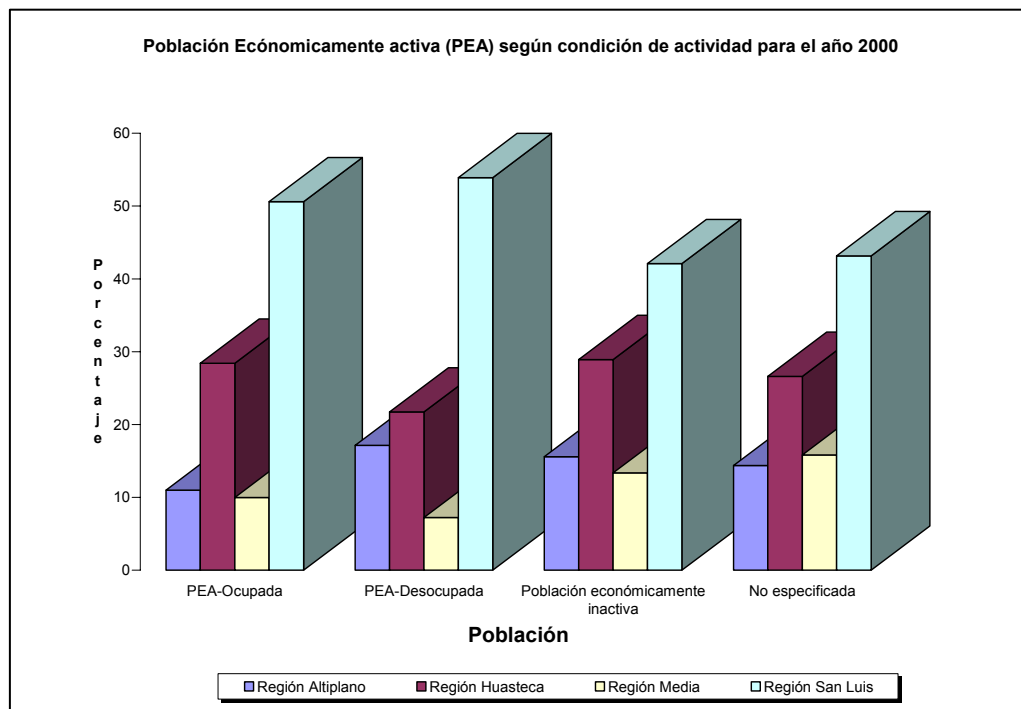
Fuente.
Cuadro No.8.46 del anexo 2.
Elaboración propia.

Cuadro No. 34 Porcentajes de profesiones en el estado de San Luis Potosí en el año 2000.

Ocupación principal	% profesión
Trabajadores agropecuarios	21.36
Artesanos y obreros	15.06
Comerciantes y dependientes	12.03
Oficinistas	5.51
Trabajadores en servicios personales	5.10
Ayudantes, peones y similares	5.01
Operadores de maquinaria fija	4.76
Trabajadores de la educación	4.76
Trabajadores domésticos	4.47
Operadores de transporte	4.03
Profesionistas	3.19

Cuadro No. 34 Porcentajes de profesiones en el estado de San Luis Potosí en el año 2000.	
Ocupación principal	% profesión
No especificada	2.60
Técnicos	2.40
Trabajadores en protección y vigilancia	2.12
Trabajadores ambulantes	1.97
Jefes y supervisores administrativos	1.95
Funcionarios y directivos	1.87
Inspectores y supervisores en la industria	1.30
Trabajadores del arte	0.52

Fuente.
Cuadro No. 8.47 del anexo 2.
Elaboración propia.

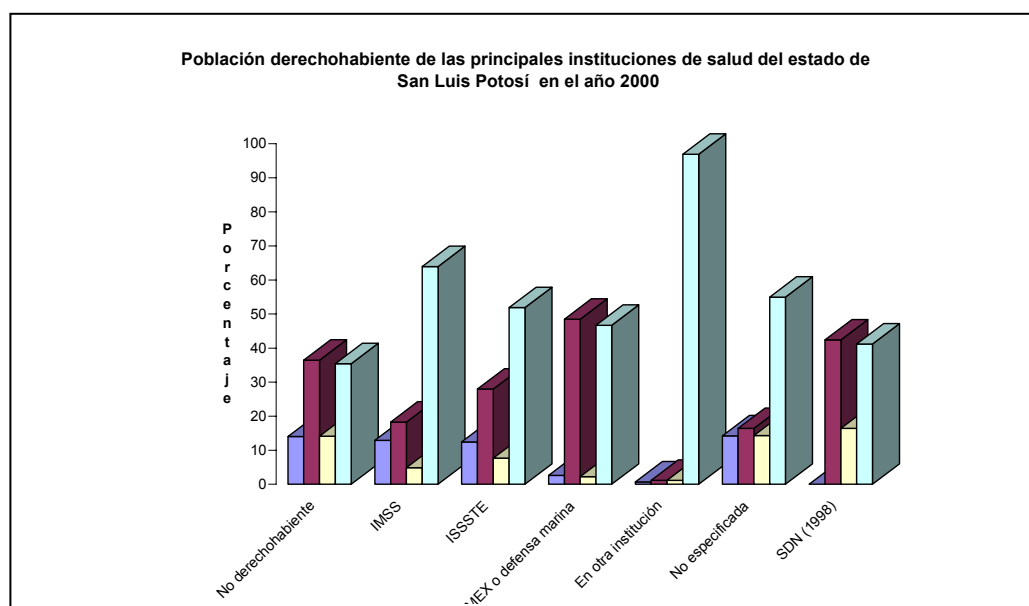


Gráfica No. 22 Porcentaje de distribución de la PEA en las regiones del estado de San Luis Potosí. Fuente. INEGI, 2005 y elaboración propia.

4.4.6 Salud

En el estado de San Luis Potosí los diagnósticos de enfermedades generales y los causados por los problemas ambientales son atendidos principalmente por el Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS) y por el Instituto de Seguridad y

Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) así como por los Servicios de Salud del Estado (SSA). Siendo el IMSS quien ha concentrado la mayor atención a derechohabientes. Dentro de los diagnósticos más representativos en el año 1998 se dio atención a las infecciones respiratorias agudas, a las infecciones intestinales, a las amibiasis, las tiñas, las neumonías, etcétera.¹⁰⁴ Se debe destacar que los principales centros de atención médica se encuentran en las regiones san luis y huasteca, por ejemplo en el año 2000 se presentaron un total de 845,815 derechohabientes de los cuales el 84.58 % fueron atendidos por el del IMSS y el 15.42 % por el ISSSTE. La información completa se puede revisar en el Cuadro No. F.4.2 del anexo 2, y en la Gráfica No.23.



Gráfica No. 23 Población derechohabiente del estado de San Luis Potosí en el año 2000. Fuente. INEGI, 2005 y elaboración propia.

4.4.7 Medioambiente

Para conocer los problemas ambientales del estado de San Luis Potosí también fueron utilizadas como indicador básico las denuncias hechas por los ciudadanos a diferentes dependencias gubernamentales, ya sea a la Profepa, la CNA y la la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental (SEGAM). Por ejemplo para el año

¹⁰⁴ INEGI (1999) Anuario Estadístico de Estado de San Luis Potosí. México. 558: 239.

1998 se recibieron un total de 167 denuncias, el mayor número de ellas representó daños a flora y fauna, aire, suelo y agua.¹⁰⁵, en cambio para el año 2004 el número de denuncias aumentó a 200 de las cuales 193 se hicieron a dependencias de nivel federal, y 7 a dependencias de nivel estatal. En el Cuadro G.4.1 del anexo 2 y en la Gráfica No. 25, se puede observar que del número de denuncias recibidas a nivel federal el 52.85 % está representando daño a la flora, el 23.83 % fueron hechas por afectación al suelo, el 14.51% por daños a la atmósfera, el 5.18% por daños a la fauna, el 2.59 % por daños a otros recursos y el 1.04 % por problemas de agua. En cambio de las denuncias recibidas a nivel estatal el 42.86 % representó daño a varios recursos, el 28.57 % daños a la atmósfera, y el 14.29 % por problemas en suelo y agua.

A pesar de que las denuncias no están reflejando una problemática del agua concreta, en la Gráfica No.24 se puede observar que la problemática del agua se refleja con mayor énfasis en la región huasteca del estado, esta problemática se ha corroborado en otras fuentes de información y se puede argumentar que la misma es ocasionada principalmente por las descargas de aguas residuales y de desechos tanto sólidos como líquidos sobre los cuerpos de agua superficiales, ejemplo de ellos son el río moctezuma y el río valles. De hecho el problema no es característico de la región huasteca, sin embargo es la región en donde se concentra más esta problemática. Otros problemas detectados dentro de la bibliografía dan referencia al abatimiento de los acuíferos del estado entre ellos el acuífero de San Luis Potosí, al uso de de las aguas negras para el riego de las hortalizas, este problema es característico del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, inclusive puede presentarse en las inmediaciones del municipio de San Luis Potosí, etcétera.

En respuesta a los problemas de descargas de aguas residuales tanto municipales como industriales, se han venido instalando en todo el estado de San Luis Potosí varias PTAR, en el Cuadro No. 35 se da información del número de PTAR instaladas y los usos de las mismas, por ejemplo para el año 2003 el INEGI reporta 72 PTAR y para el año 2004 solamente reporta 67 PTAR, y de los principales sistemas de tratamiento utilizados en estas PTAR se encuentra a las lagunas de

¹⁰⁵ INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de San Luis Potosí. México.

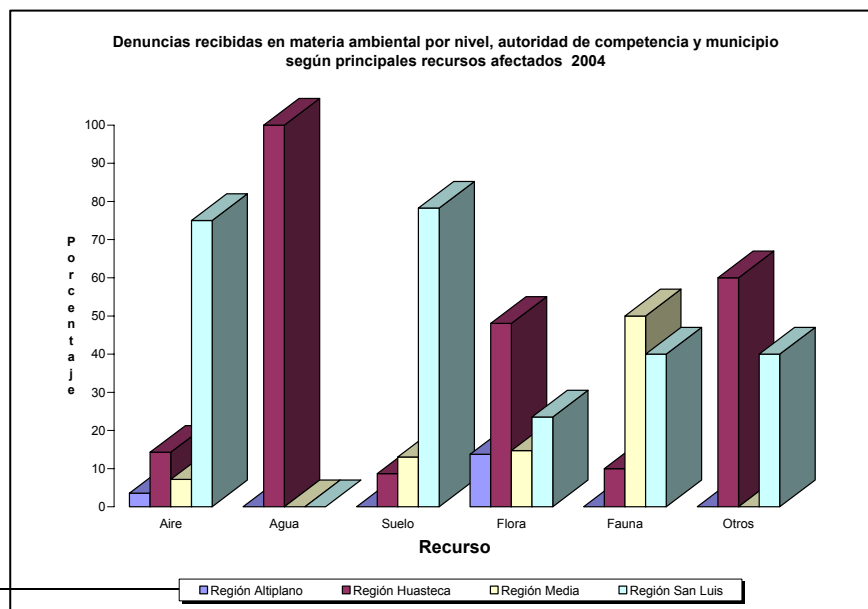
oxidación, los filtros rociadores, los reactores enzimáticos y otros sistemas. En este cuadro también se representa la distribución de las PTAR y la mayoría de ellas se concentran en las regiones san luis y la región huasteca.

Región	2003		2004	
	Total PTAR	Usos	Total PTAR	Usos
San Luis	61	95.08 % servicios privados	59	93.22 % servicios privados
		4.92 % servicios públicos		6.78 % servicio público
Huasteca	11	63.64 % servicios privados	8	87.5 % servicio público
		36.36 % servicios público		12.5% uso público

Fuente. Cuadros A.13 y A.14 del anexo 2. Elaboración propia.

Las otras dos problemáticas que se mencionan en las denuncias son las relacionadas a la contaminación del aire y el suelo. En el caso de la contaminación de aire, el INEGI (1999)¹⁰⁶ reporta que el aumento del parque vehicular ha sido considerable, por ejemplo de 1998 a 2004 el número de automóviles aumentó un 70.39 %, los camiones de pasajeros disminuyeron en un 18 %, los camiones de carga aumentaron un 86.24 % y las motocicletas aumentaron un 47 %.

Gráfica No. 24 denuncias recibidas por las autoridades federales en el año 2004. Fuente. INEGI, 2005 y elaboración propia.



¹⁰⁶ INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de San Luis Potosí. México. 558: 89-90.

En el caso de los incendios forestales en el año 1998 se presentaron un total de 249¹⁰⁷ incendios a nivel estatal, en cambio en el año 2004 se reportaron un total de 14 incendios, en el Cuadro G.4.3 del anexo 2 y en el Cuadro No. G.19, se muestra que el 50 % de los incendios se presentaron en la región huasteca, el 29 % en la región media, el 14 % en la región altiplano y el 7 % en la región san luis. Cabe agregar que para ese mismo año se reforestaron un total de 8,464 hectáreas, de las cuales el 44.35 % fue para la región san luis, el 33.12 % para la región altiplano, el 19.79 % para la región huasteca y el 2.74 % para la región media.

Con respecto a la recolección de basura en el estado, en el Cuadro G.4.4 del anexo 2 y en el Cuadro No. 36, se muestra que en el año 2004 se recolectaron un total de 622,000 toneladas de basura, para la disposición de la misma se utilizaron áreas de tiraderos de basura a cielo abierto y rellenos sanitarios, en total, la disposición se hizo en una superficie de 100 hectáreas de tiraderos a cielo abierto, y 90 hectáreas de rellenos sanitarios.

Región	Superficie de los tiraderos de basura a cielo abierto (porcentaje)	Superficie de los rellenos sanitarios (porcentaje)	Volumen de generación de basura (porcentaje)
San Luis	36	51.1	50
Media	26.5	6.7	10.96
Huasteca	20	26.7	26.24
Altiplano	17.5	15.6	12.80

Fuente:
Cuadro G.20 del anexo 2.
Elaboración propia.

4.4.8 Vivienda

En el estado de San Luis Potosí, al igual que en los otros tres, las condiciones de las viviendas se reflejan en los servicios con que cuenta entre ellos la energía eléctrica, el agua entubada y el drenaje. En el Cuadro H.4.1 del anexo 2 y en el Cuadro No.37, se registra que para el año 2000 el número total de viviendas particulares fue igual a 489,828 viviendas, de estos datos se puede concluir que la mayoría de las viviendas se concentran solo en dos regiones del estado, el 46 % en

¹⁰⁷ INEGI (1999) Anuario Estadístico del Estado de San Luis Potosí. México. 558:452.

la región san luis y el 29 % en la región huasteca, la misma tendencia de la distribución de viviendas es la misma en cuanto a la distribución de servicios ya sea energía eléctrica y drenaje.

Cuadro No. 37 Viviendas particulares habitadas y que disponen de energía eléctrica, de agua entubada en el ámbito de la vivienda y de drenaje por municipio								
Región	Viviendas particulares habitadas		Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica		Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda		Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Altiplano	64,120	13	54,106	12	44,051	12	27,944	9
Huasteca	140,459	29	112,270	26	81,277	22	56,925	19
Media	58,923	12	50,560	12	43,173	12	27,201	9
San Luis	226,326	46	216,359	50	204,491	55	192,017	63
Total	489,828	100	433,295	100	372,992	100	304,087	100

Fuente:
Cuadro No. 8.95 de anexo 2.
Elaboración propia.

Respecto a la disponibilidad de agua potable, en los Cuadros H.4.2 y H.4.3 del anexo 2, se muestra que en el año 2000 se registraron un total de 1,119 localidades con este servicio, el 40 % de las mismas se concentró en la región huasteca, el 24 % en la región altiplano, el porcentaje restante se divide entre la región san luis y la región media. Con respecto al número de tomas domiciliarias de agua potable las cuales son divididas en tomas domésticas, tomas comerciales, tomas industriales y tomas públicas se concentran de mayor a menor porcentaje en las regiones san luis, huasteca, altiplano y región media.

Capítulo 5: Percepciones sobre la problemática del agua y la sustentabilidad regional

El siguiente capítulo compila los resultados del análisis textual y temático de las entrevistas del proyecto “La Construcción regional del desarrollo sustentable en relación con la educación superior”. El caso de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí”, realizado entre los años 1995-1999.

Es importante hacer notar que la información presentada en este capítulo únicamente representa las percepciones de los agentes entrevistados, por lo que los resultados deberán tomarse con reserva, a pesar de que cada uno de los agentes entrevistados fueron o son actores clave en el desarrollo económico y social de cada uno de los estados de la región de estudio.

5.1 Agua

El análisis de las entrevistas respecto al tema del agua arrojó comentarios y percepciones sobre el uso del agua a nivel urbano y rural, también sobre la problemática derivada de la falta del recurso y del mal uso del mismo, así como de algunas propuestas de solución a la problemática del agua hechas en cada uno de los estados de la región de estudio. Incluso en la mayoría de los casos se enfatizó la falta de cultura del agua y la falta de personal capacitado en recursos hídricos.

5.1.1 Problemática del agua

El análisis realizado a las entrevistas respecto al tema de “problemática del agua” se llevo a cabo en dos clasificaciones, la primera de ellas para casos específicos de contaminación de recursos hídricos y la segunda clasificación fue para problemática general en donde se involucra el recurso agua.

Respecto a los problemas específicos de contaminación a los recursos hídricos se detectaron 39 casos, los mismos que se mencionan en el Cuadro No. 38. La mayoría de ellos da referencia a la contaminación de cuerpos de agua superficiales. Por ejemplo en el estado de Aguascalientes los agentes entrevistados hicieron mayor énfasis a los casos de problemática de contaminación del río San Pedro, del

arroyo de San José de Gracia, del arroyo de Calvillo entre otros. En el estado de Guanajuato se dio mucho referencia a los problemas de la presa de Silva, de la subcuenca del río Turbio, del río Lerma-Santiago, entre otros. En el estado de Querétaro se hizo énfasis por varios entrevistados a los problemas de contaminación de la cuenca de los ríos Querétaro y Pánuco, de la presa el Centenario, del riego de cultivos por aguas negras. En el estado de San Luis Potosí se dio mayor énfasis a los problemas del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, al problema de contaminación de los ríos Moctezuma y Valles, y al agotamiento del acuífero de Villa de Reyes.

Cuadro No. 38 Percepciones de casos específicos de problemática del agua de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).	
Estado	Caso específico de problemática del agua
Aguascalientes	1) Contaminación del río San Pedro causada por las ladrilleras que se ubican en las orillas del río 2) Contaminación en el Arroyo de Calvillo 3) Contaminación del arroyo de San José de Gracia 4) Descargas de desechos a la parte del río Lerma-Santiago 5) Problemas presentados en el municipio de El Llano
Guanajuato	6) Presa de Silva (contaminación por muerte de las aves) 7) Cuenca del Río Turbio (contaminación por cromo proveniente de la curtiduría y la industria química) 8) Parte del Lago de Chapala 9) Río Lerma-Santiago (inicio a finales de los años 60) 10) Río de los Gómez 11) Río Guanajuato (derrames de desechos que se descargaban directamente al río) 12) Laguna seca
Querétaro	13) Presa Extórax 14) Cuenca del Río Lerma 15) Riego de cultivos con aguas negras 16) Contaminación del Río San Juan 17) Cuenca de Santa Catarina 18) Cuenca de Moctezuma 19) Cuenca del Río Querétaro 20) Presa Centenario 21) Cuenca del Pánuco 22) Presa del Diablo
San Luis Potosí	23) Problemas en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Parque Tangamanga I 24) Problemas en la Planta de Tratamiento de Aguas del Campestre 25) Autorización en las Plantas de tratamiento para agua potable 26) Contaminación en el acuífero profundo de SLP 27) Problemas en el acuífero de San Luis 28) Acuífero de Villa de Reyes 29) Presencia de aguas termales 30) Presencia de erosión hídrica 31) Problemas de contaminación del Río Moctezuma 32) Problemática del Río Valles 33) Problemática del Tanque Tenorio 34) Problemática de "El Morro" 35) Problemática de la termoeléctrica de Villa de Reyes 36) Problemas en la comunidad de Pastora 37) Pronapade 38) Soledad de Graciano Sánchez 39) Presencia de <i>Pilobacter pilorum</i>
Fuente.	

Cuadro No. 38 Percepciones de casos específicos de problemática del agua de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).
 Resultados del análisis textual de las entrevistas del proyecto "La Construcción regional del desarrollo sustentable en relación con la educación superior". El caso de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí.

En cuanto a la detección de los de problemas generales en donde se involucra a los recursos hídricos se detectaron 42 fallas o problemas en los 4 estados bajo estudio. Estas fallas van desde la calidad y cantidad de agua, su almacenamiento, distribución, pago de tarifas y cuidado del agua. En el Cuadro No. 39 se presenta la lista completa de los problemas generales que los entrevistados mencionaron, por ejemplo en el estado de Aguascalientes los problemas que fueron mencionados por la mayoría de los entrevistados están relacionados con la contaminación del agua, con la escasez del agua, y con la sobreexplotación de los acuíferos. En el estado de Guanajuato los problemas que fueron mencionados por el mayor número de agentes entrevistados fueron la contaminación de fuentes de abastecimiento, el abatimiento de acuíferos y las deficiencias en las PTAR. En el estado de Querétaro los problemas que fueron mencionados por el mayor número de agentes entrevistados fueron la cantidad de agua disponible, la contaminación del agua, la escasez del agua y la sobreexplotación de los acuíferos.

Cuadro No. 39 Percepciones de problemática del agua de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).	
Estado	Problema general
Aguascalientes	1) Descargas de aguas residuales 2) Sobreexplotación de acuíferos 3) Infiltración de lixiviados al acuífero 4) Escasez de agua 5) Contaminación al acuífero 6) Contaminación del agua 7) Falta de control en los aprovechamientos superficiales de las 8) Fuentes de abastecimiento 9) Lenta regeneración de mantos freáticos
Guanajuato	10) Descargas de aguas residuales 11) Cantidad y calidad de agua disponible 12) Abatimiento del acuífero 13) Escasez de agua 14) Contaminación del acuífero 15) Uso inmoderado de agua 16) Deficiencias en las plantas de tratamiento de aguas residuales 17) Ineficiente cultura del agua
Querétaro	18) Escasez de agua 19) Drenaje 20) Contaminación de las fuentes de abastecimiento 21) Obras de conducción de descargas 22) Importación de agua 23) Falta de cultura por el cuidado del agua 24) Problemática del agua en general 25) Cantidad y calidad de agua disponible 26) Abatimiento de acuíferos 27) Uso de aguas negras 28) Contaminación de los cauces hidrológicos

Cuadro No. 39 Percepciones de problemática del agua de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).	
	29) Sobreexplotación de acuíferos
San Luis Potosí	30) Cantidad y calidad de agua disponible 31) Contaminación al acuífero 32) Sobreexplotación de acuíferos 33) Problemática del agua en general 34) Riego agrícola con aguas negras 35) Contaminación en el acuífero superficial 36) Contaminación del agua 37) Falta de infraestructura 38) Canales de aguas negras 39) Uso de agua para fines agrícolas 40) Contaminación bacteriana 41) Abatimiento del acuífero 42) Contaminación en los mantos freáticos
Fuente.- Resultados del análisis textual de las entrevistas del proyecto "La Construcción regional del desarrollo sustentable en relación con la educación superior". El caso de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí".	

5.1.2 Soluciones a la problemática del agua

Las percepciones de los agentes entrevistados en cuanto a las soluciones de la problemática del agua fueron divididas en varios rubros, entre ellos, los cursos, seminarios, diplomados y talleres; las redes y los grupos académicos; los servicios proporcionados por las IES; los programas académicos especializados (especialidades, maestrías y doctorados); la infraestructura, la percepción de la educación básica en cuanto al medio ambiente y sus problemáticas; y también se mencionan algunos proyectos en los que participaron los agentes entrevistados o bien que solo tuvieron conocimiento de los mismos.

