

H. AYUNTAMIENTO
CONSTITUCIONAL
DEL MUNICIPIO DE
AGUASCALIENTES
2014-2018



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE AGUASCALIENTES.

PRONÓSTICO

ABRIL 2016

ÍNDICE DE CONTENIDO.

I. ANTECEDENTES.	1
II. INTRODUCCIÓN.	2
III. PRONÓSTICO.	4
III.1. Modelo conceptual.	4
III.1.1. Objetivo general.....	5
III.1.2. Metodología y marco teórico.....	5
III.1.3. Dinámica de sistemas.....	7
III.1.4. Descripción de la metodología.....	8
III.1.5. Descripción de la Problemática.....	8
III.1.6. Pertinencia de la identificación de la problemática ambiental de Aguascalientes.....	14
III.1.6.1. Escases de Agua y Sobreexplotación del Acuífero.	14
III.1.6.2. Contaminación del Agua Superficial.	17
III.1.6.3. Contaminación del Agua Subterránea.	21
III.1.6.4. Pérdida, Erosión, Degradación y Contaminación del Suelo.	23
III.1.6.5. Contaminación del Aire.....	33
III.1.6.6. Deterioro o Pérdidas de Áreas de Recarga.	36
III.1.6.7. Deterioro y Alteración de Cauces de Agua.....	38
III.1.6.8. Pérdida de Áreas Agrícolas por Urbanización.	39
III.1.6.9. Pérdida de la Cobertura Vegetal Natural (Matorrales, Bosques, Pastizales).....	42
III.1.6.10. Pérdida de la Biodiversidad.....	47
III.1.6.11. Sobreexplotación de Materiales Pétreos.	48
III.1.6.12. Deterioro de Humedales.	48
III.1.6.13. Determinación de la Incidencia de Cada Sector en el Deterioro del Sistema Socio-Ambiental.	49
III.1.7. Interacción entre los Sectores.....	54
III.1.8. Descripción de los Sectores con Base en la Caracterización.....	56
III.1.8.1. Actividades económicas en el Municipio de Aguascalientes.	57

III.1.8.1.1. Actividades Primarias.....	61
III.1.8.1.1.1. Sector Agrícola.....	61
III.1.8.1.1.2. Sector Pecuario.....	69
III.1.8.1.2. Actividades Secundarias y Terciarias.....	72
III.1.8.1.2.1. Sector Industrial.....	72
III.1.8.1.2.2. Sector Materiales Pétreos.....	73
III.1.8.1.2.3. Sector Turismo de Naturaleza.....	74
III.1.8.1.2.4. Sector Urbano.....	75
III.1.8.1.2.5. Sector Conservación.....	79
III.1.8.1.2.6. Desarrollos Campestres.....	84
III.1.9. Construcción del Modelo Conceptual.....	86
III.2. Escenario Tendencial.....	99
III.2.1. Introducción.....	99
III.2.2. Objetivo General.....	101
III.2.3. Metodología General.....	101
III.2.4. Análisis de Tendencias y Proyecciones.....	102
III.2.4.1. Socio-Demográficas.....	102
III.2.4.1.1. Tasa de Crecimiento.....	105
III.2.4.1.1.1. Tasa de crecimiento y proyección del crecimiento poblacional a 25 años.....	105
III.2.4.1.2. Demografía Histórica.....	107
III.2.4.1.2.1. Tendencia Demográfica Para el Municipio de Aguascalientes.....	108
III.2.4.1.3. Población Según Grandes Grupos de Edad.....	110
III.2.4.1.3.1. Proyección de la Población por Grupo de Edad.....	111
III.2.4.1.4. Densidad de Población.....	112
III.2.4.1.4.1. Proyección de la Densidad de Población.....	113
III.2.4.1.5. Educación.....	115
III.2.4.1.6. Población Según Condición de Derechohabiencia.....	117

III.2.4.1.7. Demanda de Servicios a las Viviendas en el Municipio.....	119
III.2.4.2. Sectores Económicos.....	120
III.2.4.2.1. Sector Agrícola.	120
III.2.4.2.1.1. Agricultura de Riego.....	121
III.2.4.2.1.2. Análisis y Determinación de Indicadores.	122
III.2.4.2.1.3. Consideraciones Metodológicas.	122
III.2.4.2.1.4. Calculo de Proyecciones y Pronósticos para el Sector Agrícola.....	123
III.2.4.2.1.5. Agricultura de Temporal	125
III.2.4.2.1.6. Análisis y Determinación de Indicadores.	126
III.2.4.2.1.7. Consideraciones Metodológicas.	126
III.2.4.2.1.8. Calculo de Proyecciones y Pronósticos para el Sector Agrícola.....	127
III.2.4.2.1. Sector Pecuario	129
III.2.4.2.1.1. Cálculo de Proyecciones y Pronósticos para el Sector por Tipo de Ganado.	129
III.2.4.2.1.2. Productos Derivados de la Actividad Pecuaria.....	129
III.2.4.2.1.3. Cálculo de Proyecciones y Pronósticos para el Sector por Especie.	131
III.2.4.2.1.3.1. Ganado Bovino	131
III.2.4.2.1.3.2. Ganado Porcino	134
III.2.4.2.1.3.3. Ganado Ovino.....	138
III.2.4.2.1.3.4. Ganado Caprino.....	141
III.2.4.2.1.3.5. Aves	145
III.2.4.2.1.3.6. Producción de Leche de Bovino.	148
III.2.4.2.1.3.7. Producción de huevo para plato.	151
III.2.4.2.1.4. Proyección de los sacrificios por tipo de Ganado.	153
III.2.4.2.1.4.1. Ganado Bovino	153
III.2.4.2.1.4.2. Ganado Porcino.....	156
III.2.4.2.1.4.3. Ganado Caprino.....	158
III.2.4.2.1.4.4. Ganado Ovino.....	161

III.2.4.2.1.4.5. Aves.....	163
III.2.4.3. Tendencias de Degradación de Recursos Naturales.....	166
III.2.4.3.1. Deterioro Ambiental por Contaminación.....	166
III.2.4.3.1.1. Generación de Residuos.....	167
III.2.4.3.1.1.1. Residuos Sólidos Urbanos.....	167
III.2.4.3.1.1.2. Residuos de Manejo Especial.....	176
III.2.4.3.1.1.2.1. Residuos Pecuarios.....	177
III.2.4.3.1.2. Aguas Residuales.....	201
III.2.4.3.2. Disminución de la Disponibilidad y la Calidad del Agua.....	208
III.2.4.3.2.1. Calidad del Agua Subterránea.....	208
III.2.4.3.2.2. Calidad del Agua Superficial.....	213
III.2.4.3.2.2.1. Ríos y Corrientes de Agua.....	213
III.2.4.3.2.2.2. Presas y Bordos.....	239
III.2.4.3.3. Cambio de Uso de suelo y Vegetación (1985 – 2015 - 2040).....	246
III.2.4.3.3.1. Introducción.....	246
III.2.4.3.3.2. Materiales y metodología.....	246
III.2.4.3.3.3. . Resultados.....	247
III.2.5. Modelación de las Tendencias de Comportamiento de los Procesos de Deterioro Ambiental que Operan en el Municipio.....	265
III.2.5.1. Introducción.....	265
III.2.5.2. Metodología.....	265
III.2.5.3. Resultados.....	267
III.3. Escenario Contextual.....	285
III.3.1. Objetivo General.....	286
III.3.2. Metodología.....	286
III.3.3. Principales Programas Gubernamentales y Políticas Públicas Actuales que Inciden sobre el Deterioro Ambiental del Municipio.....	291
III.3.4. Resultados.....	310
III.4. Escenario Estratégico.....	318

III.4.1. Introducción.....	318
III.4.2. Objetivo General.....	318
III.4.3. Metodología.....	319
III.4.4. Construcción de Imagen Objetivo.....	319
III.4.4.1. Revisión de Intereses Sectoriales, Definidos en la Etapa de Caracterización, e Integración de estos a la Imagen Objetivo.....	328
III.4.4.2. Revisión y Validación Final de la Imagen Objetivo.....	331
III.4.5. Mapa de Escenario Estratégico.....	331
III.4.6. Modelación de escenarios estratégicos considerando las estrategias identificadas por los sectores, mediante el uso del modelo KSIM y considerando los resultados del escenario tendencial.....	337
IV. TALLERES DE PARTICIPACION PUBLICA.....	342
IV.1. Taller para la Construcción de la Imagen Objetivo.....	342
IV.2. Resultados del Taller.....	345
IV.3. Taller de Revisión de Imagen Objetivo y Validación de Principales Resultados del Estudio de Pronóstico.....	352
IV.4. Resultados de Taller.....	358
V. BIBLIOGRAFÍA.....	360

Índice de tablas

Tabla 1. Listado Resumen de los Problemas Ambientales.....	9
Tabla 2. Incidencia ponderada de cada problema ambiental en el municipio de Aguascalientes. ..	10
Tabla 3. Clases de Profundidad de Pozos del Municipio de Aguascalientes.....	15
Tabla 4. Condición de Calidad de Agua Superficial de Acuerdo al Número de Parámetros por Punto de Muestreo que Resultaron en Situación Muy Crítica, Crítica o dentro de Norma.....	17
Tabla 5. Degradación del Suelo en la ZMA.....	23
Tabla 6. Erosión Eólica.....	25
Tabla 7. Erosión Hídrica.....	26
Tabla 8. Sitios Contaminados con RP en la ZMA según el SISCO de la SEMARNAT.....	27

Tabla 9. Datos obtenidos en la fuente doméstica: composición en porciento de subproductos por nivel y promedio total 2014	31
Tabla 10. Comparación de la superficie de los usos de suelo de 1985-2015.	43
Tabla 11. Tipos de vegetación y uso del suelo 2015 en el Municipio de Aguascalientes	44
Tabla 12. ISDAT y grado del mismo de los sectores.....	53
Tabla 13. Interacción de los Sectores.	54
Tabla 14. Tamaño de empresa por sector en el Municipio de Aguascalientes.	57
Tabla 15. Actividades económicas y su aportación al PIB estatal.	58
Tabla 16. Población ocupada por sector de actividad económica Aguascalientes. Trimestres enero a marzo y abril a junio de 2012.	58
Tabla 17. Población ocupada por ámbito de la unidad económica. Trimestres enero a marzo y abril a junio de 2012.	59
Tabla 18. Población ocupada por tipo de unidad económica. Trimestres enero a marzo y abril a junio de 2012.	59
Tabla 19. Trabajadores subordinados y remunerados por sector de actividad económica. Trimestres enero a marzo y abril a junio de 2012.	60
Tabla 20. Trabajadores subordinados y remunerados por nivel de ingresos. Trimestres enero a marzo y abril a junio de 2012.	60
Tabla 21. Superficie sembrada, cosechada y volúmenes de producción agrícolas en 2010.....	61
Tabla 22. Valor de la producción agrícola del Municipio de Aguascalientes.	62
Tabla 23. Unidades de producción y superficie en el Municipio de Aguascalientes, según desarrolle o no actividad agropecuaria o forestal 2007.	63
Tabla 24. Producción versus rendimientos del sector agrícola. a/ Información liberada a noviembre del 2011. b/ Información liberada a diciembre de 2012. c/ Información liberada a abril del 2013. NA No Aplica. ND No disponible. Año Agrícola 2011, 2012 y 2013	63
Tabla 25. Volumen de Producción en el Estado y Municipio de Aguascalientes 2009 (toneladas). 68	
Tabla 26. Existencias de ganado en el Municipio de Aguascalientes 2007.	69
Tabla 27. Volúmenes de producción pecuaria en el estado de Aguascalientes al 2010.	70
Tabla 28. Volumen de la producción de ganado en pie en el Municipio de Aguascalientes 2011 (toneladas).....	70
Tabla 29. Sacrificio de ganado en el Municipio de Aguascalientes 2012 (cabezas).....	71

Tabla 30. Valor de la producción de carne en el Municipio de Aguascalientes según especie 2011 (miles de pesos).	71
Tabla 31. Volumen de la producción de leche de bovino y huevo para plato en el Municipio de Aguascalientes 2011.	71
Tabla 32. Valor de la producción de leche de bovino y huevo para plato en el Municipio de Aguascalientes según especie 2011 (miles de pesos).	72
Tabla 33. Tipos de industrias en Aguascalientes.	72
Tabla 34. Licencias de construcción expedidas y metros cuadrados autorizados según principales usos del suelo en el Municipio de Aguascalientes 2011.	74
Tabla 35. Principales indicadores de la ocupación en hoteles y moteles de los centros turísticos por residencia 2011.	74
Tabla 36. Establecimientos de hospedaje registrados en el Municipio de Aguascalientes según tipo de alojamiento al 31 de diciembre de 2011.	75
Tabla 37. Interrelación nacional, estatal y municipal de la población urbana y rural del municipio de Aguascalientes.	76
Tabla 38. Principales localidades rurales del municipio de Aguascalientes.	77
Tabla 39. Indicadores principales de las localidades rurales del municipio de Aguascalientes 2010.	78
Tabla 40.- Superficie de las áreas identificadas como prioritarias para la conservación de la biodiversidad	82
Tabla 41. Objetivos, metas y líneas de acción para la conservación de la biodiversidad.	83
Tabla 42. Programas que inciden en los Sectores y Potencializan la Problemática Ambiental.	92
Tabla 43. Tabla comparativa de la Evolución del Crecimiento Poblacional Datos Históricos	105
Tabla 44. Proyección demográfica CONAPO.	105
Tabla 45. Proyección del Crecimiento poblacional hasta el año 2040	106
Tabla 46. Población Clasificada por Sexo.	107
Tabla 47. Proyección demográfica a 25 años.	108
Tabla 48. Proyección de la población por grupo etario al 2030.	111
Tabla 49. Proyección demográfica a 25 años.	112
Tabla 50. Proyección demográfica a 25 años.	113

Tabla 51. Condiciones de las viviendas en el municipio de Aguascalientes, años 2000, 2005 y 2010.....	119
Tabla 52. Datos Históricos de la Superficie Sembrada en Agricultura de Riego	121
Tabla 53. Proyección de la superficie sembrada para Agricultura de Riego en los próximos 25 años.....	123
Tabla 54. Datos históricos de la superficie sembrada de agricultura de temporal de 1996-2011 .	125
Tabla 55. Proyección de superficie sembrada de agricultura de temporal en los próximos 25 años.	127
Tabla 56. Volumen de la producción en toneladas de carne en canal por especie.	130
Tabla 57. Existencias de ganado en el Municipio de Aguascalientes 2007.....	130
Tabla 58. Datos Históricos del Volumen de la producción de carne en canal de Bovino.	131
Tabla 59. Proyección quinquenal del Volumen de producción de ganado Bovino a 25 años	133
Tabla 60. Proyección quinquenal del número de cabezas de ganado Bovino a 25 año.....	133
Tabla 61. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de Porcino. .	134
Tabla 62. Proyección a 25 años del volumen de la producción de carne en canal de porcino.	136
Tabla 63. Proyección del volumen de cabezas de ganado Porcino a 25 años.....	137
Tabla 64. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de Ovino.	138
Tabla 65. Proyección quinquenal del volumen de producción de ganado Ovino a 25 años.....	140
Tabla 66. Proyección quinquenal del numero de cabezas de Ovino a 25 años.	141
Tabla 67. Comportamiento histórico del volumen de la producción de carne en canal de Caprino.	141
Tabla 68. Proyección quinquenal del volumen de producción de carne en canal de Caprino a 25 años.....	143
Tabla 69. Proyección quinquenal del número de cabezas de Caprino a 25 años.	144
Tabla 70. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de Aves.....	145
Tabla 71. Proyección quinquenal del volumen de producción de aves a 25 años.....	147
Tabla 72. Proyección del número de Aves producidas a 25 años.	148
Tabla 73. Comportamiento histórico del volumen de producción de leche.	148
Tabla 74. Proyección del volumen de producción Leche de Bovino a 25 años.	150

Tabla 75. Comportamiento histórico del volumen de producción de huevo para plato.....	151
Tabla 76. Proyección a 25 años del volumen de producción Huevo para plato.	152
Tabla 77. Comportamiento histórico de los sacrificios de ganado Bovino.	153
Tabla 78. Proyección de los sacrificios de ganado Bovino a 25 años.	154
Tabla 79. Comportamiento histórico de los sacrificios de ganado Porcino.	156
Tabla 80. Proyección de los sacrificios de ganado Porcino a 25 años.	157
Tabla 81. Comportamiento histórico de los sacrificios de ganado Caprino	158
Tabla 82. Proyección de los sacrificios de ganado Caprino a 25 años.	160
Tabla 83. Comportamiento histórico del sacrificio de ganado Ovino.	161
Tabla 84. Proyección quinquenal de los sacrificios de ganado Ovino a 25 años.	163
Tabla 85. Comportamiento histórico de los sacrificios de aves.....	164
Tabla 86. Proyección de los sacrificios de Aves a 25 años.....	165
Tabla 87. Generación promedio diaria de RSU en el Municipio.	168
Tabla 88. Datos obtenidos en la fuente doméstica: composición en porciento de subproductos por nivel y promedio total 2014	169
Tabla 89. Estimación de la generación a 25 años de Residuos Sólidos Urbanos.	172
Tabla 90. Existencias de ganado en el Municipio de Aguascalientes 2007.....	177
Tabla 91. Coeficiente de Generación de Residuos Pecuarios.	177
Tabla 92. Proyección quinquenal de la generación de residuos de ganado Bovino a 25 años.	179
Tabla 93. Proyección quinquenal de los residuos generados por el ganado Porcino a 25 años...	180
Tabla 94. Proyección quinquenal de la generación de residuos por ganado Caprino a 25 años. .	182
Tabla 95. Proyección quinquenal de los residuos generados por el ganado Ovino a 25 años	183
Tabla 96. Proyección quinquenal de la generación de residuos por Aves a 25 años.....	185
Tabla 97. Generación Total Acumulada de Residuos Pecuarios en el Municipio del Año 2017 al 2042.....	186
Tabla 98. Directorio de rastros en los cuales la delegación de SAGARPA puede tener control del arribo y sacrificio de ganado para el año 2013.	187
Tabla 99. Datos históricos del Número de Sacrificios por tipo de ganado.	188
Tabla 100. Coeficientes de Generación por Especie para Actividad de Sacrificio (Kg/animal).	190

Tabla 101. Proyección a 25 años de la generación de residuos por sacrificio de ganado Bovino.	191
Tabla 102. Proyección de la generación de residuos por sacrificio de ganado Porcino a 25 años.	193
Tabla 103. Proyección quinquenal de la generación de residuos por sacrificio de ganado Ovino a 25 años.	195
Tabla 104. Proyección a 25 años de la generación de residuos por el sacrificio de ganado Caprino.	195
Tabla 105. Proyección a 25 años de la generación de residuos por sacrificio de Aves.	198
Tabla 106. Proyección de la generación total de residuos por sacrificios a 25 años.	199
Tabla 107. Procedencia de las DAR en el Municipio de Aguascalientes y Tipos de Cuerpos Receptores a los Cuales son Vertidas.	202
Tabla 108. Principales Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales en la ZMA	205
Tabla 109. Generación Estimada de Aguas Residuales Urbano-domesticas del Año 2015 al Año 2040 para el Municipio.	207
Tabla 110. Concentración de Metales presente en los Pozos de Agua Potable y Agrícola del Municipio de Aguascalientes durante las dos Campañas de Muestreo (Sequía y Lluvia).	212
Tabla 111. Procedencia de las DAR en el Municipio de Aguascalientes y Tipos de Cuerpos Receptores a los Cuales son Vertidas.	214
Tabla 112. Sitios de Muestreo Localizados dentro del Municipio de Aguascalientes para determinar la calidad del Agua Superficial.	216
Tabla 113. Valores de Indicadores de Materia Orgánica, Nutrientes y Metales de los Sitios de Muestreo en Agua Superficial (Río San Pedro y Río Chicalote)	218
Tabla 114. Condición de Calidad de Agua con base en el LMP marcado en NOM-001-SEMARNAT-1996 para Indicadores de Materia Orgánica, Nutrientes y Metales de los Sitios de Muestreo en Agua Superficial (Río San Pedro y Río Chicalote).	221
Tabla 115. Clasificación de Calidad de Agua Superficial (Río San Pedro y Río Chicalote) con base en el LMP marcado en NOM-001-SEMARNAT-1996 para Indicadores de Materia Orgánica, Nutrientes y Metales.	222
Tabla 116. Condición de Calidad de Agua Superficial de Acuerdo al Número de Parámetros por Punto de Muestreo que Resultaron en Situación Muy Crítica, Crítica o dentro de Norma.	225
Tabla 117. Clasificación de la Condición de Calidad de Agua de los Sitios de Muestreo en Agua Superficial (Río San Pedro y Río Chicalote).	226

Tabla 118. Toxicidad Aguda generada por el Agua del Río San Pedro en las Épocas de Sequía y Lluvia del Año 2006.	228
Tabla 119. Sitios de Muestreo Localizados dentro del Municipio de Aguascalientes para determinar la Toxicidad del Agua Superficial del Río San Pedro Mediante Pruebas de Diluciones.	231
Tabla 120. Subíndices de Agrupación de Parámetros para el Determinación del IGCA.	233
Tabla 121. Escala de Calidad del Agua (RWQI).	235
Tabla 122. Comportamiento espacial de la calidad del agua del río San Pedro.....	237
Tabla 123. Comportamiento espacial de la calidad del agua del río Chicalote.....	239
Tabla 124. Resultados del ICA para Presas y Cuerpos de Agua.....	241
Tabla 125. Tipos (clases) de uso de suelo y vegetación.....	247
Tabla 126. Cambios en la Superficie de 1985-2015.....	250
Tabla 127. Modelo de Cadenas de Markov.....	253
Tabla 128. Submodelos de las clases de cambios.....	253
Tabla 129. Superficie ocupada por los Usos de suelo del 1985.	257
Tabla 130. Superficie ocupada por los Usos de suelo del 2015.	259
Tabla 130. Superficie ocupada por Vegetación Natural al 2015.	259
Tabla 131. Resultados de la superficie y su uso al 2040.	261
Tabla 132. Cambios generales ocurrido entre 1985 y 2015.....	262
Tabla 133. Cambios entre 2015 y 2040 en los usos de suelo y vegetación.	262
Tabla 135. Matriz Alfa del KSIM sobre la Interacción de Sectores en Relación al Deterioro Ambiental.....	267
Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.	268
[Tabla 137. Comportamiento Futuro ante un Escenario Tendencial de la Incidencia de los Sectores Productivos en el Deterioro Ambiental del Sistema Socio-Ambiental Municipal.	283
Tabla 138. Escala de Influencia para Escenario Contextual.	289
Tabla 139. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Federal.....	291
Tabla 140. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Estatal.	304
Tabla 141. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Municipal.	305

Tabla 142. Planes y Programas con incidencia en el Sistema Socio-ambiental.....	306
Tabla 143. Matriz de Influencias de Programas y Acciones para el Escenario Contextual del Municipio.	311
Tabla 144. Superficie de Uso Urbano Según el Escenario Tendencial.....	316
Tabla 145. Superficie de Uso Urbano Según el PMDU 2013-2035.	317
Tabla 146. Orden del día del Taller para la Construcción de la Imagen-Objetivo del Municipio. .	319
Tabla 147. Imagen Objetivo por participante en el taller.	321
Tabla 148. Intereses sectoriales definidos durante la etapa de caracterización.	328
Tabla 149. Superficie por tipo de uso del suelo según la Propuesta Preliminar del Escenario Estratégico 2040.....	332
Tabla 150. Usos del Suelo y sus Superficies según la Propuesta de Escenario Estratégico 2040.	336
Tabla 151. Matriz Alfa del modelo KSIM de Interacción Futura entre los Sectores ante un escenario estratégico de aplicación del POE.	339
Tabla 152. Comportamiento Futuro ante un Escenario Estratégico de la Incidencia de los Sectores Productivos en el Deterioro Ambiental del Sistema Socio-Ambiental Municipal.	339
Tabla 153. Comparación entre la Incidencia de cada Sector en el Deterioro Ambiental ante el Escenario Tendencial y el Estratégico.	342
Tabla 154. Lista de asistencia general al taller.....	342
Tabla 155. Imagen Objetivo por participante en el taller.	346
Tabla 156. Orden del Día.....	353
Tabla 157. Lista de asistencia general al taller.....	353

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Importancia relativa de los problemas ambientales con relación a la problemática ambiental del municipio de Aguascalientes.	11
Figura 2. Esquema Jerarquico del Deterioro Ambiental del municipio de Aguascalientes.	13
Figura 3. Áreas de Rangos de Profundidad de Perforación de Pozos en los Acuíferos del Municipio de Aguascalientes.	16

Figura 4. Localización de los sitios de muestreo dentro del municipio de Aguascalientes que resultaron con mala calidad de agua.	18
Figura 5. Degradación Física y Química del Suelo en el Municipio de Aguascalientes.	24
Figura 6. Riesgo de Erosión en el Estado de Aguascalientes Según el IEFyS 2012.	25
Figura 7. Erosión eólica en el Municipio de Aguascalientes según el IEFyS 2012.	26
Figura 8. Erosión Hídrica en el Municipio de Aguascalientes según el IEFyS 2012.	27
Figura 9. Principales Sitios Contaminados con Residuos Peligrosos en el Municipio de Aguascalientes.	29
Figura 10. Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en los 11 Municipios del Estado de Aguascalientes.	30
Figura 11.- Áreas de importancia para la recarga del acuífero.....	38
Figura 12. Mapa usos de suelo y vegetación invadido	39
Figura 13. Construcciones en áreas con importancia faunística o áreas naturales protegidas.	40
Figura 14. Mapa de crecimiento de la ciudad 1855-2011.....	41
Figura 15. Curva de Lorenz para la ciudad de Aguascalientes.	42
Figura 16. Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de Aguascalientes al 2015.	46
Figura 17. Incidencia de los sectores en los problemas ambientales.....	50
Figura 18. Ejemplo Matrices para el cálculo de la influencia del sector en el deterioro ambiental total (ISDAT).....	52
Figura 19. Gráfica ISDAT en porcentaje.	53
Figura 20. Áreas Prioritarias para la Conservación en el Municipio de Aguascalientes según Propuesta del IMAE.	80
Figura 21. Mapa de Principales Áreas Propuestas como Prioritarias para la Conservación.	82
Figura 22. Zonificación Secundaria para el Polígono del Programa Subregional	85
Figura 23. Modelo Conceptual del Sistema Socio-Ambiental del Municipio Aguascalientes.	87
Figura 24. Esquema de interacción entre sectores.....	91
Figura 25. Esquema de Influencia de los Programas en los Sectores y la potenciación de los algunos Problemas ambientales.	98
Figura 26. Gráfica de la Proyección de crecimiento poblacional a 25 años para el Municipio de Aguascalientes.	107

Figura 27. Evolución demográfica municipal 1995-2010.	108
Figura 28. Gráfica de la Proyección Demográfica a 25 años.	110
Figura 29. Gráfica de la proyección de la población por grupos de edad al 2030.	112
Figura 30. Gráfica de la Proyección de la Densidad de Población.	114
Figura 31. Gráfica de la distribución de la población de 15 años y más según el nivel de escolaridad.	116
Figura 32. Gráfica que muestra la asistencia escolar por grupo de edad.	116
Figura 33. Gráfica que muestra el porcentaje de la población derechohabiente de los años 2000, 2005 y 2010.	118
Figura 34. Gráfica sobre la distribución de la población derechohabiente en las diferentes instituciones.	118
Figura 35. Gráfica de la superficie sembrada histórica de Agricultura de Riego.	121
Figura 36. Proyección del crecimiento de la superficie sembrada de agricultura de riego a 25 años.	124
Figura 37. Comportamiento histórico de la superficie sembrada de agricultura de temporal.	126
Figura 38. Proyección de la superficie sembrada de agricultura de temporal en los próximos 25 años.	128
Figura 39. Comportamiento histórico del volumen de producción de Carne en canal de Bovino.	132
Figura 40. Proyección del volumen de producción de carne en canal de Bovino a 25 años.	133
Figura 41. Proyección quinquenal de las Cabezas de ganado Bovino a 25 años.	134
Figura 42. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de Porcino.	135
Figura 43. Proyección del volumen de producción de carne en canal de Porcino a 25 años.	137
Figura 44. Proyección de las cabezas de ganado Porcino a 25 años.	138
Figura 45. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de Ovino.	139
Figura 46. Proyección del volumen de producción de carne en canal de Ovino a 25 años.	140
Figura 47. Proyección del volumen de producción de carne en canal de Ovino a 25 años.	141
Figura 48. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de Ovino.	142
Figura 49. Proyección quinquenal del volumen de producción de carne en canal de Caprino a 25 años.	144
Figura 50. Proyección quinquenal de las cabezas de Caprino a 25 años.	145

Figura 51. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de gallináceas.	146
Figura 52. Proyección del volumen de producción de carne en canal de gallináceas a 25 años.	147
Figura 53. Proyección quinquenal del número de Aves producidas a 25 años.	148
Figura 54. Comportamiento histórico del volumen de producción de leche de ganado Bovino. ...	149
Figura 55. Proyección del volumen de producción de Huevo para plato a 25 años.....	153
Figura 56. Comportamiento histórico de los sacrificios de ganado Bovino.	154
Figura 57. Proyección de los sacrificios de ganado Bovino a 25 años.	155
Figura 58. Comportamiento histórico de los sacrificios de ganado Porcino.	156
Figura 59. Proyección de los sacrificios de ganado Porcino a 25 años.....	158
Figura 60. Comportamiento histórico de los sacrificios de ganado Caprino.	159
Figura 61. Proyección de los sacrificios de ganado Caprino a 25 años.	161
Figura 62. Comportamiento histórico de los sacrificios de ganado Ovino.	162
Figura 63. Proyección quinquenal de los sacrificios de ganado Ovino a 25 años.....	163
Figura 64. Comportamiento histórico de los sacrificios de Aves.....	164
Figura 65. Proyección de los sacrificios de Aves a 25 años.	166
Figura 66. Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en los 11 Municipios del Estado de Aguascalientes.	168
Figura 67. Proyección al 2040 (25 años) del volumen de RSU que serán recibidos en el sitio de disposición final del Municipio.	173
Figura 68. Proyección de las toneladas de residuos generados por el ganado Bovino a 25 años.	179
Figura 69. Proyección de los residuos generados por el Ganado Porcino a 25 años.	181
Figura 70. Proyección de los residuos generados por el Ganado Caprino a 25 años.....	182
Figura 71. Proyección de los residuos generados por el Ganado Ovino a 25 años.....	184
Figura 72. Proyección de los residuos generados por Aves a 25 años.	185
Figura 73. Proyección de los residuos generados por el sacrificio de Ganado Bovino a 25 años.	192
Figura 74. Proyección de los residuos generados por el sacrificio de Ganado Porcino a 25 años.	194

Figura 75. Proyección de los residuos generados por el sacrificio de Ganado Caprino a 25 años.	197
Figura 76. Proyección de los residuos generados por el sacrificio de Aves a 25 años.	199
Figura 77. Descargas de Agua Residual en el Municipio de Aguascalientes.	203
Figura 78. Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores Registradas ante la CONAGUA en el Estado de Aguascalientes.	204
Figura 79. Proyección al 2040 en la Generación de Aguas Residuales Urbano-Domesticas en el Municipio.	208
Figura 80. Rangos de Temperatura de Agua Subterránea en el Municipio de Aguascalientes. ...	209
Figura 81. Rangos de pH del Agua Subterránea en el Municipio de Aguascalientes.	210
Figura 82. Descargas de Agua Residual en el Municipio de Aguascalientes.	215
Figura 83. Calidad del Agua en varios Puntos del Río San Pedro y Río Chicalote dentro del Municipio de Aguascalientes.	227
Figura 84. Niveles de Toxicidad del Agua en Puntos de Muestreo del Río San Pedro dentro del Municipio de Aguascalientes.	232
Figura 85. Localización de los Puntos de Muestreo a lo largo del Estado de Aguascalientes según Guzmán, G. 2011.	234
Figura 86. Comportamiento Espacial de la Calidad del Agua en el Río San Pedro a lo Largo del Estado de Aguascalientes.	236
Figura 87. Comportamiento Espacial de la Calidad del Agua en el Río El Chicalote.	238
Figura 88. Índice de Calidad de Agua (ICA) y Escalas de Clasificación Específica para DBO, DQO y SST.	240
Figura 89. Conversión de formato Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de Aguascalientes 1985.	248
Figura 90. Conversión de formato Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de Aguascalientes 2015.	249
Figura 91. Gráfica de los cambios ocurridos entre 1985 y 2015 en los diferentes usos de suelo.	251
Figura 92. Localización de los cambios ocurridos en el uso del suelo entre los años 1985 y 2015.	252
Figura 93. Ejemplos de cambios potenciales entre clases (Idrisi Selva v 17).	255

Figura 94. Uso de Suelo y Vegetación según Carta de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:50,000 INEGI (1985)	256
Figura 95. Uso de Suelo y Vegetación según Carta de IEFyS 2012 modificada por INSECAMI 2015.....	258
Figura 96. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación al 2040 según la Modelacion en IDRISI.	260
Figura 97. Proceso para la Predicción de la Cobertura o Uso de Suelo Futuro de la Superficie Terrestre Según Modelo IDRISI.	264
Figura 98. Escenario Tendencial del Deterioro Ambiental.....	285
Figura 99. Diagrama de Flujo para el Desarrollo del Escenario Contextual.	290
Figura 100. Mapa del Escenario Contextual para la CD. de Aguascalientes considerando el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Aguascalientes 2013-2035.....	317
Figura 101. Mapa Preliminar del Escenario Estratégico al 2040 del Uso del Territorio Municipal.	333
Figura 102.- Mapa de Areas Prioritarias para la Preservación, Conservación y Protección.	334
Figura 103.- Mapa Definitivo del Escenario Estratégico 2040	335
Figura 104. Incidencia de los sectores en el deterioro ambiental ante un escenario estratégico.	341
Figura 105. Presentación por parte del Biol. Juan Ignacio Solorio	344
Figura 106.- Presentación del Dr. Carlos Hernández	345
Figura 107. Presentación de los principales resultados del Pronóstico dada a conocer por el Biól. Juan Ignacio Solorio Tlaseca	355
Figura 108. Momentos durante la presentación de los principales resultados dela etapa d Pronóstico.....	355
Figura 109. Imagen de los asistentes puntualizando la definición de la Imagen Objetivo.	356
Figura 110. Imagen de los asistentes dialogando sobre la definición de la Imagen Objetivo y los comentarios Finales.	356
Figura 111. Imagen del auditorio dialogando sobre los comentarios Finales.....	357
Figura 112. Imagen de los presentes dialogando sobre los comentarios Finales.	357

I. ANTECEDENTES.

En los últimos doce años se ha trabajado en diferentes ocasiones con la intención de elaborar, decretar e implementar un Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico del Estado de Aguascalientes, sin embargo no se ha podido concretar este proyecto. En el sexenio 2004-2010 se retomó el tema del Ordenamiento Ecológico Estatal trabajándose a partir de un documento elaborado en el 2003 y buscándose hacer una actualización y complementación del mismo, sin embargo no se logró terminar este trabajo y además se tuvieron diferencias metodológicas y complicaciones con respecto a lo propuesto por SEMARNAT debido a la existencia dentro del territorio estatal de ANP's de competencia federal.