Los resultados del análisis textual de la entrevistas se presentan en el Cuadro No.38, aquí se muestra que en el caso de la academia se han realizado varios cursos y seminarios; se han formado redes de cooperación y participación en soluciones para la problemática ambiental, así como la implementación de programas de servicios al público, por ejemplo los servicios de laboratorios ambientales; también se han abierto nuevos programas académicos enfocados a tópicos ambientales.

En el caso del sector gubernamental han propuesto soluciones aportando infraestructura, entre ella nuevas PTAR, nuevas fuentes de captación y relocalización de pozos. A reserva de que todas las propuestas a la solución de la problemática del agua señaladas por los agentes entrevistados se pueden revisar

en el Cuadro No. 40, a continuación se da solo algunos ejemplos de estas soluciones:

- **Cursos y seminarios:** en total se mencionaron 9 propuestas, varias de ellas en el estado de Aguascalientes ya que la mayoría de ellas se enfocaron a la solución de la problemática del río San Pedro. En los estados de Guanajuato y Querétaro las propuestas estuvieron enfocadas a la gestión ambiental en general.
- **Redes y grupos académicos:** se mencionaron 9 propuestas, dos de las cuales están enfocadas en dar solución a los problemas de agua, y son la Comisión para el Saneamiento de la Cuenca Lerma-Chapala en el estado de Guanajuato y el grupo Multiinstitucional para el manejo de microcuencas del estado de Querétaro. Además se menciona al programa Ambiental Mexicano del estado de Aguascalientes.
- **Servicios de las IES:** solo se documentan en las entrevistas 3 propuestas, las mismas que se han implementado en los estados de Aguascalientes y Querétaro, las que corresponden al Laboratorio de Análisis Ambientales del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, el Centro de Ciencias del Diseño y Construcción de la UAA y el CEACA de la Universidad Autónoma de Querétaro.
- **Programas académicos:** solamente se mencionaron 5 propuestas de programas a nivel de especialidad y maestría, estas propuestas fueron de los estados de Aguascalientes, Guanajuato y Querétaro, una de ellas es la Maestría en Hidrosanitaria de la UAA que se ofreció por unos años y fue cancelada por falta de matrícula.
- **Educación básica:** en los estados de Aguascalientes y Querétaro se hizo mención al libro llamado “Mi primer libro de ecología”, que fue publicado por la SEP y se entregó en las escuelas primarias del país.
- **Infraestructura:** principalmente la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales de las cuales se percibe han aumentado en los 4 estados bajo estudio.
- **Proyectos:** en total se mencionaron 24 proyectos, entre ellos algunos enfocados a la hidrología e hidráulica, a los diagnósticos de problemática, a la

rehabilitación de microcuencas, a la construcción de PTAR, y a los proyectos sobre concientización del cuidado del agua.

Cuadro No. 40 Percepciones de las soluciones que se han llevado a cabo para la problemática del agua de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).		
Concepto	Estado	Aportaciones de las percepciones de los agentes entrevistados
Cursos, seminarios, diplomados y talleres	Aguascalientes	* Seminario de actualización ecológica organizado por la Profepa para dar a los industriales actualización sobre legislación * Seminario organizado por la SEMARNAP en donde el objetivo primordial era determinar las condiciones de la cuenca del río San Pedro * Diplomado en educación ambiental organizado por el Gobierno del Estado y la Universidad Bonaterra * Taller Zopp en el que se pretendía armar un cuerpo de especialistas que dieran solución a los problemas del agua, especialmente a los de la cuenca del río San Pedro
	Guanajuato	* Cursos sobre temas ambientales de la Universidad de Celaya * Diplomados en impacto ambiental y protección ambiental de la Universidad de Guanajuato * Diplomado sobre desarrollo sustentable organizado por la Universidad de Guanajuato y la SEMARNAP * Diplomado sobre Derecho Ambiental por parte de la Universidad de Guanajuato
	Querétaro	* Diplomado en cuestiones de ecología, en este diplomado participaron el ITESM campus Querétaro y la Universidad Autónoma de Querétaro
Redes y grupos académicos	Aguascalientes	* Colegio de Arquitectos del Estado de Aguascalientes * Red Nacional de Formación Ambiental organizada por la UAA a partir de 1985 * Colegio de Biólogos del Estado de Aguascalientes * El Programa Ambiental Mexicano que fue apoyado por el Banco Mundial
	Guanajuato	* Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos * Comisión para el saneamiento de la cuenca Lerma-Chapala * Colegio de Biólogos del Estado de Guanajuato
	Querétaro	* Creación del Grupo Multiinstitucional para el manejo de microcuencas
Servicios proporcionados por las IES	Aguascalientes	* Laboratorio de análisis ambientales del Instituto Tecnológico de Aguascalientes * Centro de Ciencias del Diseño y Construcción de la UAA
	Guanajuato	* Información no detectada en las entrevistas
	Querétaro	* El CEACA de la Universidad Autónoma de Querétaro
Programas de especialidades, maestría y doctorado	Aguascalientes	* Maestría en Hidrosanitaria de la UAA (no tuvo éxito) * Maestría en Ingeniería Ambiental ofrecida por la UAA * Especialidad en Legislación Ambiental ofrecida por la UAA y por la Universidad Bonaterra
	Guanajuato	* Maestría en Ingeniería Ambiental de la Universidad Iberoamericana (León)
	Querétaro	* Maestría en Ingeniería Ambiental dentro de los programas del ITESM campus Querétaro
Educación básica	Aguascalientes y Querétaro	* Mi primer libro de ecología que fue distribuido entre los alumnos de los grados de primaria
Infraestructura	Aguascalientes	* Planta de tratamiento de aguas residuales ubicada en el parque de El Cedazo y que esta a cargo del Municipio de Aguascalientes * PTAR de Jesús María que trata 100 l/s * PTAR Grande la cual trata aproximadamente el 90 % del agua residual que se genera en la ciudad de Aguascalientes * PTAR del Parque México
	Querétaro	* Construcción de la Planta de Tratamiento Norte
	San Luis Potosí	* Construcción de la planta de tratamiento del deportivo potosino * Construcción de la planta de tratamiento del Tanque Tenorio
Proyectos	Aguascalientes	* Saneamiento del río San Pedro en el cual se construyó un colector

Cuadro No. 40 Percepciones de las soluciones que se han llevado a cabo para la problemática del agua de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).		
Concepto	Estado	Aportaciones de las percepciones de los agentes entrevistados
		marginal para la colección de las aguas residuales * Inducción artificial de lluvias * Detección de metales pesados en agua elaborado por el Tecnológico de Aguascalientes y la CNA * Proyectos de hidrología * Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales * Proyectos de hidráulica * PTAR dentro de las industrias * Reducción de la demanda de agua * Concientización * Diagnóstico de la problemática ambiental
	Guanajuato	* El primer informe ambiental de Guanajuato que fue publicado en el año 1999 (enero) * Proyecto de acceso a la información ambiental en el Estado de Guanajuato * Proyectos de rehabilitación de microcuencas * Rehabilitación de cuencas y subcuencas
	Querétaro	* Proyectos de saneamiento para la presa del Diablo * Proyectos de saneamiento del Río San Juan * Proyectos de extracción de agua de Chichenaquillas * Elaboración de un libro de experiencias en el manejo de microcuencas * Proyectos de efectos del riego con aguas negras * Recuperación de fauna del Río Querétaro * Proyectos de hidráulica * Proyectos para limpieza de presas * Estudios de relocalización de pozos * Proyectos para evaluar la calidad del agua * Proyectos de fuerte irrigación * Proyectos de diagnóstico de microcuencas
	San Luis Potosí	* Uso de magueyes para extracción de agua * Proyectos sobre salinidad de suelo y calidad de agua * Proyectos sobre cultivos hidropónicos * Proyectos sobre abatimientos * Proyectos sobre hidrología * Proyectos sobre el diagnóstico de la presencia de sales en agua * Proyectos sobre la calidad de agua * Estudio de evaluación geohidrológica * Proyecto de menores consumos de agua * Construcción de plantas de tratamiento
Fuente. Resultados del análisis textual de las entrevistas del proyecto "La Construcción regional del desarrollo sustentable en relación con la educación superior". El caso de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí.		

5.1.3 Obstáculos a la solución de la problemática del agua

La mayoría de los agentes entrevistados de una u otra forma argumentaron ciertas circunstancias que ellos perciben que son la causa de la falta de proyección de las soluciones a la problemática del agua, estas circunstancias muchas veces se presentan por el tipo de actitudes que tienen los funcionarios encargados del manejo de los recursos hídricos, también por las actitudes de la gente que es afectada por esta problemática, incluso por la falta de seguimiento institucional a los proyectos. A reserva de la revisión exhaustiva de esta información en el Cuadro No. 41, a continuación se da referencia a varios de estos obstáculos, los que se han

clasificado en circunstancias personales, coyunturas institucionales incluso condiciones sociales en general (a nivel estatal):

- **Circunstancias personales.** por ejemplo la falta de compromiso, la apatía, la irresponsabilidad, entre otras actitudes, son factores que obstaculizan la solución de la problemática del agua, a estas posturas se suman la falta de información y la falta de formación académica para el manejo de los recursos hídricos.
- **Coyunturas institucionales.** en general, se hace referencia solo al Gobierno Estatal y Municipal, y a la educación superior. Los entrevistados coinciden en que el cambio de gobierno es uno de los principales obstáculos, porque no hay seguimiento de los proyectos al finalizar el periodo de cada administración; otro de los obstáculos es la falta de cuerpos técnicos en cuestiones de recursos hídricos y en problemática ambiental en general. En el caso de las IES, los entrevistados hacen mención de que los obstáculos que más se presentan están relacionados con la falta de propuestas prácticas para dar solución a la problemática del agua, ya que las soluciones que se encuentran en muchas ocasiones son solo “teóricas”, otro de los obstáculos es la falta de programas académicos que aporten conocimiento para resolver la problemática de agua. En estos y en los demás obstáculos, el factor económico juega una posición fundamental en la obstaculización de las propuestas y proyectos enfocados a la solución de la problemática del agua.
- **Condiciones sociales en general (a nivel estatal).** la politización de la problemática del agua es uno de los factores más relevantes que obstaculizan dar propuestas y soluciones a esta problemática, otro de los factores mencionados por los entrevistados es la falta de comunicación entre las instituciones que tienen recursos, ya sean estos económicos y humanos y que pueden dar solución a la problemática ambiental en general.

Cuadro No. 41 Percepciones de las circunstancias que obstaculizan o frenan las soluciones de la problemática del agua de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).		
Concepto	Estado	Aportaciones de las percepciones de los agentes entrevistados
Circunstancias personales	Aguascalientes	* Desconocimiento de la legislación ambiental actitudes * Apatía por parte de los grupos clave en dar estas soluciones * Falta de compromiso

Cuadro No. 41 Percepciones de las circunstancias que obstaculizan o frenan las soluciones de la problemática del agua de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).		
Concepto	Estado	Aportaciones de las percepciones de los agentes entrevistados
	Guanajuato	<ul style="list-style-type: none"> * Actitudes * Falta de sensibilización * Falta de educación * Falta de compromiso * Falta de información
	Querétaro	<ul style="list-style-type: none"> * Falta de conocimientos * La presencia de pseudolíderes * Incultura * Falta de compromiso * Desconfianza
	San Luis Potosí	<ul style="list-style-type: none"> * Falta de responsabilidad * Falta de ecologistas auténticos * Incultura * Conciencia tardía
Coyunturas institucionales	Aguascalientes	<ul style="list-style-type: none"> * Falta de tiempo para capacitar a los cuerpos técnicos * Faltan más opiniones de los académicos * Aterrizar las propuestas de soluciones * Permeabilidad entre las instituciones
	Guanajuato	<ul style="list-style-type: none"> * No hay suficientes proyectos de investigación * Deficiencias y falta de formación * El uso de paliativos y no soluciones reales * Cambios de administración en el Gobierno * Politización de la problemática ambiental * Falta de presencia de autoridad ambiental * No hay capacitación * Limitaciones económicas * Falta de visión para la solución de la problemática * Falta de comunicación entre las instituciones * Falta que las soluciones en verdad se aterricen * Ineficiente experiencia técnica
	Querétaro	<ul style="list-style-type: none"> * La formación en la universidades es muy "disciplinaria" * Apatía de los profesores * Falta de comunicación * Por falta de aportaciones a esta solución * Demasiada especialización * Falta de visión global * Siempre es la misma gente la que anda metida en esto * Falta de cooperación
	San Luis Potosí	<ul style="list-style-type: none"> * Falta de convenios * Falta de diagnósticos * Falta de formación de cuerpos técnicos * Los trabajos que solo se hacen entre "amigos" * Limitaciones de infraestructura * Desarticulación institucional * Visión conservacionista * Falta de capacidad de respuesta * Falta de programas institucionales
Condiciones sociales en general (a nivel estatal)	Aguascalientes	<ul style="list-style-type: none"> * Politización de la problemática ambiental
	Guanajuato	<ul style="list-style-type: none"> * La problemática ambiental no esta incluida en el contexto social * Desconocimiento de los problemas graves
	Querétaro	<ul style="list-style-type: none"> * Soluciones tardías y dispersas * Influencias de los líderes * Falta de comunicación entre instituciones * Presencia de ecologistas * Falta de apoyo de las autoridades * Politización de la problemática ambiental * Sistema político Mexicano * Cambio de gobierno * Diferencias políticas
	San Luis Potosí	<ul style="list-style-type: none"> * Falta de información * Olvido de los problemas ambientales graves * Falta de planeación

Cuadro No. 41 Percepciones de las circunstancias que obstaculizan o frenan las soluciones de la problemática del agua de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).		
Concepto	Estado	Aportaciones de las percepciones de los agentes entrevistados
		<ul style="list-style-type: none"> * Limitaciones económicas * Falta de priorización * Falta de comunicación entre las instituciones * Politización de la problemática ambiental * Competencia de los problemas
<small>Fuente. Resultados del análisis textual de las entrevistas del proyecto "La Construcción regional del desarrollo sustentable en relación con la educación superior". El caso de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí".</small>		

5.2 Sustentabilidad

Los aportes a la construcción de la sustentabilidad es variado, estos aportes involucran teorías, proyectos y programas. En este apartado se van a mostrar los resultados del análisis textual de las entrevistas, aportes que se han dado para la construcción de la sustentabilidad, así como propuestas fallidas incluyendo en ellas obstáculos que han impedido el desarrollo de proyectos de sustentabilidad.

Se debe enfatizar que las soluciones a las propuestas de la problemática del agua del apartado anterior, se pueden tomar como aportes concretos a la construcción de la sustentabilidad.

5.2.1 Proyectos en donde se involucra a la sustentabilidad

En el Cuadro No.42, se mencionan proyectos como la relocalización de pozos, la construcción y uso de PTAR, así como propuestas institucionales que se han llevado a cabo a partir de los años 90 en los estados de la región de estudio.

Cuadro No. 42 Proyectos que involucran a la sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).		
Concepto	Estado	
Proyectos de sustentabilidad	Guanajuato	<ul style="list-style-type: none"> * Criaderos de avestruz * Criaderos de venados * Trabajo desarrollado con los ladrilleros
	Querétaro	<ul style="list-style-type: none"> * Declaración del Municipio de Tequisquiapan como "Municipio Sustentable" * Manejos sustentables en la agricultura * Creación de la Secretaría de Desarrollo Sostenible del Estado de Querétaro * Declaración de la Sierra Gorda como Reserva de la Biosfera * Proyectos de desarrollo sustentable de redes informales * Proyectos autofinanciables
	San Luis Potosí	<ul style="list-style-type: none"> * Proyectos de remediación por parte de Minera México
Proyectos de sustentabilidad del agua	Aguascalientes	<ul style="list-style-type: none"> * Proyectos de hidráulica e hidrología * Proyectos de modelación matemática * Proyectos sobre aguas subterráneas * Funcionamiento hidrodinámico del acuífero * Relocalización de pozos * Detección del transporte de contaminantes

Cuadro No. 42 Proyectos que involucran a la sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).		
Concepto	Estado	
		<ul style="list-style-type: none"> * Proyectos de saneamiento * Proyectos de metodologías para la distribución del agua * Proyectos de recarga artificial de acuíferos * Proyectos de caracterización de las aguas del subsuelo
	Querétaro	<ul style="list-style-type: none"> * Maestría en hidráulica de la Universidad Autónoma de Querétaro * Licenciatura de Ingeniero Químico Ambiental de la Universidad Autónoma de Querétaro * Doctorado en Recursos Bióticos también de la misma universidad * Proyectos sobre el manejo de las microcuencas * Proyectos del Municipio de Corregidora en donde están tratando de proteger los corredores de un Río * Manejo de la cuenca del Río del Rincón
<p>Fuente. Resultados del análisis textual de las entrevistas del proyecto "La Construcción regional del desarrollo sustentable en relación con la educación superior". El caso de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí".</p>		

5.2.2. Problemática involucrada en los aportes a la sustentabilidad

Entre esta problemática estructural se hizo mención a factores externos como la falta de conocimiento sobre lo que implica el concepto de sustentabilidad, la presencia de soluciones aisladas, la falta de sensibilización de la gente respecto a la sustentabilidad. Estas y otras fallas se pueden revisar en el Cuadro No. 43.

Cuadro No. 43 Problemas que han influido en la falla de proyectos de sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).		
Concepto	Estado	Fallas u obstáculos
Problemas con el concepto y la aplicación de la sustentabilidad	Aguascalientes	<ul style="list-style-type: none"> * Visión fragmentaria * Enfoque disciplinar * Soluciones aisladas * Falta de claridad en los procesos * Manejo de los recursos económicos
	Querétaro	<ul style="list-style-type: none"> * Conceptualizaciones fallidas * Culturización de la gente * Modelos de la revolución verde * Rezagos del proceso revolucionario * Soluciones aisladas * Contratación de servicios de manera externa * Sustentabilidad como un parche de materias * Concepción de que el desarrollo sustentable es finito * Percepción del desarrollo sustentable como una bandera política * Falta de conocimiento de las experiencias exitosas * Falta de sensibilización * Sustentabilidad
	San Luis Potosí	<ul style="list-style-type: none"> * Visión fragmentada * Restricción de funciones * Racionalidad dominante * Problemas de ecuación * Sobresaturación de carreras en ciertas áreas * Tecnología en el tratamiento de agua
<p>Fuente. Resultados del análisis textual de las entrevistas del proyecto "La Construcción regional del desarrollo sustentable en relación con la educación superior". El caso de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí".</p>		

5.2.3 Aportes y propuestas a futuro

Muchos de los agentes entrevistados no dieron referencia concreta sobre proyectos o programas que están dando aportes a la construcción de la sustentabilidad, sin embargo si mostraron interés por mencionar aportes que en su lugar de origen se iban a poner en marcha para apoyar la construcción de la sustentabilidad. Respecto a esto, en el Cuadro No.44 se pueden revisar estas propuestas a futuro, en este cuadro incluyen también comentarios que a los entrevistados dieron y que se enfocan a lo que ellos pueden proponer como aportes para la sustentabilidad.

Cuadro No. 44 Percepción de alternativas que se pueden aplicar a futuro para llevar a cabo proyectos de sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).	
Estado	Propuestas a futuro
Aguascalientes	<ul style="list-style-type: none"> * Trabajar en grupos o equipos multidisciplinarios
Guanajuato	<ul style="list-style-type: none"> * Conciencia ambiental a la educación básica * Incluir materias de derecho ambiental, como materia opcional en el currículo de las licenciaturas * Incentivar a los egresados de las universidades para que apliquen sus conocimientos y que la Universidad tome la iniciativa del desarrollo sustentable * Separar a las IES de la política * Vincular la academia con la industria * Mayor humildad en la gente de la academia * Replanificación de carreras * Subir el nivel de estudios de los involucrados en dar solución a la problemática ambiental * Tratar que el gobierno implemente una buena estructura de gestión ambiental en el Estado * Creación de un consejo estatal de ecología * Comprometer a los políticos con la problemática ambiental * Aplicación de la agenda 21 local * Implementar estímulos a la gente * Modificaciones a la ley * Elaboración de información por municipios. * Involucrar a la sociedad en la gestión ambiental
Querétaro	<ul style="list-style-type: none"> * Cosmología * Esquemas de articulación de flujo de información * Infraestructura para prevenir * Ser proactivos/propositivos * Luchar por una nueva filosofía * Detectar comunidades de producción * Existencia de información concreta y práctica * Generación de un sistema económico * Trabajo entre grupos multidisciplinarios * Enfocar los trabajos de los recursos hídricos a nivel de microcuencas * Incrementar el uso de la bicicleta * Aplicación de indicadores de productividad * Describir objetivos comunes de trabajo
San Luis Potosí	<ul style="list-style-type: none"> * Especialistas en ciencias sociales * Saneamiento para la construcción de las PTAR * Creación de un posgrado en ciencias ambientales * PTAR más específicas * Proyectos de separación de agua negra, agua gris y agua de lluvia * Fortalecer la educación ambiental * Crear un buen grupo de investigación en recursos naturales * Mayor desarrollo personal * Mayores apoyos económicos externos

Cuadro No. 44 Percepción de alternativas que se pueden aplicar a futuro para llevar a cabo proyectos de sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).

Estado	Propuestas a futuro
Fuente. Resultados del análisis textual de las entrevistas del proyecto "La Construcción regional del desarrollo sustentable en relación con la educación superior". El caso de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí".	

5.3 Agentes involucrados en la solución de la problemática del agua y en las propuestas de sustentabilidad del agua

Uno de los objetivos de este proyecto fue el de identificar a los principales agentes y agencias que están involucrados en la construcción de la sustentabilidad y en la solución de los problemas ambientales, estos agentes pertenecen al sector gubernamental, a las ONG's, al sector industrial y sobre todo al sector de las IES. Con base a este objetivo, en el Cuadro No.43 se hace mención a los principales agentes que participan en esta construcción. Por ejemplo, en los años 1998-1999 de acuerdo a la percepción de los entrevistados, en el sector de educación superior solo 20 IES estaban participando en dar aportes para solucionar la problemática ambiental, en el sector gubernamental solo 45 dependencias estaban participando para dar aportes para solucionar la problemática ambiental, y de los que se registraron menos participación fue del sector industrial (16 empresas) y de las ONG's (14 grupos). También en el Cuadro No. 45, se ha mencionado ya los proyectos en los que participan estos agentes.

Cuadro No. 45 Agentes y Agencias que participan en la solución de los problemas ambientales de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).

Sector	Estado	Agente o Agencia
IES	Aguascalientes	1) Universidad Autónoma de Aguascalientes 2) Universidad Bonaterra 3) Instituto Tecnológico de Aguascalientes 4) Universidad Cuauhtémoc 5) ITESM, campus Aguascalientes
	Guanajuato	6) Universidad de Guanajuato (Escuela de Minería, Escuela de Agronomía, Escuela de Química, Escuela de Geología, Escuela de Derecho, Escuela de Economía, Escuela de Ingeniería Mecánica y Eléctrica) 7) Universidad Santa Fe 8) Universidad Iberoamericana 9) Tecnológico de León 10) ITESM campus León 11) Tecnológico de Celaya 12) Instituto Tlamaquini 13) Universidad de Celaya 14) UBAC
	Querétaro	15) Universidad Autónoma de Querétaro (Facultad de Química, Facultad de Ingeniería, Facultad de Psicología y la Escuela de Biología)

Cuadro No. 45 Agentes y Agencias que participan en la solución de los problemas ambientales de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).		
Sector	Estado	Agente o Agencia
Gobierno		16) Universidad del Valle de México campus Querétaro 17) ITESM campus Querétaro 18) UTEQ
	San Luis Potosí	19) Universidad Autónoma de San Luis Potosí 20) Colegio de San Luis
	Aguascalientes	1) Gobierno del Estado de Aguascalientes 2) Semarnap 3) CNA 4) CAMAPA 5) CEAPA 6) Profepa
	Guanajuato	7) Gobierno del Estado de Guanajuato 8) Instituto Estatal de Ecología 9) Sedesol 10) FIRA 11) FIRCO 12) CNA delegación Guanajuato 13) Gobierno Municipal de Guanajuato 14) Profepa 15) SEDUE 16) Organismo Operador de Celaya 17) CFE 18) Semarnap 19) Canacintra 20) JAPAMI
	Querétaro	21) Gobierno del Estado de Querétaro 22) Semarnap 23) CNA 24) Comisión Estatal del Agua 25) Secretaría de Salud del Estado de Querétaro 26) FAO 27) SAGAR 28) Catastro 29) Secretaría de Educación 30) Consejo de Cuenca del Río Lerma 31) Conabio 32) Sedesol 33) Secretaría de desarrollo sustentable
	San Luis Potosí	34) Gobierno del Estado de San Luis Potosí 35) SAGAR 36) CONABIO 37) INTERAPAS 38) Gobierno Municipal 39) Secretaría de Ecología 40) INIFAP 41) SEDESOL 42) Profepa 43) CNA 44) Semarnap 45) Secretaría de Salud
Industrial	Aguascalientes	1) Nissan 2) Xerox 3) Serosa
	Guanajuato	4) GTZ 5) Celanese 6) Danone 7) Bericum 8) PEMEX 9) General Motors de México 10) QUIMBA 11) BACHOCO 12) MIGARA

Cuadro No. 45 Agentes y Agencias que participan en la solución de los problemas ambientales de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).		
Sector	Estado	Agente o Agencia
	Querétaro	13) Maquiladoras 14) Empresa New Holland
	San Luis Potosí	15) Mexinox 16) Herdez
ONG's	Aguascalientes	1) Asociación Educativa, A.C 2) Conciencia Ecológica
	Guanajuato	3) Grupo GRECE 4) Planeta Cuatro 5) Proyecto Cuatro 6) Grupo Revolución 7) Irapuato Limpio
	Querétaro	8) Fundación Querétana para el Desarrollo Sustentable 9) Grupo Ecológico Sierra Gorda 10) Grupo Axtlan 11) Patronato para la Salud Ambiental 12) Fundación Produce
	San Luis Potosí	13) Sociedad Potosina de Cactología 14) Alianza para el Campo
Fuente. Resultados del análisis textual de las entrevistas del proyecto "La Construcción regional del desarrollo sustentable en relación con la educación superior". El caso de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí".		

5.3.1 Papel de las IES en la construcción de la sustentabilidad

Uno de los principales objetivos de este proyecto fue encontrar aportes de las IES en la construcción de la sustentabilidad, principalmente para la sustentabilidad del agua. Ya en el marco conceptual de esta investigación se da referencia de que los aportes que deben proponer las IES deben estar relacionados con sus funciones sustantivas, entre ellas la **vinculación, la extensión y la docencia**. En base a esta premisa, en el Cuadro No. 46 se mencionan los aportes relacionados con programas académicos que han sido mencionados por los entrevistados, y de acuerdo a ellos son aportaciones clave para la construcción de la sustentabilidad.

Cuadro No. 46 Programas académicos con aportes de tópicos ambientales y sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).	
Estado	Programa o proyecto
Aguascalientes	1) Maestría en Hidrosanitaria (UAA) 2) Maestría en Ingeniería Ambiental (UAA)
Guanajuato	3) Cursos sobre temas ambientales de la Universidad de Celaya (U. Celaya) 4) Primer Informe ambiental de Guanajuato (Gto/IEE) 5) Maestría en Ingeniería Ambiental (León/U.Iberoamericana)
Querétaro	6) Maestría en Hidráulica 7) Licenciatura de Ingeniero Químico Ambiental 8) Doctorado en Recursos Bióticos
Fuente.- Resultados del análisis textual de las entrevistas del proyecto "La Construcción regional del desarrollo sustentable en relación con la educación superior". El caso de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí".	

Dentro de las funciones sustantivas de las IES se encuentra la formación académica, en base a esto, en el Cuadro No. 47 se hace mención de las profesiones que de acuerdo a las opiniones de los entrevistados, son las que han estado apoyando con mayor auge a la construcción de la sustentabilidad, entre ellas los biólogos, los químicos, los arquitectos, los ingenieros, entre otros.

Cuadro No. 47 Profesiones que perciben los entrevistados como principales agentes que participan en tópicos ambientales y sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).	
Estado	Profesiones
Aguascalientes	* Biólogos * Químico Fármaco Biólogos * Ingenieros Químicos * Arquitectos
Guanajuato	* Economistas * Administradores * Antropólogos * Ingenieros químicos * Sociólogos * Licenciados en derecho * Contadores * Geógrafos * Ingenieros agrónomos * Ingenieros industriales * Biólogos
Querétaro	* Biólogos * Ing. Agrónomo * Químicos
San Luis Potosí	* Ing. Agrónomo * Biólogos * Geógrafos

Fuente.- Resultados del análisis textual de las entrevistas del proyecto "La Construcción regional del desarrollo sustentable en relación con la educación superior". El caso de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí".

A parte de los aportes concretos a la construcción de la sustentabilidad por parte de las IES, en el Cuadro No. 48 se presentan comentarios que los agentes entrevistados hicieron sobre el papel de las IES en esta construcción, entre ellos la falta de participación de las IES en la solución de los problemas ambientales, la falta de vinculación entre las IES y los demás sectores; a la falta de ofertas académicas involucradas con tópicos ambientales y sustentabilidad, entre otros.

Cuadro No. 48 Percepciones del papel de las IES en la construcción de la sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).	
Estado	Papel de las IES
Aguascalientes	* Hermetismo
Guanajuato	* No hay aportaciones al desarrollo sustentable * Falta de compromiso con el medioambiente * Las IES solo pueden dejar marcado el camino pero no dar solución a la

Cuadro No. 48 Percepciones del papel de las IES en la construcción de la sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (1998-1999).	
Estado	Papel de las IES
	<p>problemática</p> <ul style="list-style-type: none"> * Las IES son externas al Estado * Las IES locales carecen de grupos especializados en dar solución a la problemática ambiental * Falta de preparación de los profesores de las IES * Deficiencias en la formación de los alumnos * Introducción de materias de tópicos ambientales al currículo * Trabajo en grupos multidisciplinarios * Las IES son el motor del desarrollo social
Querétaro	<ul style="list-style-type: none"> * Los proyectos que están jalando se han hecho por parte de redes informales * Esta enfocado al "conservacionismo" y no al desarrollo sustentable * Les falta más profundización sobre el concepto de desarrollo sustentable * Falta su integración con la naturaleza * Falta de preparación en cuestiones ambientales * Solo están tratando de remediar y no prevenir (paliativos) * Hay mal entendimiento de conceptos
San Luis Potosí	<ul style="list-style-type: none"> * Que los egresados hay que formarlos ya en la práctica porque salen con muchas deficiencias de conocimientos y más en cuestiones de medioambiente * Falta de definición del papel de las IES * No hay activismo por parte de las IES * No hay proyectos de investigación * Existencia de grupos universitarios sin ética * Falta de ejercicios académicos * Limitaciones de infraestructura * Falta de información * Falta de capacidad de respuesta
<p>Fuente. Resultados del análisis textual de las entrevistas del proyecto "La Construcción regional del desarrollo sustentable en relación con la educación superior". El caso de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí".</p>	

Capítulo 6: Elementos estratégicos para la sustentabilidad del agua en la región

En el presente capítulo se dará una breve explicación de las condiciones sociales, económicas y ambientales de cada uno de los estados de la región de estudio, utilizando para ello los modelos socioambientales elaborados.

Como ya se ha mencionado en el capítulo correspondiente a la estrategia metodológica de este proyecto, los modelos socioambientales han sido elaborados utilizando los criterios del método de triangulación, estos criterios nos han permitido utilizar un gran volumen de información y para ello se han elaborado tres tipos de modelos socioambientales:

- **Modelo de condiciones básicas.** Este modelo muestra las condiciones socioeconómicas de cada uno de los estados, haciendo énfasis en recursos hídricos así como en la problemática que afecta a los mismos y que pueden o no ser producida por las actividades productivas.
- **Modelo de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución.** Este modelo contiene la información de las condiciones socioeconómicas y ambientales básicas, así como la percepción de los agentes entrevistados sobre la problemática ambiental, soluciones a la misma y propuestas a futuro.
- **Modelo de elementos estratégicos.** En este último modelo se encuentra la información de los dos modelos anteriores, además se señalan los elementos estratégicos que apoyan la construcción de la sustentabilidad del agua en los estados bajo estudio, estos elementos representan oportunidades de integración de información de los recursos hídricos así como de los papeles que deben jugar y encabezar cada una de las agencias involucradas en la construcción de la sustentabilidad.

Los elementos estratégicos han sido clasificados en tres categorías:

- **Social.** Elementos que pretenden señalar el papel que tienen o deben tener las IES, el papel del gobierno estatal y municipal, las organizaciones no

gubernamentales, los industriales, así como los demás agentes involucrados en la construcción de la sustentabilidad.

- **Económico.** Elementos que pretenden señalar las actividades económicas involucradas en la problemática ambiental y también en la solución de la misma.
- **Ambiental.** Elementos que deben señalar la disponibilidad de recursos naturales, los principales problemas ambientales relacionados con estos recursos naturales y la solución a la problemática.

Estos elementos estratégicos serán únicamente señalados dentro de los modelos ambientales, ya que una explicación exhaustiva de su utilización y la formulación de una planeación estratégica del manejo del agua que los incluya serán tema de próximas investigaciones.

6.1 Modelo socioambiental de condiciones básicas.

6.1.1 Aguascalientes

El modelo socioambiental del estado de Aguascalientes diseñado bajo condiciones básicas, representa las condiciones socioeconómicas y ambientales del estado de Aguascalientes con énfasis en el recurso agua, este modelo ha sido diseñado con diferentes figuras geométricas al igual que una variedad de líneas, la interpretación de cada figura es la siguiente:

- Los rectángulos representan los procesos económicos.
- Los rectángulos con puntas redondeadas o círculos representan a las poblaciones.
- Los romboides representan la problemática ambiental.
- Las líneas representan las relaciones causales que se llevan a cabo entre los procesos, poblaciones y problemática ambiental.

INTERPRETACIÓN DEL MODELO

En el año 2000 en el estado de Aguascalientes se registró una población total de 944,285 habitantes¹⁰⁸, de la cual el 80.2 % era población urbana y el 19.8 % población rural, ambas poblaciones participan en las actividades socioeconómicas del estado, entre estas actividades se encuentra la industria manufacturera e industria textil, la extracción de materiales para la construcción, la agricultura, la ganadería, el turismo, las actividades artesanales, la pesca y recientemente la acuicultura.¹⁰⁹

En el modelo del estado de Aguascalientes se puede observar que las principales fuentes de abastecimiento de agua corresponden a fuentes superficiales en total se reportan 42 presas, entre ellas las presas Presidente Calles y Presa Gral. Abelardo L. Rodríguez, respecto a los ríos más importantes del estado se puede mencionar al río San Pedro-Aguascalientes y al río Calvillo-La labor, entre otros¹¹⁰. La presencia de las aguas subterráneas se divide en 4 acuíferos, de ellos el acuífero de Aguascalientes que presenta cierta problemática debido al abatimiento ocasionado por las obras de almacenamiento que se han construido, incluso por la sobreexplotación.¹¹¹

En este modelo socioambiental de condiciones básicas (Figura No. 10) se observa la problemática del agua derivada de las actividades económicas del estado de Aguascalientes, estas actividades que ya fueron mencionadas en párrafos anteriores provocan 9 (pueden ser más) problemas en donde se encuentra involucrado el recurso agua, entre ellos la sobreexplotación de suelos agrícolas, la degradación de cuencas, la erosión, la pérdida de regulación hídrica, y otros¹¹². En la producción de esta problemática ambiental han participado tanto la población urbana como la población rural por medio de las actividades económicas, por ejemplo una de las actividades que se desarrolla por ambas poblaciones es la agricultura, que se practica tanto de temporal como de riego, de aquí se han

¹⁰⁸ Espinosa, Reyes, et al (2005), 161:35.

¹⁰⁹ Cuadro No. 9 del capítulo 4.

¹¹⁰ Cuadro No.7 del capítulo 4.

¹¹¹ Cuadro A.1.5 del anexo 2.

¹¹² PNUD, FCE, BID (1991) 102:22.

obtenido principalmente cultivos de maíz forrajero, maíz grano, guayaba y frijol¹¹³. De la práctica de la agricultura se deriva el uso excesivo de agroquímicos y el inadecuado manejo del recurso agua¹¹⁴, ambos problemas aportan elementos que actúan en la sobreexplotación de suelos agrícolas, que a su vez tiene una influencia importante en la degradación de cuencas la cual es afectada por la erosión y la pérdida de fertilidad de suelos, esta última, producto también del manejo inadecuado de las prácticas agrícolas. Otra de las problemáticas derivadas de estas actividades es la degradación de cuencas, que tiene como efecto secundario aportes hacia la pérdida de regulación hídrica, además se debe enfatizar que esta pérdida de regulación es un efecto global derivado de la problemática del agua. Otra de las problemáticas que deriva del sector agrícola es la tala inmoderada de los bosques, lo cual lleva a otra problemática más, la deforestación. Esta deforestación influye en la degradación de cuencas y en la desertificación.¹¹⁵

Otra de las actividades que se desarrolla en el estado de Aguascalientes es la práctica de la ganadería, actividad desarrollada por la crianza y la venta del ganado porcino, ganado ovino, ganado bovino, aves, ganado caprino y ganado équido¹¹⁶, de esta actividad es frecuente el uso inadecuado del suelo y la tala inmoderada de los bosques, ambas actividades influyen en los procesos de deforestación. La ganadería es base principalmente de la economía de la población rural, a pesar de ello, la población desarrolla otro tipo de actividades, entre ellas las actividades artesanales, la pesca y la acuicultura, ambas tienen influencia sobre la problemática de contaminación de cuerpos de agua superficiales.

En el caso de la actividad industrial que se desarrolla en el estado de Aguascalientes solo algunas industrias cuentan con sistemas de tratamiento de agua o bien disposición de desechos. Debido a esta falta de infraestructura para la disposición de los desechos, las descargas de algunos procesos industriales contribuyen a la contaminación de cuerpos de agua superficiales¹¹⁷, a estos

¹¹³ Cuadro B.1.1. del anexo 2.

¹¹⁴ PNUD, FCE, BID (1991) 102:22.

¹¹⁵ PNUD, FCE, BID (1991) 102:22.

¹¹⁶ Cuadros B.1.2.2 y B.1.2.3 del anexo 2.

¹¹⁷ Cuadro No. 36, capítulo 5.

desechos líquidos y sólidos se suman los restos de agroquímicos provenientes de las actividades agrícolas mencionadas en el párrafo anterior aumentando así, la carga de contaminantes sobre los cuerpos de agua superficiales.¹¹⁸

Otra de las actividades económicas mencionada por los agentes entrevistados fue la extracción de materiales para la construcción¹¹⁹, la cual dependiendo de los métodos de extracción y de su localización dentro de los municipios puede provocar contaminación de cuerpos de agua superficiales e incluso provocar contaminación al acuífero.

A estas actividades se suma la influencia del sector turístico en el estado de Aguascalientes, provocando principalmente aumento en el volumen de desechos sólidos que en muchas ocasiones por la falta de disposición de los mismos llega a provocar impacto considerable a los cuerpos de agua superficiales cercanos a estos lugares de disposición, incluso algunas veces es notoria la falta de campañas de limpieza dentro de los lugares de recreación aumentado con ello la falta de disposición de residuos sólidos y líquidos.

Para mayor precisión sobre las condiciones básicas del estado de Aguascalientes se sugiere revisar el modelo socioambiental correspondiente en el que pueden existir otras actividades, problemas y relaciones causales entre ellos y que pueden ampliar más la interpretación del perfil ambiental básico.

¹¹⁸ PNUD, FCE, BID (1991) 102:22.

¹¹⁹ Cuadro No. 9, capítulo 4.

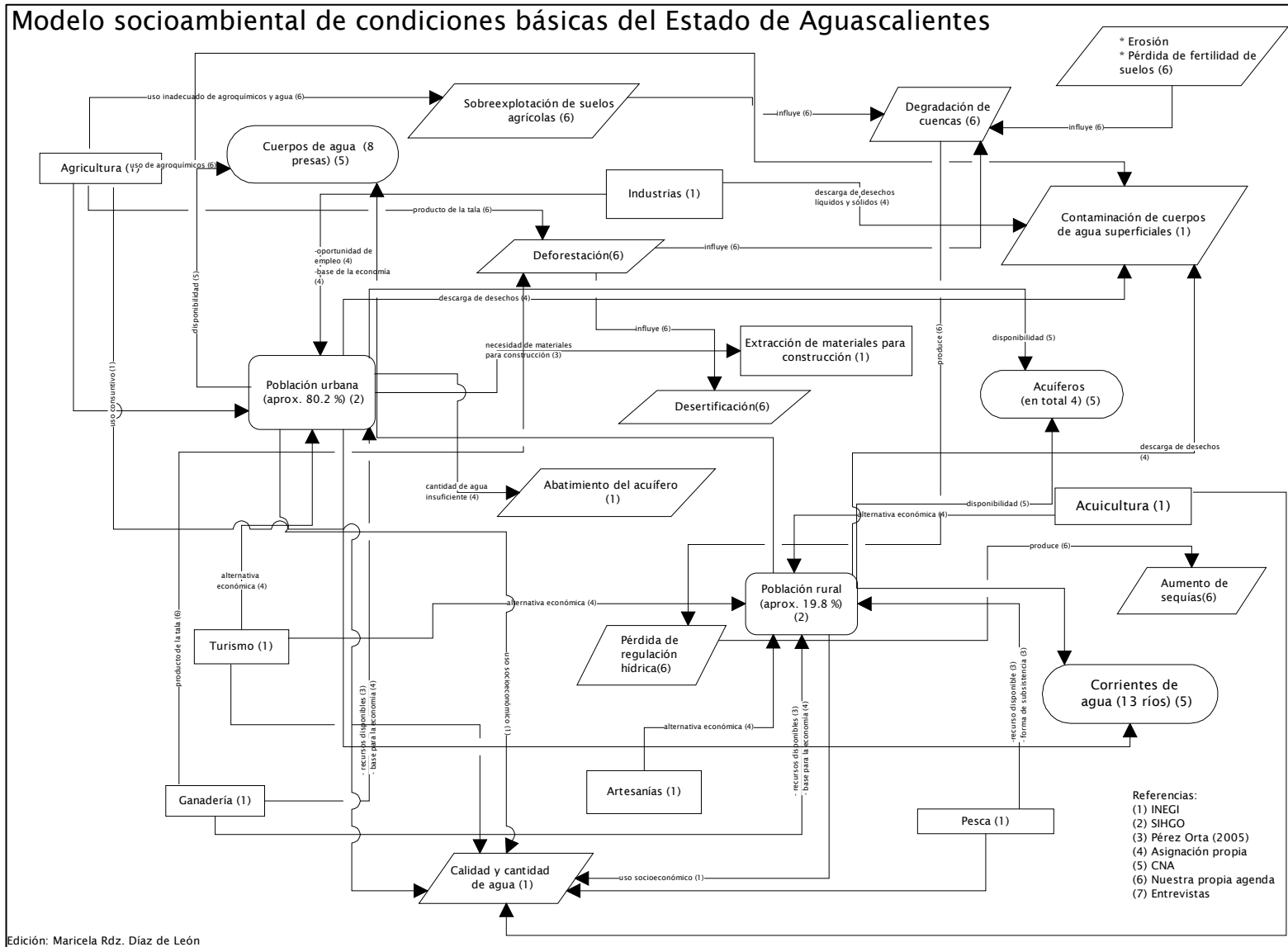


Figura No. 10 Modelo de condiciones básicas del estado de Aguascalientes.

6.1.2 Guanajuato

INTERPRETACIÓN DEL MODELO

El modelo socioambiental de condiciones básicas del estado de Guanajuato (Figura No. 11), representa las condiciones básicas socioeconómicas y ambientales del estado con énfasis en el recuso agua, este modelo ha sido diseñado con diferentes figuras geométricas al igual que una variedad de líneas, estas figuras son:

- Los rectángulos que representan los procesos económicos.
- Los rectángulos con puntas redondeadas o círculos que representan a las poblaciones.
- Los romboides que representan la problemática ambiental.
- Las líneas que representan las relaciones causales que se llevan acabo entre los procesos, poblaciones y problemática ambiental.

Para el año 2000 en el estado de Guanajuato se registraron un total de 4,663,032 habitantes, de los cuales el 67.2 % fue de población urbana y el 32.8 % de población rural¹²⁰. La PEA del estado participa en las actividades de la industria de la piel y el calzado; la agricultura, el turismo, la ganadería, las artesanías, la pesca, y la minería, así como la extracción de materiales para la construcción¹²¹. Estas actividades requieren un volumen considerable de agua y para ello en el estado se dispone de 12 presas, 17 ríos y 11 acuíferos. Entre las presas más importantes del estado se hace mención a la Presa Solís y la Presa la Purísima, de los ríos se puede mencionar al río Lerma, el río Turbio, y el río Lajas, y de los acuíferos se hace referencia al acuífero Valle de León, al acuífero de Xichú-atarjea, y al acuífero Río Turbio.¹²²

Entre las actividades económicas que se desarrollan en el estado se encuentra la agricultura, actividad desarrollada principalmente por la población rural. En el modelo se puede ver que las prácticas agrícolas provocan cierta problemática ambiental que esta directamente relacionada con el recurso agua, entre ellas el uso inadecuado de agroquímicos y agua provoca la sobreexplotación de suelos agrícolas, la cual influye

¹²⁰ Espinosa, Reyes, et al (2005), 161:35.

¹²¹ Gráfica No. 8 del Capítulo 4.2.2 Economía.

¹²² Cuadro No. 14 del capítulo 2 y Cuadro A.2.5 del anexo 2

directamente en la degradación de las cuencas, que a la vez influye en los procesos de erosión y en la pérdida de fertilidad del suelo. La degradación de cuencas produce otra problemática más a nivel global y que es la pérdida de regulación hídrica la cual trae como consecuencia un aumento en la presencia de sequías, las cuales se han presentando en forma considerable dentro del estado. Además de las problemáticas presentadas por los procesos agrícolas se encuentra la deforestación provocada por el uso inmoderado de la tala, esta deforestación influye en gran parte sobre la desertificación.

También podemos agregar que la agricultura contribuye a la contaminación de cuerpos de agua superficiales debido a las descargas de desechos y al uso inadecuado de los agroquímicos.¹²³

Dentro del modelo se puede ver que la industria de la piel y el calzado representa una parte importante de la economía del estado de Guanajuato, de éste sector industrial y de los otras ramas industriales, se produce una importante cantidad de desechos líquidos y sólidos, la mayoría de ellos no cuentan con infraestructura para su disposición por lo que muchas veces llegan a descargarse a los cuerpos de agua superficiales provocando así la contaminación de los mismos, esta contaminación afecta a la flora y fauna acuática del lugar e influye en problemas de calidad y cantidad de agua en general.¹²⁴

En el caso de las actividades ganaderas tienden a afectar principalmente con la desertificación ocasionada por la tala inmoderada que se utiliza¹²⁵, estas actividades son practicadas con mayor frecuencia por la población rural. Otra de las actividades que se desarrolla en el área rural es la extracción de materiales, que puede o no influir sobre la problemática del agua, ya sea contaminando cuerpos superficiales o bien a las fuentes subterráneas.¹²⁶

¹²³ PNUD, FCE, BID (1991), 102:22.

¹²⁴ Cuadro No. 36, capítulo 5.

¹²⁵ PNUD, FCE, BID (1991). 102:22.

¹²⁶ Capítulo 4.2.2 Economía del estado de Guanajuato.