En el año 2014 el Gobierno del Estado publicó El Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial 2013-2035, el cual considero en su elaboración algunos criterios de ordenamiento ecológico, sin embargo no cumple con todos los requisitos que establece la normatividad ambiental y los lineamientos metodológicos para la elaboración de programas de ordenamiento ecológico regional, por lo cual actualmente la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado está Trabajando en la elaboración del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Aguascalientes.

La Administración Municipal de Aguascalientes 2011-2013, estableció desde su inicio la intención de desarrollar un programa municipal de ordenamiento ecológico y con base en eso, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (SEMADESU), inicio en el año 2013 el proceso para la elaboración de este programa (elaborando el estudio de caracterización) y posteriormente la actual administración municipal 2014- 2016 continuo con este proceso, decidiendo, en un primera etapa, llevar a cabo el estudio de Diagnostico, por lo que en julio del 2015 encomendó estos trabajos a la empresa INSECAMI S.A. de C.V. quien elaboró dicho estudio concluyéndolo el pasado mes de noviembre y posibilitando así el inicio de la Fase o Estudio de Pronostico, el cual también ha sido desarrollado, a solicitud de la SEMADESU, por el empresa INSECAMI quien comenzó a trabajar en el desde el la segunda mitad del mes de octubre del año en curso y con la intención de terminarlo en el mes de diciembre del 2015.

II. INTRODUCCIÓN.

El Pronóstico es la evaluación del comportamiento futuro de una situación, basándose en el análisis del pasado. El pronóstico no es una predicción de lo que irremediablemente pasará en el futuro. Un pronóstico es información con cierto grado de probabilidad de lo que pudiera pasar, así en el Pronóstico del OE se busca examinar la evolución de los conflictos ambientales en función de los comportamientos futuros de las variables naturales, sociales y económicas, que pueden influir en el patrón de distribución de los usos del suelo en el área de ordenamiento, considerando tres diferentes escenarios (tendencial, contextual y estratégico).

El Escenario Tendencial, se basa en el hecho de “no acción”, es decir, el continuar con los patrones manifestados hasta el momento y de prolongar la inercia de ellos. En el caso del contextual se toma de partida el tendencial y se adicionan los efectos posibles derivados de la ejecución de programas sectoriales y proyectos gubernamentales que pudieran modificar o fortalecer los atributos ambientales. En base a estos dos, se diseña un tercer escenario donde se recomienda diversas medidas estratégicas (programas, acciones, etc.) que van encaminadas a controlar las tendencias de deterioro de los recursos y comportamiento del territorio ordenado.

La construcción de estos escenarios permite estimar el comportamiento futuro y las condiciones a las cuales debemos enfrentarnos, de acuerdo a las tendencias generadas a partir de la situación actual que prevalece en el municipio, con respecto al sistema socio-ambiental. Esto permite establecer las estrategias a seguir.

Los objetivos del Pronóstico en términos del Manual de OE de la SEMARNAT son:

Conocer el posible comportamiento futuro de los atributos ambientales que determinan la aptitud del territorio para sustentar las actividades del sector.

Analizar los procesos de deterioro de los atributos ambientales que definen la aptitud del territorio para cada sector y que se enfoca en modelar el comportamiento futuro de dichos atributos, considerando:

El deterioro de los bienes y servicios ambientales (procesos de contaminación del suelo, agua, aire, etc.), así como los procesos de pérdida de cobertura vegetal y degradación de ecosistemas.

Las tendencias de crecimiento poblacional y las demandas de infraestructura urbana, equipamiento y servicios urbanos.

Las tendencias de crecimiento de la frontera agrícola.

Las tendencias socioeconómicas de la región, considerando el crecimiento urbano a 25 años.

Las tendencias y escenarios que conforman el Pronóstico son parte de la información que se integrara al SIG del OE y de la Bitácora Ambiental. Con esta información se puede avanzar para delinear las estrategias ecológicas, y que servirán en la fase final para delinear el Programa de OE del municipio. Con estas estrategias más elaboradas se pueden posteriormente integrar propuestas más específicas para inducir y reglamentar los usos del suelo a través del proceso de OE.

Con base en lo anterior, el presente documento es el resultado del Estudio de Pronostico para el OE del municipio de Aguascalientes, el cual se inició en el mes de octubre del 2015, teniendo como base los términos de referencia establecidos por la SEMADESU e incluye el desarrollo de lo siguiente:

A) El Modelo Conceptual del Sistema Socio-Ambiental del municipio.

B) El desarrollo simplificado del Escenario Tendencial a partir de:

Las tendencias de crecimiento de los sectores productivos.

Las tendencias de crecimiento poblacional y las demandas de infraestructura urbana, equipamiento y servicios urbanos, para el año 2038.

Análisis de información histórica y generación de proyecciones tendenciales sobre la disponibilidad y calidad del agua para el año 2040.

Un análisis de los cambios de uso de suelo entre 1985 y 2015 y una modelación del posible uso de suelo y vegetación futuro (2040) del municipio de Aguascalientes, considerando las tendencias observadas entre 1985 y 2015.

Identificación de los principales impactos ambientales generados por las diversas actividades productivas.

El análisis y la modelación del comportamiento futuro de los procesos de deterioro ambiental del sistema socio-ambiental del territorio a ordenar y las tendencias de degradación de los recursos naturales.

C) El desarrollo simplificado de un Escenario Contextual que considera los principales programas gubernamentales y políticas que inciden actualmente sobre el uso de suelo y el aprovechamiento de los recursos naturales en el Municipio.

D) El Desarrollo de un Escenario Estratégico que considera la construcción de una Imagen Objetivo y la expectativa social del desarrollo, así como la identificación de algunas posibles estrategias y acciones que favorezcan su realización, y

E) La planeación y ejecución de un taller de participación pública para el análisis y validación del Pronóstico.

III. PRONÓSTICO.

III.1. Modelo conceptual.

En el pronóstico del ordenamiento ecológico (OE) se examina la evolución de los conflictos ambientales en función de los comportamientos futuros de las variables naturales, sociales y económicas que pueden influir en el patrón de distribución de los usos del suelo en el área de ordenamiento, considerando tres diferentes escenarios (tendencial, contextual y estratégico). Esto involucra una visión global sobre las causas de transformación territorial, requiere perspectiva sintética y dinámica basada en el enfoque sistémico.

En el contexto del ordenamiento ecológico, lo que se persigue con este enfoque es lograr una explicación formal de los procesos o mecanismos concretos que están detrás de los problemas y conflictos ambientales que caracterizan un sistema socio-ambiental.

Para poder construir los escenarios es necesario que primero se construya un modelo conceptual del sistema socio-ambiental del área que se busca ordenar a través de OE.

Un sistema socio-ambiental, se define como una entidad híbrida que existe en un entorno diverso (en lo social, cultural, político, económico, ambiental, etc.) y cuya composición incluye un conjunto de subsistemas conectados en una arquitectura sumamente intrincada con mecanismos causales múltiples que operan simultáneamente.

En el presente apartado, se integran los resultados de la construcción del Modelo Conceptual del Sistema Socio-Ambiental del municipio de Aguascalientes, los cuales son principalmente el producto de un proceso de consulta a expertos locales, quienes a partir de una propuesta inicial generada por el grupo consultor con base en los resultados de los talleres de la agenda ambiental, la información contenida en la caracterización y el diagnóstico; participaron en la construcción de dicho modelo conceptual, el cual será el marco de referencia para la elaboración de los escenarios que conforman el Pronóstico.

En primera instancia se describe el marco teórico del pensamiento sistémico aplicado para el desarrollo de este modelo, posteriormente se describen los resultados del taller utilizados para la construcción del modelo y finalmente se presenta el modelo conceptual y su análisis.

III.1.1. Objetivo general.

Desarrollar el modelo conceptual del sistema socio-ambiental del municipio de Aguascalientes, Aguascalientes.

III.1.2. Metodología y marco teórico.

Para lograr el objetivo definido, se aplicó el método conocido como proceso analítico jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés). Es una técnica muy adecuada para generar modelos de toma de decisiones en problemas decisionales no-estructurados. La "AHP" es

una técnica “focalizada fundamentalmente” como herramienta de apoyo para la modelación en el análisis de conflictos y el análisis prospectivo; en particular como técnica de pronóstico.

En los sistemas socio-ambientales, prácticamente todos los patrones que se observan son extremadamente complicados y, por ende, lo único que es obvio son sus efectos, pero no así sus causas.

Bertalanffy (1968) introdujo el estudio de los sistemas abiertos y cerrados señalando que “Sólo dentro de los sistemas cerrados podían darse equilibrios verdaderos y que los desequilibrios llamados estados estables o equilibrios de flujo, son rasgos predominantes característicos de los sistemas abiertos”.

La teoría establece diferencias de funcionamiento entre los sistemas abiertos y cerrados. “Un sistema en equilibrio no necesita energía para conservarse, pero tampoco podemos obtener energía de él. Para desempeñar trabajo un sistema debe estar en desequilibrio, tender hacia el equilibrio y mantener un estado estable. Así pues, el carácter del sistema abierto es la condición necesaria para la continua capacidad de trabajo del organismo”.

Un sistema queda definido, entonces como un conjunto de elementos relacionados entre sí y que contribuyen a un fin concreto. Cada elemento en sí mismo puede ser a su vez un sistema de orden menor, pero que relacionado con otros elementos, surge una nueva entidad de propiedades que emergen de esa múltiple interacción.

Esta teoría se constituye como la base metodológica de lo que actualmente llamamos “modelo sistémico”, consiste en pasar de representación de patrones del tipo de “caja opaca”, que únicamente consideran relaciones causa- efecto (o más técnicamente entrada –mecanismos –salida).

En sí, el pensamiento sistémico tiene una base conceptual simple. En esencia consiste en ser capaces de ver el todo. “Ver el bosque, renunciando, eso sí, al detalle de ver cada árbol individualmente”. Puede decirse que es la actitud que toma un pintor para lograr evaluar el resultado de su trabajo, al dar unos pasos hacia atrás para ver el cuadro completo, y no solo el detalle mínimo de una pequeña parte del lienzo. De tal esquema se definen diversos

métodos que permiten modelar los sistemas que deseamos analizar bajo esta comprensión integral y holística. Si bien es conocido que esta forma de pensamiento ha sido aplicada en modelos matemáticos, informáticos, la introducción de temas económicos, biológicos y hasta humanos, forman parte de la aplicación de este pensamiento en otras áreas.

III.1.3. Dinámica de sistemas.

La dinámica de sistemas encuentra sus principales aplicaciones en entornos complejos y poco definidos, donde intervienen las decisiones del ser humano que suelen estar guiadas por la lógica. Recordemos que la ciencia actual se basa sobre fenómenos que han de ser medibles y reproducibles. Pues bien, como conocen los especialistas en marketing, las personas se comportan también según unas determinadas leyes, bastante bien medibles y reproducibles, que son las leyes del mercado (más demanda origina precios más altos, etc.).

El objetivo básico de la dinámica de sistemas es llegar a comprender las causas estructurales que provocan el comportamiento del sistema. Esto implica aumentar el conocimiento sobre el papel de cada elemento del sistema, y ver como diferentes acciones, efectuadas sobre partes del sistema, acentúan o atenúan las tendencias de comportamiento implícitas en el mismo.

Otra característica importante es su enfoque a largo plazo, entendiendo por tal un período de tiempo lo suficientemente amplio como para poder observar todos los aspectos significativos de la evolución del sistema. Sólo en una escala de tiempos suficientemente amplia podrán verse las tendencias de comportamiento fundamentales. No hay que olvidar que, a veces, los resultados de determinadas políticas no son óptimos porque el horizonte temporal de la toma de decisiones fue demasiado corto o porque faltó una perspectiva de sistema en el planteamiento del problema. En estos casos es útil conocer las consecuencias globales que a largo plazo tendrían las decisiones tomadas en el momento actual, lo cual puede conseguirse de manera más tangible a través de un modelo adecuado.

La evolución a largo plazo podrá ser comprendida únicamente si se identifican las principales causas de los posibles cambios, lo cual es facilitado por una correcta selección de las variables o factores. Idealmente, los límites del sistema deberán incluir todo el

conjunto de mecanismos capaces de explicar las alteraciones importantes de las principales variables del sistema a través del amplio horizonte temporal utilizado.

De ahí la relevancia del estudio de la dinámica del sistema socio-ambiental del Municipio, ya que al lograr tener una mayor comprensión en las causas estructurales y del tipo de actividad que tiene cada factor que lo conforma, se podrán definir estrategias y acciones más certeras para lograr el objetivo común. Cabe señalar, que un sistema socio-ambiental está constituido por dos componentes: un primero de tipo social, el cual se encuentra en interacción con un componente ecológico o biofísico.

III.1.4. Descripción de la metodología.

La metodología aplicada para la construcción del modelo conceptual del sistema socio-ambiental del municipio de Aguascalientes, Ags. está basada en la teoría de sistemas descrita anteriormente. Así mismo el método del proceso jerárquico analítico (AHP) utilizado en este estudio; es una técnica que descansa en el juicio y experiencia del tomador de decisiones para priorizar la información a fin de mejorar el proceso de decisión.

El AHP involucra todos los aspectos del proceso de toma de decisiones y modela el problema a través de una estructura jerárquica. Los elementos de cada nivel jerárquico se comparan por pares utilizando una escala numérica usando alguna variable lingüística definida.

Esta metodología propone una manera de ordenar el pensamiento analítico, de la cual destacan los siguientes tres principios básicos:

El principio de la construcción de jerarquías.

El principio del establecimiento de prioridades.

El principio de la consistencia lógica.

III.1.5. Descripción de la Problemática.

A partir del trabajo realizado en la fase de integración de la Agenda Ambiental del Ordenamiento Ecológico de Aguascalientes, se determinó la problemática ambiental presente en el municipio mediante la identificación, priorización y ponderación de una serie

de problemas o procesos de deterioro ambiental, los cuales se definieron a través de la participación de varios representantes de los diversos sectores involucrados en las diferentes actividades del municipio. Dichos sectores son: Urbano, Conservación, Materiales Pétreos, Industrial, Agrícola, Ganadería Intensiva, Ganadería Extensiva, Turismo de naturaleza y Desarrollos Campestres.

A fin de abarcar a todos los sectores que se identificaron para el municipio, fue necesario realizar dos talleres de participación pública, los cuales tuvieron como parte de sus objetivos determinar el listado de la problemática ambiental. En el primer taller se identificaron 21 problemas ambientales los cuales se analizaron y reclasificaron en 8 problemas. Para el segundo taller se obtuvieron 31 problemas los cuales después del análisis y la reclasificación se resumieron en 12 problemas.

Después se llevó a cabo la integración de los resultados de ambos talleres y así se definió una lista final de 15 problemas ambientales existentes en el territorio municipal. Esta lista se presenta a continuación

Tabla 1. Listado Resumen de los Problemas Ambientales.

No.	Problema ambiental
1	Escasez de agua y sobreexplotación del acuífero.
2	Pérdida, Erosión y Degradación del suelo.
3	Contaminación del suelo.
4	Contaminación del agua superficial.
5	Contaminación del agua subterránea.
6	Pérdida de la biodiversidad.
7	Pérdida de áreas agrícolas por urbanización.
8	Contaminación del aire.
9	Deterioro y Alteración de cauces de agua.
10	Pérdida de Matorrales.
11	Deterioro y pérdida de áreas de recarga del acuífero.
12	Deterioro o pérdida de Humedales.
13	Pérdida de Pastizal.
14	Pérdida de Bosque.

Tabla 1. Listado Resumen de los Problemas Ambientales.

No.	Problema ambiental
15	Sobreexplotación de materiales pétreos.

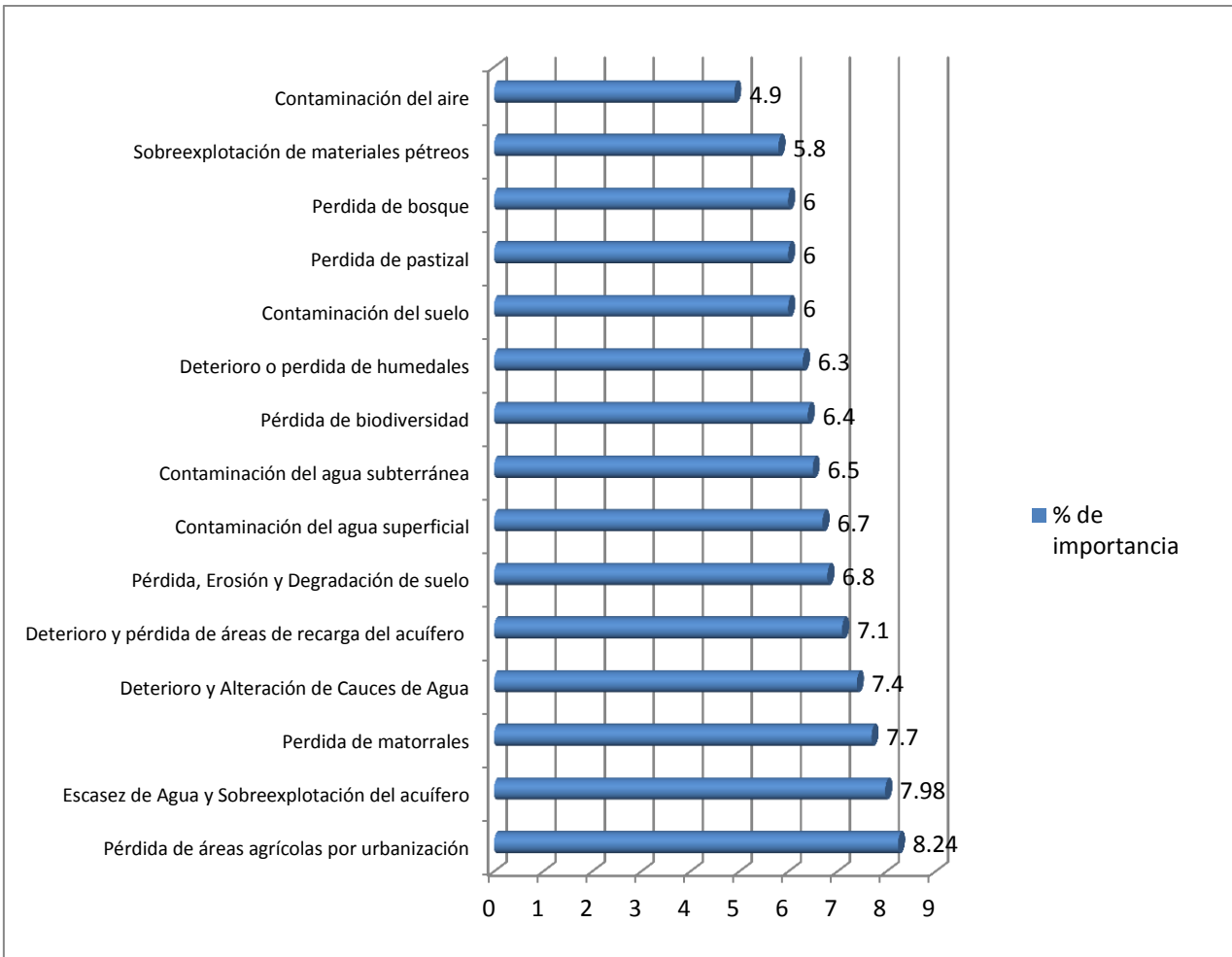
Fuente: Agenda Ambiental para el POEL del municipio de Aguascalientes, 2013.

Así mismo en la construcción de la agenda ambiental se definió, mediante la aplicación de la técnica AHP, la incidencia o peso de cada problema ambiental del municipio de Aguascalientes, lo cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Incidencia ponderada de cada problema ambiental en el municipio de Aguascalientes.

Problema ambiental	Ponderación
Escasez de agua y sobreexplotación del acuífero.	0.079
Pérdida, Erosión y Degradación del suelo.	0.068
Contaminación del suelo.	0.060
Contaminación del agua superficial.	0.067
Contaminación del agua subterránea.	0.064
Pérdida de la biodiversidad.	0.063
Pérdida de áreas agrícolas por urbanización.	0.082
Contaminación del aire.	0.049
Deterioro y Alteración de cauces de agua.	0.074
Pérdida de Matorrales.	0.076
Deterioro y pérdida de áreas de recarga del acuífero.	0.071
Deterioro o pérdida de Humedales.	0.063
Pérdida de Pastizal.	0.060
Pérdida de Bosque.	0.060
Sobreexplotación de materiales pétreos.	0.057

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la agenda ambiental del POEL del municipio de Aguascalientes, 2013.



Fuente: Agenda ambiental del POEL del municipio de Aguascalientes, 2013.

Figura 1. Importancia relativa de los problemas ambientales con relación a la problemática ambiental del municipio de Aguascalientes.

También se estableció la incidencia relativa de cada sector para cada problema ambiental antes señalados para el municipio de Aguascalientes; esto permitió generar un esquema jerárquico en el cual se identificaron como se relacionan los sectores Urbano, Conservación, Materiales Pétreos, Industrial, Agrícola, Ganadería Intensiva, Ganadería Extensiva, Turismo de Naturaleza y Desarrollos Campestres.

Y con esto se constituyó una estructura jerárquica de tres niveles: objetivo, procesos involucrados en el deterioro ambiental y sectores participantes. En la parte superior se ubicó el objetivo global de la decisión, que para este caso fue: Ponderar la influencia de los problemas ambientales en el deterioro ambiental del municipio de Aguascalientes. El siguiente nivel consistió en establecer los criterios relevantes para alcanzar el objetivo, es decir, los tipos de deterioro ambiental identificados en el Municipio, los cuales fueron: la pérdida de áreas agrícolas por urbanización, la escasez de agua y sobreexplotación del acuífero, la pérdida de los matorrales, el deterioro y alteración de los cauces de agua, el deterioro y la pérdida de áreas de recarga del acuífero, la pérdida, erosión y degradación del suelo, la contaminación del agua superficial, la contaminación del agua subterránea, la pérdida de biodiversidad, el deterioro o pérdida de humedales, la contaminación del suelo, la pérdida de pastizal, la pérdida de bosque, la sobreexplotación de materiales pétreos y por último la contaminación del aire. Finalmente, en los niveles inferiores se ubicaron a los sectores que hacen uso del territorio municipal y sus recursos naturales, los cuales ya se mencionaron anteriormente.

A partir del proceso descrito anteriormente se obtuvo la siguiente figura que representa el esquema jerárquico del deterioro ambiental del municipio de Aguascalientes, Ags.

Nota: en el esquema que se presentará a continuación el sector Pecuario se incluyó la Ganadería intensiva y extensiva.

OBJETIVO: Determinar la Influencia de los Sectores en el Deterioro Ambiental



Figura 2. Esquema Jerárquico del Deterioro Ambiental del municipio de Aguascalientes.

III.1.6. Pertinencia de la identificación de la problemática ambiental de Aguascalientes.

Una vez identificada y priorizada, a través de los mecanismos de participación pública, la problemática ambiental del municipio, es importante revisar qué información técnico-científica y oficial existe con relación a esta problemática, a fin de verificar la pertinencia de dicha identificación. Por lo anterior se procedió a revisar la información contenida en la Agenda Ambiental y los estudios de caracterización y diagnóstico, para verificar si estos problemas han sido estudiados y en su caso documentados. A continuación se presenta el resultado de dicha revisión.

III.1.6.1. Escases de Agua y Sobreexplotación del Acuífero.

De acuerdo al documento “Ecco Ciudad de Aguascalientes –perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano” publicado por la SEMADESU en el 2013 la situación imperante es crítica en todo lo que concierne al sector hídrico, partiendo desde la baja disponibilidad en el agua subterránea, superficial y de tener bajas precipitaciones pluviales que rondan de los 300 a 400 mm. Los vasos y cauces padecen de sequía y la posible recarga del acuífero es menor al volumen extraído. Las modalidades de aprovechamiento de usos como el agrícola es alto, hay ineficiencia en el riego, agrietamiento del suelo, redes de conducción que requieren mantenimiento y rehabilitación, la calidad del agua presenta problemas marcados por la presencia de minerales.

Según la información contenida en la Agenda Ambiental, en el Valle de Aguascalientes, el abatimiento se ha presentado a un ritmo de 2.0 m/año, con valores de hasta 4.0 m/año en la zona urbana de la ciudad de Aguascalientes, ocasionando que el agua se localice a 140 m de la superficie del terreno.

La recarga media anual del acuífero se estima en 293 Mm³/año que equivale solamente al 55% del volumen de agua extraída que es de 541Mm³/año.

La extracción anual en el sector agrícola es de 393 Mm³, que representa el 74% del volumen total extraído

Para el abastecimiento de los centros de población se extrae del acuífero un volumen anual de 118.4 Mm³, lo que representa cerca del 22% de la extracción total y en cantidad es el segundo uso en importancia

El uso industrial sólo se presenta en los estados de Aguascalientes y Zacatecas, en los cuales se extraen volúmenes de 9.2 y 0.2 Mm³/año, respectivamente. Este uso representa el 2% del volumen total extraído

Para el sector servicios se extrae un volumen total de 4.6 Mm³/año. El uso en servicios tan solo representa el 1% del volumen total extraído en el acuífero.

El desequilibrio entre la recarga y la extracción ha dado como resultado serios problemas que actualmente enfrentan los usuarios, entre ellos destacan los siguientes: Descenso drástico de los niveles de agua; Reducción en el rendimiento de los pozos; Incremento en los costos de extracción Pozos fuera de operación; Asentamiento del terreno y agrietamiento; Mayor riesgo de contaminación; Degradación de la calidad del agua; Freno al desarrollo de sectores productivos; Fuerte competencia por el uso del agua; Afectación al entorno natural.

Así mismo tenemos que como parte del estudio de Caracterización del POEL se elaboró una tabla de clasificación de los pozos existentes en el municipio de Aguascalientes en base a su profundidad de perforación, considerando intervalos definidos previamente, los resultados de esta clasificación se pueden ver en la tabla siguiente.

Tabla 3. Clases de Profundidad de Pozos del Municipio de Aguascalientes.

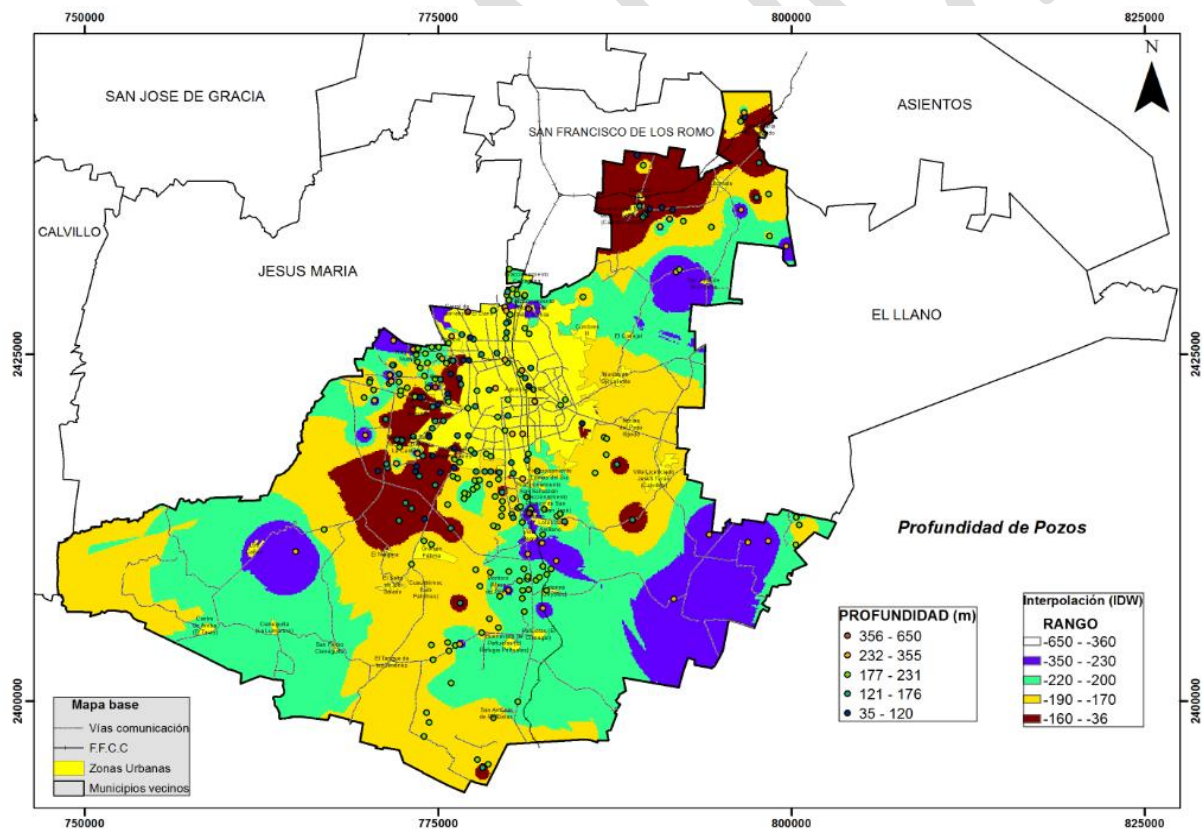
PROFUNDIDAD (m)	POZOS	%
35-124	26	9.52
125-179	64	23.44
180-239	141	51.65
240-399	39	14.29
400-650	3	1.10
Total	273	100.00

Fuente: Estudio de Caracterización del POEL del Municipio de Aguascalientes. 2014.

Como se puede ver más de la mitad de los pozos localizados en el municipio presentan un rango de profundidad que va de los 180 a los 239 m, lo cual demuestra claramente el grado de abatimiento del acuífero. Poco menos del 24% del total de pozos tiene un rango de profundidad de entre 125 y 179 m y considerando ambos rangos de profundidad, mencionados anteriormente, resulta que se cubre el 75% del total de pozos.

Solo poco más del 14% (39 pozos) presentan profundidades que van de los 240 a los 399 m. Finalmente tenemos que solo el 9.5% de los pozos (26 pozos) presentan profundidades menores a 124 m.

La siguiente figura muestra el resultado de la interpolación de los datos de profundidad de los pozos, con lo cual se puede observar la clasificación del territorio municipal en base a los rangos de profundidad de perforación de los pozos existentes.



Fuente: Estudio de Caracterización del POEL del Municipio de Aguascalientes. 2014.

Figura 3. Áreas de Rangos de Profundidad de Perforación de Pozos en los Acuíferos del Municipio de Aguascalientes.

III.1.6.2. Contaminación del Agua Superficial.

Según CONAGUA se tiene registro de un total de 184 DAR (permisos de descarga de aguas residuales) en el municipio, de las cuales el mayor porcentaje proviene de servicios domésticos, municipales y sanitarios. Éstos representan el 84.8% de dichas descargas, teniendo al subsuelo como el principal cuerpo receptor de las mismas, seguido de ríos, arroyos y estanques. Por su parte las DAR provenientes de procesos industriales y similares representan el 15.22% del total, siendo el principal cuerpo receptor áreas verdes y similares por acción de riego.

Por otra parte en el “Estudio sobre la concentración de contaminantes en el agua del cauce del Río San Pedro”, de Jennifer López (2007), se reportan una serie de parámetros químicos de calidad del agua determinados para diferentes puntos de muestreo en el cauce del río y su principal afluente, el Río Chicalote. Para interés del ordenamiento, se tomaron los 18 puntos que se encontraban dentro del área a ordenar determinándose que todos los sitios de muestreo sobrepasaron los límites (LMP) de la NOM-001-SEMARNAT-1996 al menos para un parámetro. Para los indicadores de SST, DBO, Grasas y Aceites se tiene que sólo 3 puntos no sobrepasaron el LMP. Para los indicadores de nutrientes, se reporta que ningún punto sobrepasó el LMP para el caso de fósforo siendo lo contrario para la determinación del N.