En el estado de Guanajuato la minería forma parte también de las actividades económicas y tiene una relevancia interesante a nivel nacional¹²⁷, dentro de los recursos mineros que se extraen se encuentra la plata, el oro, el cobre, el zinc y el azufre. La minería contribuye en la contaminación sobre los cuerpos de agua superficiales y puede influir en la contaminación de los acuíferos, la cual puede presentarse por la mala disposición de los desechos de los procesos mineros, entre ellos el derrame de los lixiviados producto de los procesos de limpieza de los minerales y que pueden llegar a infiltrarse a los cuerpos de agua subterráneos.

El sector turismo, es otra de las actividades económicas que se desarrolla en el estado de Guanajuato, principalmente se registran hoteles, restaurantes¹²⁸, sitios de recreación y actividades artesanales, en general impactan sobre la calidad y cantidad de agua.

Para mayor precisión sobre las condiciones básicas del estado de Guanajuato se sugiere revisar el modelo socioambiental correspondiente en el que pueden existir otras actividades, problemas y relaciones causales entre ellos y que pueden ampliar más la interpretación del escenario básico.

¹²⁷ Gráfica No. 8, capítulo 4.

¹²⁸ Gráfica No. 8, capítulo 4.

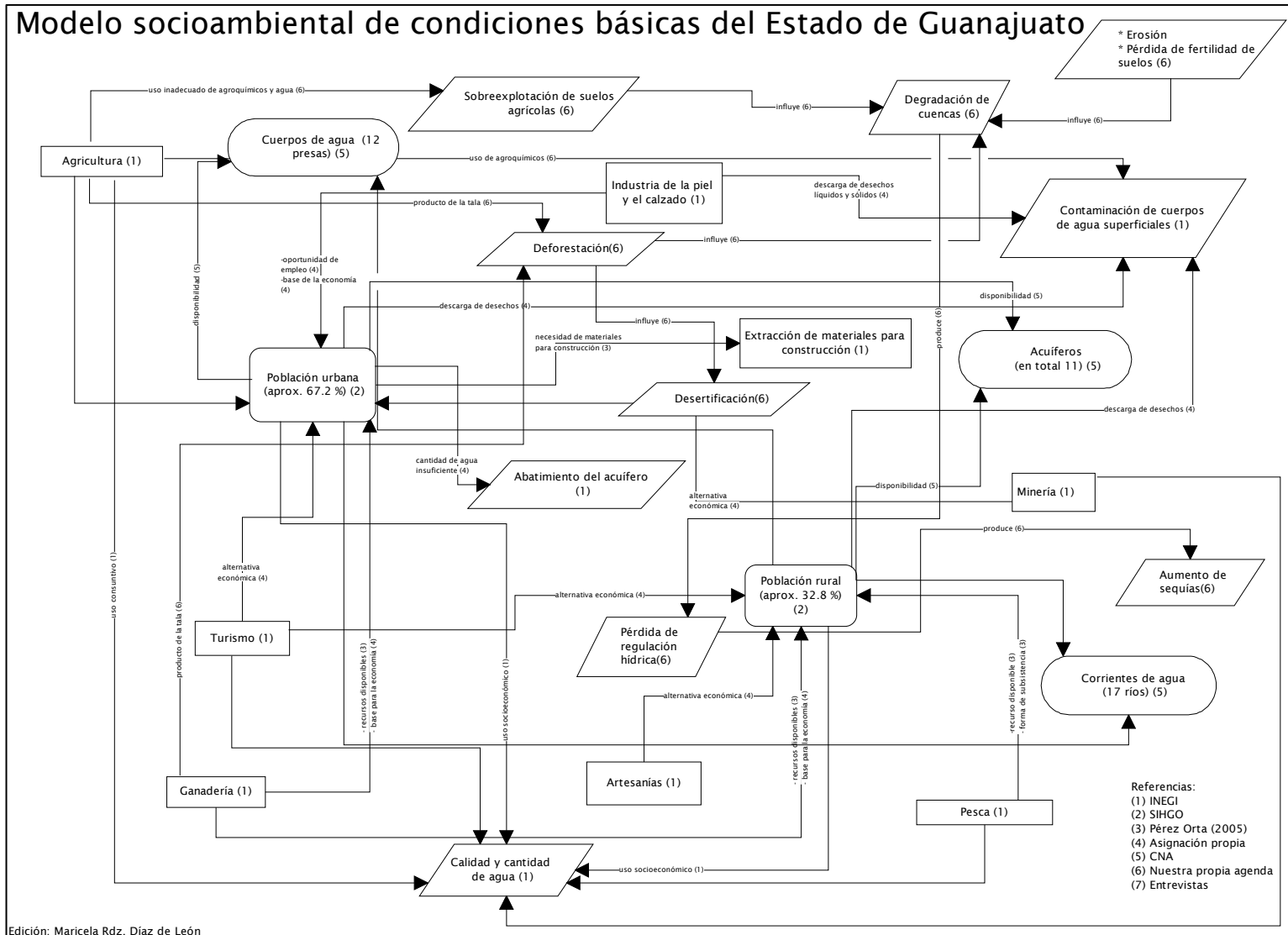


Figura No. 11 Modelo de condiciones básicas del estado de Guanajuato.

6.1.3 Querétaro

INTERPRETACIÓN DEL MODELO

El modelo socioambiental de condiciones básicas del estado de Querétaro (Figura No. 12), representa las condiciones socioeconómicas y ambientales del estado con énfasis en el recurso agua, este modelo ha sido diseñado con diferentes figuras geométricas al igual que una variedad de líneas, estas figuras son:

- Los rectángulos que representan los procesos económicos.
- Los rectángulos con puntas redondeadas o círculos que representan a las poblaciones.
- Los romboides representan la problemática ambiental.
- Las líneas representan las relaciones causales que se llevan a cabo entre los procesos, poblaciones y problemática ambiental.

Dentro del modelo se representa a la población urbana (67.6 %) y rural (32.4 %), ambas poblaciones disponen de varias fuentes de abastecimiento de agua, entre ellas 11 presas, 12 ríos y 6 acuíferos. Entre ellos se puede mencionar a la Presa el Centenario¹²⁹ y la Presa Jalpan, al río San Juan, al río Lerma, río Santa María y río Moctezuma, al acuífero Valle de Querétaro y al acuífero Valle de San Juan del Río¹³⁰, entre otros.

De las actividades socioeconómicas del estado de Querétaro prevalece la división de la industria manufacturera, representado por la industria química y la industria de derivados del petróleo. Otras actividades económicas que se practican de manera considerable son la agricultura, la ganadería, el turismo y las artesanías; la pesca y la extracción de materiales para la construcción.¹³¹

Se puede ver en el modelo, que en el caso de la agricultura provoca varias problemáticas que afectan el recurso agua, por ejemplo las ocasionadas por el uso inadecuado de agroquímicos y el uso inadecuado de agua, ambas influyen en la sobreexplotación de los suelos agrícolas, y en respuesta a ello, hay una inducción a la degradación de las

¹²⁹ Cuadro No. 21 del capítulo 4.

¹³⁰ Cuadro No. A.3.3 del anexo 2.

¹³¹ Gráfica No. 14 del capítulo 4.

cuencas que es influida por los procesos de erosión y de pérdida de fertilidad de los suelos.

En el modelo se hace referencia a otra problemática relacionada con la degradación de las cuencas la cual se produce en respuesta a la pérdida de la regulación hídrica y que principalmente produce sequías generalizadas dentro del estado. Se debe enfatizar que la problemática de pérdida de regulación hídrica no es un problema local, es un problema a nivel global, por lo tanto muy posiblemente no se tengan contemplados parámetros que estén representando o influyendo sobre esta regulación. Otra de las problemáticas derivadas de los procesos agrícolas es la deforestación y que influye directamente provocando una problemática más que es la del proceso de desertificación.¹³²

Otra de las actividades económicas del sector rural que se presentan en el modelo corresponde a la ganadería y la problemática que produce es la deforestación la cual es provocada por la tala inmoderada del bosque.

En el caso del sector industrial, para la industria química y la industria de productos derivados del petróleo es de suma importancia contar con procesos para el tratamiento de sus desechos, sin embargo en muchos casos, estas industrias que no cuentan con tales desarrollos. Por ejemplo la industria derivada del petróleo produce contaminación de cuerpos de agua superficiales, incluso puede presentar infiltración de los lixiviados hacia el acuífero.

Otra de las actividades económicas que se han representado en el modelo es la extracción de materiales para la construcción, la cual se puede presentar en una forma legal y con técnicas de extracción muy bien controladas, sin embargo no se descarta la posibilidad de que existan técnicas de extracción rudimentarias y que por tal motivo provoquen cierta problemática del agua, entre ella la contaminación de cuerpos de agua superficiales, incluso problemas en la contaminación de los acuíferos.

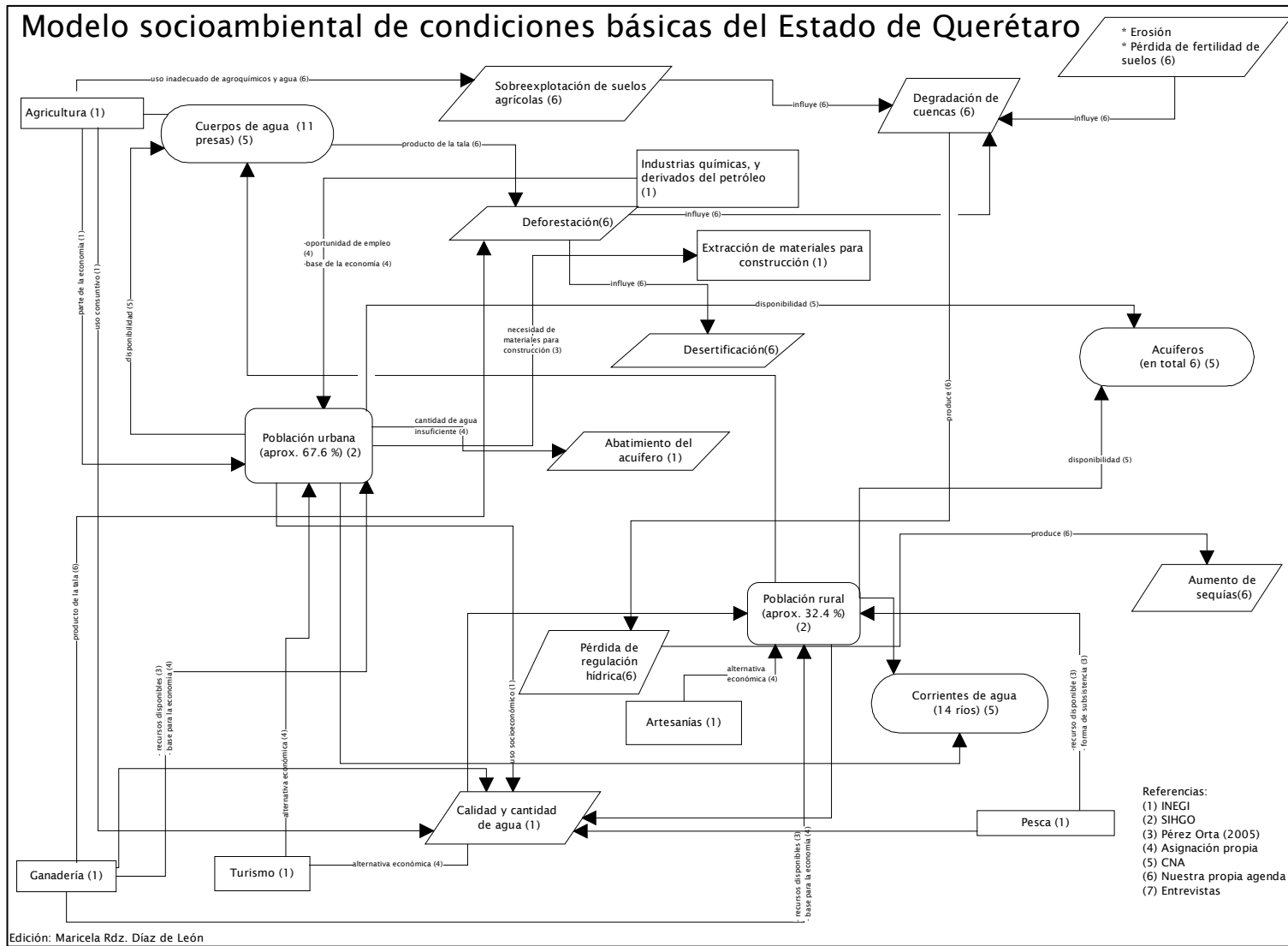
¹³² PNUD, FCE, BID (1991), 102:22.

Se suman a estas actividades el sector turismo, las artesanías y la pesca que se desarrollan en el estado de Querétaro, ambas influyen directamente sobre la calidad y cantidad de agua, ya que se presentan en diferentes estaciones del año produciendo una considerable cantidad de desechos tanto líquidos como sólidos.

No se ha registrado información sobre la influencia de las actividades económicas sobre el abatimiento de los acuíferos, sin embargo en el año 2006, los 6 acuíferos del estado de Querétaro presentaron un abatimiento considerable, todos están bajo el régimen de veda, y de las opciones que se han planteado a esta problemática es la relocalización de los pozos y alguna regeneración de los acuíferos.

Para mayor precisión sobre las condiciones básicas del estado de Querétaro se sugiere revisar el modelo socioambiental correspondiente en el que pueden existir otras actividades, problemas y relaciones causales entre ellos y que pueden ampliar más la interpretación del escenario básico.

Figura No. 12 Modelo de condiciones básicas del estado de Querétaro



6.1.4 San Luis Potosí

INTERPRETACIÓN DEL MODELO

El modelo socioambiental de condiciones básicas del estado de San Luis Potosí (Figura No. 13), representa las condiciones básicas (socioeconómicas y ambientales) del estado con énfasis en el recuso agua, este modelo ha sido diseñado con diferentes figuras geométricas al igual que una variedad de líneas, de las cuales:

- Los rectángulos representan los procesos económicos
- Los rectángulos con puntas redondeadas o los círculos representan las poblaciones
- Los romboides representan la problemática ambiental
- Las líneas representan las relaciones causales que se llevan acabo entre los procesos, las poblaciones y la problemática ambiental.

El estado de San Luis Potosí en el año 2000 registró 2,207,375 habitantes, el 59 % de estos habitantes se concentró en las zonas urbanas y el 41 % en las zonas rurales, ambas poblaciones participan en actividades económicas que se desarrollan a nivel industrial ya sea en la industria manufacturera, la industria química, la metal-mecánica; en las actividades agrícolas y ganaderas; y en otras actividades como el turismo, las artesanías, la pesca, la minería y la extracción de materiales para la construcción.¹³³

En el modelo se puede ver que dentro del desarrollo de las actividades económicas se presentan varios problemas ambientales, en el caso de la agricultura se deriva problemática del uso inadecuado de agroquímicos y por lo tanto del agua, provocando así sobreexplotación de suelos agrícolas, erosión y pérdida de fertilidad del suelo. Esta última, influye directamente en la degradación de las cuencas, que a su vez tiene una influencia sobre la pérdida de la regulación hídrica provocando así un aumento de sequías a nivel estatal.

¹³³ Gráfica No. 21 del capítulo 5

Otro de los factores derivado de los procesos agrícolas es el exceso de la tala de los bosques, esta actividad influye en la deforestación que provoca desertificación, esta última influye directamente en la problemática de la degradación de las cuencas.¹³⁴

Dentro de la problemática que se presenta por el impulso del sector industrial es la falta de disposición de los residuos, lo que trae como consecuencia una mala disposición de los mismos y una probable contaminación de cuerpos de agua superficiales, incluso pueden provocar contaminación en los acuíferos debido a la filtración de los lixiviados derivados de los procesos mineros, incluso de los procesos industriales.¹³⁵

En el caso de la ganadería, su principal contribución es sobre la deforestación provocada por el exceso de la tala¹³⁶, a esto se suma su contribución sobre la calidad de agua.

Otras actividades que se desarrolla dentro del estado es el ecoturismo y las artesanías, desarrolladas en todo el estado, pero principalmente en la zona media y en la huasteca, esta actividad provoca principalmente contaminación de cuerpos de agua superficiales, debido a la falta de disposición de desechos sólidos y quizá líquidos en temporadas altas de vacaciones.¹³⁷ A estas actividades se suma el desarrollo de la pesca¹³⁸, en este caso como actividad no controlada contribuye indirectamente a los problemas de calidad de agua debido a la mala disposición de desechos ya que se pueden desarrollar sedimentos o bien eutroficación.

Por último se puede argumentar que en las poblaciones urbanas es más común el uso de materiales para la construcción, esta actividad de acuerdo a la calidad de la técnica y del proceso van a contaminar ya sea los cuerpos de agua superficiales o bien infiltración hacia el acuífero. El aporte de las poblaciones rurales al sector de la construcción es la implementación de ladrilleras cuya producción afecta tanto al suelo como a la atmósfera.

¹³⁴ PNUD, FCE, BID (1991), 102: 22.

¹³⁵ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹³⁶ PNUD, FCE, BID (1991), 102: 22. y Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹³⁷ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹³⁸ Pérez-Orta (2005). 86.

Todos las actividades y los procesos económicos que se han mencionado, incluso el uso socioeconómico del agua contribuyen al abatimiento de los acuíferos.¹³⁹

Para mayor precisión sobre las condiciones básicas del estado de San Luis Potosí se sugiere revisar el modelo socioambiental correspondiente en el que pueden existir otras actividades, problemas y relaciones causales entre ellos y que pueden ampliar más la interpretación del escenario básico.

¹³⁹ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

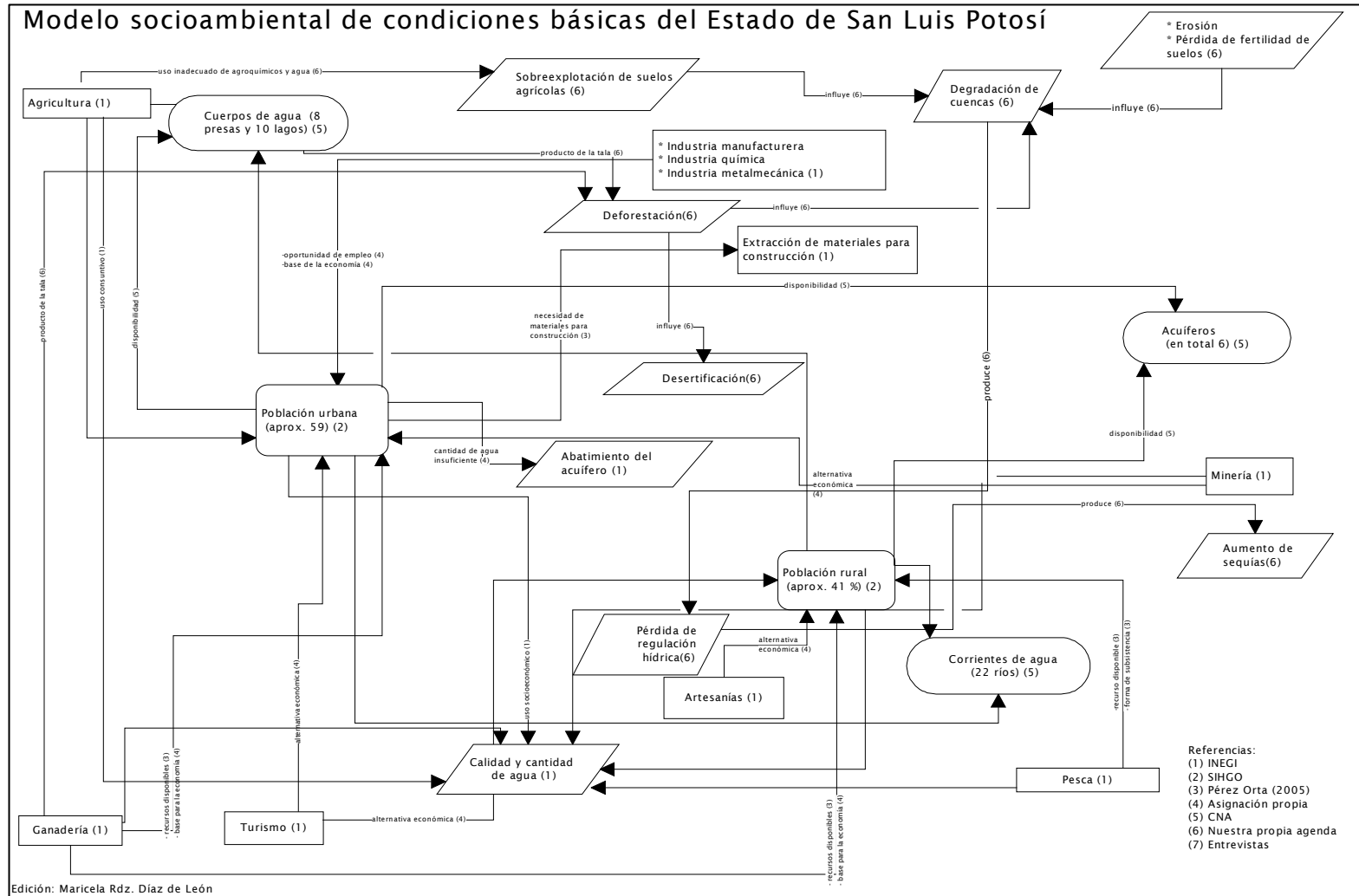


Figura No. 13 Modelo socioambiental del estado de San Luis Potosí

6.2 Modelo socioambiental de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución.

6.2.1 Aguascalientes

INTERPRETACIÓN DEL MODELO

En el modelo socioambiental de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución (Figura No. 14) se han incluido todas las condiciones básicas del estado de Aguascalientes descritas en el modelo socioambiental de condiciones básicas (Figura No.26) y sobre todo se ha enfatizando en la problemática del agua que se presenta en el estado de Aguascalientes y que fue percibida por los agentes entrevistados.

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de las entrevistas, los agentes entrevistados perciben que mucha de esta problemática es resultado de las actividades agrícolas e industriales desarrolladas en Aguascalientes, por lo regular estas actividades descargan desechos líquidos y sólidos que van a parar a los cuerpos de agua superficiales, entre los casos mencionados por los entrevistados se encuentra el del arroyo de Calvillo, el del Arroyo de San José de Gracia, la contaminación presentada en la parte del río Lerma que le corresponde al estado de Aguascalientes, y la contaminación en el cauce del río San Pedro ¹⁴⁰. A estos cuerpos de agua también llegan los desechos de las actividades de las ladrilleras, las cuales forman parte de la economía informal de Aguascalientes. Otro de los problemas principales se ha presentado por la distribución de agua en el caso del sector industrial y el en el sector agrícola, siendo mayor el consumo por la agricultura que por la industria en base a esto uno de los entrevistados argumenta que:

Respecto al problema del agua, en el gobierno pasado yo tenía un proyecto para traer el agua de otros lugares pero es un proyecto muy caro, y dentro de las, de lo que yo conozco este, se ha tratado de, de industrializar más al estado porque de acuerdo con estudios que se han hecho parece ser que, la cantidad de agua que utiliza, se utiliza en el campo es mucho mayor que la cantidad de agua que pudiera utilizar una industria, entonces una de las alternativas es esa, y hemos estado viendo que Aguascalientes se ha estado industrializando poco a poco y que muchas de las áreas de cultivo se han estado ocupando por las industrias.¹⁴¹

¹⁴⁰ Cuadro No.36 del capítulo 5.