Para obtener el grado de contaminación de cada punto, se elaboró una propuesta de escala o índice de contaminación basado en el número de parámetros, que en cada punto de muestreo se encuentran. La escala es la siguiente:

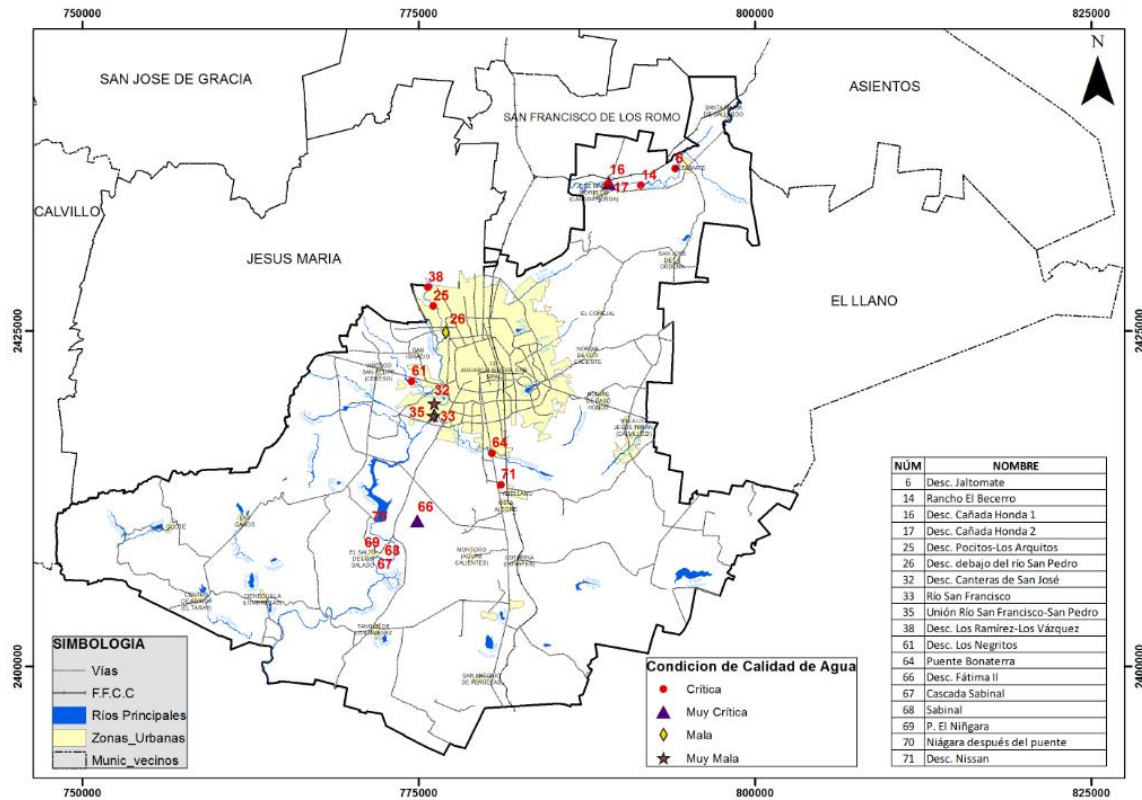
Tabla 4. Condición de Calidad de Agua Superficial de Acuerdo al Número de Parámetros por Punto de Muestreo que Resultaron en Situación Muy Crítica, Crítica o dentro de Norma.

Condición de Calidad de Agua	Significado
Muy Crítica	3 o 4 parámetros en condición Muy Crítica
Crítica	1 o 2 parámetros en condición Muy Crítica
Muy Mala	Al menos 1 parámetro en condición Crítica.
Mala	0 parámetros tanto en condición Muy Crítica como en Crítica (pero con valores fuera de norma)
Dentro de Norma	Sin Valores Fuera de Norma

Fuente: elaboración propia a partir del estudio de Caracterización.

Resultando que más del 50% de los puntos de muestreo estudiados, se encuentran en condición crítica o muy crítica.

En seguida se muestra el mapa de localización de los sitios de muestreo dentro del municipio de Aguascalientes que resultaron con mala calidad del agua.



Fuente: Elaboración propia a partir de López J. 2007, Estudio sobre la Concentración de Contaminantes en el Agua del Cauce del Río San Pedro, UAA.

Figura 4. Localización de los sitios de muestreo dentro del municipio de Aguascalientes que resultaron con mala calidad de agua.

En el año 2009, Félix Torres llevo a cabo el “Estudio sobre la toxicidad en muestras de agua y sedimentos de la cuenca del Río San Pedro en el Estado de Aguascalientes, empleando pruebas de toxicidad: Integración de Estudios de Campo y Laboratorio”. En él se desarrollaron pruebas de toxicidad aguda a 48h con elutriados de sedimentos y agua residual de descargas, de las cuales 18 se ubican dentro del territorio municipal (mismos que fueron estudiados por López en el 2007) así como efluentes de algunas plantas de tratamiento de agua residual que tuvieron al Río San Pedro como cuerpo de agua receptor. Las pruebas de toxicidad aguda a 48h se realizaron de manera comparativa empleando dos organismos diferentes *Daphnia magna* y *lecanecyclus quadricornis*.

El 100% de los sitios dieron positivo a toxicidad aguda empleando a *Lecane quadridentata* para las muestras de agua del Río San Pedro.

Para el caso del biomarcador *Daphnia magna* 14 de los 18 puntos de muestreo presentaron positivo a toxicidad aguda y el resto presentaron negativo.

Por su parte en el año 2006, Gustavo Santos Medrano mediante su tesis: "Estudio de los Niveles de Toxicidad que Afectan a la Cuenca del Río San Pedro en el Municipio de Aguascalientes y Zonas aledañas" realizó una caracterización toxicológica del agua del cauce del Río San Pedro por lo cual realizó un muestreo de 22 sitios de los cuales 10 sitios se encuentran dentro del municipio y éstos son los que se utilizaran en este estudio de pronóstico. Dichas muestras fueron sometidas a pruebas de toxicidad aguda en el laboratorio mediante el uso de cultivos de cladóceros (*Daphnia magna* y *Lecane quadridentata*). Para la comparación de las unidades de toxicidad aguda (Uta) que se obtuvieron en las tres estaciones (Octubre, Febrero, Agosto) para cada sitio; se obtuvo el promedio entre las veces que presentaron toxicidad aguda y en los casos en que no tuvieron toxicidad letal se tomó un valor de cero. Para la clasificación de Toxicidad se utilizó una tabla incluida en el "Estudio de la toxicidad en muestras de agua y sedimentos de la Cuenca del Río San Pedro en el Estado de Aguascalientes, empleando pruebas de toxicidad: Integración de Estudios de Campo y Laboratorio", que realizó Torres en 2009. En esta tabla se clasifica como Muy Tóxico (MT) si presenta valores por encima de 4 UTas, como Tóxico (T) de 2 a 4 UTas, como Moderadamente Tóxico (MoT) en un rango de 1.33 a 1.99 UTas, Levemente Tóxico (LT) con menos de 1.33 UTas y No Tóxico (NT) si no presenta UTas.

Los resultados muestran que en el mes de Agosto se presenta la toxicidad más baja en los diferentes sitios de muestreo, a excepción de 3 sitios de muestreo (confluencia del Río San Francisco-Río San Pedro, Confluencia Arroyo el Cedazo-Isla de Guadalupe y Arroyo San Francisco los cuales pasaron de NT en Octubre a LT en Agosto). Por el contrario el mes que presentó la mayor toxicidad, casi en la totalidad de los puntos, fue Febrero.

Para el caso de análisis por sitio de muestreo, el punto con una mayor problemática de acuerdo a los resultados en los diferentes meses (Octubre, Febrero y Agosto) es el sitio "Confluencia El Morcinique-El Vergel" al presentar una clasificación de toxicidad T, MT y MoT respectivamente.

Caso contrario para el punto “Confluencia de Arroyo El Cedazo-Isla de Guadalupe” al presentar clasificaciones de NT y LT, caso muy similar para el “Efluente de la Planta de Tratamiento Universidad Autónoma de Aguascalientes” con una clasificación que va desde NT a MoT.

Finalmente, existe una tesis de Doctorado realizada por Guilda Guzmán (2011) titulada “Estudio Sobre los Niveles de Contaminación de los Cuerpos de Agua Superficiales Subterráneos relacionados con el cauce del Río San Pedro”, el cual consistió en una evaluación de la calidad del agua de los principales cuerpos de agua relacionados al cauce de este Río y del Río Chicalote. En este estudio se evaluó la variación espacial y temporal de las concentraciones de materia orgánica, nutrientes, tóxicos orgánicos, organismos coliformes y metales pesados de dichos Ríos. Se utilizó un Índice de Calidad Global del Agua (ICGA) y una vez obtenido éste se comparó con la escala de calidad del agua señalada para el RWQI (categorías de la calidad del Agua); la cual está dividida en cinco categorías: excelente, buena, aceptable, marginal y pobre.

Se obtuvo que para el Río San Pedro en su mayoría, las estaciones de colecta (en los puntos de muestreo localizados dentro del municipio, que son los relevantes para éste estudio de ordenamiento ecológico) obtuvieron un nivel pobre de ICGA; así mismo encontramos puntos con situaciones críticas y entre los más contaminados se encuentran: la estación de colecta, Presa del Niagara, Niagara-Puente y Sabinal; por otro lado, pero no mucho mejor, la única estación de muestreo con un nivel Marginal fue el efluente de la PTAR de la ciudad de Aguascalientes, tales resultados demuestran que el agua de este cauce presenta una muy baja calidad, lo cual significa que está casi siempre amenazada o dañada y su condición casi siempre se aparta de los niveles naturales deseables.

Para el Río Chicalote se obtuvo que todas las estaciones de colecta que se encuentran dentro del municipio de Aguascalientes, tienen niveles críticos de contaminación por lo que el ICGA es pobre.

También se obtuvo que la contaminación global de estos ríos es independiente de las temporadas estacionales.

En éste estudio también se incluyó un análisis con relación a la calidad de agua en las presas de Aguascalientes. Se evaluaron las presas El Saucillo, Presidente Calles, Gral. Abelardo L.

Rodríguez, el Niágara y el pequeño cuerpo de agua denominado el Sabinal. Se determinaron parámetros de campo, indicadores de materia orgánica, nutrientes, tóxicos orgánicos, microbiológicos y metales pesados.

Para el análisis de los resultados de dicho estudio se determinó utilizar el índice de calidad del Agua (ICA) establecido por la CONAGUA.

Se obtuvo que para todos estos cuerpos de agua se presenta evidencia de contaminación y de éstos sólo los dos últimos (el Niágara y el Sabinal) se encuentran dentro del municipio de Aguascalientes.

III.1.6.3. Contaminación del Agua Subterránea.

Según el documento “Ecco Ciudad de Aguascalientes –perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano” publicado por la SEMADESU en el 2013, en general la calidad del agua de los acuíferos del municipio es aceptable y cumple con la normatividad vigente. No obstante, en algunos pozos se han detectado nitratos, ión amonio, boro, hierro, bicarbonato, arsénico, mercurio y flúor; elementos que la sobrepasan en pequeñas cantidades; particularmente, los contenidos de flúor natural en los pozos de la zona oriente de la ciudad de Aguascalientes, que son los que aportan el 80% del agua que la abastece, y han provocado que parte de la población presente síntomas de fluorosis, debido a la extracción de agua cada vez más profunda y más antigua que circula a través de las rocas volcánicas fracturadas. Este problema se está resolviendo con un procedimiento de dilución, y se realiza para ello, un tratamiento más eficaz para su eliminación. Los demás parámetros están dentro de los límites permisibles para consumo humano, establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994.

Por otra parte CONAGUA (2009) reporta datos de la calidad del agua del acuífero del Valle de Aguascalientes, por lo que a continuación se presentan estos datos:

“La presencia de altas concentraciones de fluoruro en el agua subterránea que se utiliza para abastecimiento poblacional en la ciudad de Aguascalientes es bien conocida desde hace tiempo. Este parámetro se relaciona con rocas volcánicas, aunque altas concentraciones se han reportado asociadas a sedimentos que contienen fluoropatito. Se carece de evidencias sobre la

ubicación del fluoruro en la roca, pero las características litológicas sugieren que se encuentra en la matriz vítrea. Las concentraciones de alrededor de 1.0 mg/l están en lugares aislados y se asocian a zonas donde el agua circula preferentemente por material granular. Este valor es mucho mayor que la concentración normal de fluoruro (0.3 mg/l). En la zona noreste del Valle, las menores concentraciones de fluoruro se asocian a una zona de recarga de un sistema intermedio, al igual que en la región ubicada al sur de la presa el Niágara. Al oriente de la presa Plutarco E. Calles, también existen valores del orden de 1.0 mg/l. En la zona de recarga del sistema intermedio que se ubica al oriente de la ciudad de Aguascalientes, únicamente un pozo tiene valores del orden de 1.0 mg/l. La distribución espacial de la curva de isovalores en esta zona, señala que los valores mayores a 2.0 mg/l son comunes”.

“La salinidad total del agua subterránea varía entre 200 y 700 ppm con tendencia creciente en el flujo subterráneo; en la mayor parte del valle la concentración es de 200 a 400 ppm; sin embargo en la porción sur la concentración de sales es de 400 a 700 ppm. Los iones predominantes son el bicarbonato, el sodio y el calcio, cuyas fuentes son los feldespatos sódicos y cálcicos que el agua subterránea diluye y arrastra en su curso a través de las rocas ígneas o de los sedimentos derivados de ellas. La relación de pH muestra la existencia de aguas incrustadas y agresivas, detectándose en ellas como familias predominante, según la clasificación de Chase-Palmer Pipers, la sódica, cálcica bicarbonatada y cálcica, sódica-bicarbonatada. Por otro lado, la infiltración de los efluentes de algunas instalaciones pecuarias han contaminado localmente el acuífero, es posible aseverar que las fuentes principales de contaminación son los retornos urbanos, industriales y agrícolas, pero a pesar de éstas, las aguas subterráneas siguen siendo por su calidad, aptas para todo uso, y como además la presencia de sales de origen natural no han alcanzado concentraciones de riesgo, las aguas del subsuelo cumplen, en cuanto a su contenido de iones principales, con las normas de calidad para consumo humano a excepción del flúor”.

Adicionalmente a lo anterior se consultó el estudio realizado por Guzmán (2011) titulado “Estudio sobre los niveles de Contaminación de los Cuerpos de Agua Superficiales y Subterráneos relacionados con el cauce del Río San Pedro”, el cual comprendió la evaluación de la calidad del agua de 17 pozos seleccionados en función de su cercanía con el cauce del río San

Pedro (<300m). De acuerdo a este estudio, las muestras obtenidas de cada pozo fueron objeto de análisis en dos épocas distintas o campañas de muestreo (sequía y lluvia), en las que se llevaron a cabo diversas determinaciones analíticas (entre ellas la determinación de metales pesados) y su correspondiente interpretación de resultados.

De los pozos estudiados por Guzmán, solo 6 se encontraron ubicados dentro de los límites territoriales del municipio de Aguascalientes (un pozo agrícola y cinco de uso urbano-domestico).

Según los resultados de este estudio, los pozos no mostraron evidencia concluyente de contaminación del acuífero por aguas superficiales, a excepción de dos pozos de agua potable (Fracc. Vergeles y Col. Francisco Villa) que presentaron niveles que sobrepasaron el LMP marcado por la normatividad para mercurio (Hg).

III.1.6.4. Pérdida, Erosión, Degradación y Contaminación del Suelo.

Según el documento “Ecco Ciudad de Aguascalientes –perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano” publicado por la SEMADESU en el 2013, la dinámica poblacional y el desarrollo industrial propicia el incremento del deterioro o degradación del suelo, ya sea por erosión, disposición inadecuada de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, descargas de aguas residuales, sobre pastoreo, deforestación, desmonte agropecuario, manejo inadecuado de plaguicidas y fertilizantes.

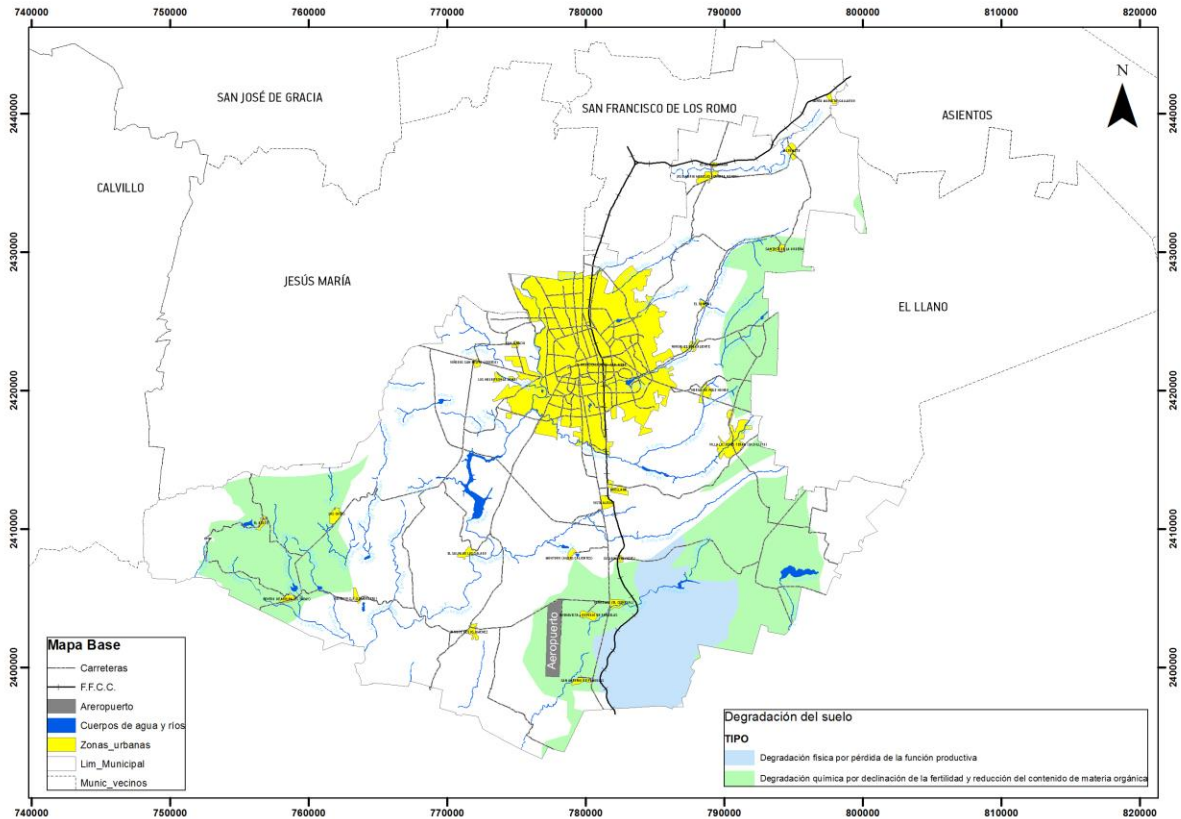
Así mismo, el manejo de residuos sólidos inadecuado propicia la contaminación del suelo y sus componentes, con daños irreversibles, requiriendo un replanteamiento de la política de suelos.

En cuanto a degradación del suelo, sin considerar la erosión, encontramos que según datos de SEMARNAT (2008) en la ZMA encontramos degradación física y degradación química, como se muestra en la siguiente tabla y figura:

Tabla 5. Degradación del Suelo en la ZMA.

Degradación física por pérdida de la función productiva	Extremo	12,595.92
Degradación, polución química y reducción del contenido de materia orgánica	Ligero	35,246.05
	TOTAL	47,841.96

Fuente: SEMARNAT, 2008.



Fuente: SEMARNAT, 2008.

Figura 5. Degradación Física y Química del Suelo en el Municipio de Aguascalientes.

En cuanto a la erosión del suelo, el IEFyS 2012 señala que el 34% del territorio estatal tiene afectación fuerte o severa por erosión hídrica o degradación biológica. El 58% tiene erosión moderada con alto riesgo de degradación ocasionada principalmente por el riego agrícola desmesurado y por la tala de árboles y arbustos para abrir nuevas zonas de cultivo o ampliar la zona de asentamientos humanos.

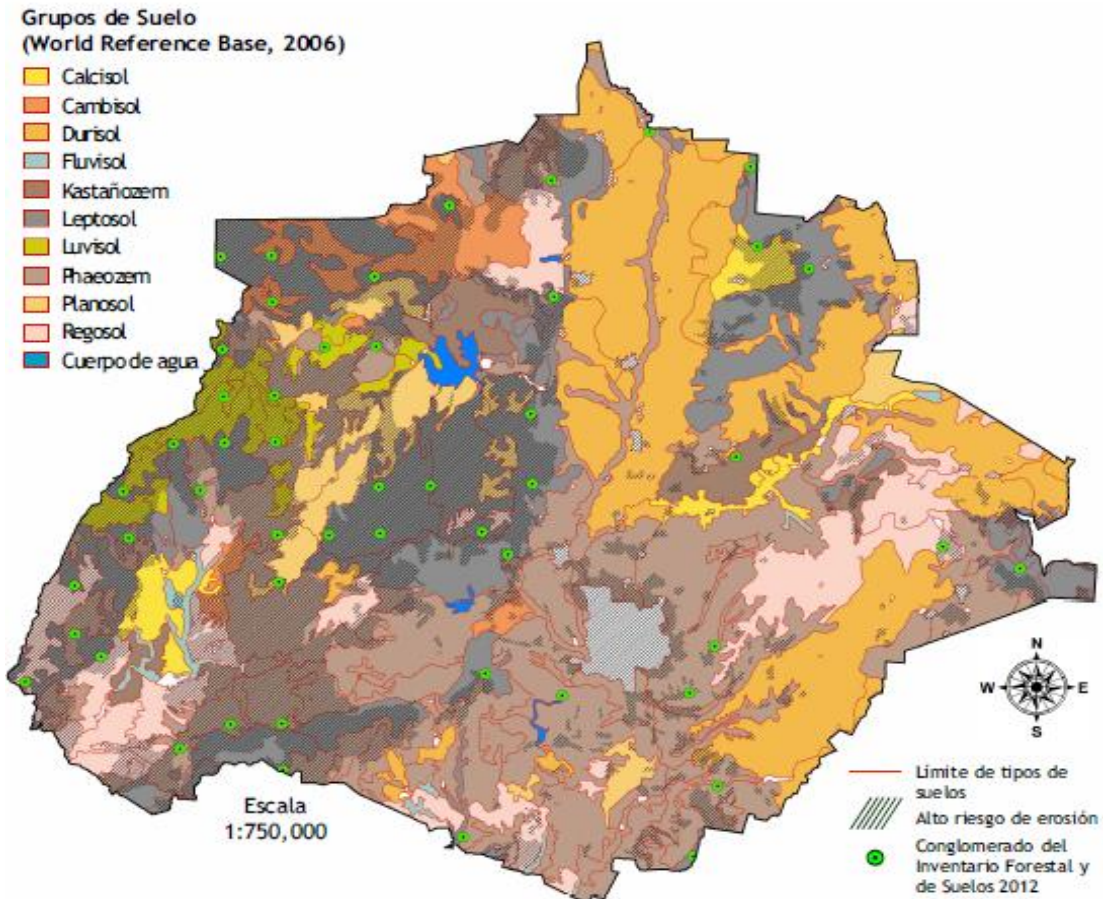


Figura 6. Riesgo de Erosión en el Estado de Aguascalientes Según el IEFyS 2012.

En cuanto a degradación del suelo por erosión, tenemos que el INEGI señala que para el municipio de Aguascalientes la erosión eólica es solo de grado ligero y abarca poco más de 46,001.96 mil ha (Tabla 6) lo que representa el 38% de la superficie del municipio. (figura 7)

Tabla 6. Erosión Eólica

Erosión eólica	Área (ha)
Ligera	46,001.96
Sin erosión	74,106.99
Total	120,108.95

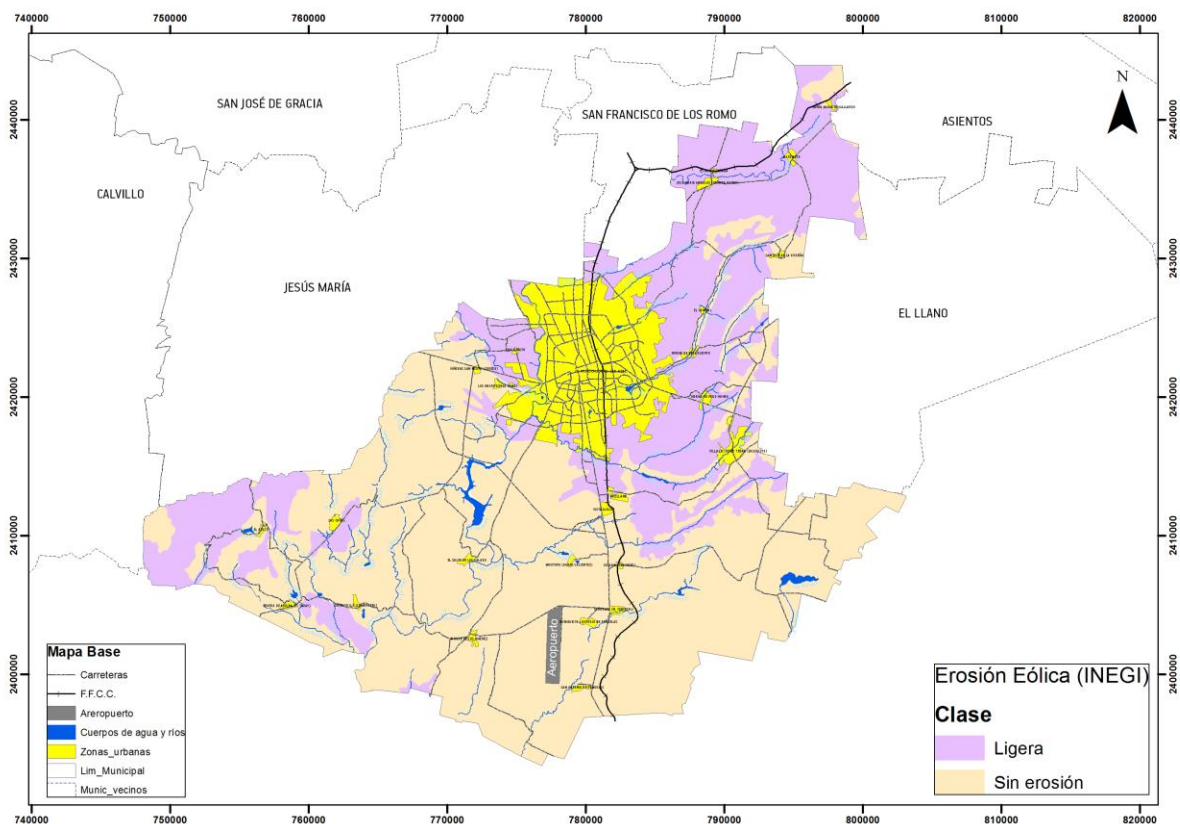


Figura 7. Erosión eólica en el Municipio de Aguascalientes según el IEFyS 2012.

Así mismo señala que en cuanto a erosión hídrica, en el municipio encontramos que prácticamente toda su superficie presenta erosión de este tipo y con varios grados de severidad que van desde la erosión muy alta hasta la ligera pasando por moderada y alta. Afortunadamente solo 4,905.45 ha. de la superficie del municipio presenta erosión hídrica muy alta y la mayor parte del territorio está en condición de erosión de ligera a moderada (105,493.41 ha) como puede verse en la siguiente tabla y en la figura 8.

Tabla 7. Erosión Hídrica

Erosión Hídrica	Área (ha)
Muy Alta	4,905.45
Alta	9,710.08
Ligera	49,426.57
Moderada	56,066.84
Total	120,108.95

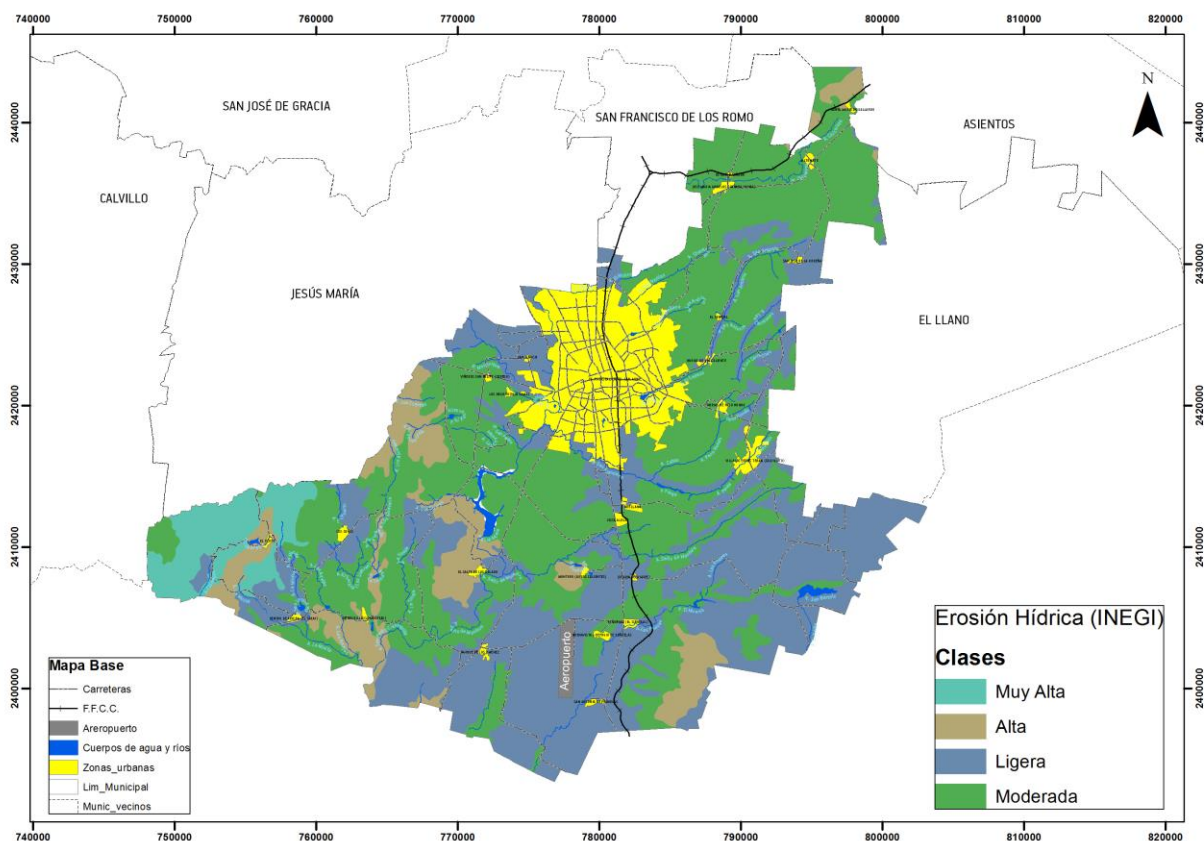


Figura 8. Erosión Hídrica en el Municipio de Aguascalientes según el IEFyS 2012.

Para los sitios contaminados se tiene que en el año 2009 la SEMARNAT en conjunto con el IMAE llevaron a cabo un levantamiento de sitios contaminados con residuos peligrosos (RP) en el estado de Aguascalientes y su clasificación en cuanto a prioridad de remediación para su integración al sistema de información de sitios contaminados (SISCO) y como resultado de esto se reporta que para el estado de Aguascalientes existen 31 sitios contaminados de los cuales 4 son de alta prioridad, 15 de media prioridad y 12 de baja prioridad de remediación (Semarnat, 2012). De estos sitios, 10 están dentro del municipio de Aguascalientes (tabla 8 y Figura 9).

Tabla 8. Sitios Contaminados con RP en la ZMA según el SISCO de la SEMARNAT.

No.	Tipo de Sitio	Residuo dominante	Prioridad
1	Ex talleres de FNM en la Cd. de Aguascalientes	Productos derivados de petróleo (fracción Media y pesada, y otros de Baja movilidad); Otros: Asbesto	Media
2	Ex terminal de Pemex	Productos derivados del petróleo (combustibles de	Media

Tabla 8. Sitios Contaminados con RP en la ZMA según el SISCO de la SEMARNAT.

No.	Tipo de Sitio	Residuo dominante	Prioridad
	en la Cd. De Aguascalientes.	avión y gasolinas); Productos derivados de petróleo (fracción Media y pesada, y otros de Baja movilidad).	
3	Ex tiradero Municipal de Basura “Las Cumbres” en la Cd. De Aguascalientes	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos)	Alta
4	Ladrilleras de los Arellano	Dioxinas y furanos; Hidrocarburos halogenados no volátiles(PCB): Askareles y conservadores de maderas	Baja
5	Ex tiradero Municipal de Basura “las Violetas” en la Cd. De Aguascalientes.	Residuos sólidos urbanos (mezclados con residuos peligrosos); Otros: Partes electrónicas	Baja
6	Área Industrial en la Cd. de Aguascalientes.	Compuestos inorgánicos de Alta toxicidad(incluyendo metales cancerígenos como cianuros, fluoreno, cromatos)	Media
7	Tiradero de escorias y otros tipos de residuos en la Cd. de Aguascalientes	Escorias, Dioxinas y furanos; Productos derivados del petróleo (combustibles).	Baja
8	Ladrilleras de Norias de Paso Hondo.	Dioxinas y furanos; Hidrocarburos halogenados volátiles; Otros: Cenizas	Baja
9	Ladrilleras de Norias de Ojocaliente	Dioxinas y furanos; Hidrocarburos halogenados volátiles; Otros: Cenizas	Baja
10	Ladrilleras de Las Cumbres	Dioxinas y furanos; Hidrocarburos halogenados volátiles; Otros: Cenizas	Baja

Fuente: Elaboración propia a partir de SEMARNAT (SISCO), 2012.