¹⁴¹ Entrevista Ags-02 (72-82)

Dentro del análisis de las entrevistas se ha encontrado información de las propuestas de soluciones a la problemática del agua, entre ellas, los aportes de las IES. Estas propuestas han sido elaboradas por la Universidad Autónoma de Aguascalientes, la Universidad Bonaterra, el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, el ITESM campus Aguascalientes y la Universidad Cuauhtémoc, aparte de los aportes, se ha enfatizado el papel social que deben cumplir las IES, así lo argumenta un entrevistado en el párrafo siguiente:

Digamos dos o tres, es que la universidad Autónoma de Aguascalientes y otras instituciones han, pues tomado consciencia del papel social que tienen las instituciones para dar solución a la problemática ambiental.¹⁴²

Como se puede ver dentro del modelo, la Universidad Autónoma de Aguascalientes es quien ha participado en mayor grado en dar propuestas para la solución de la problemática ambiental, por ejemplo el proyecto de la Maestría en Ingeniería Ambiental la cual tuvo sus inicios en el año 1999¹⁴³, y a la fecha aún sigue funcionando, otro de los ejemplos es la Maestría en Hidrosanitaria que por falta de matrícula tuvo que cerrar su oferta a finales de los años 90.¹⁴⁴ Aparte de estos programas académicos los entrevistados mencionaron proyectos que apoyan a la solución de la problemática del agua, entre ellos la inducción artificial de lluvias, algunos proyectos de hidráulica y de hidrología. También se dio referencia sobre la participación de algunas IES en proyectos conjuntos, por ejemplo la UAA y la Universidad Bonaterra, y la UAA con el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, incluyendo en estas propuestas los servicios proporcionados por las IES, por ejemplo el laboratorio de análisis ambientales del Instituto Tecnológico de Aguascalientes y el Centro de Ciencias del Diseño y Construcción de la UAA como principales aportes.¹⁴⁵

Abundando la información del número de IES proporcionada por los agentes entrevistados, se hizo una investigación documental en la cual se indica que en el año 1999 se reportan 13 IES del sistema escolarizado y 3 IES del sistema abierto, ambas cuentan con programas que pueden contribuir a la solución de los problemas ambientales, por ejemplo entre las IES del sistema escolarizado se menciona a la Universidad

¹⁴² Entrevista Ags-01 (136-139)

¹⁴³ Entrevista Ags-01 (44-46)

¹⁴⁴ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹⁴⁵ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

Tecnológica de Aguascalientes, al Instituto Tecnológico Agropecuario, a la Universidad Politécnica de Aguascalientes, entre otras. Estas IES cuentan con una oferta de más de 71 programas de licenciatura, de los que solo 10 programas tienen relación con temas ambientales y que por lo tanto pueden dar solución a la problemática ambiental, entre estos programas se encuentra la Lic. en Análisis Químico Biológicos, la de Ingeniería Agrónoma y la de Arquitectura. Respecto a las IES del sistema abierto, solo se ha registrado un programa que aparentemente tiene relación con tópicos ambientales y que es la carrera de Ingeniería Industrial que ofrece el Instituto Tecnológico de Aguascalientes.

En el caso de las IES que ofrecen programas de posgrado el INEGI (2005) reportó solo 8 IES del estado que ofrecen estos programas, en total se registraron 4 doctorados, 61 maestrías y 5 especialidades, de los cuales solo el doctorado en ciencias pecuarias esta relacionado con los tópicos ambientales, en cambio se reportaron 9 programas de maestría entre los que destacan la Maestría en Población y Desarrollo Regional, la Maestría en Ciencias en Ingeniería Química y la Maestría en Ciencias de Biotecnología Vegetal (Cuadro D.1.3 del anexo 2).

Otros aportes son los proyectos de modelación matemática, proyectos sobre aguas subterráneas, proyectos de funcionamiento hidrodinámico del acuífero, relocalización de pozos, detección del transporte de contaminantes, proyectos de saneamiento, proyectos de metodologías para la distribución del agua, proyectos de recarga artificial de acuíferos y proyectos de caracterización de las aguas del subsuelo entre otros.¹⁴⁶

En el modelo también se puede ver la presencia de agencias gubernamentales que aportan soluciones a la problemática ambiental, entre ellas la Profepa, la CNA y la Semarnat. De los aportes mencionados se dio referencia a un seminario de actualización ecológica enfocado a legislación y dirigido a los industriales del estado, este seminario fue organizado por la Profepa. En el caso de la CNA, un entrevistado dio referencia a que por decreto se encarga de la gestión del agua y de la revisión de las propuestas a soluciones

¹⁴⁶ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

a la problemática del agua. En el caso de la Semarnat, ésta organizó un seminario cuyo objetivo primordial fue determinar las condiciones de la cuenca del río San Pedro.¹⁴⁷

Las soluciones a la problemática ambiental también se dan por parte de la formación de redes, de grupos multidisciplinarios y de las ONG's. Ejemplo de ellos es el Colegio de Biólogos, y el Colegio de Arquitecto,¹⁴⁸ la Sociedad Educativa de la Red Ambiental y al grupo de Conciencia Ecológica.¹⁴⁹

A nivel industrial se mencionó a Nissan, Xerox y Serosa como las principales empresas que han dado aportes a la solución de los problemas ambientales, esta afirmación se corrobora con el siguiente comentario:

Es la empresa Xerox, ellos actualmente están desarrollando, desarrollaron un departamento de reciclaje y reuso de todos los desechos, esto se mencionaba por los índices de contaminación en los tonners y de los mismos plásticos que era muy difícil de reciclar; ellos generaron como un departamento de investigación en donde se experimenta con todos los desechos, incluso ellos mismos generan su propia maquinaria para precisamente volver a reutilizar o buscar otras alternativas de que uso darle.¹⁵⁰

Las condiciones básicas y de problemática ambiental presentadas en el modelo de “la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución” pueden ser influidas por factores externos como la influencia de las dependencias tecnológicas y las demandas internacionales, provocando así una respuesta del sistema hacia el exterior, ejemplo el cambio climático.

¹⁴⁷ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹⁴⁸ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹⁴⁹ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹⁵⁰ Entrevista Ags-06 (229-237)

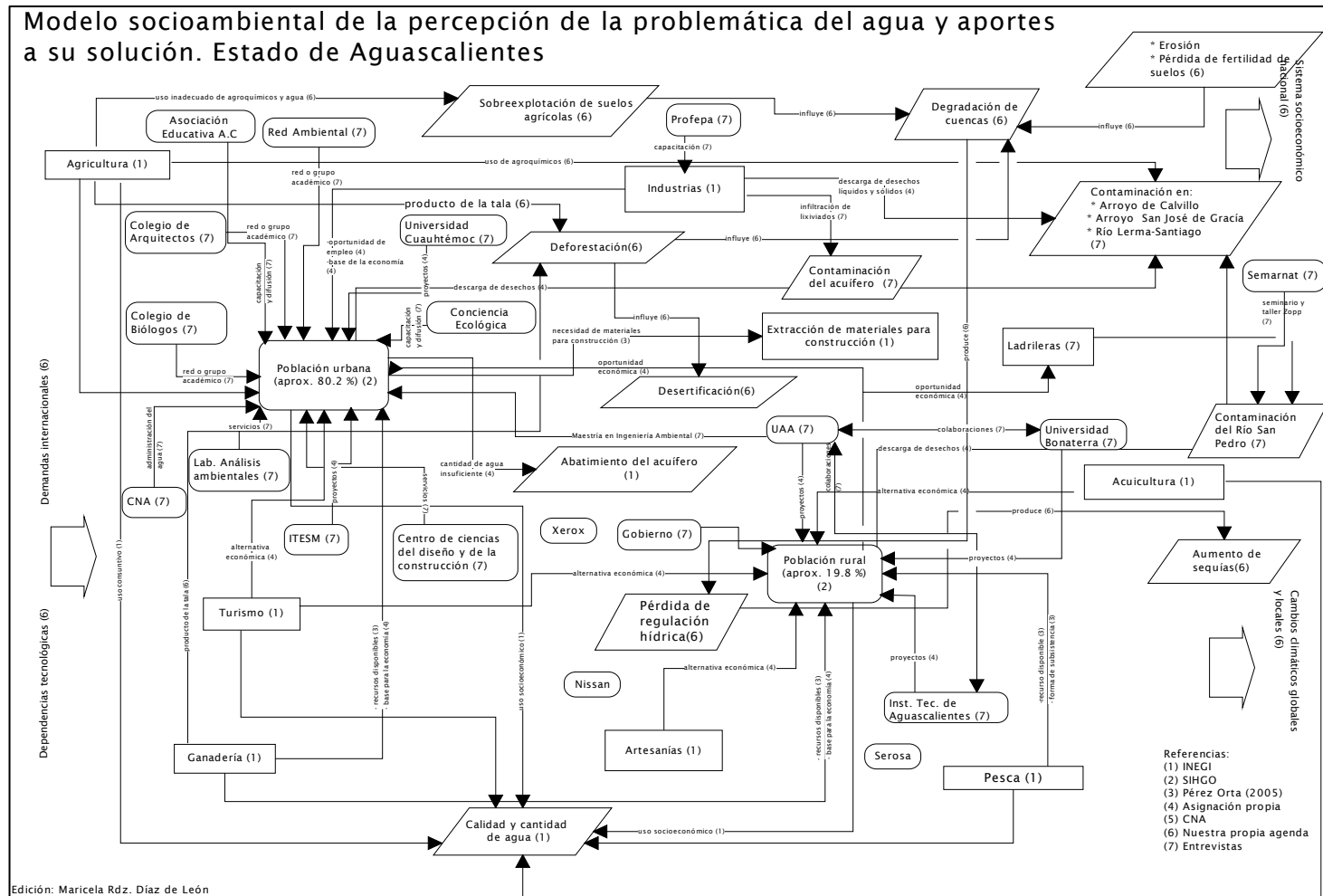


Figura No. 14 Modelo socioambiental de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución en el estado de Aguascalientes.

6.2.2 Guanajuato

En el modelo socioambiental de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución (Figura No. 15) se han incluido todas las condiciones básicas del estado de Guanajuato descritas en el modelo socioambiental de condiciones básicas (Figura No. 11) y sobre todo se ha enfatizando en la problemática del agua que se presenta en el estado y que fue percibida por los agentes entrevistados.

De acuerdo a los resultados del análisis de las entrevistas del estado de Guanajuato, la problemática del agua se ha reflejado en los problemas de contaminación de cuerpos de agua superficiales, por ejemplo la que se presenta en el río Turbio, en el lago de Chapala, en el río Guanajuato, en el río los Gómez, y la parte correspondiente al río Lerma-Santiago¹⁵¹ que atraviesa el estado de Guanajuato, estos problemas se han presentado por la falta de control de los desechos de las actividades económicas del estado, entre ellas la industria de piel y de la curtiduría, en el caso de la contaminación de la cuenca del río Guanajuato uno de los entrevistados argumenta que:

Durante un tiempo que son alrededor de cinco o seis años que hubo derrames fuertes de, al sobre un arroyo aquí en la cuenca del río Guanajuato, se percibía una inconsciencia y una patria completa a atender ese control de contaminantes que estaban alterando evidentemente el equilibrio del ecosistema, en algún momento había peces, había algo de batracios, había eh mamíferos consumiendo esos batracios, eh había ganado tomando agua de donde estaban en suspensión aquellos residuos y bueno ya había esa dispersión hacia las cadenas tróficas de parte de estos contaminantes.¹⁵²

En el caso de las ladrilleras, las cuales contribuyen en mayor grado a la contaminación atmosférica por la emisión de humos no están privadas de provocar la contaminación de cuerpos de agua superficiales debido a la mala disposición de los desechos, incluso han provocado daños a salud, por ese motivo el Instituto Estatal de Ecología del Estado ha promovido una campaña para que los procesos de las ladrilleras sean procesos limpios:

“ Por otro lado esta, lo de los ladrilleros, que es un problema muy localizado pero muy grande, que otros estados lo que han hecho es que, para resolver el problema de los ladrilleros los presionan, los presionan, los presionan, hasta que los corren de su estado y entonces le avienta la bronca al de junto y fue la receta que nos dieron mira tú presionalos, presionalos y se van y lo que hicimos nosotros pues mejor vamos a darles opción, estamos generando una norma, estamos trabajando con ellos modificaciones a sus procesos para meterlos en procesos limpios de zonas aprobadas y que sigan produciendo ladrillos con un

¹⁵¹ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹⁵² Entrevista Gto-10 (548-558)

sellito verde, entonces que ladrillo que se haga en Guanajuato sea un ladrillo hecho con procesos limpios.”¹⁵³

Otra problemática mencionada fue la Presa de Silva, la cual fue provocada por la muerte de alrededor de 40,000 aves migratorias¹⁵⁴ ocasionada por la bacteria botulínica encontrada en la presa, este suceso provocó grave contaminación en el cuerpo de agua.

A todo esto se suman otros dos problemas estructurales que son la ineficiente cultura de agua y los problemas provocados por las deficiencias en el funcionamiento de las PTAR, ambos característicos de la población urbana. En el caso de la ineficiente cultura del agua también se ha definido como un problema ambiental considerable, ya que la mayoría de estos problemas se presentan por la falta de cultura, incluyendo la falta de administración de la infraestructura hidráulica existente, esta problemática se percibe como un problema ambiental y social.

En cuanto a la problemática ambiental ocasionada por fallas en la infraestructura, se encuentran las deficiencias de las PTAR, estas deficiencias van desde el diseño, proceso, tratamiento del agua hasta por el personal que opera las plantas¹⁵⁵, para lo cual se han propuesto nueva construcción de PTAR y programas académicos que preparen a los cuadros técnicos que se encargan de la operación y del diseño de las plantas.

De las propuestas de solución a la problemática descrita, en el modelo socioambiental del estado de Guanajuato, se puede ver que varias son las agencias que participan en esta solución, por ejemplo la Universidad de Guanajuato (UG) en colaboración con la Semarnat han llevando acabo algunos proyectos de desarrollo sustentable a los que también se suma el Instituto Estatal de Ecología. Otro ejemplo es la participación de la Universidad de Celaya, la cual ha llevado a cabo algunos cursos en temas ambientales, del Tecnológico de Celaya, del ITESM campus León, de la Universidad Iberoamericana, del Tecnológico de León, de la Universidad Santa Fe y del Instituto Tlamaquini.¹⁵⁶ Para reforzar estas propuestas se hizo una búsqueda bibliográfica, de la cual se encontró que

¹⁵³ Entrevista Gto-05 (231-243)

¹⁵⁴ Comisión para la Cooperación Ambiental (s/f) Presa de Silva. Informe del Secretariado en términos del artículo 13 del ACAAN. URL_ http://www.cec.org/pubs_docs/documents/index.cfm?varlan=ESPAÑOL&ID=282

¹⁵⁵ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹⁵⁶ Cuadros No. 36 y37 del capítulo 5.

en el estado de Guanajuato son 52 IES las que ofrecen más de 300 licenciaturas, y de las que solo 32 tienen relación con los tópicos ambientales, entre ellas las carreras de Ingeniería Industrial, Químico Farmacéutico Biólogo, Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Topografía e Hidráulica, entre otras (Cuadro D.2.2 del anexo 2). En el caso de las propuestas de estudios de posgrado solo 45 IES ofrecen estos programas, y de entre ellos los que tienen mayor relación con tópicos ambientales se encuentra la Maestría en Ciencias del Agua (UG); la Maestría en Diseño Urbano Arquitectónico (Universidad de la Salle Bajío), la Maestría en Sistemas Ambientales (Instituto Latinoamericano de Ciencias y Humanidades) y la Maestría en Ingeniería Ambiental (ITESM, campus Irapuato), entre otras.

En tanto los aportes del sector gubernamental se encuentra el primer informe ambiental elaborado en el año 1999 y la sección ambiental de la página web del estado de Guanajuato¹⁵⁷, en ésta última, se puede ver información actualizada sobre temas ambientales del estado, y también se encuentran los principales enlaces a las dependencias que se encargan de dar solución a los problemas ambientales, por ejemplo la Semarnat, la Profepa, el Instituto Estatal de Ecología y la CNA, esta última se encarga de la administración de los recursos hídricos, de acuerdo a estas participaciones, uno de los entrevistados argumenta que:

La gente dice es que tú debes de darme información porque eres gobierno pero no la tengo y no es mi culpa, la estamos generando, lo importante es poner el punto de partida, de ahí en adelante vamos a trabajar el segundo informe en el segundo año y en la iniciativa de ley que se esta haciendo estamos poniendo como obligación del gobierno generar un informe ambiental vía anual y difundirlo ampliamente con un capitulado específico.¹⁵⁸

A nivel de ONG's los entrevistados hicieron referencia a la participación del grupo Revolución, del grupo Proyecto cuatro, del grupo Irapuato Limpio, del grupo Grece, y del grupo Planeta Cuatro, todos ellos llevan dentro de los lineamientos de su organización participación en proyectos de manejo de los recursos, entre ellos el agua¹⁵⁹. En el caso de la participación por grupos multidisciplinarios, se detectó la participación de la comisión de saneamiento de la cuenca Lerma-Chapala, el IMIQ con sede en Guanajuato, y del Colegio

¹⁵⁷ Gobierno del Estado de Guanajuato (s/f) Sitio web del Estado de Guanajuato, sección medio ambiente. URL: http://www.guanajuato.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&Itemid=47&tema_id=4

¹⁵⁸ Entrevista Gto-05 (262-269)

¹⁵⁹ Cuadro No. 37 del capítulo 5.

de Biólogos, estos dos últimos se han clasificado como grupos académicos, ya que la comisión de saneamiento esta formada por técnicos de nivel gubernamental y académicos.¹⁶⁰

Las condiciones básicas y de problemática ambiental presentadas en el modelo de “la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución” pueden ser influidas por factores externos como la influencia de las dependencias tecnológicas y las demandas internacionales, provocando así, una respuesta del sistema hacia el exterior, como por ejemplo el cambio climático.

¹⁶⁰ Cuadro No. 37 del capítulo 5.

Elementos estratégicos para la construcción de la sustentabilidad en los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí. El caso del recurso agua.

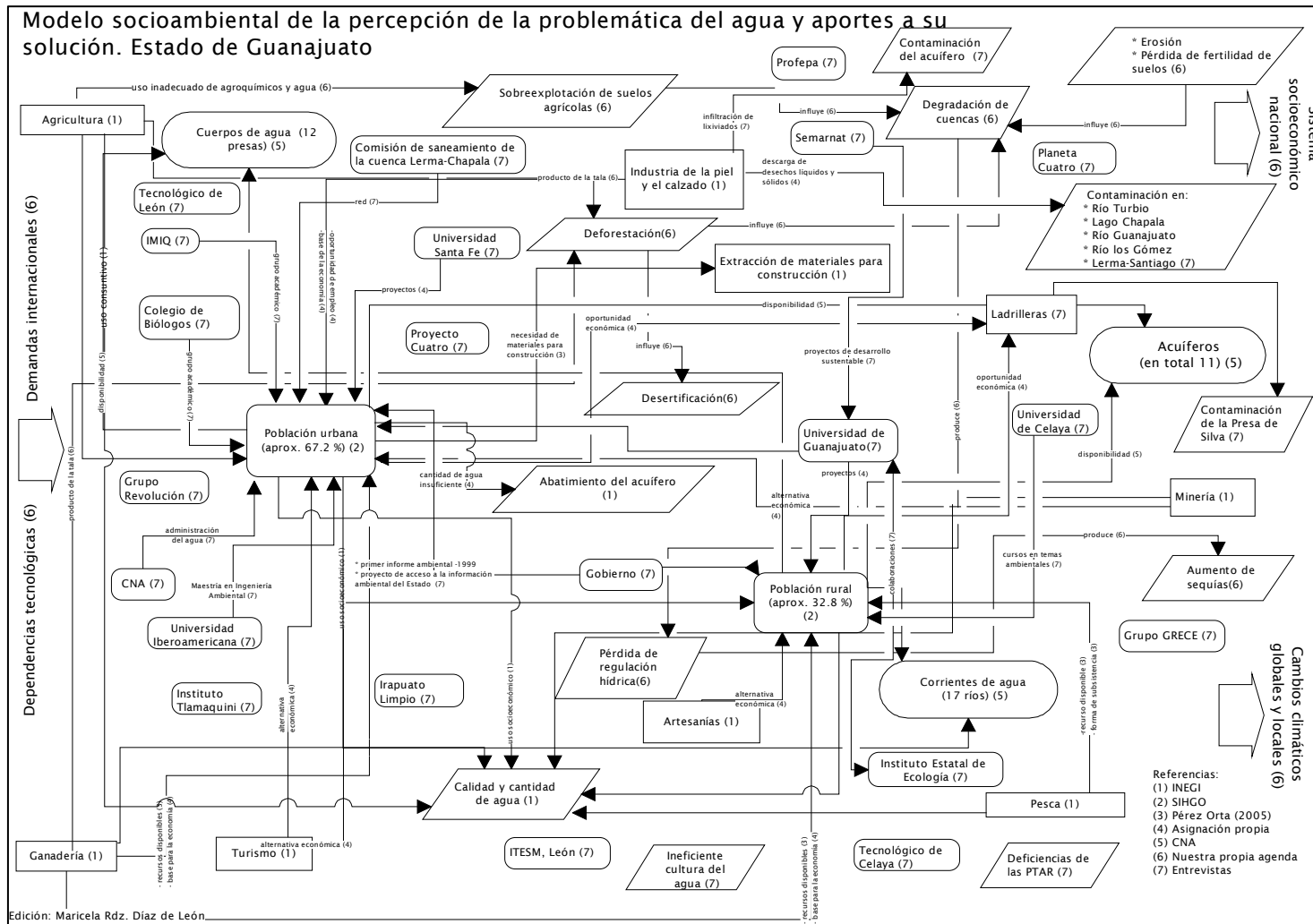


Figura No. 15 Modelo socioambiental de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución en el estado de Guanajuato.

6.2.3 Querétaro

En el modelo socioambiental de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución (Figura No. 16) se han incluido todas las condiciones básicas del estado de Querétaro descritas en el modelo socioambiental de condiciones básicas (Figura No. 12) y sobre todo se ha enfatizando en la problemática del agua que se presenta en el estado de Querétaro percibida por los agentes entrevistados.

De las condiciones socioambientales que pueden provocar problemática ambiental se encuentran las actividades industriales, que en el estado de Querétaro son desarrolladas por la industria de productos metálicos, maquinaria y equipos; la industria de productos alimenticios, bebidas y tabaco; la industria de sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico y las industrias metálicas básicas.¹⁶¹ La problemática descrita hace referencia a la contaminación del acuífero del estado debido a la infiltración de algunos lixiviados provenientes de estas actividades. Otra de las problemáticas es la contaminación de cuerpos de agua superficiales ocasionados por la descarga de los desechos líquidos y sólidos.

Entre los casos específicos de la problemática del agua se ha mencionado la contaminación en el río San Juan, en el río Moctezuma, en el río Querétaro, en la cuenca del Pánuco, en la cuenca de Santa Catarina, en la presa del Diablo y en la presa el Centenario¹⁶², estos dos últimos casos se han presentado por la mala disposición de los residuos municipales. Otro ejemplo al que se dio referencia fue el caso de la presa el Centenario:

Pudiera ser en la presa centenario donde tuvimos un problema de patos en este año, por el problema de la contaminación que mucho se hablaba que se refería a la industria, pues a lo mejor no negamos que la industria pudiera tener su contribución, pero en una escala menor, sin embargo lo que consideramos que es mayor son las descargas de aguas negras que no hay tratamiento, esto nos llevó a que pues hubiera muerte de algunos patos, se presentara botulismo, y este botulismo pues dio muerte a más de 2,400 aves, pero logramos rescatar más de 2,400 también.¹⁶³

¹⁶¹ INEGI (1999) gráfica No. 4.1.3

¹⁶² Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹⁶³ Entrevista Qro-10 (122-131)

Otro de los problemas a los que se da referencia es la importación de agua, lo que indica que se ha estado extrayendo agua de varias de las poblaciones de Querétaro para llevarla a la capital, el agua se extrae sin ninguna autorización y con métodos de extracción irregulares, esto indica que se está provocando un problema social y de contaminación.¹⁶⁴

En este modelo de Querétaro se observa una problemática un poco distinta a la presentada en el modelo socioambiental de los estados anteriores, esta es la problemática del riego de cultivos con aguas negras la cual ha influido en daños a la salud de la población tanto urbana como rural.¹⁶⁵

Otra de las influencias a la problemática ambiental es la ineficiente cultura del agua, y más que un problema ambiental es un problema de corte social:

Y no tenemos cultura para limitar los recursos, o sea, se bota mucho el agua, tu puedes pasar y ver como se lavan carros, se tira en las calles, fugas, etc, ese es uno de los problemas que yo he detectado.¹⁶⁶

De las soluciones propuestas por varios agentes y agencias se encuentran las aportaciones de las IES, entre ellas, las de la Universidad Autónoma de Querétaro que ha colaborado en algunos proyectos de desarrollo sustentable con la Semarnat, y también apoya a la población por medio del Centro Especializado en Análisis Ambientales (CEACA)¹⁶⁷. Otras de las IES que fueron mencionadas por los entrevistados son la Universidad del Valle de México campus Querétaro, el ITESM campus Querétaro el cual cuenta con un programa de Maestría en Ingeniería Ambiental y la UTEC.¹⁶⁸ Para abundar estas propuestas, se investigó que en general 13 IES ofrecen más de 45 programas de licenciatura, de los cuales solo 5 o 6 programas están relacionados con temas ambientales, por ejemplo, las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Química y Químico Farmacéutico Biólogo.