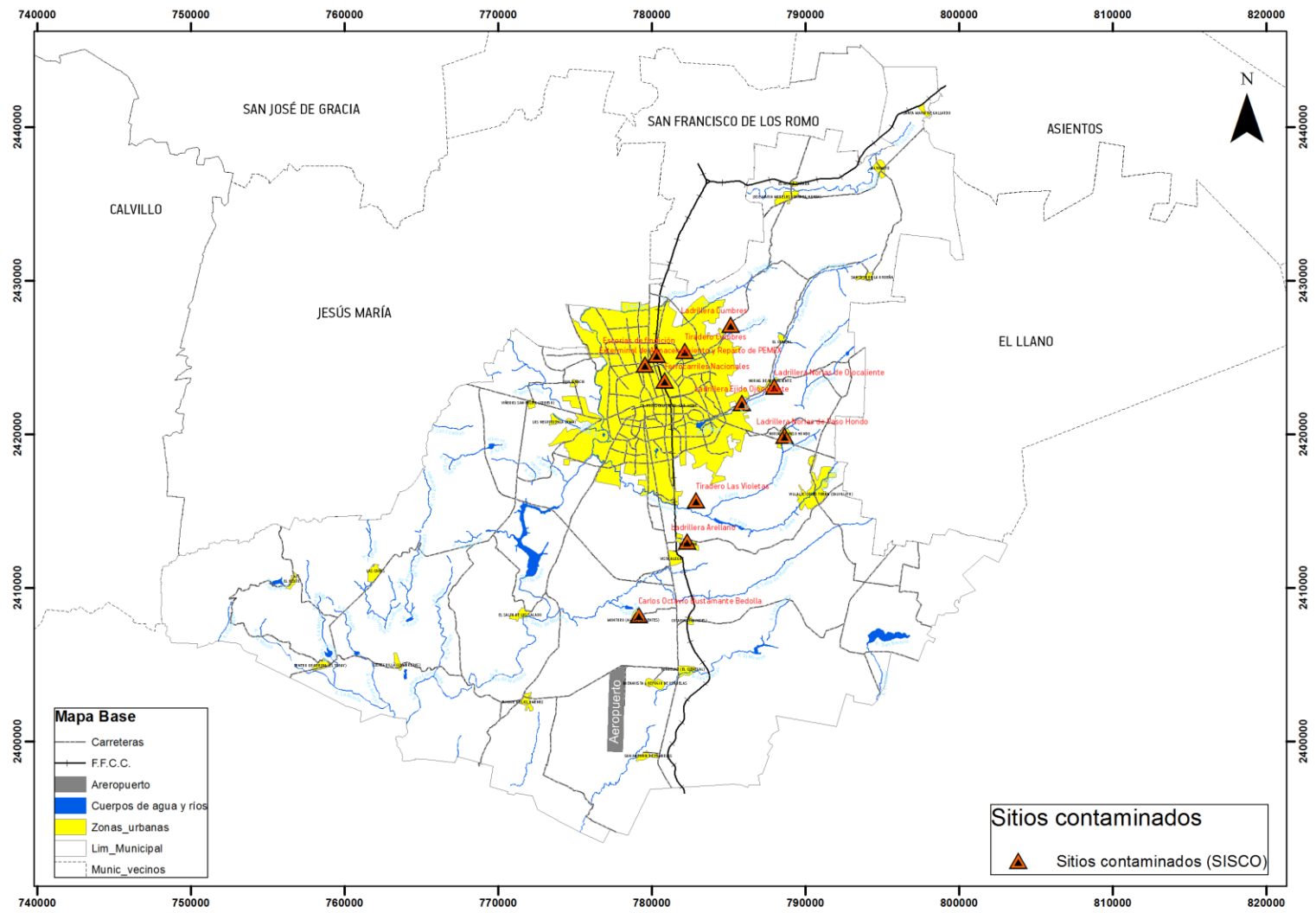


Figura 9. Principales Sitios Contaminados con Residuos Peligrosos en el Municipio de Aguascalientes.

En cuanto a la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), según datos de la SEMADESU, en el estado de Aguascalientes se generaron 967.9 toneladas de RSU en el año 2014, y a nivel municipio en el mismo año se tuvo una generación de 605.6 toneladas, teniéndose en promedio una generación de 550.8 gramos por persona por día.

Para los residuos de manejo especial, según datos del IMAE y UAA (Programa Estatal para la prevención y Gestión Integral de Residuos de Aguascalientes, 2010) en el estado se generan anualmente 805,555 toneladas de los mismos, provenientes de los sectores sociales, de servicios e industriales.

Tabla 10. Generación de residuos sólidos urbanos por municipio

No.	Municipio	Generación ton/día
001	Aguascalientes	608.43
002	Asientos	16.32
003	Calvillo	28.56
004	Cosío	8.77
005	Jesús María	32.81
006	Pabellón de Arteaga	27.90
007	Rincón de Romos	16.65
008	San José de Gracia	5.52
009	Tepezalá	11.53
010	El Llano	12.93
011	San Francisco de los Romo	22.01
	Total	791.41

Fuente: elaboración propia con información del (IMAE 2010).

Figura 10. Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en los 11 Municipios del Estado de Aguascalientes.

En el estudio realizado por el ITA, Caracterización de los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Aguascalientes, nos muestra la caracterización de los residuos generados por colonias en los distintos niveles socioeconómicos, se muestra a continuación:

Tabla 9. Datos obtenidos en la fuente doméstica:
composición en porcentaje de subproductos por nivel y
promedio total 2014

Subproductos	Nivel alto	Nivel medio	Nivel bajo	Promedio tota
algodón	0.11	0.03	2.32	0.89
cartón	6.25	7.02	9.37	7.69
cuero	0.08	0.00	0.39	0.17
residuo fino	0.05	0.10	0.46	0.22
envase de cartón	1.67	1.36	4.28	2.54
fibra dura veg	0.00	0.10	0.00	0.03
fibras sintéticas	0.09	0.00	0.00	0.03
hueso	0.14	0.14	0.08	0.12
hule	0.98	1.25	1.61	1.30
lata	2.01	1.04	2.71	1.99
loza y cerámica	0.29	0.19	1.40	0.66
madera	0.92	0.26	1.80	1.05
mat. De constru.	0.24	0.14	1.70	0.74
material ferroso	1.31	0.18	1.31	0.98
material no ferroso	0.00	0.03	0.14	0.23
papel	11.58	12.40	9.15	11.13
pañal desechable	3.49	1.85	5.35	3.47
plástico rígido y pel	4.93	2.30	3.55	3.67
poliuretano	2.07	4.47	0.88	2.40
poliestireno E.	1.47	2.25	0.16	1.67
R. alimenticios	34.20	48.13	34.86	39.00
R. de jardinería	13.93	10.18	6.64	10.05
Trapo	1.13	0.44	0.81	0.80
Vidrio de color	2.25	1.63	2.57	2.16
Vidrio Transp.	4.05	1.39	0.92	2.19
Otros	2.98	0.74	0.13	1.31

Tabla 9. Datos obtenidos en la fuente doméstica:
composición en porciento de subproductos por nivel y
promedio total 2014

Subproductos	Nivel alto	Nivel medio	Nivel bajo	Promedio tota
	96.20	97.61	92.62	96.49
Artículos de limpieza	1.25	0.51	2.52	0.31
prod. Automotrices	1.27	0.51	2.55	1.50
Prod. uso personal	0.24	0.01	0.37	0.22
prod. De pintura	0.34	0.33	0.36	0.35
Prod. misceláneos	0.27	0.96	0.35	0.52
Pesticidas herv. fert.	0.42	0.06	1.22	0.61
	3.80	2.39	7.38	3.51

En la tabla anterior se observa que en promedio total el mayor porcentaje de residuos se lo llevan los residuos de alimentos, seguidos del cartón y jardinería, éstos también son los más altos si se analizan por niveles.

Por otra parte según Flores (EEBA, 2008) la cobertura de recolección de los residuos sólidos urbanos en el Estado es de 96.15% y no se ha alcanzado el 100% dada la dificultad de acceder a comunidades alejadas de las cabeceras municipales y que en su mayoría tienen poca población. Asimismo, dicho porcentaje depende de la actualización de la planeación de las rutas y jornadas de recolección así como la distribución del parque vehicular para dicho efecto.

En el estado de Aguascalientes solo existe un sitio para la disposición final de los RSU, el Relleno Sanitario de San Nicolás, ubicado en San Nicolás de Arriba, Aguascalientes, a cargo de la Presidencia Municipal de Aguascalientes. Este Relleno Sanitario recibe los RSU de todos los municipios del Estado y también recibe algunos RME. Tiene una superficie de cerca de 50 ha de las cuales 40 son para disposición final y 10 son para amortiguamiento y reserva. Inicio operaciones en 1998 con una proyección inicial de vida útil de 9.5 años, pero esta fue posteriormente ampliada, en el 2008, a 15 años, de modo que su vida útil

está por finalizar. Este Relleno Sanitario es el único en el país que cuenta con un certificado en materia de gestión de la calidad y gestión ambiental bajo las Normas ISO 9001 y 14001. Posee además, un sistema de control de biogás el cual, en el marco del Protocolo de Kioto, le permite generar bonos de carbono, así mismo cumple con todas las especificaciones de la normatividad ambiental vigente como lo es la NOM-083-SEMARNAT-2003.

En cuanto a Residuos de Manejo Especial (RME) el IMAE y la UAA (PEPGIRA, 2010) señalaban que en el 2010 se generaban en el estado de Aguascalientes 2,207 ton/día de RME, sin especificar la cantidad generada por cada municipio, Así mismo, señalaban que de estos RME solo aproximadamente el 25% se disponía en rellenos Sanitarios, el 12.2 % en sitios controlados (tiraderos de escombro) y el 8% se enviaba a reciclaje, por lo que el restante 54.8% se disponía en sitios no controlados o se quedaba disperso en el área de generación, por ejemplo en las parcelas agrícolas y establecimientos de producción pecuaria.

Actualmente, según la información proporcionada por la Secretaria de Servicios Públicos del Municipio de Aguascalientes, los RSU generados en los tres municipios que conforman la ZMA son depositados en el Relleno Sanitario Municipal "San Nicolás" y no se tiene conocimiento de que existan, dentro de la ZMA, tiraderos a cielo abierto.

III.1.6.5. Contaminación del Aire.

Según los datos publicados en el año 2008 por el Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes como parte del Inventario 2005 de emisiones a la atmosfera de la zona metropolitana de Aguascalientes encontramos lo siguiente:

1.- La mayor emisión corresponde al monóxido de carbono (CO) con el 51% del total; el dióxido de azufre (SO₂) participa con el 21%; los hidrocarburos (HC) representan el 15%; los óxidos de nitrógeno (NO_x) contribuyen con el 12%; y el material particulado (PM₁₀) con el 1%.

2.- Las Fuentes móviles son el principal contribuyente en la emisión de monóxido de carbono (CO) con el 92%. Además emite el 15% de los óxidos de nitrógeno (NO_x)

proveniente de todas las fuentes, el 3% de las partículas (PM10), y el 19% de los hidrocarburos (HC).

Las Fuentes fijas se constituyen como la mayor fuente de emisión de dióxido de azufre (SO₂) ya que liberan prácticamente el 100% de este contaminante; el 84% de material particulado (PM10); 68% de los NO_x. Además de contribuir con el 6% del CO y el 3% de los HC.

Las Fuentes de área son un emisor importante de material particulado (PM10), contribuye con el 12%, además de emitir con el 20% de los hidrocarburos (HC).

Finalmente las Fuentes biogénicas son la principal fuente de emisión de hidrocarburos (HC) con el 58%. También contribuye con el 15% del total de los óxidos de nitrógeno (NO_x).

3.- El municipio de Aguascalientes se constituye como el principal emisor de contaminantes en la Zona Metropolitana de Aguascalientes, debido a que en él se genera el 67.3% de los hidrocarburos (HC), 80.4% del monóxido de carbono (CO), 80.3% de los óxidos de nitrógeno (NO_x), 97.4% de las partículas (PM10) y el 99.8% del dióxido de azufre (SO₂).

4.- Del total de las emisiones anuales provenientes de las fuentes fijas localizadas en la ZMA, la principal emisión de los contaminantes evaluados se lleva a cabo en el municipio de Aguascalientes, ahí se libera a la atmósfera prácticamente los siguientes porcentajes de contaminantes: 95.2% de los hidrocarburos totales, 97.2% del monóxido de carbono, 93.2% de los óxidos de nitrógeno, 99.9% del dióxido de azufre y 98% del material particulado.

5.- En cuanto a la emisión de contaminantes por giro industrial, una de las actividades que contribuye en forma importante a la emisión de contaminantes a la atmósfera en la ZMA es la industria textil, prendas de vestir e industria del cuero, esta actividad genera el 100% de la emisión de dióxido de azufre, 73% de material particulado, 60% de óxidos de nitrógeno, 26% de los hidrocarburos y 16% del monóxido de carbono. Otro giro industrial

importante en la emisión de contaminantes es la producción de alimentos, bebidas y tabaco

6.- El principal contaminante emitido por las fuentes de área localizadas en la ZMA, son los hidrocarburos, con el 70% de la emisión total de estas fuentes. El segundo contaminante en importancia, de acuerdo a la cantidad de contaminante emitido, es el monóxido de carbono (CO) con el 25% de la emisión total de los contaminantes provenientes de las fuentes de área. También es importante la emisión de material particulado (PM10), ya que representa el 3% de la emisión total de contaminantes. Con un menor porcentaje de participación en la emisión total de contaminantes generados por las fuentes de área, se encuentran los óxidos de nitrógeno con aproximadamente el 2%, mientras que el dióxido de azufre (SO₂), contribuye con menos del 1% del total de emisiones de fuentes de área.

Es importante resaltar que en cuanto a la emisión de monóxido de carbono, la fabricación de tabique rojo (ladrilleras) es la principal actividad de emisión de CO (95.7%), esta actividad también es la generadora del 13.3% de los óxidos de nitrógeno, 95.9% de material particulado y 69% del dióxido de azufre total emitido por las fuentes de área en la Zona Metropolitana de Aguascalientes.

Del total de las emisiones anuales provenientes de las fuentes de área en la ZMA, el municipio de Aguascalientes es el que mayormente contribuye a la emisión de dichos contaminantes, ya que ahí se emite más del 80% de cada uno de estos.

7.- En cuanto a las fuentes móviles el principal contaminante emitido por esta fuente es el monóxido de carbono (CO) con el 90%. El segundo contaminante en importancia son los hidrocarburos con el 6%, seguido por los óxidos de nitrógeno con el 4%. Los óxidos de azufre (SO₂) y el material particulado (PM10) participan con el 1% de la emisión total de fuentes móviles.

8.- La principal emisión de contaminantes a la atmósfera por fuentes biogénicas se debe a los hidrocarburos (HC) con el 83%, los cuales incluyen el terpeno, mono terpeno y otros COV. Con un menor porcentaje de participación en la emisión total de contaminantes

generados por las fuentes biogénicas se encuentran los óxidos de nitrógeno (NOx) con el 17% de la emisión total de fuentes biogénicas.

En cuanto a la emisión de contaminantes provenientes de fuentes biogénicas por municipio de la ZMA, la vegetación localizada en el municipio de Aguascalientes emite el 31.5% de los óxidos de nitrógeno y el 32.7% del mono terpenos proveniente de las fuentes biogénicas.

Así mismo, según el documento “Ecco Ciudad de Aguascalientes –perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano” publicado por la SEMADESU en el 2013, la calidad del aire ha propiciado afectaciones a la salud por emisiones, deterioro de la capa de ozono, las emisiones y las condiciones meteorológicas. Debido entre otras cosas al incremento del parque vehicular, problema reforzado con la antigüedad del mismo y asociado a la calidad de los combustibles. Además, se tiene la presencia de contaminación por ruido, afectándose la calidad del aire y pérdida del paisaje urbano. Con lo anterior se acelera el proceso de calentamiento Global. Como característica se tiene un tránsito lento en el primer cuadro de la ciudad y circulación de vehículos pesados en el primer y segundo anillo. Aumento de las PST y PM10 en la atmósfera. Concentración de contaminantes criterio O₃, SO₂, CO, HC, NOx y generación de gases de efecto invernadero.

III.1.6.6. Deterioro o Pérdidas de Áreas de Recarga.

Según el estudio de Caracterización del presente ordenamiento ecológico municipal sabemos que debido a las condiciones de sobreexplotación de los acuíferos en los que Aguascalientes se encuentra actualmente, es de gran importancia el que se determinen, detecten y protejan las áreas del subsuelo que gracias a sus características puedan considerarse como zonas de recarga de agua, esto con el fin de tener una herramienta que brinde la posibilidad de generar condiciones para mejorar la expectativa de un desarrollo sustentable concreto y real.

Desafortunadamente no existen estudios específicos sobre identificación, clasificación y delimitación de áreas de recarga del acuífero dentro del territorio municipal, por lo que

solo se cuenta con información más general y a nivel de acuífero, como la de CONAGUA (2009) que señala que para el acuífero del Valle de Aguascalientes son las rocas fracturadas ampliamente expuestas en sierras y lomeríos un claro ejemplo de las áreas de recarga y es entonces en las Sierras donde se localizan las zonas potenciales de recarga debido a la exposición de rocas fracturadas, en la zona noreste del Valle, asociada a una zona de recarga de un sistema intermedio y al oriente de la ciudad de Aguascalientes.

Por otra parte el Estudio “Áreas Naturales Prioritarias para la Conservación del Municipio de Aguascalientes-Bases Ecológicas, Biológicas, Paleontológicas, Arqueológicas y de Captación de Agua” publicado por la SEMADESU en 2013, el cual presenta una clasificación de las Zonas con Potencial de Recarga. En dicho estudio se describen como zonas con estas características aquellas que se localizan principalmente en las cabeceras o parte alta de los arroyos que nacen en el interior o en las inmediaciones de los límites territoriales del municipio y que presentan características litológicas de permeabilidad favorables para la infiltración al subsuelo. Debido a que no se pudo conocer la metodología que se utilizó para determinar dichas áreas, se procedió a buscar alguna alternativa y se encontró una metodología propuesta por la SEMARNAT, esta metodología fue propuesta por Sara A. K. y colaboradores, del Departamento de Ciencias de la Tierra del Indian Institute of Technology en un artículo publicado en el 2004 en la revista “International Journal of Remote Sensing”.

Como parte del estudio de diagnóstico se siguió esta metodología para obtener la propuesta con las áreas prioritarias para la preservación, conservación y protección del municipio de Aguascalientes, a continuación se muestra el mapa de áreas de importancia para la recarga del acuífero que resulto de ésta actividad.

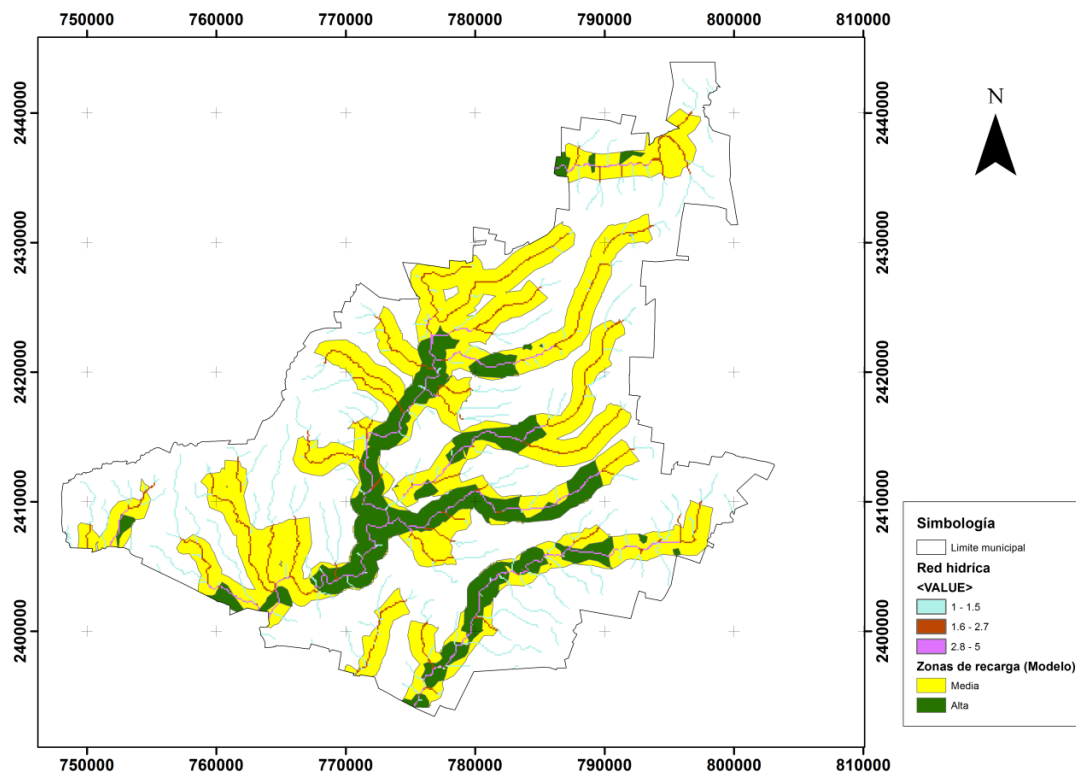


Figura 11.- Áreas de importancia para la recarga del acuífero

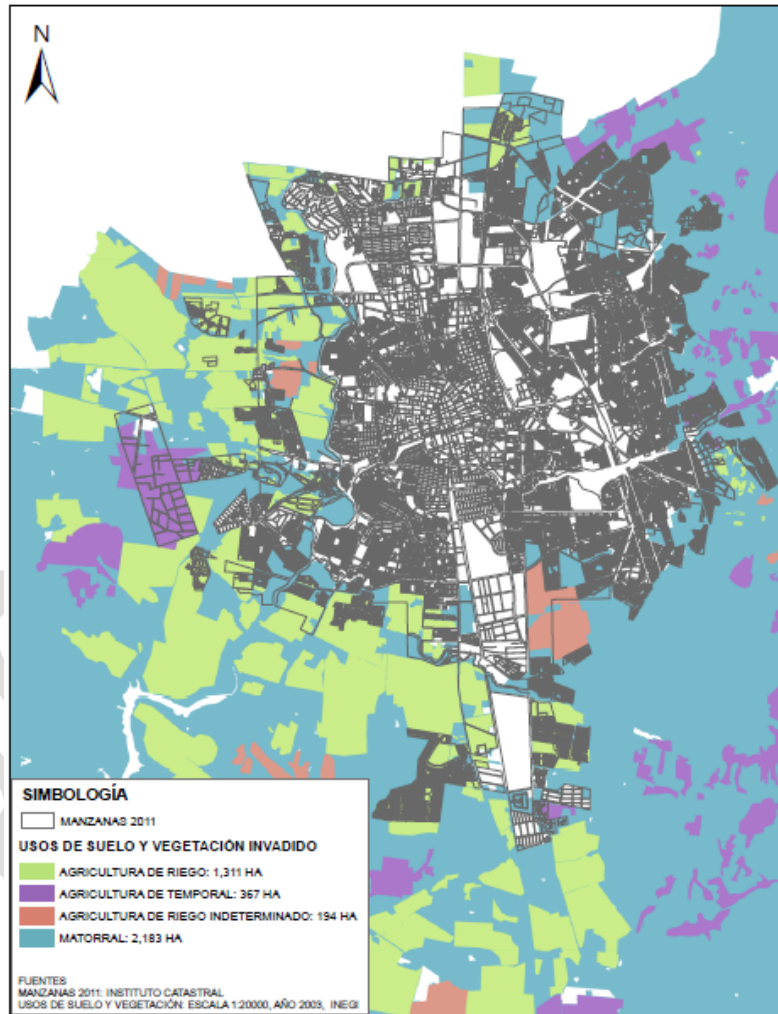
Así mismo, tenemos que el estudio “Ecco Ciudad de Aguascalientes –perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano” publicado por la SEMADESU 2013, señala que en el ambiente construido predomina la asignación discrecional de usos de suelo, lo cual ha propiciado la pérdida de zonas de recarga de acuíferos.

III.1.6.7. Deterioro y Alteración de Cauces de Agua.

Según la información contenida en la agenda ambiental, se sabe que en los cauces y márgenes de los arroyos se presentan asentamientos humanos irregulares con notable desinterés y abandono hacia los cauces, por lo que se generan problemas de inseguridad graves, como el de reunión de vagos; lo que con lleva a prácticas delictivas como drogadicción, pandillerismo, asaltos e incluso violaciones. Por lo expuesto anteriormente estos lugares son urbanísticamente inadecuados, devalúan la plusvalía de la ciudad y generan un desequilibrio ambiental y social.

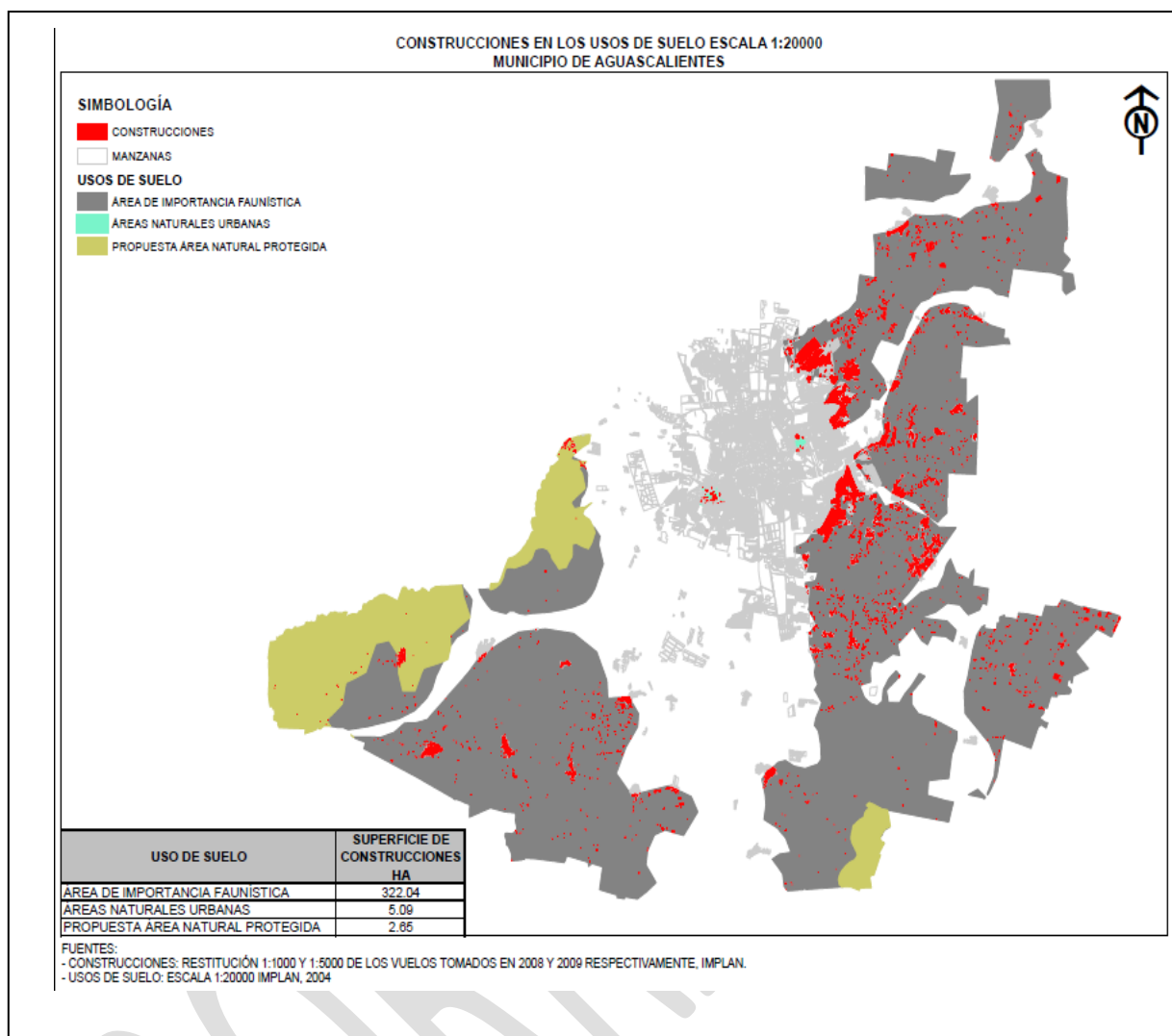
III.1.6.8. Pérdida de Áreas Agrícolas por Urbanización.

El documento “Ecco Ciudad de Aguascalientes –perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano” publicado por la SEMADESU en el 2013 se le han otorgo cambio de uso de suelo a suelo urbano a 1,311 ha de uso agrícola de riego y 367 de agricultura de temporal, 194 ha de agricultura de riego indeterminado y 2,183 ha de matorral.



Fuente: ECCO Ciudad de Aguascalientes, SEMADESU, en imprenta.

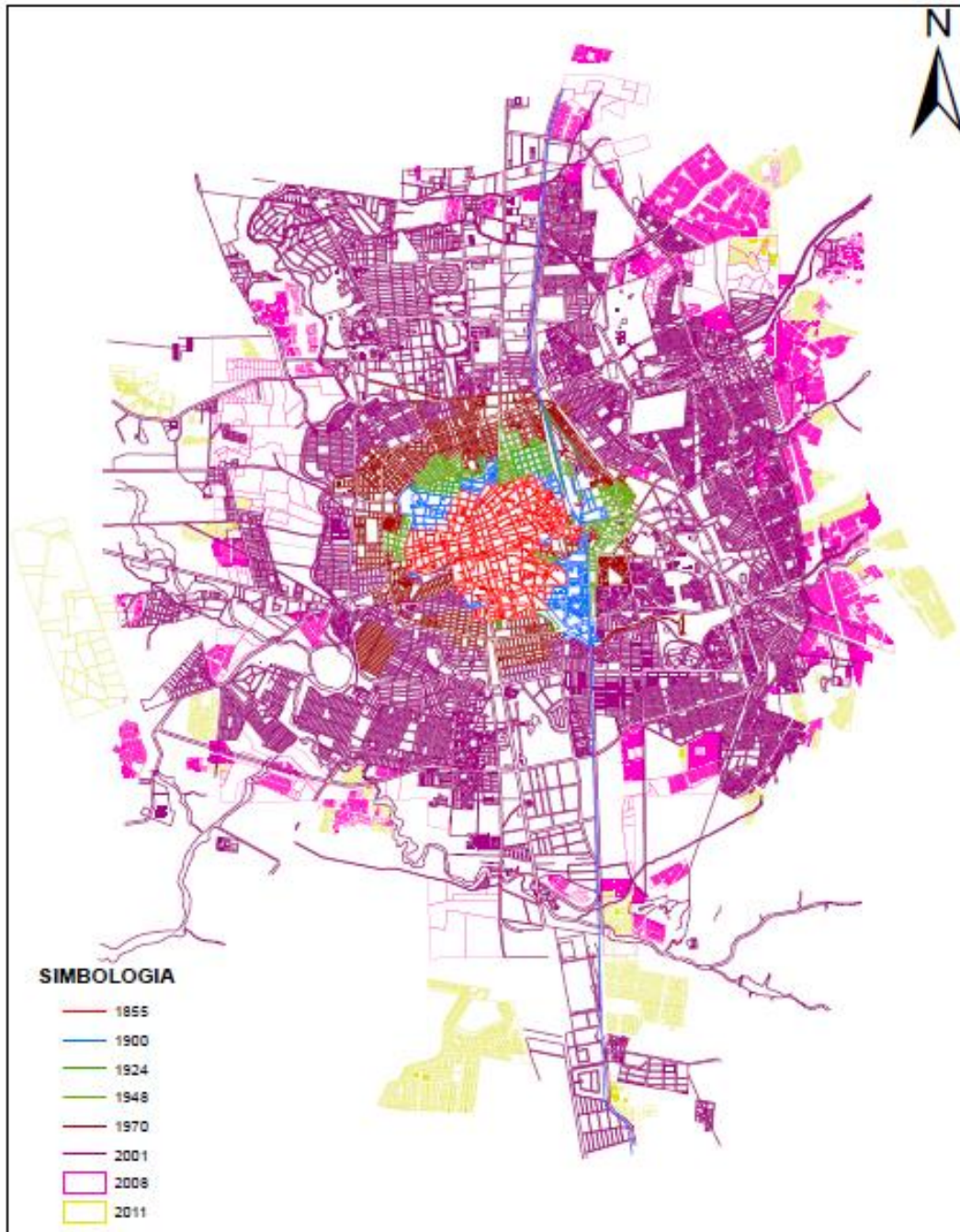
Figura 12. Mapa usos de suelo y vegetación invadido



Fuente: ECCO Ciudad de Aguascalientes, SEMADESU, en imprenta.

Figura 13. Construcciones en áreas con importancia faunística o áreas naturales protegidas.

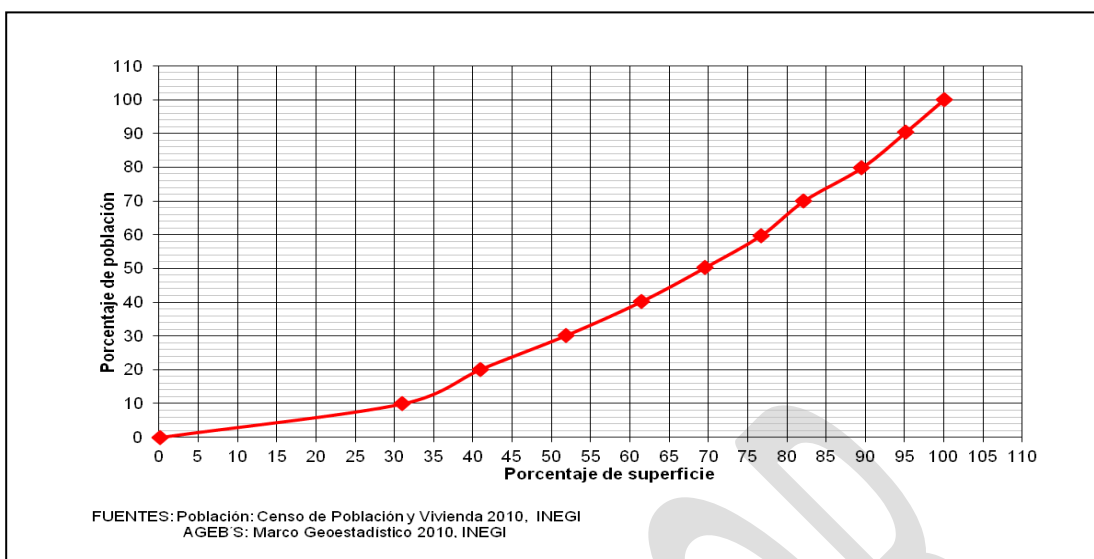
El otorgamiento de cambios de uso del suelo que dan lugar a que la superficie construida de la ciudad se extienda tiene implicaciones en la economía y sustentabilidad urbana. En los últimos 25 años, la superficie de la ciudad ha crecido a un ritmo considerable, ritmo que supera el crecimiento de la población.



Fuente: ECCO Ciudad de Aguascalientes, SEMADESU, en imprenta.

Figura 14. Mapa de crecimiento de la ciudad 1855-2011.

En el cuadro que se inserta a continuación se presenta la curva de Lorenz en la que pueden verse las cifras que ilustran esta afirmación.



Fuente: ECCO Ciudad de Aguascalientes, SEMADESU, en imprenta.

Figura 15. Curva de Lorenz para la ciudad de Aguascalientes.

No hay duda de que el crecimiento de la superficie de la ciudad ha sido más acelerado que el crecimiento de la población. Al presente, las cifras disponibles muestran que la relación habitantes/viviendas es de 3.90 (de acuerdo a los resultados por localidad del censo de población y vivienda 2010 de INEGI variable: promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas) personas por vivienda.

III.1.6.9. Pérdida de la Cobertura Vegetal Natural (Matorrales, Bosques, Pastizales).

Según lo referido en la Agenda Ambiental, en el municipio de Aguascalientes la pérdida de la cobertura natural, es decir de los matorrales (mezquitales, huizachales, nopaleras), pastizales y vegetación de los arroyos (vegetación riparia) que prevalecen en las inmediaciones de la ciudad capital y zona conurbada, es también la principal causa de la pérdida de su diversidad biológica. Esto tiene como origen factores de índole económico y demográfico, así como la persistencia de políticas públicas que privilegian la creación de nuevos asentamientos humanos, industriales y de infraestructura, sin tomar en cuenta la vocación del terreno, los riesgos naturales (fallas, grietas), la flora y fauna presentes y la pérdida de sus servicios ambientales. La invasión del concreto ha eliminado del panorama originario amplias zonas de matorral y ha influido de un modo destructivo otras áreas naturales del entorno urbano.

La pérdida de la cobertura vegetal en la ciudad de Aguascalientes se puede constatar al analizar diversos indicadores que a su vez se traducen en el aumento de la mancha urbana, como el número de autorizaciones para el cambio de uso de suelo y el incremento en la cantidad de asentamientos humanos, industriales y de infraestructura urbana. Asimismo, el número de solicitudes de derribo de árboles, destacando la desaparición de especies nativas como el mezquite (*Prosopis laevigata*) y el huizache (*Acacia farnesiana* y *A. Schaffneri*). Por ejemplo, según algunos investigadores locales (Ávila-Villegas, comunicación personal) en el año de 2009 en la ciudad de Aguascalientes en promedio se derribó un árbol de mezquite de 7 m de altura por día, principalmente debido a las actividades de construcción.

En el presente estudio se han analizado los cambios de uso de suelo de 1985-2015 en el municipio de Aguascalientes, a continuación se muestra una tabla con las superficies de los cambios de uso de suelo de 1985 y de 2015.

Tabla 10. Comparación de la superficie de los usos de suelo de 1985-2015.

Descripción	CLAVE	Área (ha) 1985	Área (ha) 2015
Aeropuerto	A	522.76	542.22
Agricultura de riego	AR	21,809.51	21,687.62
Agricultura de temporal	AT	21,380.80	16,786.78
Asentamiento humano	AH	6,840.31	13,745.68
Bosque de encino	BQ	1,799.39	1,809.71
Bosque de galería	BG	751.89	825.09
Bosque de táscate	BT	35.34	41.38
Cuerpo de agua	CA	633.07	733.19
Desprovisto de vegetación	DV	390.72	451.33
Granja	G	44.34	571.71
Zona industrial	ZI	62.84	1,478.57
Matorral crasicaule	MC	37,510.23	35,826.44
Matorral subtropical	MS	2,147.58	2,303.77
Mezquital	M	1,650.57	1,593.29
Pastizal inducido	PI	12,774.76	9,653.15
Pastizal natural	PN	12,004.33	12,062.44
Relleno sanitario	RS	4.00	46.71

Como se puede observar en la tabla anterior, la superficie de asentamientos humanos ha crecido, y la superficie de bosques de galería y táscate ha disminuido así como la superficie de matorral crasicaule y Mezquite.

Las disminuciones en total de las áreas de vegetación natural representan un total de 1,271 hectáreas.

La pérdida de la cobertura vegetal implica la desaparición del hábitat y las especies silvestres que allí se encuentran, siendo de especial interés aquellas que son endémicas o que están en riesgo. El caso más representativo de este fenómeno en Aguascalientes es el de la rana de madriguera (*Smilisca dentata*), la cual es un anfibio endémico de la región catalogado como amenazado según la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo la pérdida del pastizal natural y huizachal su principal problema de conservación debido al crecimiento de las áreas urbanas (Ávila-Villegas et al., 2009).

Según De la Cerda (EEBA, 2008) actualmente en la entidad son escasas las áreas de pastizales naturales bien conservadas, ya sea porque se han abierto al cultivo, por el sobrepastoreo o por otras causas, por lo que solo quedan algunas regiones de pastizales consideradas en buenas condiciones y siempre asociadas a bosques de encino-pino en los municipios de San José de Gracia, Calvillo y Rincón de Romos, por lo que no quedan dentro del área del Municipio de Aguascalientes.

A continuación se muestran los principales usos de suelo del municipio.

Tabla 11. Tipos de vegetación y uso del suelo 2015 en el Municipio de Aguascalientes

VEGETACION Y/O USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	%
Aeropuerto	542.22	0.45
Agricultura de riego	21,687.62	18.01
Agricultura de temporal	16,786.78	13.94
Asentamiento humano	13,745.68	11.41
Bosque de encino	1,809.71	1.50
Bosque de galería	825.09	0.69
Bosque de táscate	41.38	0.03
Cuerpo de agua	733.19	0.61
Desprovisto de vegetación	451.33	0.37
Granja	571.71	0.47
Instalación industrial	1,478.57	1.23
Matorral crasicaule	35,826.44	29.74
Matorral subtropical	2,303.77	1.91
Mezquital	1,593.29	1.32
Pastizal inducido	9,653.15	8.02

Tabla 11. Tipos de vegetación y uso del suelo 2015 en el Municipio de Aguascalientes

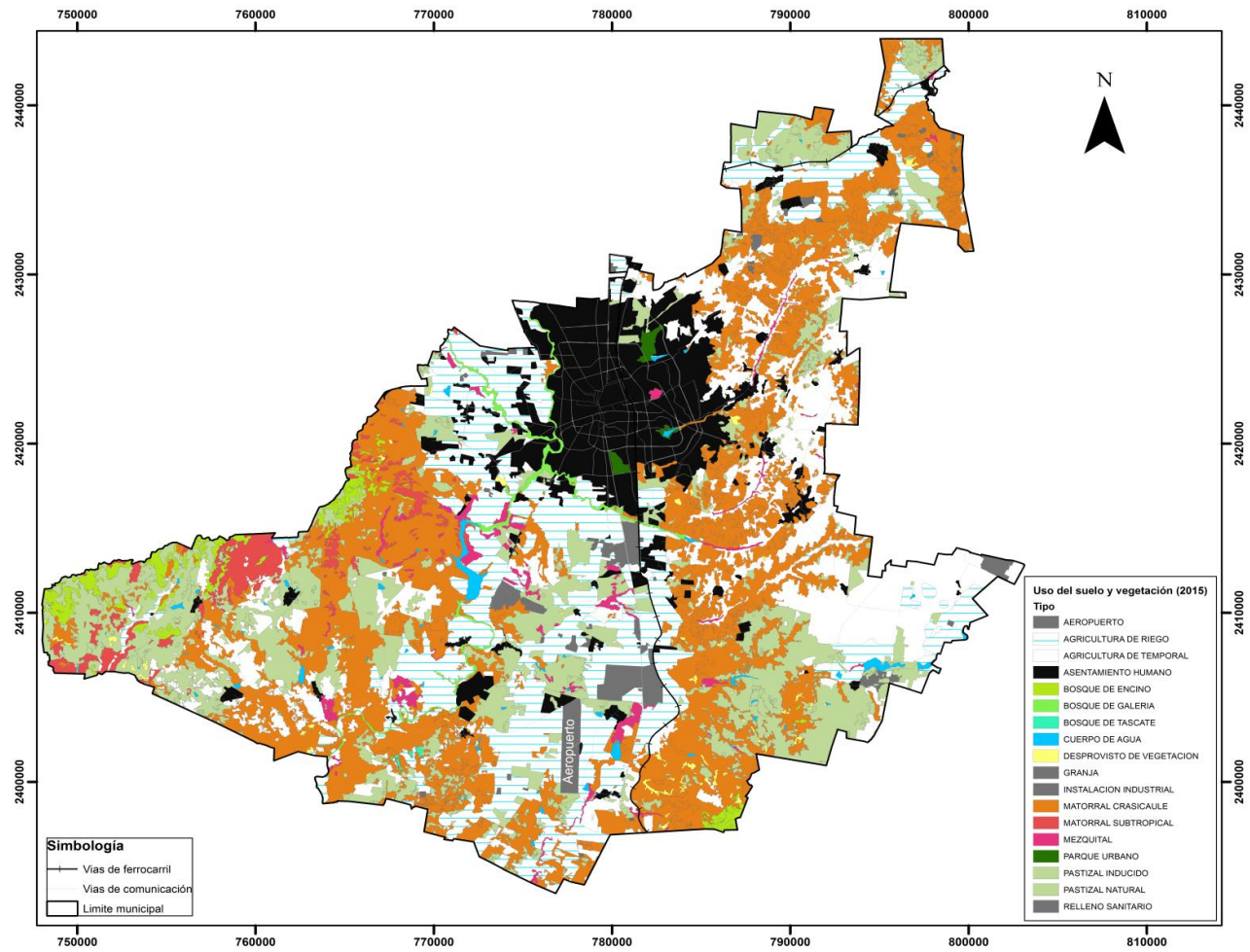
VEGETACION Y/O USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	%
Pastizal natural	12,062.44	10.01
Relleno sanitario	46.71	0.04
Total	120,424.34	100.00

Fuente: Elaboración propia a partir de actualización 2015 de la carta de USyV del IEFyS 2012. La Clasificación de la Vegetación de acuerdo a la Guía de Interpretación de la Cartografía de uso de Suelo y Vegetación, escala 1:250,000 serie V (INEGI 2014).

Como se puede ver en la tabla, en conjunto las categorías de tipos de vegetación natural abarcan el 45% un poco menos de la mitad del territorio municipal. De este grupo, el Matorral Crasicaule es el que ocupa una mayor extensión al cubrir poco más del 29% (35,826.44 ha), seguido por el Pastizal natural con un 10.01% (12,062.44 ha).

De las demás categorías se observa que en conjunto la agricultura de riego y temporal abarcan el 31% de la superficie del territorio municipal, teniendo la agricultura de riego 21,687.62 ha y la de temporal 16,786.78 ha.

De las demás categorías se tienen porcentajes que van desde poco más 8% (pastizal inducido) hasta una existencia mínima como es el bosque de táscate con una superficie del 0.03%.



Fuente: Estudio de Diagnostico para el OE del Municipio de Aguascalientes, 2015.

Figura 16. Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de Aguascalientes al 2015.

III.1.6.10. Pérdida de la Biodiversidad.

De acuerdo a la información contenida en la Agenda Ambiental, el establecimiento y crecimiento de los centros de población provoca la pérdida de la biodiversidad, como ocurre con la ciudad de Aguascalientes. Esta pérdida contempla factores tales como riqueza relativa de especies, especies endémicas, de distribución restringida, nativas y en riesgo.

Según la Publicación Digital denominada “Catálogo de Especies en Riesgo y Prioritarias del Estado de Aguascalientes”, editado por el Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes (IMAE) en el año 2009, en el estado de Aguascalientes se reportaban 13 especies de plantas que están incluidas en alguna de las categorías de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 (actualmente NOM-059-SEMARNAT-2010), sin embargo de estas la única que se reporta para el área a ordenar es el sotol (*Dasylirion acrotriche*).

Así mismo para el caso de los hongos se reportan para el municipio 4 especies en algún estatus de protección, *Amanita muscaria*, *Boletus edullis*, *Psathyrella spadicea*, *Psilocybe mexicana*.

En cuanto a Anfibios, según el IMAE (2009) en el estado de Aguascalientes existen 5 especies que están catalogadas o listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que establece la lista de las especies en riesgo de flora y fauna silvestre de México. De estas especies en el municipio encontramos 4 *Ambystoma Tigrinum*, *Sinonimia Ambystoma Velasci*; *Lithobates montezumae*, *Lithobates neovolcanicas*, *Smilisca dentata*.

De estas especies sobresale el caso de la llamada “Rana de Madriguera” (*Smilisca dentata*) la cual, según los estudios disponibles hasta el momento, es endémica de Aguascalientes y sus alrededores.

En cuanto a los reptiles, para el estado de Aguascalientes están reportadas 27 especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (IMAE, 2009) y de éstas en el municipio podemos encontrar 18 especies *Gerrhonotus liocephalus*, *Phrynosoma orbiculare*, *Sceloporus grammicus*, *Plestiodon lynxe* (*Eumeces lynxe*), *Hypsiglena torquata*,

Lampropeltis mexicana, Pituophis deppei, Salvadora bairdi, Thamnophis cyrtopsis, Thamnophis eques, Thamnophis melanogaster, Thamnophis scaliger, Micrurus distans, Crotalus molossus, Crotalus polystictus, Crotalus scutulatus, Kinosternon hirtipes, Kinosternon integrum.

Para el caso de las aves, el IMAE (2009) reporta que para el estado de Aguascalientes se han registrado 16 especies de aves en categoría de protección, según al NOM-059-SEMARNAT-2010, y de éstas encontramos que para el municipio se reportan 10 especies Aquila chrysaetos, Buteo albotonatus, Buteo albicaudatus, Buteo regalis, Parabuteo unicinctus Parabuteo unicinctus, Anas Platyrhynchos, Falco mexicanus, Falco peregrinus, Accipiter striatus.

Finalmente en cuanto a mamíferos se refiere, para el estado de Aguascalientes se ha reportado (IMAE, 2009) que existen 7 especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales se reporta que en el municipio existen 5, Choeronycteris mexicana, Dipodomys phillipsii, Euderma maculatum, Taxidea taxus y Leopardus pardalis.

III.1.6.11. Sobreexplotación de Materiales Pétreos.

Como parte del estudio de caracterización se reviso la información disponible en cuanto a los registros de bancos de explotación de materiales pétreos dentro del municipio de Aguascalientes y como resultado se obtuvo que hay un total de 68 bancos de explotación de materiales pétreos que en total conforman 903.1 ha de la superficie municipal; Anualmente se extraen alrededor de 13,098,138 m³ de materiales como: Arena, Tepetate, Tierra, Tierra Negra, Arcilla, tierra de barranco, Tezontle; siendo el Tepetate el que más se extrae.

Se reporta al año 2013 que de los 68 bancos de explotación de materiales pétreos identificados, 8 son los que se encuentran en operación, para los restantes en su mayoría el permiso esta vencido y/o en trámite.

III.1.6.12. Deterioro de Humedales.

No se encontró información documentada disponible sobre el deterioro de los humedales ya que no existen estudios a detalle sobre la ubicación y extensión de las zonas de

humedales, sin embargo es claro que en ciertas partes, sobre todo en la zona del Jaguey se ha llevado a cabo la destrucción del humedal presente en él; a continuación se explica un poco más de la problemática de dicho sitio.

En Aguascalientes se encuentra el Sitio Ramsar “el Jaguey” ubicado a 17.5 Km hacia el Sur del Centro de la Ciudad Capital de Aguascalientes por la Carretera Estatal 45 y a 2.3 Km hacia el noroeste por la avenida que lleva al Aeropuerto Internacional “Jesús Terán”. El área total del sitio tiene un total de 34.66 hectáreas. Este humedal ha sido afectado a lo largo de los años principalmente por el cambio del uso del suelo.

Hoy en día existen factores adversos que amenazan a este sitio como son: la circulación de automóviles sobre el boulevard Aeropuerto Jesús Terán; La construcción de Casas de Campo y Casas Habitación, así como Bodegas; La colocación de silos para alimento para ganado y el Aumento en número de Potreros. Como factores potenciales amenazantes tenemos: el aumento de potreros, casas de campo, casas habitación, bodegas y fronteras agrícolas; incremento de divisiones del terreno con alambrado y la carretera pavimentada (Boulevard al Aeropuerto Internacional Jesús Terán Peredo).

III.1.6.13. Determinación de la Incidencia de Cada Sector en el Deterioro del Sistema Socio-Ambiental.

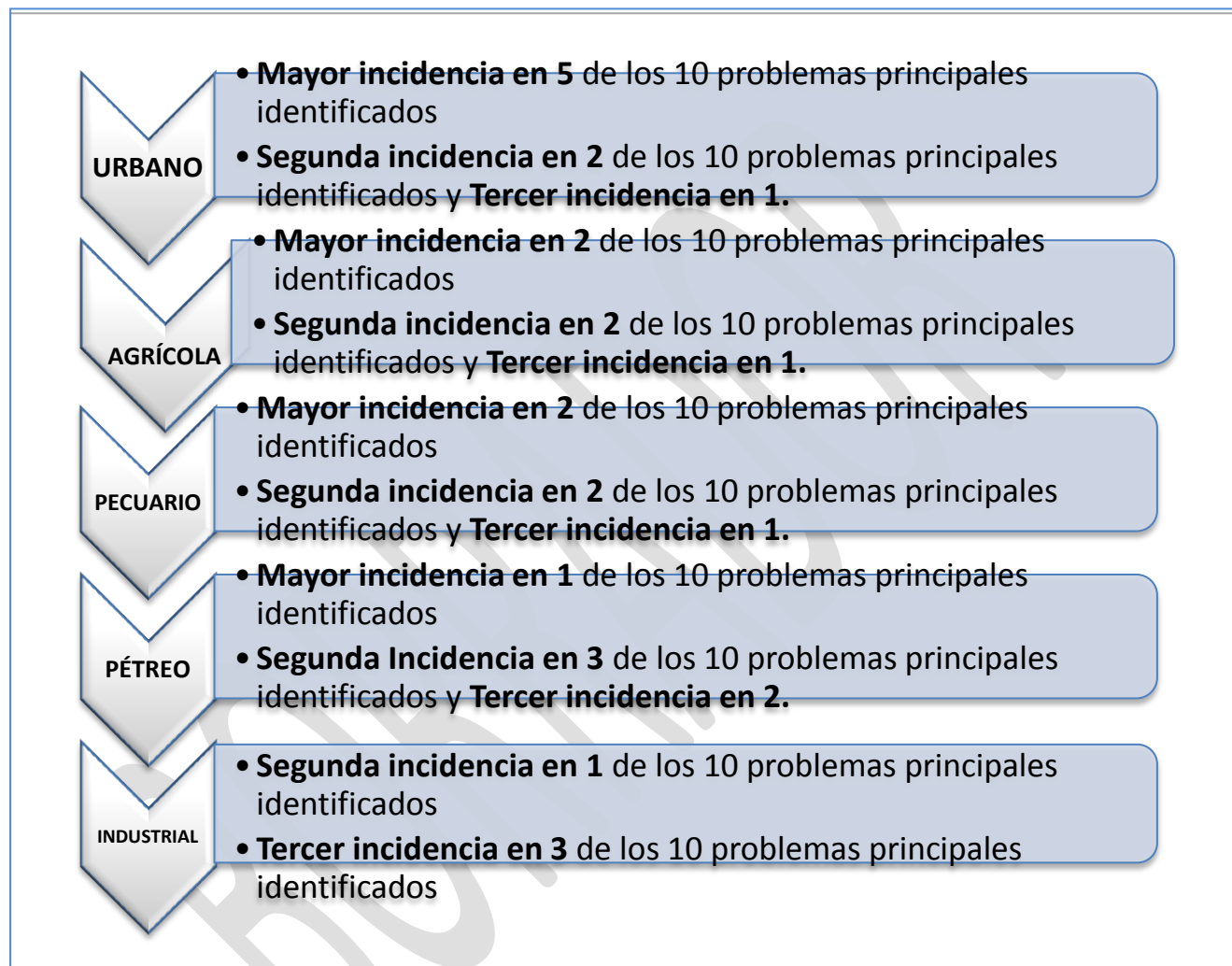
A fin de poder elaborar el modelo conceptual, se realizó un proceso tendiente a determinar cuál es la incidencia relativa de cada sector en el deterioro ambiental total del municipio de Aguascalientes, la cual establece la influencia que cada uno de estos sectores tiene en el deterioro ambiental total del sistema socio-ambiental.

Para esto hay que recordar que según la agenda ambiental el sector que se relaciona con gran parte de los problemas ambientales debido a que es el que tiene una mayor incidencia en ellos es el sector Urbano, ya que tiene la más alta ponderación en 8 de los 15 problemas identificados (>50%).

Después se tienen los casos de los sectores Agrícola, Pecuario y de los Materiales Pétreos, cada uno de ellos tiene la más alta incidencia en 2 problemas ambientales del total, lo que representa poco más del 13% para cada uno.

Por último, en el caso de un solo problema ambiental, el sector que incide mayormente es el Industrial, lo que representa poco más del 6%.

En la siguiente figura podemos ver lo anterior



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agenda Ambiental del POEL del municipio de Aguascalientes, 2014.

Figura 17. Incidencia de los sectores en los problemas ambientales.

Por lo que a partir de los datos obtenidos en la Agenda Ambiental se procedió a multiplicar la incidencia que tiene cada sector en cada uno de los problemas ambientales por la incidencia de cada problema en el deterioro ambiental del municipio. Para esto se utilizó un proceso de multiplicación de matrices, el cual se explica a continuación.

Se multiplicó la fila de cada sector, la cual representa la incidencia que tiene el sector en el problema ambiental, con la columna que contiene la incidencia o peso de cada problema en el deterioro ambiental como se puede observar en la figura, con los diferentes colores; de esta forma se obtienen una serie de valores, los cuales se integran en un valor que representa la influencia que tiene un sector específico sobre el deterioro ambiental total.

Así por ejemplo, para el caso de sector Desarrollos Campestres: A partir de los valores de ponderación para cada uno de los procesos de deterioro ambiental de manera individual, se multiplicaron por su correspondiente vector con base en el proceso de deterioro del que se trate (guiándonos por los colores de la figura 18), de la siguiente forma:

Influencia del Sector en el Deterioro Ambiental Total (ISDAT)

ISDAT Desarrollos Campestres =

$$[(0.058*0.079)+(0.048*0.068)+(0.041*0.060)+(0.050*0.067)+(0.044*0.064)+(0.049*0.063)+(0.056*0.086)+(0.045*0.049)+(0.042*0.074)+(0.055*0.076)+(0.046*0.071)+(0.134*0.063)+(0.296*0.06)+(0.118*0.06)+(0.038*0.057)] = 0.072.$$

$$\text{ISDAT Desarrollos Campestres} = 0.072 * 100\% = 7.2\%.$$

Problema ambiental Sector	Escasez y Sobreexplotación de Acuífero	Pérdida, Erosión y Degradación de Suelo	Contaminación de Suelo	Cont. Agua Superficial	Cont. Agua Subterránea	Pérdida de Biodiversidad	Pérdida Sup Agrícola por Urbanización	Contaminación de Aire	Deterioro o Alteración de Cauces de Agua	Pérdida de Matorrales	Pérdida de Áreas de Recarga de Acuífero	Deterioro de Humedales	Pérdida de Pastizales	Pérdida de Bosques	Sobreexplotación de Mat. Pétreos	Valores a Multiplicar	
Industrial	0.111	0.070	0.144	0.117	0.135	0.174	0.176	0.385	0.221	0.110	0.159	0.142	0.096	0.194	0.214	0.079	Escasez de Agua y Sobreexplotación de Acuífero.
Urbano	0.182	0.129	0.326	0.185	0.313	0.079	0.369	0.252	0.302	0.369	0.256	0.302	0.382	0.195	0.256	0.068	Pérdida, Erosión y Degradación de Suelo.
Agrícola	0.407	0.322	0.185	0.218	0.140	0.184	0.029	0.064	0.080	0.165	0.066	0.054	0.187	0.122	0.038	0.06	Contaminación de Suelo
Pecuario	0.148	0.220	0.192	0.285	0.230	0.248	0.064	0.136	0.098	0.161	0.125	0.117	0.179	0.094	0.170	0.067	Cont. Agua Superficial
Pétreo	0.039	0.140	0.055	0.071	0.066	0.195	0.245	0.063	0.204	0.082	0.296	0.204	0.079	0.211	0.224	0.064	Contaminación de Agua Subterránea
Conservación	0.029	0.021	0.027	0.030	0.032	0.031	0.027	0.026	0.026	0.027	0.023	0.019	0.018	0.021	0.033	0.063	Pérdida de Biodiversidad.
Turismo de Naturaleza	0.036	0.049	0.031	0.045	0.040	0.039	0.037	0.030	0.028	0.033	0.026	0.030	0.024	0.044	0.028	0.082	Pérdida Sup Agrícola por Urbanización.
Desarrollos Campestres	0.058	0.048	0.041	0.050	0.044	0.049	0.056	0.045	0.042	0.055	0.046	0.134	0.296	0.118	0.038	0.049	Contaminación de Aire
																0.074	Deterioro o Alteración de Cauces de Agua.
																0.076	Pérdida de Matorrales.
																0.071	Pérdida de Áreas de Recarga de Acuífero
																0.063	Deterioro de Humedales
																0.06	Pérdida de Pastizales.
																0.06	Pérdida de Bosques.
																0.057	Sobreexplotación de Materiales Pétreos.

Figura 18. Ejemplo Matrices para el cálculo de la influencia del sector en el deterioro ambiental total (ISDAT).

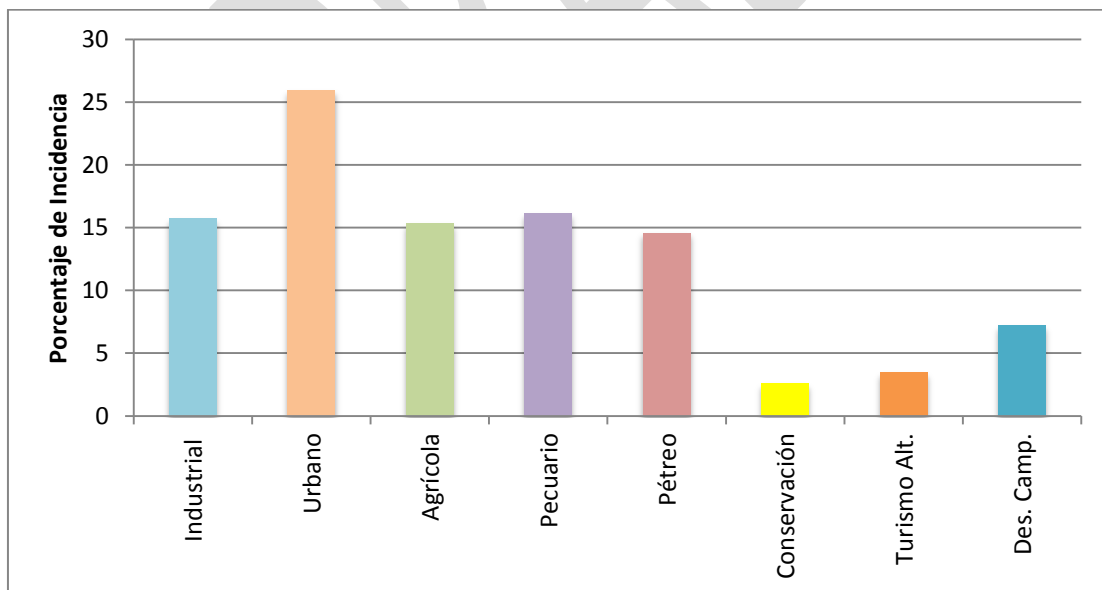
En la siguiente tabla se observan los resultados de las operaciones realizadas, los cuales representan el grado de influencia que cada uno de los sectores tiene en el deterioro ambiental total del municipio de Aguascalientes.

Tabla 12. ISDAT y grado del mismo de los sectores.

Sector	ISDAT	ISDAT en %	Grado ISDAT
Industrial	0.157	15.7	3º
Urbano	0.259	25.9	1º
Agrícola	0.153	15.3	4º
Pecuario	0.161	16.1	2º
Pétreo	0.146	14.6	5º
Conservación	0.026	2.6	8º
Turismo Alt.	0.035	3.5	7º
Des. Camp.	0.072	7.2	6º

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla anterior, el sector que mayor influencia tiene en el deterioro ambiental es el Urbano con un 25.9% seguido del Pecuario con un 16.1% y el sector que menor influencia tiene es el de Conservación con un 2.6%.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 19. Gráfica ISDAT en porcentaje.

III.1.7. Interacción entre los Sectores.

La interacción entre los sectores fue definida durante la construcción de la Agenda Ambiental, en donde se realizó un ejercicio con la finalidad de que los sectores se reconocieran como interactuantes entre si y se evidenciara la percepción que tienen sobre dicha interacción. En esta etapa se trabajó con un total de 7 mesas intersectoriales repartidas en 2 talleres de participación pública, 3 mesas en el primero y 4 en el segundo; el hecho de que fueran intersectoriales se debió a que era necesario que participaran representantes de cada uno de los sectores y que los resultados obtenidos se generaran a partir del consenso entre dichos sectores.

Es así que se solicitó a cada una de las mesas de trabajo que dieran una puntuación calificativa de -1, 0 o 1 a la relación (interacción) existente entre cada una de las comparaciones pareadas de los sectores que los participantes consideraran existente con base en la siguiente escala:

Sector X impacta positivamente a sector Y= 1

Sector X impacta negativamente a sector Y= -1

Sector X no influencia sobre el sector Y=0

Conforme a la escala de calificación anterior, se representó como el sector X incide o impacta sobre el sector Y.

A continuación se muestran los resultados integrados de las diferentes mesas de trabajo.

Tabla 13. Interacción de los Sectores.

SECTOR	Industrial	Urbano	Agrícola	Pecuario	Materiales Pétreos	Conservación	Turismo de Naturaleza	Desarrollos Campestres
Industrial		1	1	1	1	-1	-1	0
Urbano	1		-1	-1	1	-1	1	1
Agrícola	0	-1		1	0	-1	0	0

Tabla 13. Interacción de los Sectores.

SECTOR	Industrial	Urbano	Agrícola	Pecuario	Materiales Pétreos	Conservación	Turismo de Naturaleza	Desarrollos Campestres
Pecuario	0	-1	1		0	-1	0	0
Materiales Pétreos	1	1	0	0		-1	-1	1
Conservación	-1	-1	-1	-1	-1		1	-1
Turismo de Naturaleza	0	1	0	0	0	1		0
Desarrollos Campestres	0	0	-1	-1	1	-1	-1	

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Agenda Ambiental del POEL del municipio de Aguascalientes, 2014.

En la tabla anterior se puede observar que el sector industrial tiene un impacto positivo con los sectores, Agrícola, Pecuario y Materiales Pétreos; un impacto negativo al sector conservación y al de Turismo de Naturaleza y no muestra influencia evidente con el sector desarrollos campestres.

El sector Urbano tiene un impacto positivo con el sector Industrial, Materiales Pétreos, Turismo de Naturaleza y Desarrollos Campestres; un impacto negativo con los sectores Agrícola, Pecuario, Conservación.

El sector Agrícola tiene un impacto positivo con el sector Pecuario; un impacto negativo con los sectores Conservación, Urbano y sobre el resto de los sectores no tiene influencia alguna.

El sector Pecuario tiene un impacto negativo con los sectores Conservación y Urbano; un impacto positivo con el sector Agrícola y sobre el resto de los sectores no tiene influencia evidente.

El sector Materiales Pétreos tiene un impacto negativo con los sectores Conservación y Turismo de Naturaleza; un impacto positivo con los sectores Industrial, Urbano y

Desarrollos Campestres; y no tiene influencia evidente sobre los sectores Agrícola y Pecuario.

El sector conservación tiene un impacto negativo con todos los sectores menos el sector Turismo de Naturaleza con el cual tiene un impacto positivo.

El sector Turismo de Naturaleza tiene un impacto positivo con el sector Urbano y el sector Conservación y no ejerce influencia evidente sobre el resto de los sectores.

El sector Desarrollos Campestres impacta negativamente con los sectores Agrícola, Pecuario, Conservación y Turismo de Naturaleza; impacta positivamente con el sector Materiales Pétreos y no influye evidentemente en el sector Urbano.

III.1.8. Descripción de los Sectores con Base en la Caracterización.