¹⁶⁴ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹⁶⁵ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹⁶⁶ Entrevista Qro-05 (033-036)

¹⁶⁷ Cuadros No. 36 y 37 del capítulo 5.

¹⁶⁸ Cuadros No. 36 y 37 del capítulo 5.

En cuanto a la participación del sector gubernamental, se puede gobierno estatal y municipal del Estado de Querétaro y a varias dependencias entre ellas la Semarnat, la Profepa, la CNA, la Comisión Estatal del Agua del Estado de Querétaro, la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro, entre otras. Por ejemplo, esta última tiene algunas colaboraciones con la Universidad Autónoma de Querétaro y la Secretaría de Salud la cual ha estado apoyando a la población expuesta a los cultivos que son regados con aguas negras.¹⁶⁹

Aparte de la participación de las IES y del sector gubernamental, también se puede ver la participación de otras agencias, entre ellas el grupo Ecológico Sierra Gorda, el Patronato para la Salud Ambiental, la Fundación Produce, el Grupo Axtlán y de la Fundación Queretana para el desarrollo sustentable,¹⁷⁰ el grupo multiinstitucional para el manejo de las microcuencas y el consejo de cuenca del río Lerma ¹⁷¹, estos dos últimos clasificados como grupos multidisciplinarios.

Las condiciones básicas y de problemática ambiental presentadas en el modelo de “la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución” pueden ser influidas por factores externos como la influencia de las dependencias tecnológicas y las demandas internacionales, provocando así una respuesta del sistema hacia el exterior, como el cambio climático.

¹⁶⁹ Cuadro No.37.

¹⁷⁰ Cuadro No. 37 del anexo 5.

¹⁷¹ Cuadro No. 37 del anexo 5.

Elementos estratégicos para la construcción de la sustentabilidad en los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí. El caso del recurso agua.

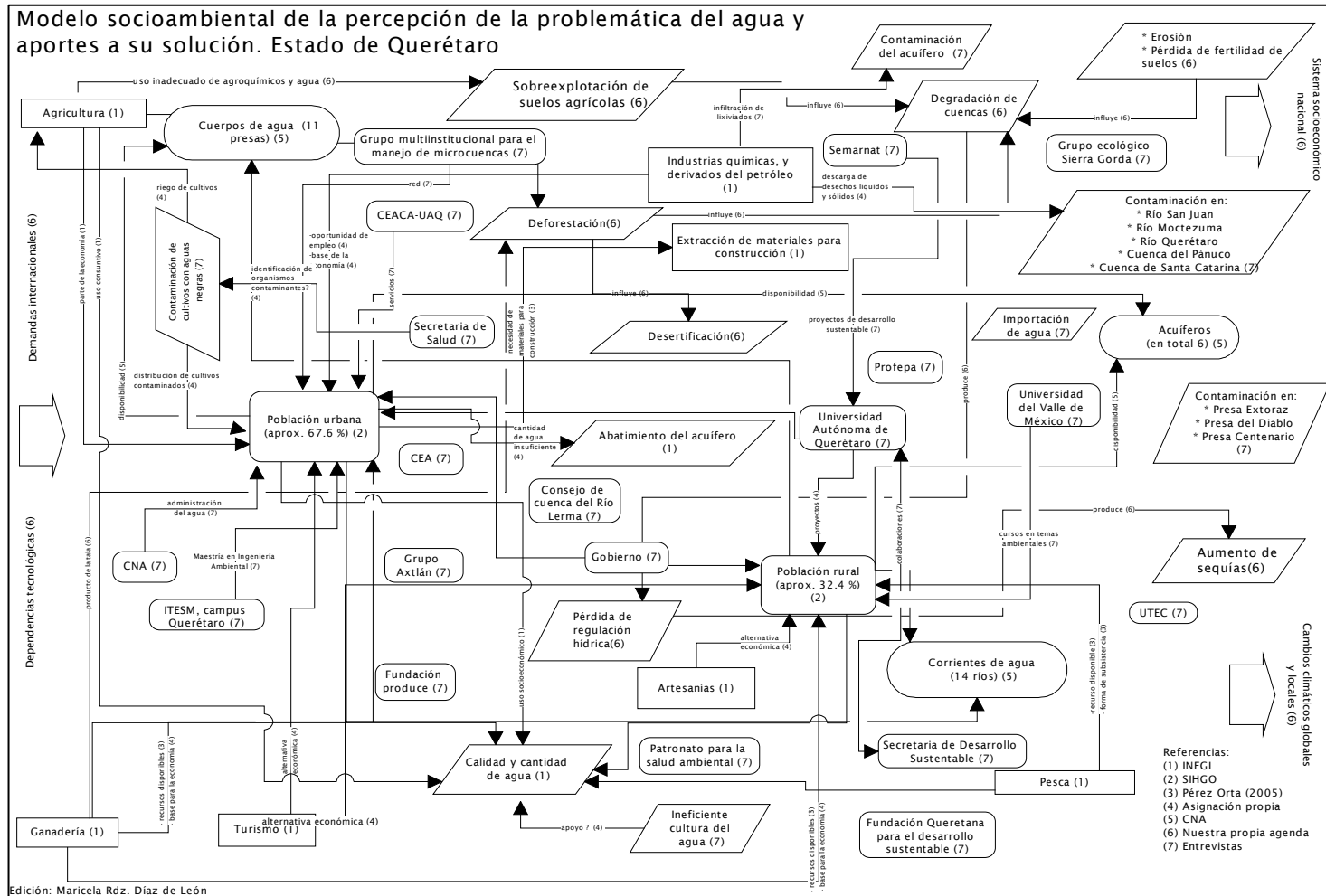


Figura No. 16 Modelo socioambiental de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución en el estado de Querétaro.

6.2.4 San Luis Potosí

En el modelo socioambiental de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución (Figura No. 17) se han incluido todas las condiciones básicas del estado de San Luis Potosí descritas en el modelo socioambiental de condiciones básicas (Figura No.13) y sobre todo se ha enfatizando en la problemática del agua que se presenta en el estado de San Luis Potosí.

Las respuestas a las entrevistas realizadas en el estado de San Luis Potosí se enfocaron a la descripción del uso de los recursos naturales y a los proyectos personales de los entrevistados, a pesar de ello los entrevistados mencionaron casos concretos de problemática del agua a nivel estatal, entre estos casos, la contaminación del Río Valles y del Río Moctezuma, la disposición de aguas residuales en el Tanque Tenorio y Tanque “El Morro”, la contaminación natural del agua debido al material del acuífero.¹⁷² La mayoría de esta problemática se ha debido a la falta de control de los desechos provenientes de las actividades del giro industrial, por ejemplo de la industria manufacturera, la industria química, la industria metal-mecánica, las ladrilleras¹⁷³ entre otras.

En el caso de la contaminación de los ríos Moctezuma y Valles en la zona Huasteca¹⁷⁴, uno de los entrevistados hizo referencia a:

Por tanto el acuífero superficial, el acuífero superficial está probado que ya tiene contaminación en una gran parte, eh, por contaminación de aguas residuales, heces fecales, debido a muchas razones, la principal es que los, las descargas o sea, los drenajes, las atarjeas se encuentran, sobre todo en el centro de la ciudad tienen años de haberse construido y han sido, ya inclusive se ha, se ha desecho el tubo que los conducía o el tipo de material pudo haber sido ladrillos, adobe, etc.¹⁷⁵

Otro problema es el caso del Tanque Tenorio, este depósito es una laguna artificial en donde se descargan desechos municipales e industriales, aguas negras y demás, y donde el agua se ha utilizado para regar hortalizas y en muchas ocasiones esta agua contaminada la utilizan para darle de beber al ganado, problemática similar a esta es la

¹⁷² Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹⁷³ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹⁷⁴ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹⁷⁵ Entrevista SLP-05 (109-117)

del Tanque El Morro, depósito de aguas negras que se encuentra en una parte del municipio de Soledad de Graciano Sánchez. Otra problemática relacionada con el uso de las aguas negras para riego agrícola se presenta en el Municipio de Soledad de Graciano Sánchez, esto ha traído como consecuencia la presencia de organismos que causan enfermedades gastrointestinales. Incluso dentro de los problemas de riego agrícola con aguas negras, se encuentra el caso de la empresa Pronapade, ya que el agua de desecho se ha utilizado para el riego de cultivos cercanos a la planta:

Entonces son ladrilleras en mayor número y más peligrosas. Y finalmente están todos los trabajos que ha hecho PRONAPADE desde que se instaló, donde yo me temo mucho que haya una degradación ambiental por el alto contenido de sustancias químicas que PRONAPADE arrojó. A mi me queda la evidencia de que el agua de PRONAPADE era sumamente tóxica, hicimos estudios al respecto y nunca se ha hecho nada mas que meterle una planta de tratamiento que ignoro si funcione.¹⁷⁶

Al igual que en los otros estados de la región de estudio, en San Luis Potosí abunda la ineficiente cultura del agua que parte fundamental de la problemática ambiental y social.¹⁷⁷

Las propuestas de solución a esta problemática mencionadas por los entrevistados, fueron muy concretas, en el caso de las IES, únicamente se dio referencia a la participación de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y del Colegio de San Luis, de ambas, la UASLP es la que lleva el liderazgo en las propuestas a la solución de la problemática ambiental, ya que cuenta con programas académicos de licenciatura y posgrado muy afines con el tema de agua, entre ellos, la licenciatura en Ingeniero Topógrafo Hidrólogo y la Maestría en Hidrosistemas (1997), así como los posgrados en Ingeniería Química con énfasis en ingeniería ambiental.

En el caso de la participación del nivel gubernamental, solo se dio referencia a la Semarnat, la Profepa, la Segam, y la CNA.¹⁷⁸ Respecto al trabajo de grupos multidisciplinarios, no hubo mucho énfasis en mencionarlos, a pesar de ello se hizo referencia a la Alianza para el campo y la Sociedad Potosina de Cactología¹⁷⁹.

¹⁷⁶ Entrevista SLP-03 (433-441)

¹⁷⁷ Cuadro No. 36 del capítulo 5.

¹⁷⁸ Cuadro No. 37 del capítulo 5.

¹⁷⁹ Cuadro No. 37 del capítulo 5.

Las condiciones básicas y de problemática ambiental presentadas en el modelo de “la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución” pueden ser influidas por factores externos como la influencia de las dependencias tecnológicas y las demandas internacionales, provocando así una respuesta del sistema hacia el exterior, como el cambio climático.

Elementos estratégicos para la construcción de la sustentabilidad en los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí. El caso del recurso agua.

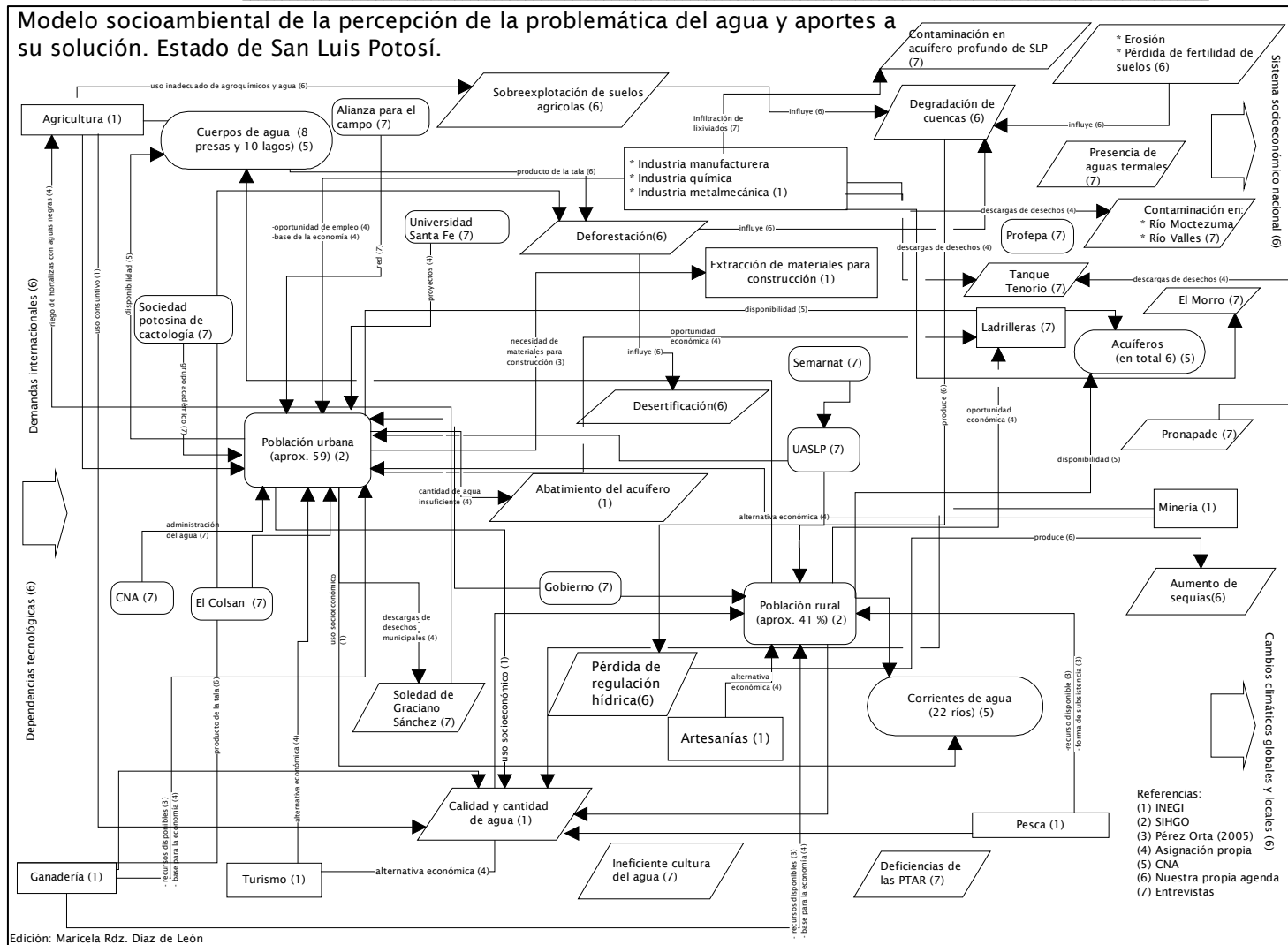


Figura No. 17 Modelo socioambiental de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución en el estado de San Luis Potosí.

6.3 Modelo socioambiental con elementos estratégicos.

Para el desarrollo de esta sección se ha seleccionado el modelo de la Figura No.2, que describe elementos estratégicos del documento “Bases para una visión ambiental para América Latina y el Caribe”, de este documento se desprenden los siguientes elementos estratégicos:

1. Análisis e integración de datos
2. Evaluaciones ambientales integradas
3. Monitoreo estratégico de temas ambientales y alerta temprano

En el Cuadro No. 49 se mencionan las líneas de acción de cada uno de estos elementos estratégicos.

Cuadro No. 49 Elementos estratégicos del documento “Bases para una visión ambiental para América Latina y el Caribe”	
Elemento estratégico	Líneas de acción
Análisis e integración de datos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de información ▪ Creación de capacidad ▪ Páginas web armonizadas ▪ Vínculos internet ▪ Meta-base de datos ▪ Indicadores georeferenciados
Evaluaciones ambientales integradas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluaciones integradas ▪ Informes ambientales ▪ Creación de capacidad ▪ Vínculos institucionales ▪ Indicadores georeferenciados
Monitoreo estratégico de temas ambientales y alerta temprano	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Redes regionales ▪ Creación de capacidad ▪ Vínculos institucionales ▪ Disponibilidad de información
<small>Fuente. UNEP (2000) Bases para una visión ambiental para América Latina y el Caribe. Comité Técnico Interagencial del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe. Bridgetown, Barbados. 17p.</small>	

En el Cuadro No. 48 se dan los elementos estratégicos que se han considerado de mayor importancia para el caso de este proyecto de investigación y que van de acuerdo a los resultados obtenidos en la revisión bibliográfica y en el análisis de las entrevistas principalmente. En base a ello, estos elementos estratégicos se han definido de acuerdo al papel que cada una de las agencias y agentes mencionados en las entrevistas han tenido para dar propuestas de solución a la problemática del agua y con ello dar propuestas de construcción de la sustentabilidad. También se mencionan algunas líneas de acción que apoyan a los elementos estratégicos.

Cuadro No. 50 Elementos estratégicos derivados de los resultados del proyecto de investigación "Elementos estratégicos para la construcción de la sustentabilidad en los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí".	
Elemento estratégico	Líneas de acción
De regulación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponibilidad de información ▪ Aplicación de la nueva legislación en manejo de recursos hídricos ▪ Vínculos institucionales ▪ Redes regionales ▪ Páginas web armonizadas
De servicios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponibilidad de información ▪ Vínculos institucionales ▪ Páginas web armonizadas
De administración y legislación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propuestas de nueva legislación en manejo de recursos hídricos ▪ Vínculos institucionales ▪ Redes regionales ▪ Páginas web armonizadas
Académico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos multidisciplinarios de trabajo ▪ Vínculos institucionales ▪ Disponibilidad de información ▪ Páginas web armonizadas
De colaboración	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponibilidad de información ▪ Vínculos institucionales ▪ Grupos multidisciplinarios de trabajo ▪ Páginas web armonizadas
Fuente. Elaboración propia.	

A continuación se presentan los cuatro modelos socioambientales en los que se han señalado los elementos estratégicos del Cuadro No. 50. Por la complejidad que presenta señalarlos dentro del modelo solo se han representado ejemplos de ellos.

Los cuatro modelos siguientes contienen la información completa del modelo socioambiental de condiciones básicas y del modelo socioambiental de la percepción de la problemática del agua y aportes a su solución.

Figura No. 18 Modelo socioambiental del estado de Aguascalientes, con elementos estratégicos.

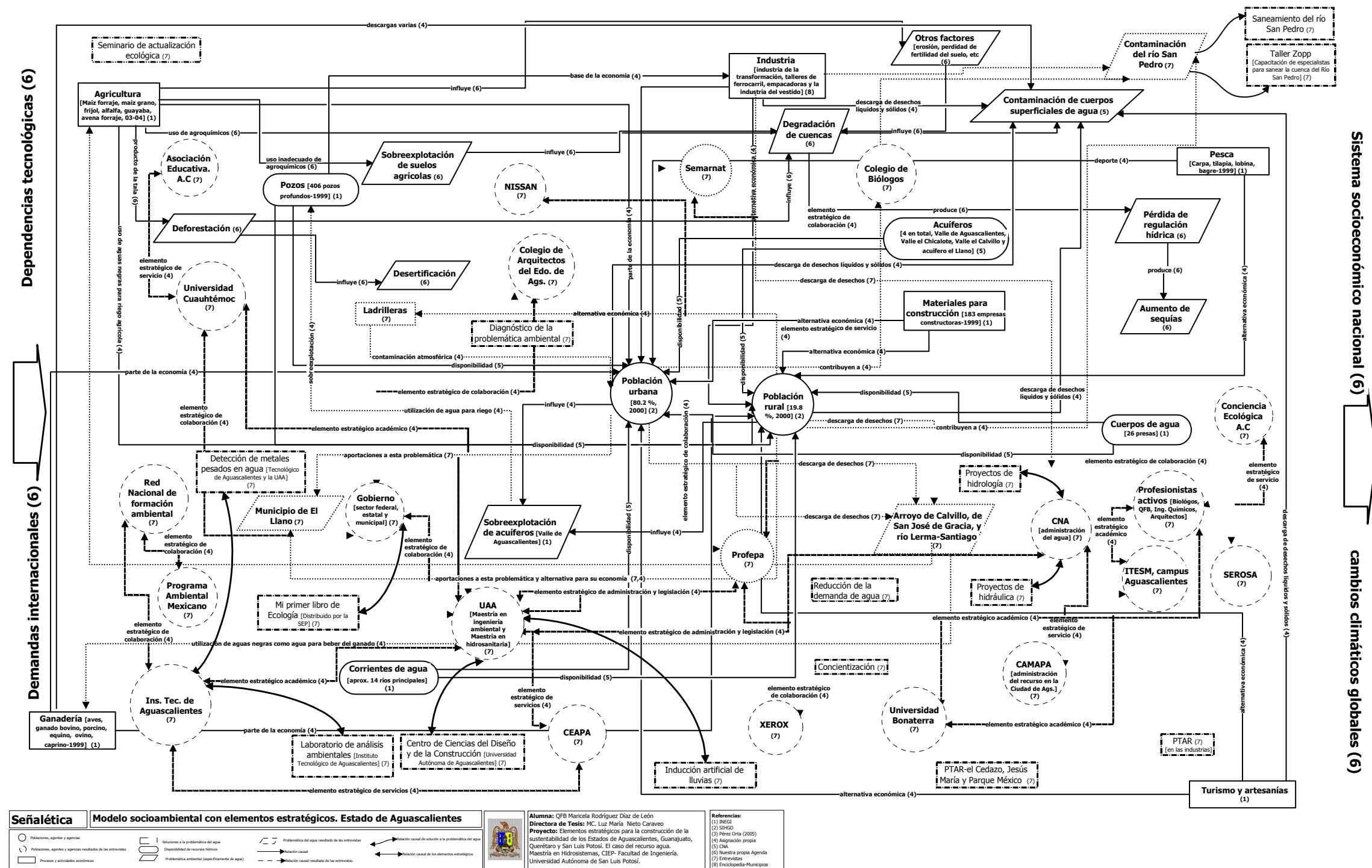


Figura No. 19 Modelo socioambiental del estado de Guanajuato, con elementos estratégicos.