De acuerdo con la información recabada durante la construcción de la Agenda Ambiental los sectores identificados en el municipio de Aguascalientes fueron: Industrial, Urbano, Pecuario, Agrícola, Materiales Pétreos, Conservación, Turismo de Naturaleza, Desarrollos Campestres.

Como parte de la elaboración del Modelo Conceptual para la etapa de pronóstico, es importante que recordemos la descripción del panorama actual de cada uno de los sectores involucrados en el Municipio y lo comparemos con los resultados del procedimiento de análisis jerárquico que hemos hecho. Este panorama actual fue descrito dentro del estudio de caracterización y el revisarlo nos permite complementar y sustentar la elaboración de dicho modelo y el desarrollo de los diferentes escenarios (tendencial, contextual y estratégico) que se requieren como parte de esta etapa.

Es por ello que a continuación se describe de manera general un panorama individual de las condiciones de cada uno de los sectores dentro del municipio de Aguascalientes, Ags. lo cual permite visualizar su influencia sobre las condiciones socio-ambientales del Municipio y a la vez lo compararemos con los resultados obtenidos, mediante la metodología AHP, de la incidencia de cada sector en el deterioro ambiental.

III.1.8.1. Actividades económicas en el Municipio de Aguascalientes.

El Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, (DENUE), indica que al 2013 en el Estado de Aguascalientes había 49,944 unidades económicas, de las cuales 78.43% se ubicaban dentro del Municipio. De ellas, 90 de cada 100 unidades pertenecen al sector terciario; el subsector más representativo es el comercio al por menor con el 39.78%, seguidos por otros servicios, excepto actividades gubernamentales y servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, con 14.58 y 12.23 %, respectivamente. Del total de unidades económicas, el 85% tiene un tamaño de establecimiento de 0 a 5 personas. El sector terciario prevalece en la economía municipal y, en particular, el comercio al por menor.

Tabla 14. Tamaño de empresa por sector en el Municipio de Aguascalientes.

Tamaño	Industria	Comercio	Servicios	Total
Micro	540	5,637	1,396	7,573
Pequeñas	208	125	105	438
Medianas	94	34	10	138
Grandes	42	8	5	55
Total	884	5,804	1,516	8,204

Fuente: INEGI, (2010).

Según INEGI en el Municipio de Aguascalientes se desarrollan las siguientes actividades:

Actividades primarias:

- Agricultura: alfalfa verde, avena forrajera, chile verde, frijol, maíz de grano, pastos, tomate rojo, tomate verde.
- Ganadería: bovino, porcino, ovino, caprino, gallináceas, leche (bovino), huevo para plato.
- Apicultura (producción de miel)

Actividades secundarias:

- Construcción y electricidad, agua y gas
- Industrias manufactureras

Actividades terciarias:

- Comercio
- Servicios
- Transportes.

La distribución del PIB por sectores de producción es la siguiente:

Tabla 15. Actividades económicas y su aportación al PIB estatal.

Sector de actividad económica	Porcentaje de aportación al PIB estatal (2009)
Actividades primarias	4.65
Actividades secundarias	40.18
Actividades terciarias	56.52
Total	100

Fuente: ECCO, 2013.

El Municipio de Aguascalientes presenta una dinámica favorable de acuerdo con los indicadores establecidos por el INEGI (2013) en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2013). A continuación se presentan los principales elementos de esta aseveración.

Tabla 16. Población ocupada por sector de actividad económica Aguascalientes. Trimestres enero a marzo y abril a junio de 2012.

Indicador	Total	
	Enero a marzo	Abril a junio
Primario	26,141	30,419
Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca	26,141	30,419
Secundario	128,171	137,781
Industria extractiva y de la electricidad	4,056	2,853
Industria manufacturera	88,476	95,290
Construcción	35,639	39,638
Terciario	309,425	320,240
Comercio	95,593	99,128
Restaurantes y servicios de alojamiento	34,358	36,545
Transportes, comunicaciones, correo y almacenamiento	19,057	20,763
Servicios profesionales, financieros y corporativos	38,242	34,788
Servicios sociales	48,518	50,301
Servicios diversos	46,705	49,596
Gobierno y organismos internacionales	28,952	29,120
No especificado	1,448	1,272

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico de Aguascalientes, 2012.

Como puede verse la industria manufacturera y el comercio son las dos actividades que más empleo generan.

Tabla 17. Población ocupada por ámbito de la unidad económica. Trimestres enero a marzo y abril a junio de 2012.

Indicador	Total	
	Enero a Marzo	Abril a junio
Ámbito agropecuario	26,141	30,419
Ámbito no agropecuario	378,365	389,571
Micro negocios	175,736	188,086
Sin establecimiento	79,311	88,210
Con establecimiento	96,425	99,876
Pequeños establecimientos	68,239	71,111
Medianos establecimientos	38,445	33,843
Grandes establecimientos	49,743	47,276
Gobierno	28,952	29,120
Otros	17,250	19,135
No especificado	60,679	69,722

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico de Aguascalientes, 2012.

Como se ven en la tabla anterior los micro negocios son la actividad que más empleo genera.

Tabla 18. Población ocupada por tipo de unidad económica. Trimestres enero a marzo y abril a junio de 2012.

Indicador	Total	
	Enero a marzo	Abril a junio
Población ocupada por tipo de unidad económica	465,185	489,712
Empresas y negocios	244,501	258,235
Empresas constituidas en sociedad y corporaciones	135,472	133,329
Negocios no constituidos en sociedad	109,029	124,906
Instituciones	76,799	77,938
Privadas	9,065	9,665
Públicas	67,734	68,273
Administradas por los gobiernos	62,582	63,440
No administradas por los gobiernos	5,152	4,833
Sector de los hogares	142,360	152,379
Sector informal	125,477	132,555
Trabajo doméstico remunerado	15,911	17,975
Agricultura de autosuficiencia	972	1,849
Situaciones especiales y no especificadas	1,525	1,160

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico de Aguascalientes, 2012.

Tabla 19. Trabajadores subordinados y remunerados por sector de actividad económica. Trimestres enero a marzo y abril a junio de 2012.

Indicador	Total	
	Enero a marzo	Abril a junio
Primario	17,261	18,790
Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca	17,261	18,790
Secundario	109,730	117,894
Industria extractiva y de la electricidad	4,056	2,853
Industria manufacturera	79,045	84,896
Construcción	26,629	30,145
Terciario	219,611	229,129
Comercio	51,557	55,228
Restaurantes y servicios de alojamiento	17,275	19,128
Transportes, comunicaciones, correo y almacenamiento	16,430	17,103
Servicios profesionales, financieros y corporativos	28,274	26,320
Servicios sociales	45,934	47,294
Servicios diversos	31,189	35,177
Gobierno y organismos internacionales	28,952	28,879
No especificado	1,276	1,069

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico de Aguascalientes, 2012.

Tabla 20. Trabajadores subordinados y remunerados por nivel de ingresos. Trimestres enero a marzo y abril a junio de 2012.

Localidad	Total	
	Enero a marzo	Abril a junio
Trabajadores subordinados y remunerados por nivel de ingresos.	347,878	366,882
Hasta un salario mínimo	23,294	25,635
Más de 1 hasta 2 salarios	87,541	96,246
Más de 2 hasta 3 salarios	80,138	87,918
Más de 3 hasta 5 salarios	51,043	51,689
Más de 5 salarios	26,267	28,622
No especificado	79,595	76,772

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico de Aguascalientes, 2012.

Como puede verse casi la mitad de los trabajadores subordinados y remunerados ganan entre 1 y 3 salarios mínimos.

III.1.8.1.1. Actividades Primarias.

III.1.8.1.1.1. Sector Agrícola.

Con base en la información de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, se obtuvo la caracterización de los componentes del sistema de producción agrícola donde se muestran las cifras principales de los cultivos del Municipio de Aguascalientes y su referente a nivel estatal.

Tabla 21. Superficie sembrada, cosechada y volúmenes de producción agrícolas en 2010.

Actividades primarias	Municipio Aguascalientes	Estatal
Superficie sembrada total (Hectáreas)	30486	153602
Superficie sembrada de alfalfa verde (Hectáreas)	1913	6229
Superficie sembrada de avena forrajera (Hectáreas)	1126	6359
Superficie sembrada de chile verde (Hectáreas)	28	889
Superficie sembrada de frijol (Hectáreas)	448	11471
Superficie sembrada de maíz grano (Hectáreas)	4600	46350
Superficie sembrada de pastos (Hectáreas)	1497	5197
Superficie sembrada de sorgo grano (Hectáreas)	0	0
Superficie sembrada de tomate rojo (Hectáreas)	12	346
Superficie sembrada de tomate verde (Hectáreas)	10	287
Superficie sembrada de trigo grano (Hectáreas)	0	0
Superficie sembrada del resto de cultivos nacionales (Has)	20852	76474
Superficie cosechada total (Hectáreas)	21734	110854
Superficie cosechada de alfalfa verde (Hectáreas)	1913	6229
Superficie cosechada de avena forrajera (Hectáreas)	903	5632
Superficie cosechada de chile verde (Hectáreas)	28	889
Superficie cosechada de frijol (Hectáreas)	335	6398
Superficie cosechada de pastos (Hectáreas)	1497	5197
Superficie cosechada de sorgo grano (Hectáreas)	0	0
Superficie cosechada de tomate rojo (Hectáreas)	12	346
Superficie cosechada de tomate verde (Hectáreas)	10	287
Superficie cosechada de trigo grano (Hectáreas)	0	0
Superficie cosechada del resto de cultivos nals. (Has)	16819	66054
Volumen de la producción de alfalfa verde (Toneladas)	177355	554995
Volumen de la producción de avena forrajera (Ton.)	22990	111947
Volumen de la producción de chile verde (Toneladas)	196	13232
Volumen de la producción de frijol (Toneladas)	39	3452
Volumen de la producción de maíz grano (Toneladas)	1519	51630
Volumen de la producción de pastos (Toneladas)	66095	146163
Volumen de la producción de sorgo grano (Toneladas)	0	0

Tabla 21. Superficie sembrada, cosechada y volúmenes de producción agrícolas en 2010.

Actividades primarias	Municipio Aguascalientes	Estatad
Volumen de la producción de tomate rojo (Toneladas)	328	10368
Volumen de la producción de tomate verde (Ton.)	180	6029
Volumen de la producción de trigo grano (Toneladas)	0	0
Superficie sembrada de temporal (Hectáreas)	22822	103821
Superficie mecanizada (Hectáreas)	26086	127459

Fuente.- SAGARPA. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta, 1980-2008 (SIACON). México, D.F., 2009.

Es de destacar que los cuatro principales cultivos del Municipio de Aguascalientes son el maíz grano (4,600 Has), la alfalfa verde (1,913 Has), Pastos (1,497 Has) y avena forrajera (1,126 Has), evidenciándose la vocación forrajera de la producción agrícola del Municipio de Aguascalientes.

Como resultado de los proceso de producción agrícola del Municipio, en su valor de producción agrícola se observa que el mayor valor corresponde a la alfalfa verde, seguido por la producción de pasto, quedando en tercer término el maíz grano, aunque este ocupa una superficie mayor de cultivo.

Tabla 22. Valor de la producción agrícola del Municipio de Aguascalientes.

Indicador	Municipio	Estado.
	(Miles de pesos)	
Valor de la producción agrícola total, 2010	250,850	1,836,722
Valor de la producción de alfalfa verde, 2010	76,532	239543
Valor de la producción de frijol, 2010	304	25,982
Valor de la producción de maíz grano, 2010	4,318	151,700
Valor de la producción de pastos, 2010	25247	51,816
Valor de la producción de sorgo grano, 2010	0	0

Fuente.- SAGARPA. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta, 1980-2008 (SIACON). México, DF, 2009.

En la Carta de Perspectiva Estadística Aguascalientes, publicada por INEGI (2011), se señalan las características y proporciones de la superficie en Unidades de producción al 2007 para el Estado de Aguascalientes, así como su proporción con base en la tenencia de la tierra y a los derechos sobre la tierra.

Tabla 23. Unidades de producción y superficie en el Municipio de Aguascalientes, según desarrolle o no actividad agropecuaria o forestal 2007.

Localidad	Unidades de producción			Superficie en unidades de producción (Has)		
	Total	Con actividad	Sin actividad	Total	Con actividad	Sin actividad
Estado	25,129	18,986	6,143	356,192	246,843	109,349
Aguascalientes	4,427	3,194	1,233	76,489	54,369	22,119

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Aguascalientes, 2012.

La producción agrícola en los años 2011, 2012 y 2013, así como los rendimientos en toneladas por hectárea se presentan a continuación.

Tabla 24. Producción versus rendimientos del sector agrícola. a/ Información liberada a noviembre del 2011. b/ Información liberada a diciembre de 2012. c/ Información liberada a abril del 2013. NA No Aplica. ND No disponible. Año Agrícola 2011, 2012 y 2013

Producto	Superficie		Producción obtenida (ton)	Rendimiento obtenido /ton/has)
	Sembrada (has)	Cosechada (has)		
2011 a/				
Ciclo: Otoño – Invierno				
Total	938.00	938.00	NA	NA
Avena forrajera en verde	938.00	938.00	26,880.000	28.657
Ciclo: Primavera – Verano				
Total	24,974.00	5,354.00	NA	NA
Avena forrajera en verde	87.00	ND	ND	ND
Cebolla	15.00	15.00	255.000	17.000
Chile verde	24.00	24.00	168.000	7.000
Cilantro	6.00	6.00	78.000	13.000
Frijol	484.00	4.00	10.000	2.500
Maíz forrajero en verde	17,239.00	4,931.00	209,970.000	42.582
Maíz grano	6,907.00	203.00	1,371.000	6.754
Papa	4.00	4.00	100.000	25.000
Pepino	12.00	12.00	276.000	23.000
Sorgo forrajero en verde	175.00	134.00	6,701.500	50.011
Tomate rojo	15.00	15.00	300.000	20.000

Tabla 24. Producción versus rendimientos del sector agrícola. a/ Información liberada a noviembre del 2011. b/ Información liberada a diciembre de 2012. c/ Información liberada a abril del 2013. NA No Aplica. ND No disponible. Año Agrícola 2011, 2012 y 2013

Producto	Superficie		Producción obtenida (ton)	Rendimiento obtenido /ton/has)
	Sembrada (has)	Cosechada (has)		
(jitomate)				
Tomate verde	6.00	6.00	108.000	18.000
Ciclo: Perennes				
Total	4,324.00	3,397.00	NA	NA
Agave	344.00	ND	ND	ND
Alfalfa verde	1,869.00	1,869.00	180,673.016	96.668
Durazno	98.00	92.00	1,152.000	12.522
Maguey pulquero (miles de lts.)	5.00	ND	ND	ND
Membrillo	8.00	8.00	44.000	5.500
Nopal forrajero	219.00	53.00	1,122.000	21.170
Nopalitos	34.00	34.00	1,343.000	39.500
Nuez	70.00	25.00	57.000	2.280
Pastos y praderas en verde	1,536.00	1,213.00	49,297.602	40.641
Tuna	141.00	103.00	203.500	1.976
Ciclo: año agrícola				
Total	25,912.00	6,292.00	NA	NA
Avena forrajera en verde	1,025.00	938.00	26,880.000	28.657
Cebolla	15.00	15.00	255.000	17.000
Chile verde	24.00	24.00	168.000	7.000
Cilantro	6.00	6.00	78.000	13.000
Frijol	484.00	4.00	10.000	2.500
Maíz forrajero en verde	17,239.00	4,931.00	209,970.000	42.582
Maíz grano	6,907.00	203.00	1,371.000	6.754
Papa	4.00	4.00	100.000	25.000
Pepino	12.00	12.00	276.000	23.000
Sorgo forrajero en verde	175.00	134.00	6,701.500	50.011
Tomate rojo (jitomate)	15.00	15.00	300.000	20.000
Tomate verde	6.00	6.00	108.000	18.000

Tabla 24. Producción versus rendimientos del sector agrícola. a/ Información liberada a noviembre del 2011. b/ Información liberada a diciembre de 2012. c/ Información liberada a abril del 2013. NA No Aplica. ND No disponible. Año Agrícola 2011, 2012 y 2013

Producto	Superficie		Producción obtenida (ton)	Rendimiento obtenido /ton/has)
	Sembrada (has)	Cosechada (has)		
2012 b/				
Ciclo: Otoño-Invierno				
Total	1,114.00	1,114.00	NA	NA
Ajo	9.00	9.00	73.800	8.200
Avena forrajera en verde	1,105.00	1,105.00	29,306.000	26.521
Ciclo: Primavera-Verano				
Total	25,399.00	19,109.00	NA	NA
Avena forrajera en verde	265.00	189.00	827.00	4.376
Cebolla	50.00	50.00	890.00	17.8
Cilantro	30.00	30.00	390.00	13
Frijol	518.00	256.00	94.76	0.37
Maíz forrajero en verde	17,225.00	14,790.00	254,199.59	17.187
Maíz grano	6,592.00	3,224.00	3,114.10	0.966
Pepino	20.00	20.00	460.00	23
Sorgo forrajero en verde	661.00	518.00	9,048.00	17.467
Tomate rojo (jitomate)	10.00	10.00	200.00	20
Tomate verde	10.00	10.00	180.00	18
Triticale forrajero en verde	18.00	12.00	49.00	4,083.00
Ciclo: perennes				
Total	3,837.00	3,745.00	NA	NA
Alfalfa verde	1,820.00	1,820.00	177,136.50	97.328
Durazno	98.00	94.00	1,186.00	12.617
Membrillo	8.00	8.00	42.00	5.25
Nopal forrajero	202.00	202.00	6,457.00	31.965
Nopalitos	34.00	34.00	1,477.00	43.441
Nuez	70.00	25.00	40.00	1.6
Pastos y praderas en verde	1,464.00	1,434.00	50,922.60	35.511
Tuna	141.00	128.00	444.50	3.473

Tabla 24. Producción versus rendimientos del sector agrícola. a/ Información liberada a noviembre del 2011. b/ Información liberada a diciembre de 2012. c/ Información liberada a abril del 2013. NA No Aplica. ND No disponible. Año Agrícola 2011, 2012 y 2013

Producto	Superficie		Producción obtenida (ton)	Rendimiento obtenido /ton/has)
	Sembrada (has)	Cosechada (has)		
Ciclo: año agrícola				
Total	26,513.00	20,223.00	NA	NA
Ajo	9.00	9.00	73.8	8.2
Avena forrajera en verde	1,370.00	1,294.00	30,133.000	23.287
Cebolla	50.00	50.00	890.00	17.8
Cilantro	30.00	30.00	390.00	13
Frijol	518.00	256.00	94.76	0.37
Maíz forrajero en verde	17,225.00	14,790.00	254,199.59	17.187
Maíz grano	6,592.00	3,224.00	3,114.10	0.966
Pepino	20.00	20.00	460.00	23
Sorgo forrajero en verde	661.00	518.00	9,048.00	17.467
Tomate rojo (jitomate)	10.00	10.00	200.00	20
Tomate verde	10.00	10.00	180.00	18
Triticale forrajero en verde	18.00	12.00	49.00	4.083
2013 b/				
Ciclo: Otoño-Invierno				
Total	2,266.00	2,264.00	NA	NA
Ajo	2.00	ND	ND	ND
Avena forrajera en verde	798.00	798.00	21,181.00	26.543
Pastos y praderas en verde	595.00	595.00	30,222.00	50.793
Triticale forrajero en verde	871.00	871.00	27,366.00	31.419
Ciclo: Primavera – Verano				
Total	1,211.00	NA	NA	NA
Calabacita	3.00	ND	ND	ND
Cebolla	26.00	ND	ND	ND

Tabla 24. Producción versus rendimientos del sector agrícola. a/ Información liberada a noviembre del 2011. b/ Información liberada a diciembre de 2012. c/ Información liberada a abril del 2013. NA No Aplica. ND No disponible. Año Agrícola 2011, 2012 y 2013

Producto	Superficie		Producción obtenida (ton)	Rendimiento obtenido /ton/has)
	Sembrada (has)	Cosechada (has)		
Chile verde	8.00	ND	ND	ND
Cilantro	43.00	ND	ND	ND
Frijol	1.00	ND	ND	ND
Maíz forrajero en verde	1, 056.00	ND	ND	ND
Maíz grano	22.00	ND	ND	ND
Sorgo forrajero en verde	48.00	ND	ND	ND
Tomate verde	4.00	ND	ND	ND
Ciclo: Perennes				
Total	3,941.00	2,490.00	NA	NA
Alfalfa verde	1,900.00	1,900.00	104,771.797	55.143
Durazno	102.00	ND	ND	ND
Membrillo	8.00	ND	ND	ND
Nopal forrajero	191.00	84.00	2,520.000	30.000
Nopalitos	34.00	34.00	323.000	9.500
Nuez	55.00	ND	ND	ND
Pastos y praderas en verde	1,512.00	472.00	14,062.400	29.793
Tuna	139.00	ND	ND	ND
Ciclo: Año agrícola				
Total	3,477.00	2,264.00	NA	NA
Ajo	2.00	ND	ND	ND
Avena forrajera en verde	798.00	798.00	21,181.00	26.543
Calabacita	3.00	ND	ND	ND
Cebolla	26.00	ND	ND	ND
Chile Verde	8.00	ND	ND	ND
Cilantro	43.00	ND	ND	ND
Frijol	1.00	ND	ND	ND
Maíz forrajero en verde	1,056.00	ND	ND	ND
Maíz grano	22.00	ND	ND	ND
Pastos y praderas en	595.00	595.00	30,222.00	50.793

Tabla 24. Producción versus rendimientos del sector agrícola. a/ Información liberada a noviembre del 2011. b/ Información liberada a diciembre de 2012. c/ Información liberada a abril del 2013. NA No Aplica. ND No disponible. Año Agrícola 2011, 2012 y 2013

Producto	Superficie		Producción obtenida (ton)	Rendimiento obtenido /ton/has)
	Sembrada (has)	Cosechada (has)		
verde				
Sorgo forrajero en verde	48.00	ND	ND	ND
Tomate verde	4.00	ND	ND	ND
Triticale forrajero en verde	871.00	871.00	27,366.00	31.419

Fuente: <http://campo.aguascalientes.gob.mx> (15 de julio de 2013).

Los volúmenes de producción de cultivos en el Municipio de Aguascalientes muestran una participación que va desde 2% hasta un poco más del 50%, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 25. Volumen de Producción en el Estado y Municipio de Aguascalientes 2009 (toneladas).

Producción	Estado	Municipio
Alfalfa verde	576,018	188,633
Avena forrajera	93,013	23,632
Chile verde	8,847	238
Frijol	1,902	10
Maíz grano	45,404	1,260
Pastos	148,423	77,791
Sorgo grano	0	0
Tomate rojo (jitomate)	7,707	560
Tomate verde	5,962	162
Trigo grano	0	0

Nota: Información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SAGARPA, consultado el 2 de diciembre de 2012 para los datos de 2009.

Como puede verse los cultivos en los que el municipio de Aguascalientes tiene una participación más importante son los forrajes que comprenden la alfalfa, los pastos y la avena forrajera, por lo que es notorio que la actividad agrícola del Municipio es principalmente forrajera.

III.1.8.1.1.2. Sector Pecuario.

En lo referente a la producción de animales ya sea con forraje disponible o en agostadero para subsistencia o comercio local, o producción comercial de animales estabulados con forraje o alimento balanceado disponible y constante, en el municipio de Aguascalientes, se aprovechan ganado bovino, ovino, porcino, caprino, equino (caballar, mular y asnal), aves de corral, conejo y apícola.

Por sus características agroecológicas, el estado de Aguascalientes es considerado fundamentalmente ganadero; existen áreas de pastizales en diversas condiciones y cultivos forrajeros como alfalfa, avena y sorgo. Sin embargo, existe una tendencia a la reducción de la superficie de pastizales versus tiempo por el establecimiento de los cultivos.

La ganadería, a diferencia de la reducción en la superficie de los pastizales, tiende constantemente a aumentar el número de cabezas de ganado. A continuación se presentan los datos relativos a los sistemas de producción pecuarios en el Municipio de Aguascalientes versus el estado, los cuales muestran un aporte significativo y bajo en algunas de las especies de ganado.

Tabla 26. Existencias de ganado en el Municipio de Aguascalientes 2007.

Localidad	Bovino	Porcino	Aves de corral	Ovino	Caprino	Abeja	Equino			Conejos
							Caballar	Mular	Asnal	
Estado	239,222	91,844	19,109,824	119,358	12,956	5,218	10,951	1,429	2,286	8,189
Aguascalientes	72,371	17,474	6,314,114	34,720	956	1,564	2,115	93	284	350

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Aguascalientes. 2012.

A continuación se muestra una tabla con los volúmenes de producción pecuaria en el estado de Aguascalientes para el 2010 así como los volúmenes de producción del municipio para el mismo año.

Tabla 27. Volúmenes de producción pecuaria en el estado de Aguascalientes al 2010.

Actividad Primaria	Municipio	Estado
Volumen de la producción de carne en canal de bovino (Toneladas)	4460	18991
Volumen de la producción de carne en canal de porcino (Toneladas)	1016	11287
Volumen de la producción de carne en canal de ovino (Toneladas)	180	516
Volumen de la producción de carne en canal de caprino (Toneladas)	63	174
Volumen de la producción de carne en canal de gallináceas (Toneladas)	62691	191995
Volumen de la producción de carne en canal de guajolotes (Toneladas)	0	0
Volumen de la producción de leche de bovino (Miles de litros)	81258	369253
Volumen de la producción de leche de caprino (Miles de litros)	0	0
Volumen de la producción de huevo para plato (Toneladas)	3687	8348
Volumen de la producción de miel (Toneladas)	58	270
Volumen de la producción de cera en greña (Toneladas)	0	0

Fuente.- SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta, 1980-2008 (SIACON). México, DF, 2009.

En el Municipio de Aguascalientes se observa que en su sistema de producción pecuario destacan por el volumen de producción la leche de bovino (81'258,000 de litros), seguido de la carne en canal de gallináceas (62'691 Toneladas), confirmando la vocación de cuenca de producción lechera que tiene el Estado.

Se observa que se tiene una mayor existencia de aves de corral seguido de cabezas de bovino y porcino.

El volumen de producción de ganado en el Municipio de Aguascalientes es el siguiente.

Tabla 28. Volumen de la producción de ganado en pie en el Municipio de Aguascalientes 2011 (toneladas).

Localidad	Bovino	Porcino	Ovino	Caprino	Ave
Estado	40,146	16,797	1,089	411	315,525
Aguascalientes	8,939	1,526	388	150	101,492

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Aguascalientes. 2012.

Se observa que se tiene una mayor producción de ave seguido de la producción de bovino.

Como dato complementario se incluye el sacrificio de ganado en el Municipio de Aguascalientes, el cual es el siguiente.

Tabla 29. Sacrificio de ganado en el Municipio de Aguascalientes 2012 (cabezas).

Localidad	Bovino	Porcino	Ovino	Caprino	Ave
Estado	105,968	164,471	21,319	8,839	166,880,574
Aguascalientes	23,723	8,108	8,630	3,143	48,458,045

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Aguascalientes. 2013.

En los datos anteriores es importante considerar que el Rastro Municipal de Aguascalientes está ubicado fuera de territorio municipal, por lo que estos datos no reflejan del todo la realidad ya que sin duda este es el rastro municipal más importante del Estado, pero el sacrificio que se hace en este se contabiliza para el municipio de San Francisco de los Romo.

El valor de la producción de carne para el municipio de Aguascalientes se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 30. Valor de la producción de carne en el Municipio de Aguascalientes según especie 2011 (miles de pesos).

Localidad	Bovino	Porcino	Ovino	Caprino	Ave
Estado	6,678,868	787,617	475,989	24,788	7,843
Aguascalientes	1,962,118	176,315	42,992	8,834	2,855

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Aguascalientes. 2012.

El volumen y el valor de producción de leche de bovino y huevo en el municipio de Aguascalientes se muestran a continuación:

Tabla 31. Volumen de la producción de leche de bovino y huevo para plato en el Municipio de Aguascalientes 2011.

Localidad	Leche de Bovino (miles de litros)	Huevo para plato (toneladas)
Estado	373,252	8,625
Aguascalientes	81,290	3,727

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Aguascalientes. 2012.

Tabla 32. Valor de la producción de leche de bovino y huevo para plato en el Municipio de Aguascalientes según especie 2011 (miles de pesos).

Localidad	Leche de Bovino	Huevo para plato
Estado	2,038,515	115,098
Aguascalientes	445,707	49,748

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Aguascalientes. 2012.

III.1.8.1.2. Actividades Secundarias y Terciarias.

III.1.8.1.2.1. Sector Industrial.

Aguascalientes ha sido el Municipio donde la industria manufacturera representa el 31 del producto interno bruto, del cual la industria textil y del vestido ha sido la principal; sin embargo, la industria metalúrgica, la automotriz y la electrónica ha despuntado enormemente dejando en tercer término la producción de alimenticios. De igual forma el sector comercial representa un tercio del producto interno bruto empleando el 23% de la fuerza de trabajo.

Tabla 33. Tipos de industrias en Aguascalientes.

Sector	%
Primario (agricultura, ganadería, caza y pesca)	2.47
Secundario (minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	33.08
Terciario (comercio, turismo y servicios)	61.80
Otros	2.65

Fuente: ECCO, 2013.

De acuerdo al censo económico realizado por el INEGI 2014, en el municipio de Aguascalientes para la industria manufacturera se tienen 3, 399 unidades económicas y el personal ocupado es de 54, 681 personas; el promedio de personas ocupadas por unidad económica es de 16.

La participación del municipio es del 62.4 % respecto a la estatal.

Respecto a los comercios las unidades económicas son 15,847 y el personal ocupado en ésta actividad es de 59, 482 personas y La participación del municipio es del 79.3 % respecto al estatal.

En cuanto a servicios se tienen un total de 16,674 unidades económicas las cuales albergan a 74, 633 personas; el promedio de persona ocupada por unidad económica es de 4 y La participación del municipio es del 87.0% respecto al estatal.

III.1.8.1.2.2. Sector Materiales Pétreos.

Se reporta al año 2013 que existen 68 bancos de explotación materiales pétreos en el identificado municipio de Aguascalientes, en los cuales se extraen: Arena, Tepetate, Tierra, Tierra Negra, Arcilla, Tierra Barranco, Tezontle. Dichos bancos de explotación de materiales pétreos ocupan poco más de 903 ha de superficie.

La extracción de los materiales mencionados anteriormente se realiza como minería a cielo abierto, mediante la excavación de grandes extensiones de tierra o cortes de cerros o excavaciones en los cauces de los ríos y arroyos. Esto último para bancos de materiales pétreos para la construcción, ubicándose en los ríos San Pedro y Morcinique, lo que ha ocasionado la modificación de su cauce original.

La demanda de materiales pétreos se ha incrementado debido al desarrollo de la zona urbana e industrial , ya que éste requiere de contar con los insumos adecuados: arcillas, tepetate, arena, grava, piedra bola (o de río), canteras y rocas en general.

La ciudad y Municipio de Aguascalientes han basado su desarrollo en la construcción de grandes construcciones como vialidades, viviendas, empresas, industrias y todo tipo de infraestructura asociada a su desarrollo urbano y rural (ECO, 2013).

En 2010 el sector de la construcción ocupaba el 28.7% de la mano de obra junto con el sector industrial (Agenda 21, 2013).

Un indicador indirecto que muestra el dinamismo de este sector es el número de licencias de construcción y superficies autorizadas, según los usos de suelo.

Tabla 34. Licencias de construcción expedidas y metros cuadrados autorizados según principales usos del suelo en el Municipio de Aguascalientes 2011.

Localidad	Licencias de construcción expedidas					Metros cuadrados autorizados				
	Total	Habitacional	Comercial	Industrial	Otros	Total	Habitacional	Comercial	Industrial	Otros
Estado	6,640	4,211	487	72	1,870	737,343	459,391	79,009	72,997	125,946
Aguascalientes	3,245	1,808	265	40	1,132	297,317	192,441	56,501	20,040	28,335

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Aguascalientes. 2012.

III.1.8.1.2.3. Sector Turismo de Naturaleza.

En la página de la secretaría de turismo del Estado de Aguascalientes, se mencionan que dentro del municipio de Aguascalientes se pueden realizar Turismo de Naturaleza principalmente al sur de la ciudad, donde se encuentra el parque ecológico el Sabinal, en el que se puede realizar excursionismo y camping y el ejido eco turístico el Ocote, en el cual se puede realizar excursionismo, campismo, ciclismo de montaña, rappel y escalada.

Al Oriente de la ciudad se encuentran los baños termales de ojo caliente, que son manantiales de aguas termales en las que te puedes bañar.

Así mismo existen rutas de ciclismo de montaña por el cerro del muerto.

Hoteles

En 2011 llegaron a la ciudad de Aguascalientes 476,212 turistas, los cuales se alojaron en 79 establecimientos que tienen una capacidad de 4,376 cuartos de hospedaje. El principal atractivo turístico es la Feria Nacional de San Marcos. A continuación se presentan los indicadores de esta actividad en el Municipio.

Tabla 35. Principales indicadores de la ocupación en hoteles y moteles de los centros turísticos por residencia 2011.

Centro turístico Residencia	Llegada de turistas	Turistas noche (noches)	Ocupación hotelera (%)	Estadía promedio (noches/turista)
Aguascalientes	476,212	847,862	38.2	1.8

Tabla 35. Principales indicadores de la ocupación en hoteles y moteles de los centros turísticos por residencia 2011.

Centro turístico Residencia	Llegada de turistas	Turistas noche (noches)	Ocupación hotelera (%)	Estadía promedio (noches/turista)
Residentes en el país	444,721	769,558	33,8	1.7
No residentes en el país	31,491	78,304	4.4	2.5

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Aguascalientes. 2012.

Tabla 36. Establecimientos de hospedaje registrados en el Municipio de Aguascalientes según tipo de alojamiento al 31 de diciembre de 2011.

Localidad	Total	Hoteles	Moteles
Estado	120	72	23
Municipio	79	64	15

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Aguascalientes. 2012.

III.1.8.1.2.4. Sector Urbano

En el municipio de Aguascalientes es necesario definir estrategias que permitan mejorar sus condiciones de habitabilidad y de su relación con los ecosistemas que lo influyen y de las cuales depende. Esto requiere de cambios importantes en la planeación municipal y de los asentamientos humanos en general, introduciendo la concepción ambiental como elemento estructural del desarrollo integral que aborde lo ambiental, lo urbano y lo territorial (ECCO, 2013).

Así, el municipio de Aguascalientes junto con el Programa de Naciones Unidas para el medio Ambiente (PNUMA), realizó el Informe ECCO-Ciudad de Aguascalientes “Perspectivas del Medio Ambiente y Cambio Climático”, siendo el primer informe que aplica la metodología GEO (Global Environment Outlook), con enfoque en vulnerabilidad ante el cambio climático en el país.

El resultado de este diagnóstico es la estructuración de un Plan de Acción que comprende en forma integral los aspectos Agua, Aire, Biodiversidad, Ambiente Construido y Suelo, y contiene líneas estratégicas, programas y acciones concretas a seguir, para con ello, esperar a corto plazo que el territorio del municipio de Aguascalientes esté ordenado ecológicamente (ECCO, 2013).

Además, menciona los asentamientos irregulares que existen en la ciudad de Aguascalientes (67), y las causas de estos. Así mismo, se menciona el dato de que el Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), por medio del Programa de Desarrollo Urbano de la ciudad de Aguascalientes 2030, determinó un área de crecimiento de 6,627.08 hectáreas (ECCO, 2013).

Mención especial se debe hacer sobre los asentamientos humanos irregulares, los cuales se presentan en los cauces y márgenes de los arroyos, ya que estos son no urbanísticamente adecuados y generan un desequilibrio ambiental y social. Además, algunos de ellos no toman en cuenta la vocación del terreno, los riesgos naturales (fallas y grietas), la flora y fauna presentes y la pérdida de los servicios ambientales.

Según el estudio ECCO (2013), lo anterior se debe a la ausencia de un programa ecológico del territorio que determine las políticas con base en la aptitud del terreno, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. El mismo documento indica que esto es debido a la ausencia de transversalidad de los temas ambientales, tanto entre las dependencias del gobierno municipal, como con otros niveles de gobierno.

En el municipio de Aguascalientes la distribución espacial de sus asentamientos humanos se da de dos maneras según el rango de población: las localidades menores a 1,000 habitantes y las localidades mayores 1,000 habitantes, que presentan un valor en el índice de Clark de 0.30, que enmarca una concentración semi-dispersa de estas localidades. La población urbana es de 740,680 habitantes y la población rural es de 56,330 (ITER 2010, INEGI), siendo 93 % urbana y 79 % rural.

Tabla 37. Interrelación nacional, estatal y municipal de la población urbana y rural del municipio de Aguascalientes.

Interrelación nacional, estatal y urbana				
	Población total	Población Urbana	Población Rural	% de Población Urbana
Estatal	1,184,996	957,589	227,407	80.80
Municipal	797,010	740,680	56,330	92.90

Fuente: ECCO, 2013.

Sin embargo, el documento ECCO (2013), no incluye el panorama rural del municipio, el cual cuenta con 431 localidades. Sin embargo, por su metodología de campo, el ITER del INEGI (2010), señala que se presentan 588 localidades. Por el crecimiento urbano sin control y la ausencia de regulación adecuada de los usos del suelo, se han ocupado zonas altamente productivas por el desarrollo urbano regular e irregular, lo que ha ocasionado una disminución de la producción agrícola e incremento de las demandas de servicios de infraestructura y equipamiento que propician altos costos de urbanización.

Existen 21 localidades con más de 1,000 habitantes en el municipio de Aguascalientes, de las cuales 16 están entre los 1,000 y 2,499 habitantes, 4, con 2,500 a 4,999 y una localidad de 5,000 a 9,999 (INEGI, 2010 ITER).

Tabla 38. Principales localidades rurales del municipio de Aguascalientes.

Localidad	Longitud	Latitud	Altitud
Los Arellano	1021628	214803	1894
Los Caños	1022803	214654	1920
Centro de Arriba (El Taray)	1022954	214351	1870
Jaltomate	1020845	220055	1936
La Loma de los Negritos	1022100	215214	1860
Peñuelas (El Cienegal)	1021633	214321	1864
El Refugio de Peñuelas	1021720	214259	1867
El Salto de los Salado	1022240	214521	1829
San Antonio de Peñuelas	1021805	214027	1826
San Ignacio	1022025	215329	1867
Cotorina (Coyotes)	1021608	214506	1892
Montoro (Mesa del Salto)	1021810	214523	1848
Fraccionamiento Lomas del Sur	1021555	214942	1928
Cumbres III	1021415	215520	1985
Fraccionamiento San Sebastián	1021616	214917	1903
Fraccionamiento Cartagena	1021635	215723	1913
General José María Morelos y Pavón (Cañada Honda)	1021210	220001	1913
Norias de Ojocaliente	1021256	215322	1952
Norias del Paso Hondo	1021232	215141	1973
Villa Licenciado Jesús Terán (Calvillito)	1021116	214931	1952
Pocitos	1022005	215518	1863

Fuente: INEGI, 2010, ITER.

De acuerdo con esta misma fuente, se reportan 76,560 personas en la zona rural y 37,707 son hombres y 37,053 son mujeres. Esto no coincide con la tabla anterior, por motivos de seguridad en las localidades que presentan menos de 10 personas, en las cuales se reserva dicha información.

En la zona rural del municipio existen 371 personas que forman hogares censales donde el jefe del hogar o su conyugue hablan alguna lengua indígena. Sin embargo, no existen comunidades indígenas establecidas permanentemente en el territorio municipal.

La población económicamente activa de la zona rural está compuesta por 28,085 personas, de los cuales 20,263 son hombres y 7,823 mujeres. Estos datos no suman el 100% por motivos de seguridad en las localidades que presentan menos de 10 personas.

El número de viviendas totales en la zona rural del municipio es de 23,030; de estas, 16,541 cuentan con electricidad, 14,884 con agua entubada y 15,312 con drenaje.

Mención especial merecen tres localidades rurales del municipio de Aguascalientes, por el desarrollo industrial que se está llevando a cabo en sus inmediaciones por la operación de la planta NISSAN II y sus empresas filiales. Estas son Peñuelas (el Cienegal), San Antonio de Peñuelas y el Refugio de Peñuelas. Por esta razón, se deberán diseñar y ejecutar acciones específicas que contemplen a esta zona particular del municipio como prioritaria para su adecuado desarrollo. Los datos generales son los siguientes.

Tabla 39. Indicadores principales de las localidades rurales del municipio de Aguascalientes 2010.

Localidad	Tamaño de localidad (habitantes)	Total Población	Hombres	Mujeres	PEA	Hombres por PEA	Mujeres por PEA	Viviendas	Electricidad	Agua entubada
Los Arellano	Entre 1,000 y 2,499	1382	684	698	505	370	135	278	252	244
Los Caños		1150	549	601	427	320	107	373	293	287
Centro de Arriba (El Taray)		1064	499	565	220	167	53	321	260	253
Jaltomate		2299	1137	1162	803	599	204	547	484	475
La Loma de los Negritos		1519	772	747	590	425	165	386	336	323
Peñuelas (El Cienegal)		1670	824	846	593	431	162	460	387	364
El Refugio de Peñuelas		1624	766	858	579	403	176	483	378	369
El Salto de los Salado		1436	714	722	531	421	110	446	329	314

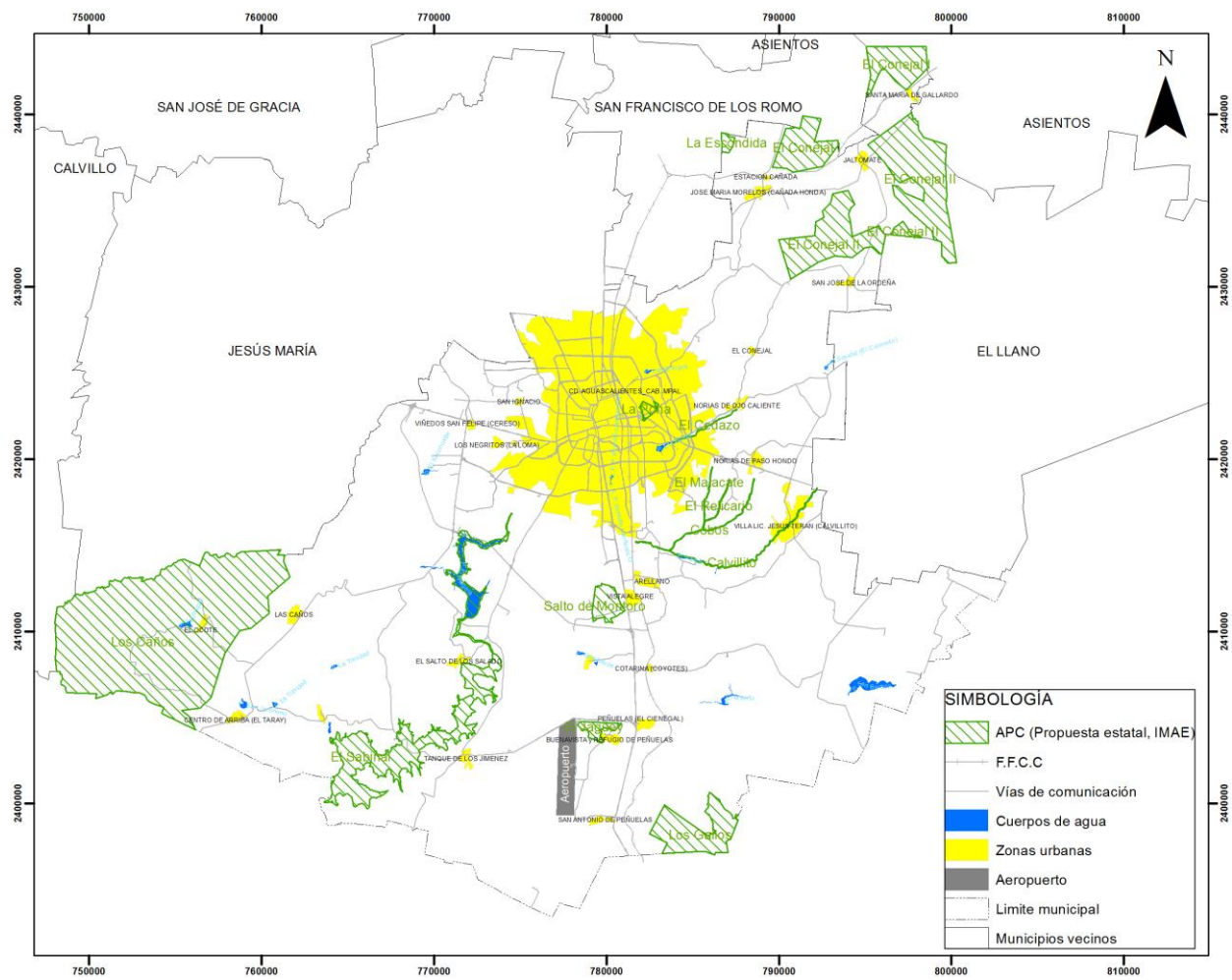
Tabla 39. Indicadores principales de las localidades rurales del municipio de Aguascalientes 2010.

Localidad	Tamaño de localidad (habitantes)	Total Población	Hombres	Mujeres	PEA	Hombres por PEA	Mujeres por PEA	Viviendas	Electricidad	Agua entubada
San Antonio de Peñuelas		2147	1061	1086	746	514	232	527	451	400
San Ignacio		1360	696	664	481	337	144	322	267	217
Cotorina (Coyotes)		1298	645	653	513	350	163	328	263	235
Montoro (Mesa del Salto)		1574	767	807	528	381	147	407	328	310
Fraccionamiento Lomas del Sur		1207	604	603	566	342	224	655	390	388
Cumbres III		1337	687	650	420	335	85	454	237	210
Fraccionamiento San Sebastián		1862	940	922	871	520	351	854	575	572
Fraccionamiento Cartagena		2496	1278	1218	1016	658	358	917	678	654
General José María Morelos y Pavón (Cañada Honda)	De 2,500 a 4,999	2500	1232	1268	975	638	337	801	586	577
Norias de Ojocaliente		3741	1889	1852	1274	970	304	865	721	640
Norias del Paso Hondo		2539	1304	1235	894	685	209	765	517	430
Villa Licenciado Jesús Terán (Calvillito)		4481	2218	2263	1646	1187	459	1118	978	944
Pocitos	De 5,000 a 10,000	5169	2551	2618	2059	1391	668	1334	1126	1115

Fuente: INEGI, 2010, ITER

III.1.8.1.2.5. Sector Conservación.

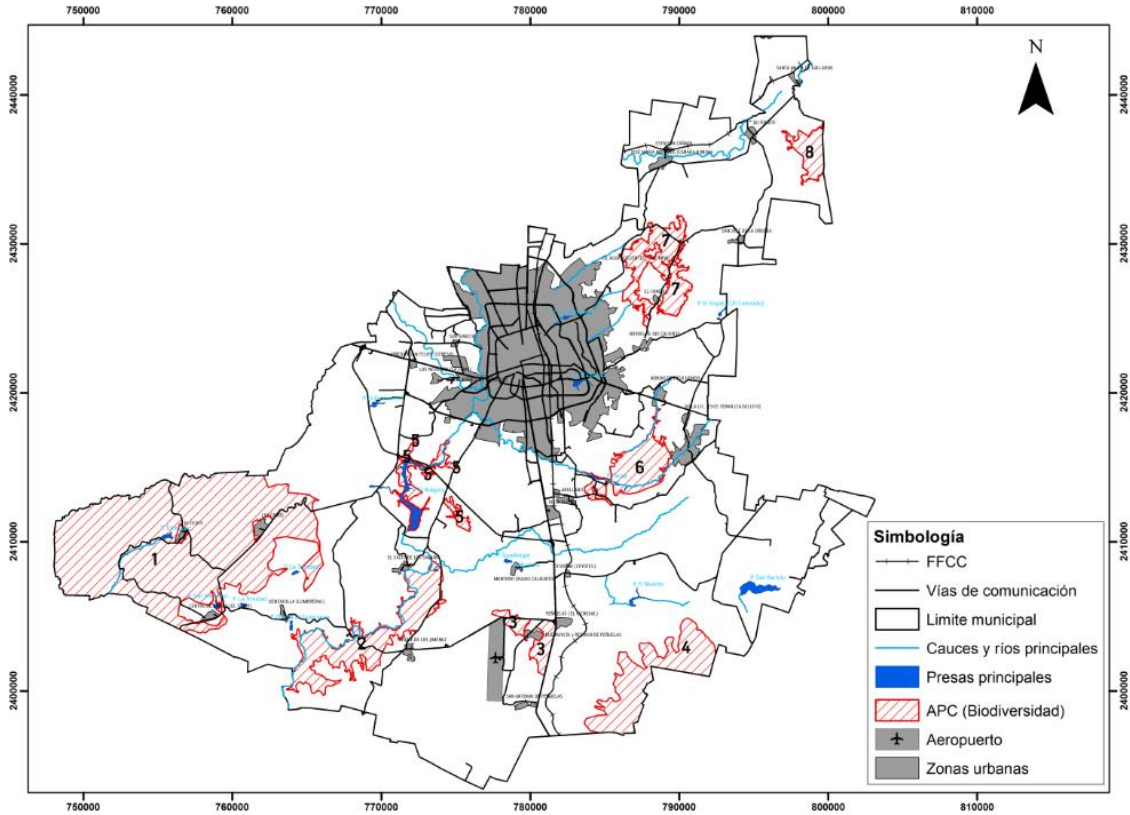
Dentro de las actividades encaminadas al manejo adecuado de los recursos con el fin de mantener sus procesos naturales es necesario desarrollar programas de conservación mediante los cuales se realice su protección y aprovechamiento sustentable. Así, una actividad es la identificación y creación de áreas naturales protegidas prioritarias de carácter federal, estatal o municipal dentro del territorio de municipio de Aguascalientes. Diversos estudios, en los últimos años, han propuesto o determinado ciertas áreas del municipio de Aguascalientes, como Prioritarias para la Conservación, algunos de estos estudios fueron llevados por la SEMADESU, POEyTEA, IMAE, etc. La propuesta que veremos a continuación es la que se realizó en el año 2010 por el instituto del medio ambiente del estado de Aguascalientes, organismo público descentralizado que encabezaba en su momento la gestión ambiental a nivel estatal.



Fuente: Elaboración propia a partir de IMAE, 2010.

Figura 20. Áreas Prioritarias para la Conservación en el Municipio de Aguascalientes según Propuesta del IMAE.

Ahora bien, como parte del Estudio de Diagnostico se determinaron las áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en el municipio de Aguascalientes, esto a partir del mapa de uso de suelo y vegetación 2015 que se elaboró a partir del Inventario Forestal y de Suelos 2012 e imágenes satélites 2015, la identificación y validación en campo de área con vegetación primaria según el nuevo mapa de uso de suelo y vegetación, la revisión a la luz del nuevo mapa de uso de suelo y vegetación 2015, de las áreas definidas en el estudio de caracterización como “Áreas de vegetación prioritaria”, Los mapas de distribución potencial de 5 especies prioritarias (sotol encino, ahuehuete, rana de madriguera y salamandra), Se consideraron la propuesta de APC según SEMADESU 2013 e IMAE 2010, así como las propuestas de CONANP para la zona del Ocote y también se revisarán las propuestas de áreas prioritarias para la conservación que CONABIO, en conjunto con otros organismos y dependencias, ha generado a nivel nacional, Se consideró la inclusión de las áreas de preservación establecidas en el POEyTEA 2013-2035, la tenencia de la tierra y la infraestructura vial existente; a continuación se muestra el mapa resultante:



Fuente: Elaboración propia.

Figura 21. Mapa de Principales Áreas Propuestas como Prioritarias para la Conservación.

figura en la cual podemos ver que son 8 los polígonos delimitados e APC de la biodiversidad. Estos polios en su conjunto representan una superficie de 21,147.65 ha y como puede verse en la siguiente tabla y figura, el polígono de mayor superficie es el identificado con el No. 1 y que corresponde a la zona conocida como Sierra del Laurel-El Ocote. Estas áreas representan el 17.56% de la superficie del territorio municipal.

Tabla 40.- Superficie de las áreas identificadas como prioritarias para la conservación de la biodiversidad

Número	Área (ha)
1	11,943.47
2	2,404.82
3	528.35
4	2,249.77
5	713.90
6	1,260.39
7	1,515.80
8	531.15
Total	21,147.65

El estado de Aguascalientes cuenta con una Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Aguascalientes por sus siglas ESCUBEA (IMAE, 2010) la cual establece objetivos, estrategias y líneas de acción que se muestran a continuación:

Tabla 41. Objetivos, metas y líneas de acción para la conservación de la biodiversidad.

Objetivo	Meta	Líneas de Acción
Protección y Conservación	Contar con esquemas de conservación, aprovechamiento sustentable, protección y vigilancia de la biodiversidad y sus servicios ambientales	Ordenamiento ecológico del municipio. Conservación de especies en riesgo y prioritarias. Desarrollo y creación de Áreas Naturales Protegidas. Adecuación del marco normativo y aplicación de la Ley. Restauración de los ecosistemas. Inspección y vigilancia. Cambio climático.
Conocimiento y manejo de la información	Realizar la toma de decisiones sobre la conservación y aprovechamiento de la biodiversidad con base en información actual y precisa, mediante redes de vinculación que faciliten su intercambio y actualización	Intercambio de información. Fomento a la investigación.
Valoración de la Biodiversidad	Valorar la biodiversidad y sus servicios ambientales y reconocer su importancia para el bienestar humano.	Fomento de la cultura ambiental. Comunicación y difusión para la valoración de la biodiversidad.
Diversificación del uso	Instrumentar esquemas sustentables de aprovechamiento de la biodiversidad en beneficio de las comunidades locales y los dueños de los recursos.	Promoción y fomento de tecnologías alternativas. Regulación, sistematización y aprovechamiento del conocimiento y tecnologías tradicionales sustentables.

Fuente: ECUSBEA, 2010.

Así mismo existe información sobre que en el Municipio de Aguascalientes existen varias organizaciones civiles cuyo objetivo es favorecer la protección y mejoramiento ambiental, por lo que a continuación se enlistan estas organizaciones:

- CONCIENCIA ECOLÓGICA DE AGUASCALIENTES, A.C.
- SOS MEZQUITERA “LA PONA”, A. C.
- MOVIMIENTO AMBIENTAL, A.C.
- NATURA MUNDI, A.C.
- GUARDIAS AMBIENTALES DE AGUASCALIENTES

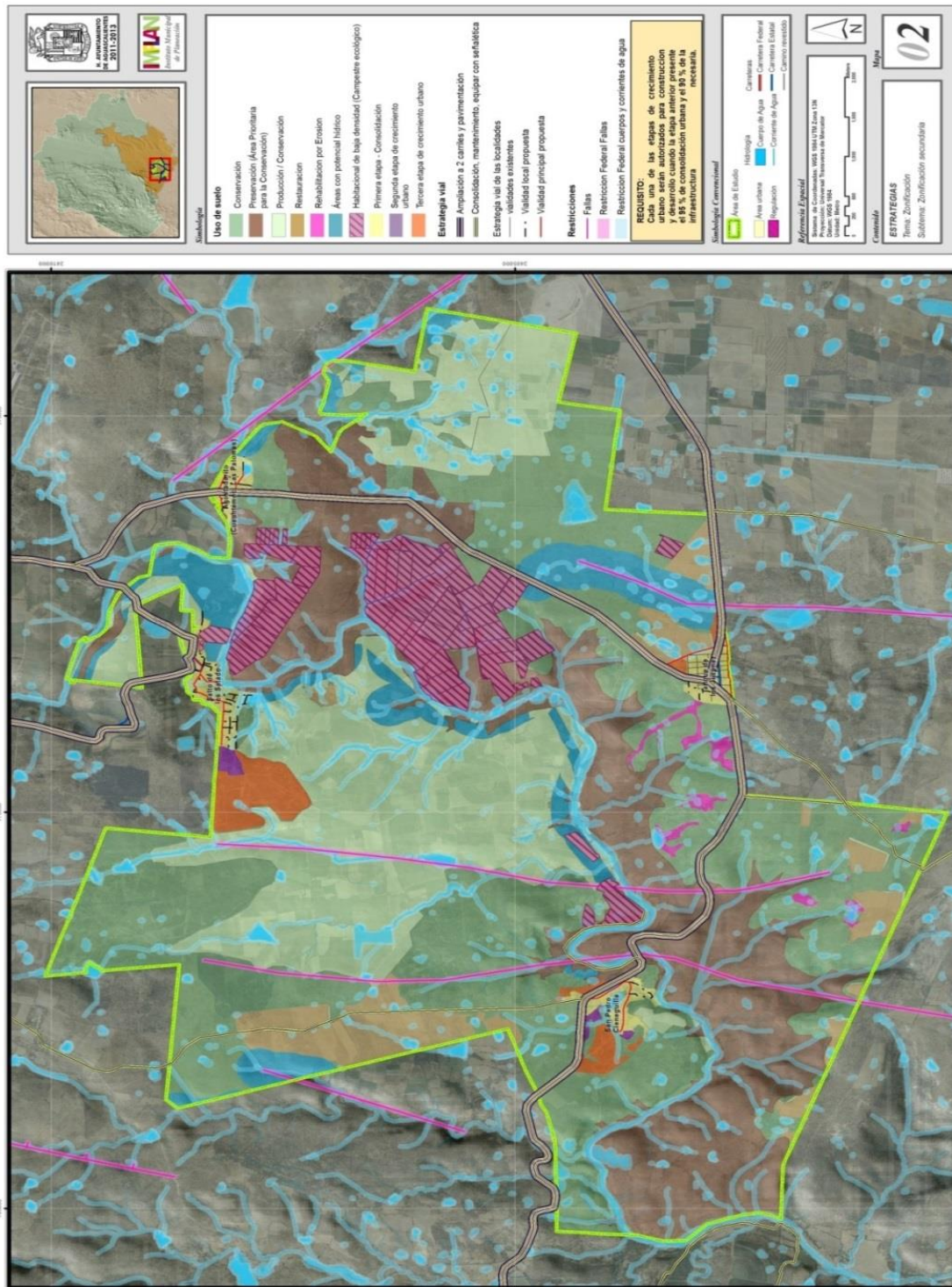
-
- IMEPP, A.C.
 - ECOSISTÉMICA, A.C.
 - AVESECOAGS- Observadores de Aves
 - CASTILLO CONSULTORÍA AMBIENTAL
 - EL MEZQUITE. A.C.
 - GATOS PARA TODOS, A.C.
 - ECOCENTRO EDUCATIVO “LA TIERRA”, A.C.
 - SEMILLAS EN CONCRETO
 - AMIGOS PROANIMAL
 - SIERRA FRÍA, A.C.
 - COLEGIO DE BIOLOGOS, A.C.

III.1.8.1.2.6. Desarrollos Campestres.

En el programa subregional de desarrollo urbano de los ejidos Salto de lo Salado, Agostaderito (Cuauhtémoc-Las Palomas), San Pedro Cieneguilla, y tanque de los Jiménez se menciona que se tiene una zona de 370 ha destinadas a usos de campestres ecológicos como se puede ver en la figura 23.

En esta zona ya se cuentan una variedad de desarrollos campestres como son vergel los cipreses, edén los sabinos, bosques de las lomas y lomas altas .

Así mismo se tiene información de que en el Picacho existe un desarrollo campestre llamado Lomas del Picacho.



Fuente: Programa Subregional de Desarrollo Urbano de los Ejidos (Salto de lo Salado, Agostaderito, San Pedro Cieneguilla, Tanque de los Jiménez) 2013-2035

Figura 22. Zonificación Secundaria para el Polígono del Programa Subregional

III.1.9. Construcción del Modelo Conceptual.

Partiendo de los resultados descritos anteriormente, es posible elaborar un modelo conceptual parcial del sistema socio-ambiental del municipio de Aguascalientes en específico del proceso de deterioro ambiental, el cual esquematiza las condiciones de influencia de los sectores ambientales principales sobre cada proceso de deterioro ambiental; y a su vez como cada uno de dichos procesos incide en la problemática ambiental detectada del municipio de Aguascalientes.

BORRADOR

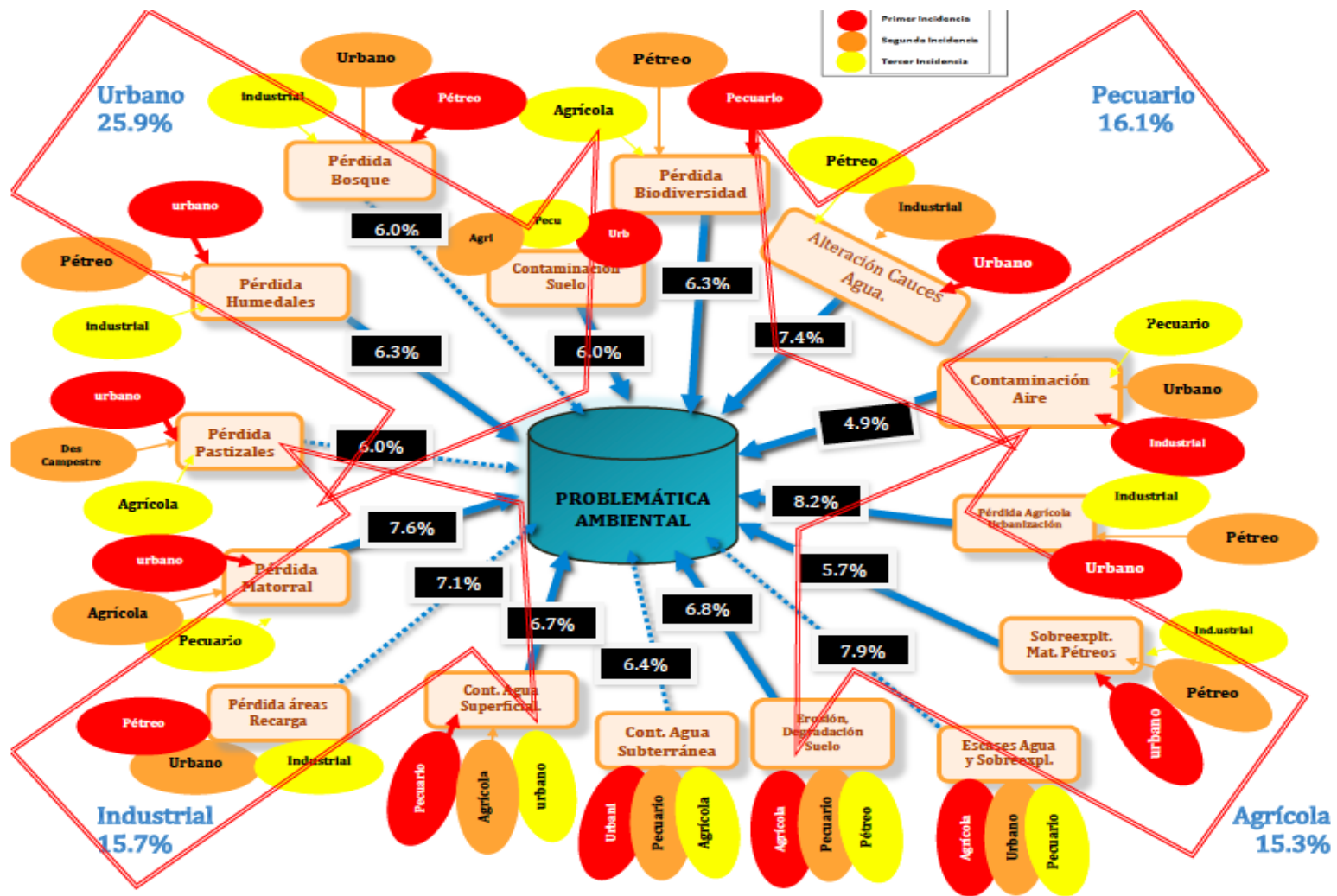


Figura 23. Modelo Conceptual del Sistema Socio-Ambientales del Municipio Aguascalientes.

En la figura anterior podemos ver en cada una de las esquinas del esquema los sectores con mayor influencia en el deterioro ambiental del sistema, los cuales en su conjunto acumulan 73%, es decir que entre estos cuatro sectores generan en su conjunto casi el 70% del deterioro ambiental del sistema.

Por otra parte, en el esquema también podemos observar cómo es que incide cada uno de los procesos de deterioro ambiental identificados en el Municipio, es decir la medida en la que contribuye cada uno de ellos a la problemática general, esto se observa en el recuadro en el porcentaje; como vemos los procesos de deterioro ambiental más importantes son la pérdida de las áreas agrícolas por urbanización, la escasez de agua y sobreexplotación del acuífero, la pérdida de Matorrales, la alteración de los cauces de agua y pérdida de las áreas de recarga del acuífero.

Así mismo, en el modelo se observa también cuales son los principales sectores que están incidiendo en estos procesos de deterioro y el grado de su incidencia, el cual está señalado con colores, correspondiendo el color rojo a aquellos sectores que tienen la incidencia más alta, el color naranja a los que representan la segunda incidencia más importante y por ultimo con color amarillo a los que resultaron ser la incidencia ubicada en tercer lugar.

Es así que el proceso de deterioro ambiental que más influye en la problemática general del sistema socio-ambiental del municipio de Aguascalientes es la pérdida de las áreas agrícolas por deforestación, ya que ésta representa el 8.2% de la problemática ambiental identificada y podemos ver que los sectores urbano, pétreo e industrial, son los sectores con mayor incidencia sobre este proceso de deterioro, siendo de éstos, el urbano el sector que más influencia ejerce, seguido del pétreo y en tercer lugar el industrial.

La escasez de agua y sobreexplotación del acuífero se identificó como el segundo proceso de deterioro ambiental más importante y la causa es en gran medida por las actividades realizadas por los sectores, agrícola, urbano y pecuario según el orden descendente de influencia sectorial. Dicho proceso representa el 7.9%.

La pérdida de Matorrales representa el 7.6% en la totalidad de la problemática colocándolo en el tercer lugar de importancia; en éste problema inciden los sectores urbano, agrícola y pecuario; siendo el urbano el que tiene una mayor incidencia y el pecuario el que tiene una menor.

La alteración de los cauces de agua se encuentra como el problema ambiental en cuarto lugar de importancia, éste representa el 7.4% de la totalidad de la problemática. Este proceso está influenciado en mayor medida por el sector urbano, industrial y pétreo.

Con un 7.1% se encuentra el problema ambiental identificado como pérdida de áreas de recarga del acuífero y podemos ver que este es causado principalmente por el sector pétreo, urbano e industrial. Éste representa el proceso de deterioro ambiental en quinto lugar en la escala porcentual de la problemática.

En sexto lugar se encuentra el problema de pérdida, erosión y degradación del suelo, el cual representa el 6.8% de la totalidad del deterioro ambiental, provocado fuertemente por los sectores agrícola, pecuario y pétreo, con la primera, segunda y tercera incidencia respectivamente.

La contaminación del agua superficial representa 6.7 % del deterioro total del sistema socio-ambiental, un porcentaje suficiente para ubicarse en el sexto sitio de la influencia porcentual del grupo de procesos de deterioro ambiental. Este proceso de deterioro ambiental está provocado principalmente por el sector pecuario, agrícola y urbano.