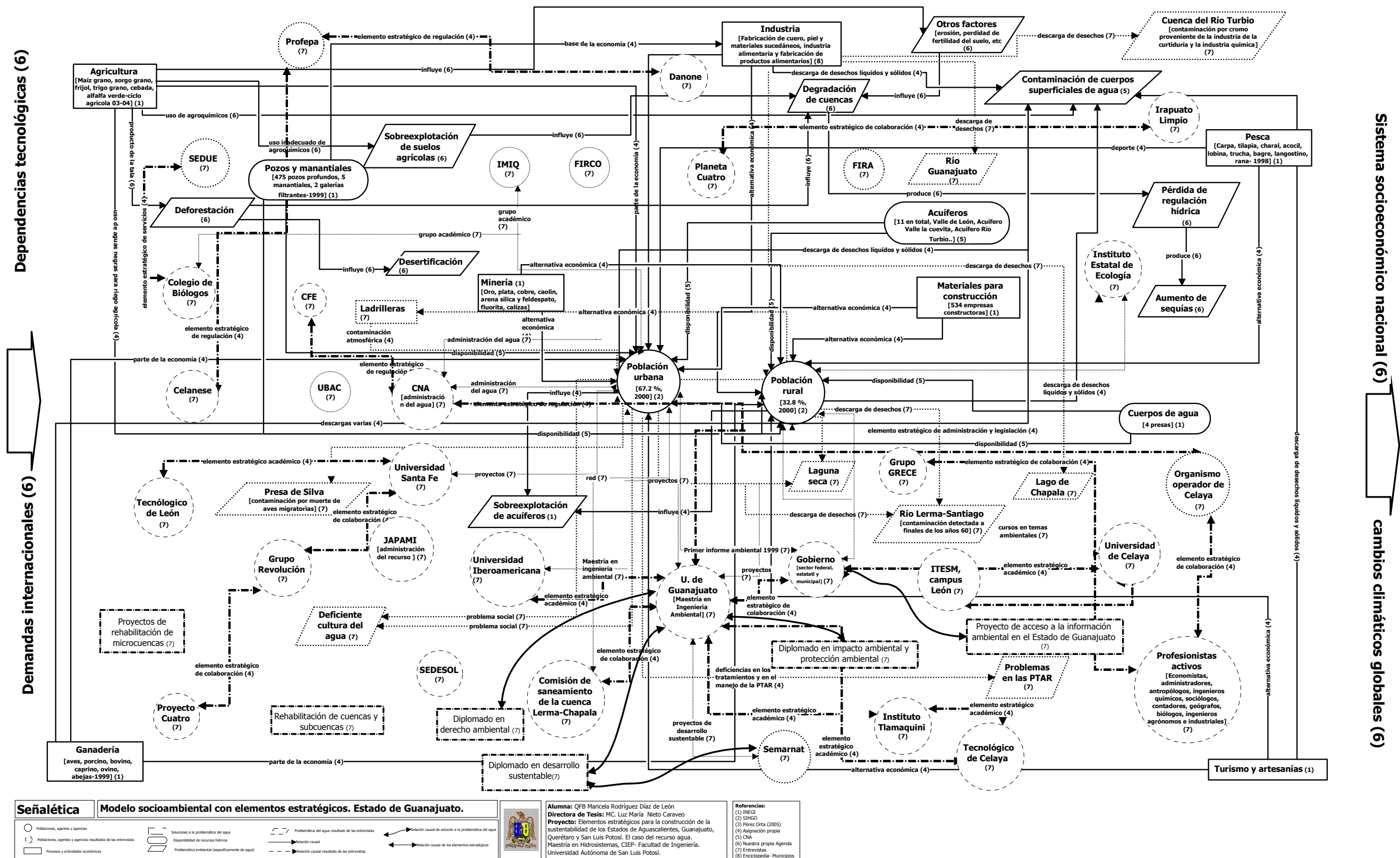
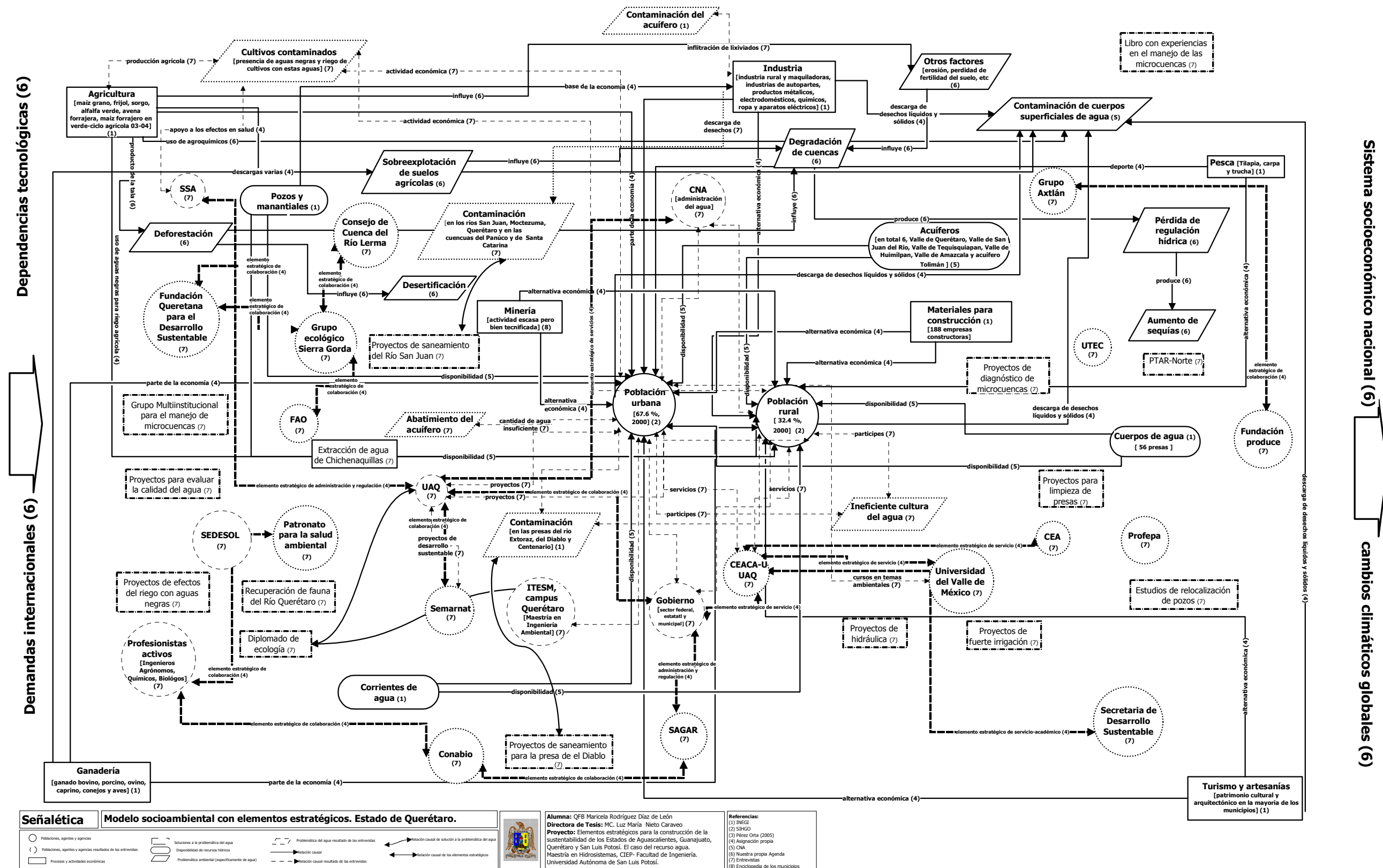


Figura No. 20 Modelo socioambiental del estado de Querétaro, con elementos estratégicos



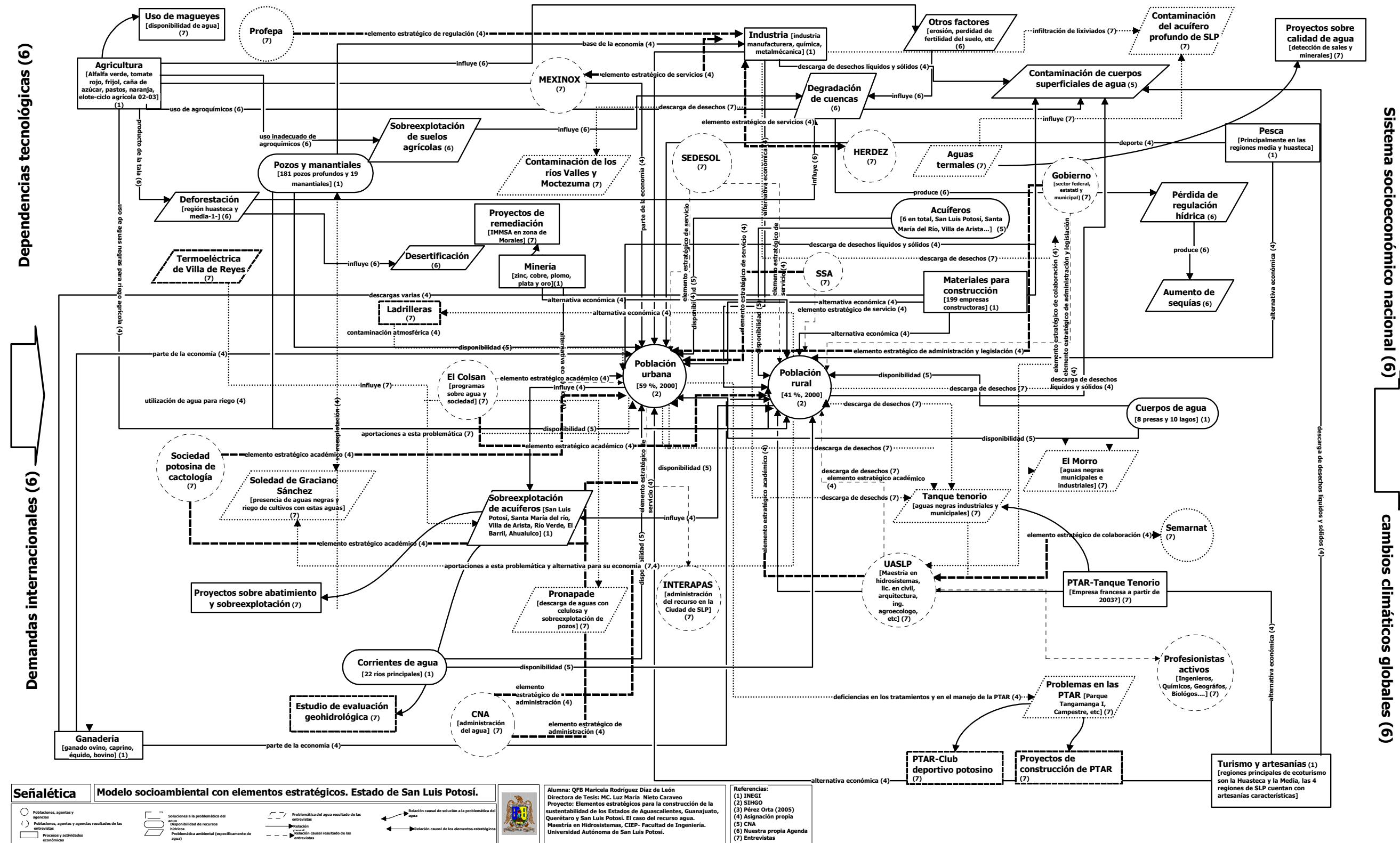


Figura No. 21 Modelo socioambiental del estado de San Luis Potosí, con elementos estratégicos.

6.4 Discusión de resultados

La información que se ha presentado en el siguiente trabajo es información utilizada y conocida por la población, sin embargo, a través de la búsqueda de la misma, se fueron presentado problemas estructurales que impactan las acciones que se puedan considerar como de “construcción de la sustentabilidad”, por ese motivo el aporte de desarrollar una técnica de visualización y de interpretación de condiciones socioambientales de un sitio, en base a la elaboración de modelos socioambientales con enfoque sistémico, nos presenta dos realidades de cada uno de los Estados de la región de estudio, la primera de ellas, una realidad que socioambientalmente indica riqueza de recursos hídricos, recursos económicos, infraestructura y demás servicios; y otra realidad en donde se presenta la problemática ambiental enfocada al recurso agua, esta última descrita a través de la voz de agentes clave entrevistados en los años 1998-1999 en cada uno de los Estados de la región de estudio.

De acuerdo a las condiciones básicas, el estado de Aguascalientes tiene mayor porcentaje de población urbana, siendo el estado de San Luis Potosí el que presenta menor número de ella. En relación al mayor número de habitantes, el estado de Guanajuato es el de mayor importancia. Con respecto a la superficie territorial el estado de San Luis Potosí es el que ocupa mayor territorio en comparación con el total Nacional.

La mayoría de la información estadística se ha trabajado por microregiones, esto ha permitido focalizar las regiones y municipios clave en cada uno de los Estados:

- En el estado de Aguascalientes, la región de mayor importancia tanto económica como ambiental es la región Sur, de ella el Municipio de Aguascalientes.
- En el estado de Guanajuato, la región de mayor importancia económica y ambiental es la región III Centro-Oeste, de ella los Municipios de Guanajuato y León.
- En el estado de Querétaro, hay dos regiones clave, que son la de Bajío Querétano y la de Valles Centrales, de la primera el Municipio de Querétaro.

- En el estado de San Luis Potosí, también hay dos regiones clave, la región San Luis y la Región Huasteca, y los Municipios de mayor importancia son San Luis Potosí y Ciudad Valles respectivamente.

Los cuatro Estados presentan un buen desarrollo económico y diversidad de ramas industriales, entre las que destacan las industrias químicas, maquiladoras, la industria de la curtiduría, la industria metalmeccánica, entre otras. Dentro de estas actividades económicas se encuentra el sector agrícola.

Los problemas ambientales provocados por el sector agrícola fueron más visibles en dos de los Estados, en Querétaro y en San Luis Potosí, ya que en ambos se utilizan las aguas negras para el riego de los cultivos.

Otra de las problemáticas que involucra al sector industrial es la contaminación de cuerpos de agua superficiales, presente en los cuatro Estados.

Con respecto a la disponibilidad de aguas subterráneas, la gran mayoría de los acuíferos de los cuatro Estados presentan abatimiento y algún grado de contaminación, ejemplo de ello es el acuífero profundo del estado de San Luis Potosí.

La disponibilidad de agua y calidad de agua fue una de las referencias que hicieron los agentes entrevistados como esencial para describir la problemática del agua, sin embargo el enfoque es demasiado generalizado, motivo por el cual solo se tomaron de referencia los casos específicos de problemática del agua mencionados por los agentes entrevistados.

Se han detectado problemas de relevancia significativa que han repercutido en la calidad de los recursos hídricos, entre ellos, el problema de la Presa de Silva (Ags), la contaminación del Río Valles y Moctezuma (SLP), la contaminación del Río Querétaro (Qro) y la contaminación del Río Guanajuato (Gto), entre otros.

Se sumaron a la problemática ambiental, los aspectos sociales y de infraestructura que afectan a los recursos hídricos, de entre ellos, la falta de cultura sobre temas relacionados con el agua y por lo tanto la falta de conocimiento de información relacionada con este recurso. En cuestiones de infraestructura, se hizo mayor referencia a la falta de funcionamiento y construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales.

En el tema de sustentabilidad, los resultados de las entrevistas mostraron que más que una propuesta de conservación de los recursos naturales junto con la conciliación de estos y los aspectos sociales y ambientales, se veía solo como una propuesta política, como una moda, a pesar de ello los elementos y los ejemplos a los que hicieron referencia los entrevistados mostraron elementos de construcción de la sustentabilidad, sin embargo algunas de estas propuestas fueron truncadas a consecuencia de la falta de estrategias de seguimiento y de estrategias de vinculación entre las diferentes agencias involucradas en esta construcción.

La punta de lanza de la construcción de la sustentabilidad apuntó en todo momento hacia las Instituciones de Educación Superior (IES) y a diversas instituciones Gubernamentales, entre ellas la CNA, la SEMARNAT y los Gobiernos Estatales y Municipales de cada uno de los Estados.

En el caso de las IES, en la región de estudio se mencionaron propuestas de construcción de la sustentabilidad enfocadas a sus funciones sustanciales como la investigación, la docencia y la extensión. En este aspecto, las Universidades de Aguascalientes, la de Guanajuato, la Autónoma de Querétaro y la Autónoma de San Luis Potosí, fueron las que más propuestas mostraron en cuanto a programas académicos, proyectos, y servicios enfocados a la sustentabilidad.

Sin embargo, toda esta infraestructura de construcción de la sustentabilidad por parte de las IES, ha sido poco difundida por falta de proyección hacia los demás sectores sociales, factor preponderante para la construcción de los elementos estratégicos del presente trabajo.

En el caso del sector Gubernamental, se hizo mención a varios proyectos, entre ellos saneamientos de ríos, propuestas de vinculación con las IES, capacitación de cuerpos técnicos entre otras. A pesar de esto, se hizo referencia a la falta de seguimiento de los mismos a consecuencia de los cambios en las administraciones (3 años o 6 años) y a la falta de vinculación entre las dependencias, ambos factores también utilizados para la elaboración de los elementos estratégicos.

Estos elementos estratégicos corresponden a líneas de acción de regulación, de servicios, de administración y legislación, académicos y de colaboración. Todos ellos enfocados a la búsqueda de planes de acción entre los diferentes agentes involucrados en la construcción de la sustentabilidad del agua, y en un futuro dar aportes hacia la gestión integral de los recursos hídricos.

Capítulo 7: Conclusiones y propuestas

El principal aporte de este trabajo de tesis ha sido la elaboración de los modelos socioambientales bajo un enfoque sistémico. Es importante el que estos modelos hayan permitido el manejo y análisis de un gran volumen de información, aunque también es necesario aclarar que, por razones obvias, no se ha hecho un análisis exhaustivo de la problemática del agua en los estados que se presentan, ni un inventario exhaustivo de los programas y proyectos correspondientes. Las principales conclusiones se resumen a continuación:

1) Los principales casos de problemática del agua detectados fueron:

- **Aguascalientes:** Contaminación del río San Pedro ocasionada por la descarga de aguas residuales industriales y municipales, incluso de las ladrilleras que se ubicaban en las riberas del río, entre otros casos.
- **Guanajuato:** Contaminación por derrames de desechos que se descargaban directamente al río Guanajuato, contaminación de la cuenca del río Lerma-Santiago, la cual se ha originado desde hace 25 o 30 años, contaminación en el lago de Chapala ocasionada por la descarga de residuos industriales, contaminación en la cuenca del río Turbio ocasionada los derrames industriales y por los contaminantes que se forman en unas fosas de sedimentación construidas cercanas a la cuenca y contaminación en la Presa de Silva ocasionada por la muerte de las aves migratorias que bebieron agua de la misma presa contaminada con residuos de la curtiduría.
- **Querétaro:** contaminación en los ríos San Juan ocasionada por las aguas industriales del municipio de San Juan del Río, contaminación del río Moctezuma ocasionada por la descarga de las aguas industriales; contaminación en las cuencas del Pánuco y de Santa Catarina ; contaminación en la presa del río Extoraz ocasionada por descargas municipales, principalmente de las letrinas de las comunidades cercanas al río, presa Centenario en donde se murieron una cantidad considerable de patos a consecuencia de la contaminación del agua por descargas de las industrias y riego de cultivos con el uso de aguas negras principalmente en el ejido de Santa María Magdalena.

- **San Luis Potosí:** contaminación de los ríos Valles y Moctezuma, problemática de aguas negras en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez, acumulación aguas residuales industriales y municipales en el Tanque Tenorio y en el Tanque el Morro; sobreexplotación acumulada por años del acuífero profundo de San Luis Potosí por riego agrícola, y uso industrial, notablemente por la Productora Nacional de Papel Destintado (que recientemente instaló un buen sistema de tratamiento y reciclamiento) y por la termoeléctrica de Villa de Reyes.

Cabe aclarar que los casos de problemática del agua aquí mencionados fueron mencionados por los agentes entrevistados y fueron corroborados con información bibliográfica, a pesar de ello, el análisis concreto de ellos no fue parte de los objetivos de este trabajo.

2) Las IES que, en base a sus funciones sustantivas¹⁸⁰, contribuyen a la solución de la problemática del agua en la región de estudio son:

- **Aguascalientes:** la Universidad Autónoma de Aguascalientes (Maestría en Ingeniería Ambiental, Maestría en Hidrosanitaria y el Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción), el Instituto Tecnológico de Aguascalientes (Laboratorio de Análisis Ambientales), la Universidad Cuauhtémoc, la Universidad Bonaterra, el ITESM campus Aguascalientes, entre otras.
- **Guanajuato:** la Universidad de Guanajuato (Maestría en Ingeniería Ambiental), la Universidad Iberoamericana (Maestría en Ingeniería Ambiental), la Universidad Santa Fe, el Tecnológico de León, el Instituto Tlamaquini, el Tecnológico de Celaya, el ITESM campus León, la Universidad de Celaya, entre otras.
- **Querétaro:** Universidad Autónoma de Querétaro (Centro de Estudios Académicos sobre Contaminación Ambiental-CEACA), Universidad del Valle de México, ITESM campus Querétaro, Universidad Tecnológica del Centro de México- UTEC, entre otras.
- **San Luis Potosí:** Universidad Autónoma de San Luis Potosí (Maestría en Hidrosistemas), El Colegio de San Luis (Programa sobre agua y sociedad).

¹⁸⁰ Las funciones sustantivas de las IES son la docencia, la investigación y la extensión.

3) Algunos aportes de interés a la solución de la problemática del agua de manera general:

- **Aguascalientes:** el Taller Zoop por medio del cual se capacitó a varios especialistas para sanear la cuenca del río San Pedro; algunos proyectos de hidráulica y de hidrología; proyectos de reducción de la demanda de agua, proyectos de inducción artificial de lluvias, proyectos de detección de metales pesados en agua, proyecto de diagnóstico de la problemática ambiental, construcción de PTAR como las del Cedazo, el Parque México y el municipio de Jesús María, así como PTAR en las industrias, etcétera.
- **Guanajuato:** el Diplomado en Impacto Ambiental y Protección Ambiental organizado por la UG; el Diplomado en Desarrollo Sustentable organizado por la UG; el Diplomado en Derecho Ambiental; el proyecto de acceso a la información ambiental del estado de Guanajuato; programas de rehabilitación de cuencas y subcuencas; proyectos de rehabilitación de microcuencas, entre otros.
- **Querétaro:** publicación de documentos con experiencias en el manejo de microcuencas, estudios de relocalización de pozos, proyectos de hidráulica, proyectos de fuerte irrigación, proyectos de saneamiento para la presa de El Diablo, proyectos de limpieza de presas, proyectos de diagnósticos de microcuencas, proyectos de saneamiento del río San Juan, proyectos de extracción de agua de Chichenaquillas, proyectos para evaluar los efectos del riego con aguas negras, proyectos para evaluar la calidad del agua, el Diplomado de Ecología organizado por la UAQ y la SEMARNAT, etcétera.
- **San Luis Potosí:** proyectos sobre la calidad del agua enfocados a la detección de sales y minerales, la construcción de la PTAR del Tanque Tenorio, construcción de la PTAR del Club Deportivo Potosino, proyectos sobre abatimiento y sobreexplotación del acuífero, estudio geohidrológico, etcétera.

Si bien se detectaron aportes interesantes para dar solución a la problemática del agua, se puede apreciar en estos un enfoque primordialmente ambiental, pues no se detectaron enfoques o propuestas generales de sustentabilidad y, por lo mismo, no se detectaron propuestas específicas de sustentabilidad. Mucho menos se ha

incursionado en la elaboración de indicadores de sustentabilidad y, por lo tanto, no existen intentos de evaluar el grado de sustentabilidad de cada uno de los estados de la región bajo estudio. Sin embargo, los modelos socioambientales elaborados dejan indicios de una primera aproximación de las condiciones ambientales y socioeconómicas de cada uno de los estados bajo estudio, esto es, se han logrado representar perfiles socioambientales de los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí.

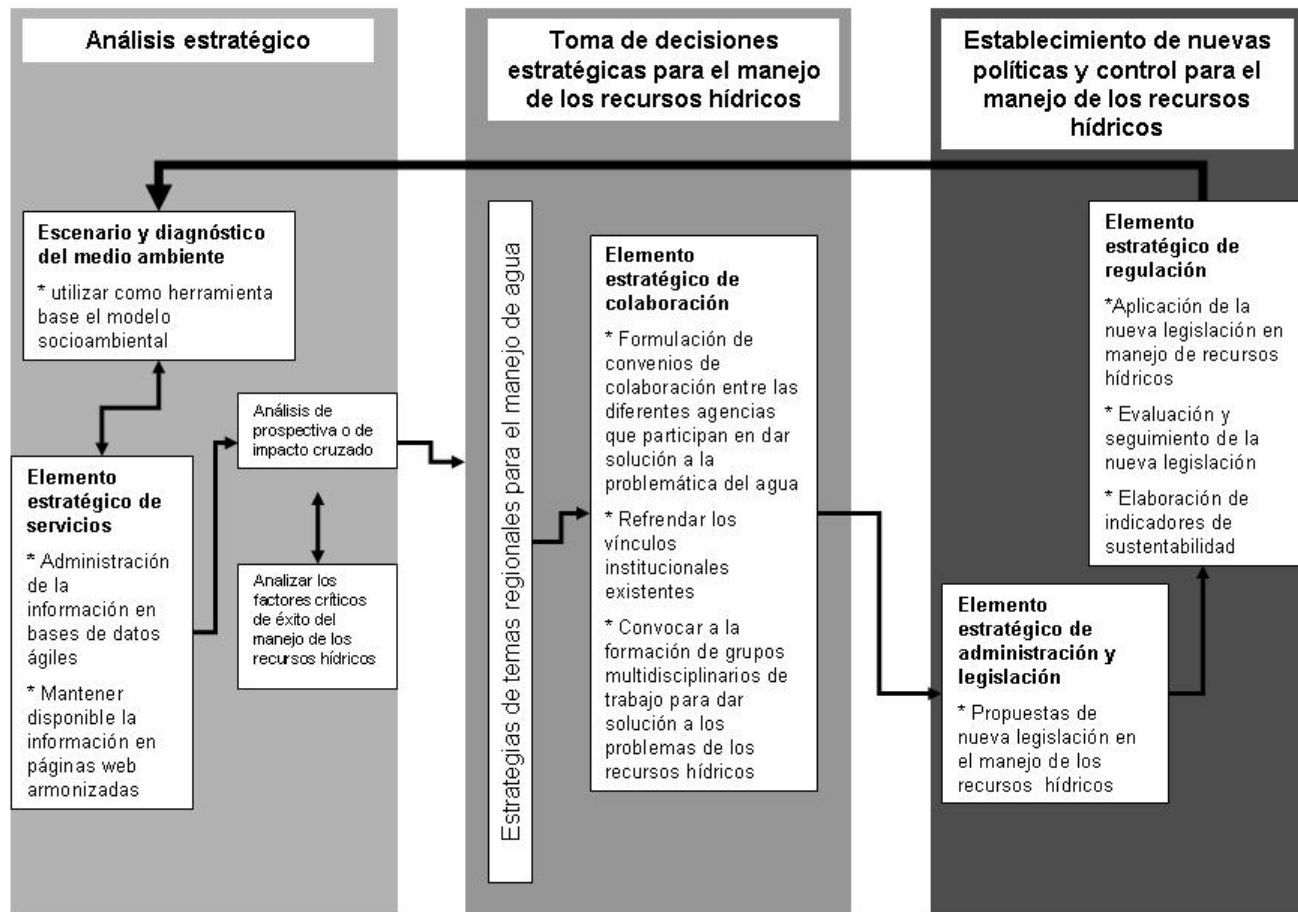
Con base en estos perfiles socioambientales se pudieron detectar algunas deficiencias en la colaboración entre los diferentes agentes y agencias involucradas en la solución de la problemática del agua, con sus diferentes formas de participación. Las formas de superación de estas deficiencias sugieren elementos para la construcción de una planeación estratégica que de solución a la problemática del agua. Esta planeación estratégica puede incluir:

- Una fase de análisis de las condiciones del medio ambiente.
- Una fase de toma de decisiones estratégicas para el manejo de los recursos hídricos
- Una fase para el establecimiento de nuevas políticas y control

Esta planeación estratégica propuesta sería global o integrada, tal como se muestra en la Figura No. 22.

Figura No. 22 Planeación estratégica global aplicada a dar solución a la problemática del agua. Elaboración propia.

Planeación estratégica global aplicada a dar solución a la problemática del agua. MRDL-2008



Fuente: Para la elaboración de esta estrategia se han utilizado los elementos estratégicos de MRDL y el presente trabajo de tesis así como algunos elementos del trabajo del Modelo de Planeación Estratégica 2001-2006 del Instituto Tecnológico de Celaya (http://www.itc.celaya.mx/que-es-espe/modelo-de-planeacion.html)

Se propone que para llevar a cabo esta planeación estratégica se utilicen los modelos socioambientales como base para el diagnóstico del medio ambiente. De alguna manera, se han aprovechado las deficiencias de colaboración y de información detectadas en estos modelos socioambientales, para indicar áreas de oportunidad para acciones efectivas de las agencias que estarían involucradas en la solución de la problemática del agua. Por ejemplo, en el modelo socioambiental del estado de Aguascalientes se han dejado señaladas 22 áreas de oportunidad para actividades de estas agencias, ejemplo de estas áreas se mencionan en el Cuadro No. 51.

Cuadro No. 51 Relación de la planeación estratégica con los elementos estratégicos del modelo socioambiental del estado de Aguascalientes.		
Fase de la planeación	Área de oportunidad	Agencias o agentes que deben estar involucrados
Establecimiento de nuevas políticas y control para el manejo de los recursos hídricos	Proponer nueva legislación en el manejo de los recursos hídricos	UAA, CNA y el Gobierno estatal
Toma de decisiones estratégicas para el manejo de los recursos hídricos	Convocar a la formación de grupos de trabajo multidisciplinarios para dar solución a los problemas de los recursos hídricos	Gobierno del estado de Aguascalientes, UAA, Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Red Nacional de Formación Ambiental, Colegio de Arquitectos del estado de Aguascalientes, entre otros.
Análisis estratégico	* Administración de la información en bases de datos ágiles * Diseño de páginas web armonizadas con información de los recursos hídricos.	UAA, CEAPA, CAPAMA, CNA, entre otros.
Fuente. Elaboración propia.		

En esta propuesta (Cuadro No.51) se puede observar que las áreas de oportunidad para las IES son variadas y que las IES se pueden involucrar en toda la planeación estratégica del manejo de los recursos hídricos. Estas áreas de oportunidad van desde el diseño de los modelos socioambientales con enfoques sistémicos que ayuden a dar un diagnóstico completo de la situación ambiental de un lugar, hasta la participación en la revisión de la legislación sobre agua y sobre todo proponer nuevos cambios.

En conclusión, el siguiente proyecto ha podido integrar información cualitativa y cuantitativa básica para el análisis de las propuestas que se han llevado a cabo para dar solución a la problemática del agua. Al no encontrar elementos operativos concretos para la comparación de la construcción de la sustentabilidad entre los

estados de la región de estudio, se propone la planeación estratégica global descrita en el párrafo anterior y que se puede aplicar a dar solución a la problemática del agua. Una parte importante de esta propuesta sería la implementación de sistemas de monitoreo para el diagnóstico permanente y la elaboración de indicadores de sustentabilidad indispensables para la evaluación del tránsito hacia la sustentabilidad.

Actualmente los aportes de las IES que apoyan la solución de la problemática ambiental en general son muy variados, todas han incluido nuevos programas de licenciatura, de posgrado y sobre todo han formado grupos más específicos para el abordaje de la problemática del agua, por ejemplo¹⁸¹:

- La Universidad Autónoma de Querétaro ofrece en la actualidad el programa de Maestría en Gestión integrada de Cuencas, la cual tiene como objetivo capacitar a profesionistas para el mejor desempeño de sus actividades orientadas a incrementar y aprovechar el potencial de desarrollo de una región, mediante la gestión integrada de cuencas con un enfoque interdisciplinario. También la UAQ ofrece actualmente por parte de la Facultad de Ciencias Naturales una especialidad en Gestión Integrada de Microcuencas, y por parte de la Facultad de Ingeniería una Maestría en Ciencias en Ingeniería la cual tiene una línea terminal en recursos hídricos y ambiental.
- La Universidad Autónoma de Aguascalientes, continua ofreciendo la Maestría en Ingeniería con un área de investigación enfocada a la ingeniería ambiental, esta maestría tiene el enfoque de profesionalizante.
- La Universidad de Guanajuato esta ofreciendo actualmente el programa de Maestría en Ciencias del Agua, un Doctorado interinstitucional enfocado a proyectos de hidrología e hidráulica. Y por parte del área de ciencias naturales y exactas de la UG, se ofrece la Maestría en Ingeniería Química con una línea de investigación en protección ambiental.
- La Universidad Autónoma de San Luis Potosí a través de la Facultad de Ciencias Químicas ofrece el posgrado en Ciencias en Ingeniería Química, el

¹⁸¹ Esta información se ha obtenido en los módulos de información de cada una de las IES dentro de las 9ª (2008), 8ª (2007) y 7ª (2006) ferias de posgrados del Conacyt.

posgrado en Ciencias Químicas y muy recientemente el posgrado en Ciencias Químico Biológicas y en Fisicoquímica de Alimentos, y el posgrado en Ciencias Químico Biológicas. La Facultad de Ingeniería ofrece las maestrías en Geología, en Ingeniería Urbana y en Planeación y Sistemas. La UASLP a partir de 2002 ofrece el primer posgrado multidisciplinario con enfoque a las ciencias ambientales, el Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales que en unos meses ofrecerá junto con la Universidad de Colonia, Alemania, una versión de Maestría Internacional en Ciencias Ambientales y en Recursos Naturales. El trabajo de la UASLP ha sido muy dinámico en temas ambientales que ha ganado el premio Nacional al Mérito Ecológico en el año 2006 y ha incorporado la licenciatura en Ingeniería Ambiental así como otros programas de licenciatura en los diferentes campus a nivel estatal. A partir del año 2007 se ha formado el programa Universitario del Agua. A los aportes académicos de la UASLP se suma la presencia de la Agenda Ambiental como proyecto de vinculación de los proyectos de temas ambientales.

En base a estos avances, se puede concluir que las IES sí están dando aportes a la construcción de la sustentabilidad del agua en la región, y que la principal deficiencia es la falta de colaboración entre las diferentes agencias y agentes interesados. Esto implica que no sólo hay que proponer soluciones concretas a los problemas del agua, sino armar conjuntamente planes estratégicos de colaboración entre las diferentes agencias y agentes involucrados en la solución de la problemática del agua.

Referencias

1. Tommasino H. Foladori G, Taks J. (2005) La crisis ambiental contemporánea, en Foladori G. y Pierri N. (2005) ¿Sustentabilidad?. Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Universidad Autónoma de Zacatecas. México. 219.
2. Vitousek P., M.H. Money, J. Lubchenco y J. Melillo (1997) Human Domination of Earth's Ecosystem, *Science*, 277: 494-499, en Tommasino H. Foladori G, Taks J. (2005) La crisis ambiental contemporánea, en Foladori G. y Pierri N. (2005) ¿Sustentabilidad?. Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Universidad Autónoma de Zacatecas. México. 219.
3. Holmberg J (1992) Making Development Sustainable, Redefining Institutions, Policy, and Economics. International Institute for Environment and Development. USA. 362.
4. Pierri N. (2005) Historia del concepto de desarrollo sustentable, en Foladori G. y Pierri N. (2005) ¿Sustentabilidad?. Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Universidad Autónoma de Zacatecas. México. 219.
5. PNUD, FCE, BID (1991) Nuestra propia agenda sobre desarrollo y medioambiente. Banco Interamericano de Desarrollo, Fondo de Cultura Económica y Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. México. Prólogo. 102.
6. IISD (2006) Sustainable Development Timeline. Canada: ISSD, 4.
7. Foladori G., Tommasino H. (2005) El enfoque técnico y el enfoque social de la sustentabilidad, en Foladori G. y Pierri N. (2005) ¿Sustentabilidad?. Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Universidad Autónoma de Zacatecas. México. 219.
8. Lélé, S.M. (1991) Sustainable Development: a critical review, *World Development*, en Foladori G. y Pierri N. (2005) ¿Sustentabilidad?. Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Universidad Autónoma de Zacatecas. México. 219.
9. Colby, M. (1990) Environmental Management in Development: The Evolution of Paradigms. World Bank Discussions Papers No. 80, en Santacruz de León G. (2007) Hacia una gestión integral de los recursos hídricos en la cuenca del río Valles, Huasteca, México. 394.
10. CEPAL (1996) Reflexiones sobre estrategias territoriales para el desarrollo sostenible. División de Medio Ambiente y Desarrollo. Chile. 21.
11. Presidencia de la República (2000) Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006. México. 157.
12. UNICEF (1999) Manual sobre el agua. Capítulo 1: El agua y el desarrollo sostenible. Nueva York, N.Y. 118.
13. Programa Nacional Hidráulico 2000-2006.
14. International Conference on Freshwater (2001) Documento de las recomendaciones de acción de la Conferencia Internacional sobre el agua dulce. Bonn, Alemania. 22
15. Colby, M. (1990) Environmental Management in Development: The Evolution of Paradigms. World Bank Discussions Papers No. 80, en Santacruz de León G. (2007) Hacia una gestión integral de los recursos hídricos en la cuenca del río Valles, Huasteca, México. 394.

16. Brañes R. (1994) Manual de Derecho Ambiental Mexicano. Fundación Mexicana para la Educación Ambiental. Fondo de Cultura Económica. México. 770.
17. Tortajada C., Guerrero V., Sandoval R. (2004) Hacia una gestión integral del agua en México: retos y alternativas. Miguel Angel Porrúa. México. 454: 96.
18. Valencia Vargas J.C., Díaz Nigenda J.J., e Ibarrola Reyes H. J. (s/f) La gestión integrada de los recursos hídricos en México: nuevo paradigma en el manejo del agua. 8.
19. CNA (2004) Ley de Aguas Nacionales. Versión reformada.102
20. INEGI (1994) Estadísticas del Medioambiente. Capítulo III Gestión Ambiental. México. 447: 209-215.
21. Nieto-Caraveo LM, Pérez-Orta MA, Rodríguez-Díaz de León M. (2000) Educación Superior y desarrollo sostenible: una visión regional. *Vetas*, año II, núm. 5, mayo-agosto 2000. 263.
22. Arocena y Sutz (2005)
23. ANUIES-SEMARNAT (2000) Plan de acción para el desarrollo sustentable en las Instituciones de Educación Superior. México. 79.
24. Nieto-Caraveo LM. (2002) Una pequeña conferencia. Otro gran tema. El rol de la Educación Superior en el Desarrollo Sustentable. Versión ampliada del artículo publicado en *Pulso*, Diario de San Luis, Sección Ideas, Pág. 4a del jueves 31 de octubre de 2002. San Luis Potosí, México.
25. SEMARNAT (2006) Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México. 255.
26. Gallopín G. (2003) Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico. CEPAL. División de Desarrollo sostenible y asentamientos humanos. Santiago de Chile. 40.
27. Leff, E. (compilador) (1994) Ciencias sociales y formación ambiental. Gedisa Editorial. España.321.
28. Garcia R. (s/f) Interdisciplinariedad y sistemas complejos, en Leff, E. (compilador) (1994) Ciencias sociales y formación ambiental. Gedisa Editorial. España.321.
29. Riojas J. (s/f) La complejidad ambiental en la Universidad, en Leff E. (compilador) (2000) La complejidad ambiental. Siglo Veintiuno Editores, S. A de C.V. México. 314.
30. Nieto Caraveo, et al (1995) La Construcción del desarrollo sustentable. El caso de los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí. SIHGO. México.
31. Manual Atlas/ti V5
32. INEGI (1999) Anuario Estadístico del estado de Aguascalientes. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. ISSN 0188-8676.
33. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de Aguascalientes, estado de Aguascalientes. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica.24
34. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de Chicalote, estado de Aguascalientes. Subdirección General Técnica,

- Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 10.
35. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de Calvillo. Estado de Aguascalientes. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 16.
 36. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero El Llano. Estado de Aguascalientes. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 11.
 37. Espinosa, Reyes et al (2005) Sistema de Investigación Regional “Miguel Hidalgo”. Productos generados y su impacto. 161.
 38. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de León, estado de Guanajuato. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 14.
 39. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de La Cueva, Estado de Guanajuato. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 10.
 40. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Xichú-Atarjea, Estado de Guanajuato. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 23.
 41. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Río Turbio, Estado de Guanajuato. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 11.
 42. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Pénjamo-Abasolo, estado de Guanajuato. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 12.
 43. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Ocampo, Estado de Guanajuato. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 19.
 44. CNA (2000) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Laguna Seca, Estado de Guanajuato. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 31.
 45. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Irapuato-Valle, estado de Guanajuato. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 30.
 46. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Cuenca Alta del Río Laja, estado de Guanajuato. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 31

47. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Ciénega Prieta-Moroleón, estado de Guanajuato. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 25.
48. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de Celaya, estado de Guanajuato. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 12.
49. CNA (2000) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de Querétaro, Estado de Querétaro. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 21.
50. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de San Juan del Río, estado de Querétaro. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 20.
51. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de Tequisquiapan, estado de Querétaro. Subdirección General Técnica, Gerencia de Agua Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 23.
52. CNA (2000) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de Huimilpan, estado de Querétaro. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 12.
53. CNA (2000) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de Amazcala, estado de Querétaro. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 13.
54. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Tolimán, estado de Querétaro. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 16.
55. INEGI (1999) Anuario Estadístico del estado de Aguascalientes. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. ISSN 0188-8676. 392.
56. INEGI (2005) Anuario Estadístico del estado de Aguascalientes. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. Versión electrónica.
57. Presidencia Municipal de Aguascalientes (s/f) Programa para atender la agenda del desarrollo sustentable. Diagnóstico de Medioambiente.
58. INEGI (1999) Anuario Estadístico del estado de Guanajuato. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Guanajuato, México. ISSN 0188-8536. 580.
59. Ordaz Zubia y Saldaña García (2006) Análisis y crítica de la metodología para la realización de planes regionales en el estado de Guanajuato. Edición electrónica. Texto completo en: www.eumed.net/libros/2006b/voz/

60. INEGI (2005) Anuario Estadístico del estado de Guanajuato. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Guanajuato, México. Versión electrónica.
61. Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (1998) Programa de manejo para el área natural protegida “presa de silva”, ubicada en los municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón del estado de Guanajuato. Sección III Problemática del área. Periódico Oficial. Guanajuato, México. 11.
62. INEGI (1999) Anuario Estadístico del estado de Querétaro. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. ISSN 0188-8455.
63. INEGI (2005) Anuario Estadístico del estado de Querétaro. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. versión electrónica.
64. Referencia: Gobierno del estado de Querétaro, Secretaría de Desarrollo Económico, 1997
65. Enciclopedia de los Municipios, versión electrónica, 2005.
66. CNA (2000) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de Querétaro, estado de Querétaro. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 21.
67. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de San Juan del Río, estado de Querétaro. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 20.
68. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de Tequisquiapan, estado de Querétaro. Subdirección General Técnica, Gerencia de Agua Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 23.
69. CNA (2000) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de Huimilpan, estado de Querétaro. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 12.
70. CNA (2000) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Valle de Amazcala, estado de Querétaro. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 13.
71. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Tolimán, estado de Querétaro. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. 16.
72. INEGI (1999) Anuario Estadístico del estado de San Luis Potosí. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. ISSN 0188-8447. 558.
73. Gobierno del Estado de San Luis Potosí (2000) Plan de Desarrollo Urbano 2000-2020. Secretaría de Desarrollo Urbano Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno del Estado de San Luis Potosí, Secretaría de Desarrollo Social, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México. versión electrónica.

74. Pérez-Orta (2005) Diseño de una metodología sistémica de diagnóstico ambiental para un proceso de planeación regional. El caso del ordenamiento ecológico de Tamazunchale. UASLP. México. 86.
75. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero San Luis Potosí, estado de San Luis Potosí. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. Pág. 2-3. 27.
76. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Santa María del Río, estado de San Luis Potosí. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. Pág. 5-6,9. 14.
77. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Villa de Arista, Estado de San Luis Potosí. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. Pág. 2-3, 5. 23.
78. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Río Verde, estado de San Luis Potosí. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. Pág. 2-4. 25.
79. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero El Barril, estado de San Luis Potosí. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. Pág. 3-5. 19.
80. CNA (2002) Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Ahualulco, estado de San Luis Potosí. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. Pág. 2-5. 18.
81. ANUIES (1999) Anuario Estadístico. Población Escolar de licenciatura en Universidades e Institutos Tecnológicos. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. México.
82. Brundtland, Gro Harlem (1987) Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Oslo: UN Document A/42/427. URL_ <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>
83. CNA (2001) Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. México. URL_ http://www.imacmexico.org/ev_es.php?ID=5877_208&ID2=DO_TOPIC
84. Bustamante Zenteno R.R (2003) Visiones mundiales sobre el agua y políticas hídricas. La Paz, Bolivia. URL_ <http://www.aguabolivia.org/situacionaguaX/VisionesMundialesyPoliticasyAgua.htm>
85. UNEP (2002) Geo: Global Environmental Outlook 3. URL_ <http://www.grid.unep.ch/geo/geo3/>
86. Alejandro Martín S. (s/f) Planeación estratégica. URL_ <http://www.monografias.com/trabajos10/planes/planes.shtml>
87. Negro R. (2006) Mesa_debate: Presente y futuro del Puerto de Buenos Aires. Cámara Argentina de Comercio. Argentina. 12p. URL_ [http://www.cac.com.ar/documentos/Negro%20Roberto%20-%20PPT\(1\).pdf](http://www.cac.com.ar/documentos/Negro%20Roberto%20-%20PPT(1).pdf)

88. Rodríguez Ruíz O. (2005) La triangulación como estrategia de investigación en ciencias sociales en revista electrónica Madrid.
URL_ <http://www.madrimasd.org/revista/revista31/tribuna/tribuna2.asp>
89. Martínez Miguélez M. (s/f) Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa. 26:6. URL:
URL_ <http://miguelmartinezm.atspace.com/Validez%20y%20Confiab%20en%20la%20Metod%20Cualit.htm>
90. Nota sobre entrevista en investigación social, tomada de sitio "Produceideas".
URL_ <http://produceideas.blogspot.com/2005/11/entrevista-en-investigacin-social.html>
91. INEGI (2000) Censo de Población y Vivienda 2000. Resultados preliminares. México. URL_ <http://www.inegi.gob.mx/difusion/espanol/fpobla.html>
92. CONABIO (S/f) Descripción de la Sierra Fría. URL:
<http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/C-40.html>
93. Gobierno del Estado de Aguascalientes (S/F) Descripción de la Sierra el Laurel. URL:
http://www.aguascalientes.gob.mx/turismo/ecoturismo/sierra_laurel.aspx
94. SEGOB (2005) Enciclopedia de los Municipios de México. Municipio de Aguascalientes. URL_ www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_aguascalientes.
95. SEGOB (2005) Enciclopedia de los Municipios. Guanajuato. URL: www.e-local.gob.mx
96. SEGOB (2005) Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Guanajuato. URL: www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_guanajuato
97. SEDESU-SEDECO (2006) Anuario económico del estado de Querétaro. URL_ <http://queretaro.gob.mx/sedesu/deseeco/esteco/perfeco/anuario/2006/aeesp/ca p01esp.pdf>
98. Gobierno del Estado de Qro, Secretaría de Desarrollo Económico (1997) Anuario Económico. URL: http://www.zer.com.mx/QRO/datos_generales.html
99. Gobierno del estado de Querétaro. URL_ <http://www.queretaro.gob.mx>
100. Gobierno del estado de Aguascalientes.
URL_ <http://www.aguascalientes.gob.mx>
101. Gobierno del estado de Guanajuato. URL_ <http://www.guanajuato.gob.mx>
102. Gobierno del estado de San Luis Potosí. URL_ <http://www.sanluispotosi.gob.mx>
103. SEGOB (2005) Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Querétaro. URL_ http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_queretaro
104. SEGOB (2005) Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de San Luis Potosí. URL_ http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_sanluispotosi.
105. Comisión para la Cooperación Ambiental (s/f) Presa de Silva. Informe del Secretariado en términos del artículo 13 del ACAAN.
URL_ http://www.cec.org/pubs_docs/documents/index.cfm?varlan=ESPAÑOL&ID=282
106. UNECO (s/f) Hitos del Agua. 1972-2003: desde Estocolmo hasta Kyoto, México. URL: http://www.unesco.org/water/wwap/milestones/index_es.shtml