Como séptimo proceso de deterioro se encuentra la contaminación del agua subterránea con un 6.4% y los sectores que más lo causan son el urbano, pecuario y agrícola en orden descendente de incidencia.

Con un 6.3% se encuentran empatados los problemas de pérdida de biodiversidad y pérdida de humedales, siendo los sectores urbano, pétreo e industrial en orden descendente de influencia en éste último y para el problema de pérdida de biodiversidad los sectores que influyen en orden descendente son el pecuario, pétreo y agrícola.

La pérdida de Pastizal, pérdida de Bosque y la contaminación del suelo son los problemas ambientales que quedan empatados con un 6.0% del deterioro ambiental total; los sectores que influyen en éstos son urbano, desarrollos campestres y agrícola para la pérdida de Pastizal; pétreo, urbano e industrial para la pérdida de Bosques y urbano, pecuario y agrícola para la contaminación del suelo. Todos los sectores se encuentran en orden descendente de influencia.

La sobreexplotación de materiales pétreos se encuentra bajo la incidencia de los sectores urbano, pétreo e industrial en orden descendente en la escala sectorial; esto lo coloca como el penúltimo problema de deterioro ambiental con un 5.7%.

Como último proceso se tiene a la contaminación de aire el cual representa el 4.9% del deterioro ambiental del sistema socio-ambiental y se tiene que este proceso de deterioro es principalmente generado por los sectores industrial, urbano y pecuario por orden de importancia.

Así mismo es importante analizar dentro del modelo conceptual la interacción de los sectores, la cual ya se describió en el apartado III.1.8 del presente documento, por lo cual a continuación se incluye (figura 25) un esquema que representa estas interacciones y permite complementar el modelo conceptual representado anteriormente en la figura 24.

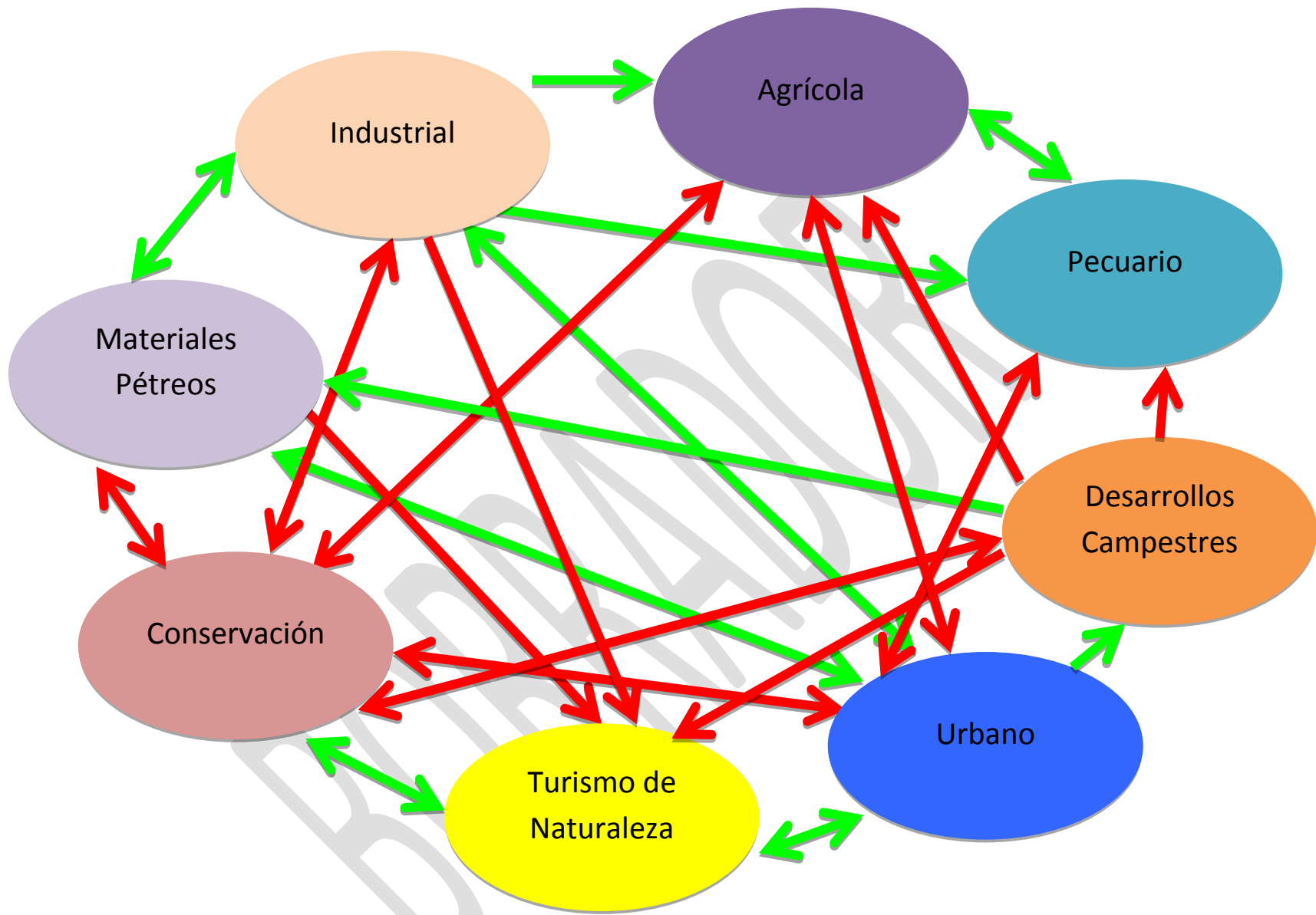


Figura 24. Esquema de interacción entre sectores.

Con base en la figura anterior podemos ver cada uno de los sectores identificados en el sistema socio-ambiental, los cuales en su conjunto interactúan entre sí de dos maneras, ya sea de forma positiva o de forma negativa, refiriéndonos a que si la presencia o el desarrollo de un sector favorece el que el otro sector en análisis crezca o se fortalezca, entonces será una interacción positiva; por el contrario si la presencia o desarrollo de un sector hace que se frene o disminuya el otro sector en análisis, entonces la interacción es negativa.

En el esquema estas interacciones se representan utilizando flechas verdes para indicar una interacción positiva entre dos sectores y una flecha roja si la interacción es negativa. Cabe mencionar que la representación de la interacción está dada en el sentido que tiene la flecha, es decir, la relación se establece partiendo del sector de donde surge la flecha (sector influyente) hacia el sector al cual apunta ésta (sector influenciado).

Por otra parte, en el esquema también podemos observar cómo es que cada uno de los sectores identificados en el Municipio, contribuye al desarrollo o freno de otro u otros y como se ve los sectores que mayormente contribuyen al desarrollo de los demás industrial, urbano, materiales pétreos, al ser los sectores con mayor número de interacciones positivas. Por el contrario el sector conservación se identifica como el sector que más frena a los demás sectores.

Así mismo se considero la incidencia de los Programas de los tres órdenes de gobierno identificados en el estudio de diagnóstico del presente ordenamiento, en algunos sectores del municipio así como su influencia en la potencialización de determinados problemas ambientales. Esto se ve a continuación en la siguiente tabla y la figura 26.

Tabla 42. Programas que inciden en los Sectores y Potencializan la Problemática Ambiental.

FEDERALES					
Nº	Dependencia/ Organismo	Programa	Objetivos	Sector influencia	Problema que Potencializa.
1	Comisión Nacional del Agua	Ampliación de Infraestructura de Riego (AIR)	-Crear nuevos Distritos o Unidades de Riego, o ampliar el área regada por los existentes, para ello se enfoca a realizar acciones constructivas para desarrollar infraestructura	Agrícola.	Escasez de Agua y Sobreexplotación del Acuífero. Pérdida, erosión, degradación del

Tabla 42. Programas que inciden en los Sectores y Potencializan la Problemática Ambiental.

			hidráulica federal, consistentes en presas de almacenamiento, presas derivadoras; estructuras de control; sistemas de riego y drenaje; plantas de bombeo y caminos de acceso, obras de protección, entre otras, que permitan la ampliación de la frontera agrícola.		suelo. Pérdida de Pastizales. Pérdida de Matorrales. Pérdida de Biodiversidad
2	Comisión Nacional del Agua	Desarrollo Parcelario de Distritos de Riego (PRODEP)	-Canalizar inversiones compartidas con los usuarios y los gobiernos estatales, lo que ha permitido mejorar la infraestructura hidroagrícola a través de su conservación y mantenimiento, e incrementar significativamente la superficie nivelada y con todo ello mejorar la eficiencia en el uso del agua, la productividad y la producción de la tierra, lo cual, implica estructurar planes de desarrollo a corto, mediano y largo plazo que consideren la adquisición de maquinaria y equipos de conservación y de nivelación para contar con el parque óptimo de maquinaria de cada una de las ACU.	Agrícola	Escasez de Agua y Sobreexplotación del Acuífero. Pérdida, erosión y degradación del suelo. Pérdida de Pastizales. Pérdida de Matorrales. Pérdida de Biodiversidad
3	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (Nuevo PROGAN)	-Incrementar la productividad pecuaria, a través de apoyos para prácticas tecnológicas sustentables de producción, asistencia técnica, capacitación, fondos del financiamiento del ganado.	Pecuario.	Pérdida, degradación y erosión del suelo. Escasez de Agua y Sobreexplotación del Acuífero.
4	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	PROAGRO	-Contribuir a incrementar la producción y productividad de las Unidades Económicas rurales agrícolas mediante incentivos para: la integración de cadenas productivas (sistemas producto), desarrollo de agro clúster; inversión en capital físico, humano y tecnológico, reconversión productiva, agro insumos, manejo post cosecha,	Agrícola.	Escasez de Agua y Sobreexplotación del Acuífero.

Tabla 42. Programas que inciden en los Sectores y Potencializan la Problemática Ambiental.

			uso eficiente de la energía y uso sustentable de los recursos naturales.		
5	Comisión Nacional Forestal	Programa para promover mecanismos locales de pago por servicios ambientales a través de fondos concurrentes (PPMLPSA)	<p>-Regir la operación del esquema de creación y fortalecimiento de mecanismos locales de pago por servicios ambientales a través de fondos concurrentes de la Comisión Nacional Forestal con las partes interesadas.</p> <p>-Conjuntar recursos financieros y operativos de la Comisión Nacional Forestal y de las partes interesadas para incentivar la creación y fortalecimiento de mecanismos locales de pago por servicios ambientales, promoviendo la participación de instituciones de los tres órdenes de gobierno, organizaciones del sector privado o la sociedad civil y, en general de cualquier persona, física o moral. Esta aportación de recursos se destinará para el otorgamiento de pagos por la implementación de actividades y, en su caso, para el apoyo de asistencia técnica, a las y los proveedores de servicios ambientales, con el propósito de asegurar o mejorar la provisión de servicios ambientales múltiples, incluyendo servicios hidrológicos, conservación de biodiversidad, secuestro de carbono, belleza escénica, entre otros.</p>	Conservación	
6	Secretaría de comunicación y transportes	Programa de Trabajo de Comunicaciones y Transportes 2014 (PTCT)	<p>-Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.</p> <p>-Contar con servicios logísticos de transporte oportunos, eficientes y seguros que</p>	Urbano, industrial	<p>Pérdida Pastizales Pérdida de Matorrales.</p> <p>Pérdida, erosión y degradación del suelo.</p> <p>Perdida de superficie agrícola por</p>

Tabla 42. Programas que inciden en los Sectores y Potencializan la Problemática Ambiental.

			<p>incrementen la competitividad y productividad de las actividades económicas.</p> <p>-Generar condiciones para una movilidad de personas integral, ágil, segura, sustentable e incluyente, que incremente la calidad de vida.</p> <p>-Ampliar la cobertura y el acceso a mejores servicios de comunicaciones en condiciones de competencia.</p> <p>-Consolidar un modelo de administración de los recursos públicos como práctica reproducible para la Administración Pública Federal.</p> <p>-Desarrollar integralmente y a largo plazo al sector con la creación y adaptación de tecnología y la generación de capacidades nacionales.</p>		<p>urbanización.</p> <p>Pérdida de Bosques. Contaminación Aire.</p>
ESTATALES					
7	Secretaría de Gestión Urbanística y Ordenamiento Territorial / Secretaría del Medio Ambiente	Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Aguascalientes 2013-2035	-Ser el instrumento de planeación estatal rector de la planeación del desarrollo urbano y ambiental para el Estado de Aguascalientes cuya finalidad es vincular la planeación ambiental con la urbana de forma que se asegure que el desarrollo de la población y sus asentamientos no competirá con la protección del equilibrio ecológico.	Urbano conservación	<p>Pérdida de superficies agrícolas por urbanización.</p> <p>Pérdida, erosión y degradación del suelo.</p> <p>Pérdida biodiversidad</p> <p>Sobreexplotación materiales pétreos.</p>
8	Secretaría de Desarrollo rural y agro empresarial	Programa de Concurrencia con las Entidades Federativas; Componente de Proyectos productivos Estratégicos;	-El objetivo General es el dictamen y autorización de incentivos para el desarrollo de proyectos productivos o estratégicos; agrícolas, pecuarios de pesca y acuícolas; contribuyendo a incrementar la producción de alimentos y	Agrícola, Pecuario.	<p>Pérdida erosión y degradación del suelo.</p> <p>Escasez de Agua y Sobreexplotación del Acuífero.</p>

Tabla 42. Programas que inciden en los Sectores y Potencializan la Problemática Ambiental.

		Agrícolas, Pecuarios, de Pesca y Acuícolas	productividad de las Unidades Económicas rurales agrícolas, pecuarias, pesqueras y acuícolas.		
9	Secretaría de Planeación y Desarrollo Regional	Programa de Ordenación de la Zona Conurbada y Metropolitana (Ags-Jesús María-S.F. de los romos)	Tiene como finalidad compatibilizar los objetivos y políticas del programa estatal de desarrollo urbano y ordenamiento territorial 2013-2035, el programa estatal de ordenamiento ecológico y territorial 2013-2035 y los programas municipales de desarrollo urbano de Aguascalientes, Jesús María y San Fco. De los Romo, para ordenar y regular los asentamientos humanos; además propone una serie de acciones encaminadas a lograr la consolidación de la zona conurbada.	Urbano, Industrial Conservación	Sobreexplotación materiales pétreos. Pérdida de zonas agrícolas por urbanización. Pérdida de matorrales, pastizales.
MUNICIPALES.					
10	Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN)	Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aguascalientes 2040	-Continuar con la Planeación estratégica urbana de la ciudad de Aguascalientes, manteniendo los aciertos alcanzados a lo largo de los años en materia de desarrollo urbano y calidad de vida, y potenciar el resguardo y la responsabilidad del legado de los habitantes para las generaciones venideras.	Urbano,	Sobreexplotación mat pétreos. Pérdidas de áreas agrícolas por urbanización Perdida de bosques, pastizales, matorrales. Perdida biodiversidad
11	Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN)	Programa de desarrollo urbano del Municipio de Aguascalientes.	-Continuar con la Planeación estratégica urbana de la ciudad de Aguascalientes, manteniendo los aciertos alcanzados a lo largo de los años en materia de desarrollo urbano y calidad de vida, y potenciar el resguardo y la responsabilidad del legado de los habitantes para las generaciones venideras.	Urbano,	Sobreexplotación materiales pétreos. Pérdidas de áreas agrícolas por urbanización Perdida de bosques, pastizales, matorrales. Perdida biodiversidad
12	Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN)	Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la	-Consolidar la cobertura de servicios, infraestructura y equipamiento urbano en las localidades del polígono	Urbano	Sobreexplotación materiales pétreos. Pérdidas de áreas

Tabla 42. Programas que inciden en los Sectores y Potencializan la Problemática Ambiental.

		Zona Aeropuerto-Peñuelas (2013-2025)	Aeropuerto – Peñuelas, así como promover la comunicación efectiva entre las comunidades para generar la movilidad social, que permita acceder sobre todo al equipamiento especializado, además de establecer medidas legales para regular el crecimiento, determinando el uso del suelo, de acuerdo a las características económicas, sociales y ambientales.		agrícolas por urbanización Pérdida de bosques, pastizales, matorrales. Pérdida biodiversidad
13	Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN)	Programa Subregional de Desarrollo Urbano de los Ejidos Salto de los Salado, Agostaderito (Cauhtémoc-Las Palomas), San Pedro Cieneguilla, Tanque de los Jiménez (2013-2035)	El Programa Subregional de Desarrollo Urbano El Sabinal, tiene como objetivo compatibilizar las acciones, obras y servicios que en materia de desarrollo urbano, ordenarán y regularán los asentamientos humanos o las actividades socioeconómicas de cuatro ejidos: Agostaderito (Cauhtémoc, Las Palomas), Salto de los Salado, San Pedro Cieneguilla y Tanque de los Jiménez.	Urbano.	Sobreexplotación materiales pétreos. Pérdidas de áreas agrícolas por urbanización Pérdida de bosques, pastizales, matorrales. Pérdida biodiversidad

Fuente: Elaboración Propia a partir del Estudio de Diagnóstico del POEL de Aguascalientes, 2013.

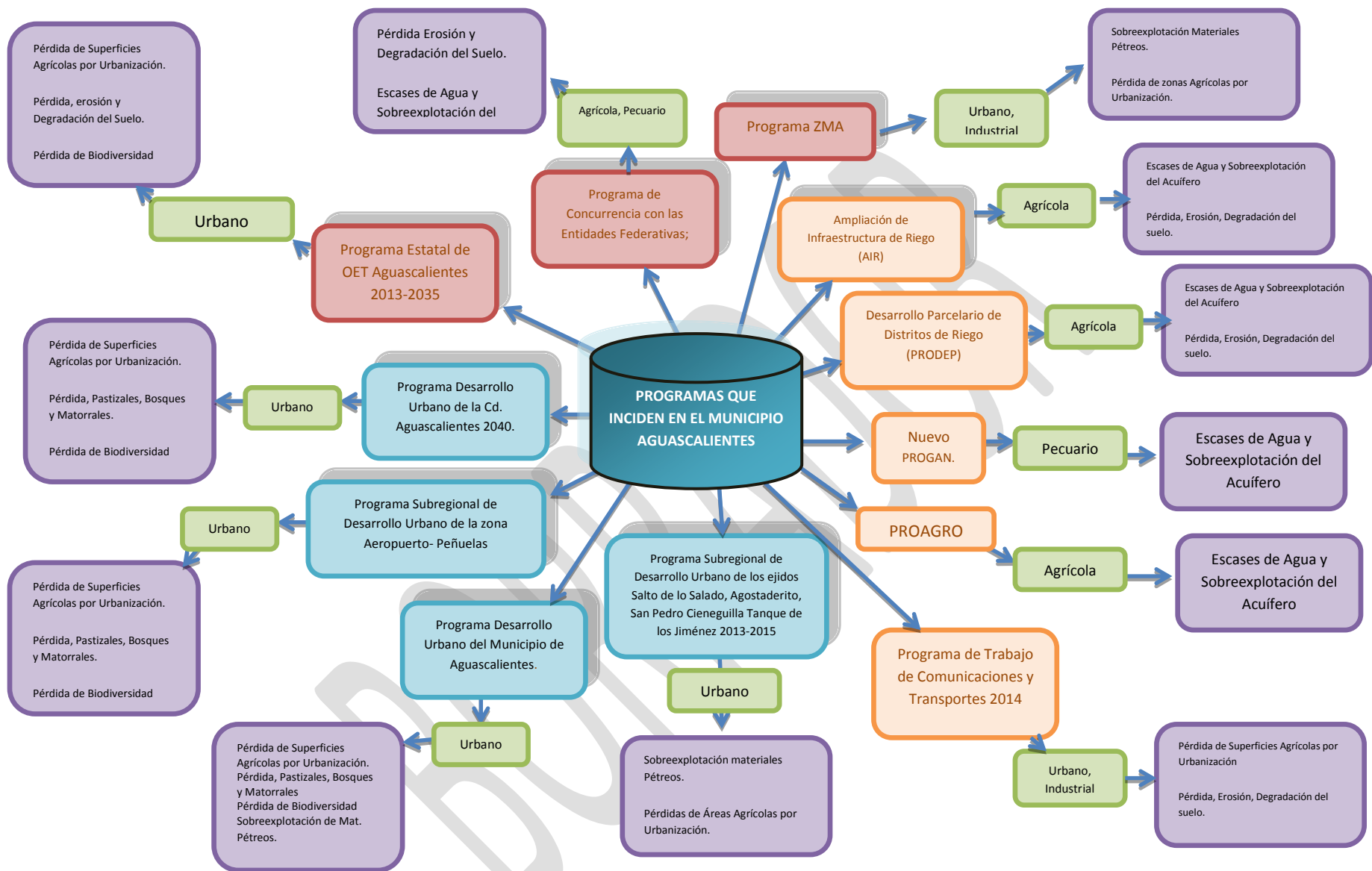


Figura 25. Esquema de Influencia de los Programas en los Sectores y la potenciación de los algunos Problemas ambientales.

El esquema anterior se lee de la siguiente manera; los recuadros Naranjas indican los programas que inciden en el municipio del orden federal, los recuadros Rojos, son los programas de orden Estatal y los Azules son los Programas de orden Municipal; los recuadros verdes son los Sectores en los que influye en programa y los recuadros morados indican la problemática que esta potenciando.

Entonces tenemos que existen 5 problemas federales que están incidiendo en los sectores urbano, industrial, agrícola y Pecuario. Y principalmente está potenciando el problema de escases de agua y sobreexplotación del acuífero.

En programas estatales tenemos que 3 de ellos están incidiendo con los sectores urbano, industrial, agrícola y pecuario. Los problemas en los que está incidiendo son: Escasez de agua y sobreexplotación del acuífero, sobreexplotación de materiales pétreos, pérdida, erosión y degradación del suelo, pérdida de áreas agrícolas por urbanización, pérdida de Matorrales, Pastizales y Bosques.

Son cuatro los programas municipales que están incidiendo en el sector urbano, es en el que mayor grado de influencia tiene; y ésta influencia esta incidiendo en los problemas de: pérdidas de áreas agrícolas por urbanización, escasez de agua y sobreexplotación del acuífero, pérdida de biodiversidad, Matorrales, Pastizales y Bosques, Sobreexplotación de Materiales Pétreos.

En general se puede ver que en los sectores en los que más inciden los programas son el Urbano y el Agrícola y si recordamos en la figura 2 se observa que dichos sectores son de los que principalmente inciden en la problemática ambiental identificada.

III.2. Escenario Tendencial.

III.2.1. Introducción

El Pronóstico implica el desarrollo de distintos escenarios resultantes de las actividades productivas y de manejo en el territorio municipal, en función de las tendencias actuales y las esperadas según el crecimiento poblacional y los planes de desarrollo planteados para dicho espacio municipal. Estos escenarios son:

Escenario Tendencial: Describe el futuro más probable si no se interviene en el sistema, es decir si el estado de cosas no varía significativamente; se concibe como un progreso acumulativo sobre la situación actual desarrollado mediante relaciones más o menos lineales causa-efecto y se basa en la proyección o extrapolación de las tendencias a largo plazo, aplicando modelos de simulación que permiten predecir el valor futuro de numerosas variables a partir del valor presente. Se considera un modelo de desarrollo no deseable. La base de este escenario es la evolución previsible del medio ambiente y de los comportamientos de los agentes socioeconómicos y la evolución tendencial de la infraestructura pública y en actividades productivas.

Escenario Contextual: Es un escenario cuya consecución parece más razonable en las circunstancias sociales, económicas, institucionales y políticas en las que actualmente se encuentra el sistema. Representa el futuro más viable en las circunstancias que concurren en el sistema. Es una imagen formada derivada de la voluntad política, del consenso entre las instituciones y agentes socioeconómicos público y privado, de la participación ciudadana y de la disponibilidad de recursos financieros. Para construir este escenario es necesario considerar como elementos externos los proyectos gubernamentales que pueden ponerse en marcha.

Escenario Estratégico: En este escenario se busca eliminar los conflictos entre los sectores, por la disponibilidad de recursos. Con este escenario estratégico se pretende a partir de la identificación de las principales problemáticas y tendencias de deterioro detectadas, llegar al diseño de un territorio o espacio geográfico objetivo, que tenga la función de proporcionar el desarrollo en equilibrio con el aprovechamiento de los recursos naturales del municipio, mediante la intervención para anular o disminuir dichas tendencias. Ante esta perspectiva, se plantea como escenario estratégico la conexión de las tendencias identificadas, la estrategia para alcanzarla y su indicador ambiental.

En este apartado nos avocaremos a la construcción del Escenario Tendencial, que es el primero de los tres escenarios que se debe de construir, ya que este será la base para la construcción del escenario contextual y un marco de referencia para el desarrollo de escenario estratégico.

El Manual de Ordenamiento Ecológico de la SEMARNAT, define que el Pronóstico es la evaluación del comportamiento futuro de una situación basándose en el análisis del pasado. Por ello

depende de un buen diagnóstico el que las previsiones que se puedan hacer a través del pronóstico sean robustas y nos permitan hacer inferencias válidas. En general, el objetivo del pronóstico es examinar la evolución de los conflictos ambientales, a partir de la predicción del comportamiento de las variables naturales, sociales y económicas que puedan influenciar el patrón de ocupación del territorio que hagan los diversos sectores presentes en el área a ordenar¹.

En esta etapa se predice el comportamiento de los atributos ambientales que determinan la aptitud por sector en el área a ordenar, para ver si se modifican con el tiempo, así como las causas y el lugar donde se presentan esos cambios. Así mismo se busca determinar si de las modificaciones se derivan ajustes en el mapa de aptitud sectorial o se modifican las zonas de conflictos identificadas.

Como ya se mencionó el Escenario Tendencial describe el futuro más probable si no se interviene en el sistema, es decir si el estado de cosas no varía significativamente y se considera un modelo de desarrollo no deseable. La base de este escenario es la evolución previsible del medio ambiente y de los comportamientos de los agentes socioeconómicos y la evolución tendencial de la infraestructura pública y de las actividades productivas.

III.2.2. Objetivo General

Examinar el desarrollo histórico de las variables socio-ambientales y a partir de ello hacer una predicción del comportamiento de las mismas y de cómo influyen en el patrón de uso del suelo del municipio y en los conflictos ambientales, visto esto a través de un escenario tendencial que considera proyecciones actuales de crecimiento poblacional y aprovechamiento del territorio, sin incluir ninguna acción que modifique la evolución actual, es decir dejando operar la inercia del propio sistema territorial.

III.2.3. Metodología General

Para elaborar el Escenario Tendencial se aplicó la siguiente metodología general:

¹ Manual de Proceso de Ordenamiento. 1ra. Edición. SEMARNAT. 2006.

- 1) Recopilar la información histórica y actual sobre los siguientes aspectos:
 - a) Variables socio-demográficas, económicas y urbanas.
 - b) Degradación de recursos naturales.
 - Deterioro por contaminación (residuos, aguas residuales y emisiones a la atmosfera).
 - Calidad y disponibilidad de agua.
 - Cambio de uso de suelo y vegetación.
- 2) Análisis y síntesis de la información recopilada.
- 3) Descripción y análisis de las tendencias históricas que presentan las variables socio-ambientales sobre las que se pudo obtener información histórica y actual.
- 4) Elaboración de proyecciones sobre el comportamiento de dichas variables socio-ambientales.
- 5) Análisis comparativo del cambio de uso de suelo y vegetación del municipio entre 1990 y 2010.
- 6) Modelación en IDRISI para generación de un mapa probable de uso de suelo y vegetación para el año 2036.
- 7) Modelación y análisis del comportamiento futuro de los procesos de degradación ambiental que operan en el Municipio, a través del modelo KSIM.
- 8) Análisis de las implicaciones del escenario tendencial.

III.2.4. Análisis de Tendencias y Proyecciones.

III.2.4.1. Socio-Demográficas.

Las proyecciones de población representan un instrumento fundamental para todas las acciones y programas de la administración pública, en la medida que permiten anticiparnos a las demandas sociales y que las dinámicas demográficas indican. Constituyen el sustento de la política de población que se desea impulsar, ya que posibilitan las diferentes trayectorias de la misma, que derivarían de afectarse o mantenerse las tendencias actuales de las variables que inciden en el monto, estructura y dinámica demográfica (Ordorica Manuel, 2010).

El crecimiento demográfico y el comportamiento poblacional, se constituyen como un indicador de presión fundamental para la toma de decisiones y para la elaboración de políticas gubernamentales y públicas, el crecimiento demográfico está estrechamente relacionado a los elementos que afectan la sustentabilidad.

El tamaño y la composición de la población varían en el tiempo debido a factores de orden biológico, social, cultural, económico y político. El conocimiento de la fisonomía poblacional constituye un elemento de gran importancia en la sociedad, en la medida que relaciona la inserción de la población en las actividades económicas y la disposición y repartición de recursos, constituyéndose en un elemento indispensable para fines de planificación. (INEGI, 1991).

El conocimiento de la magnitud, característica y evolución de los fenómenos demográficos es indispensable para sustentar y hacer más eficiente la planeación económica, social y ambiental del municipio. La población es el punto de partida y referencia forzada de todos los programas y políticas públicas, por ello es útil contar con proyecciones de población que cuenten con un sólido sustento metodológico, la CONAPO desde hace más de 15 años genera las proyecciones de población a nivel nacional, estatal y municipal, inclusive en algunas localidades que son cabeceras municipales o localidades con 2,500 habitantes en algún momento de la proyección. A lo largo del tiempo este producto de CONAPO ha sido una herramienta importante para las instituciones públicas y privadas de nuestro país para planear el futuro.

Las proyecciones demográficas generalmente consisten en la extrapolación de las tendencias pasadas y con los datos disponibles. Esta forma de predecir la incidencia de fenómenos demográficos y sociales conlleva el supuesto que los cambios observados en el pasado, sobre todo en los años recientes, se reproducirán en el futuro.

La perspectiva demográfica es una herramienta fundamental para la planeación del desarrollo económico y social del país. Las proyecciones de población son una referencia obligada de todas las acciones de gobierno y sirven de base para calcular las futuras demandas de empleo, educación, salud y vivienda entre otras. Además, las previsiones demográficas constituyen un instrumento valioso de la política de población, ya que permiten construir y evaluar los posibles escenarios futuros que derivarían de alterar o mantener las tendencias actuales de los factores demográficos que indiquen sobre el volumen, dinámica y la estructura de la población.

Las proyecciones realizadas por la CONAPO (Consejo Nacional de Población) se han quedado muy por debajo de los resultados reales que ha mostrado el INEGI, por tanto se realizó un nuevo

cálculo para los siguientes 20 años, tomando como base las tasas de crecimiento de CONAPO, pero proyectado a partir de los datos de 2010 que INEGI publicó.

En este estudio se retoma la proyección del crecimiento de la población del municipio de Aguascalientes con la metodología mencionada, esta proyección abarca del 2015 al 2030. Para la elaboración de la fase del Pronóstico, se requiere proyectar la dinámica de la población, por 25 años, es decir del 2015 al 2040, para cual se utilizó el siguiente modelo de proyección poblacional.

Método geométrico o exponencial:

Un crecimiento de la población en forma geométrica o exponencial, supone que la población crece a una tasa constante, lo que significa que aumenta proporcionalmente lo mismo en cada periodo de tiempo, pero en número absoluto. El crecimiento geométrico se describe a partir de la siguiente ecuación.

$$Pf = Po(1 + r)^t$$

Dónde:

- Pf= Población al inicio de un periodo.
- Po= Población al final de un periodo.
- t= Tiempo en años, entre Po y Pf.
- r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

Para la determinación de la proyección de la población en un primer momento se determinó la tasa de crecimiento observada en un periodo de tiempo (un año), de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$r = \left(\frac{Pf}{Po} \right)^{1/t} - 1$$

En este apartado se realizó un análisis de algunos de los principales indicadores sociodemográficos, su tendencia y la proyección correspondiente a 30 años.

III.2.4.1.1. Tasa de Crecimiento.

Las tasas de crecimiento permiten estimar las tendencias de crecimiento o decremento de la población, en determinados ámbitos territoriales, asumiendo diferentes supuestos sobre el comportamiento futuro de la población (INEGI; 1997).

Datos Históricos.

Tabla 43. Tabla comparativa de la Evolución del Crecimiento Poblacional Datos Históricos

Año	Municipio	Cab. Municipal
	Población	Población
1990	440,425	440425
1995	582,827	537523
2000	643,419	594092
2005	723,043	663671
2010	797,010	722250

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de inegi.

http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/consulta_localidades.aspx

En la tabla anterior podemos observar el crecimiento poblacional que ha sufrido el municipio de Aguascalientes en 20 años de 1990 a 2010.

III.2.4.1.1.1. Tasa de crecimiento y proyección del crecimiento poblacional a 25 años.

Para obtener un mayor acercamiento a la realidad, se utilizaron los datos de CONAPO en cuanto a la proyección del crecimiento poblacional al año 2030 (tabla 41).

Tabla 44. Proyección demográfica CONAPO.

Año	Habitantes
2015	864,687
2016	875,860
2017	886,741
2018	897,331
2019	907,623
2020	917,585
2021	927,282
2022	936,772
2023	946,009
2024	954,989

Tabla 44. Proyección demográfica CONAPO.

Año	Habitantes
2025	963,701
2026	972,151
2027	980,353
2028	988,306
2029	996,009
2030	1,003,418

Fuente: CONAPO. http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos

En éste estudio nos interesa conocer el comportamiento hasta el año 2040, por lo que se aplicó la fórmula antes mencionada para obtener una tasa de crecimiento del año 2029-2030:

$$\% r = \left\{ \left[\left(\frac{P_f}{P_o} \right)^{\left(\frac{1}{t} \right)} - 1 \right] * 100 \right.$$

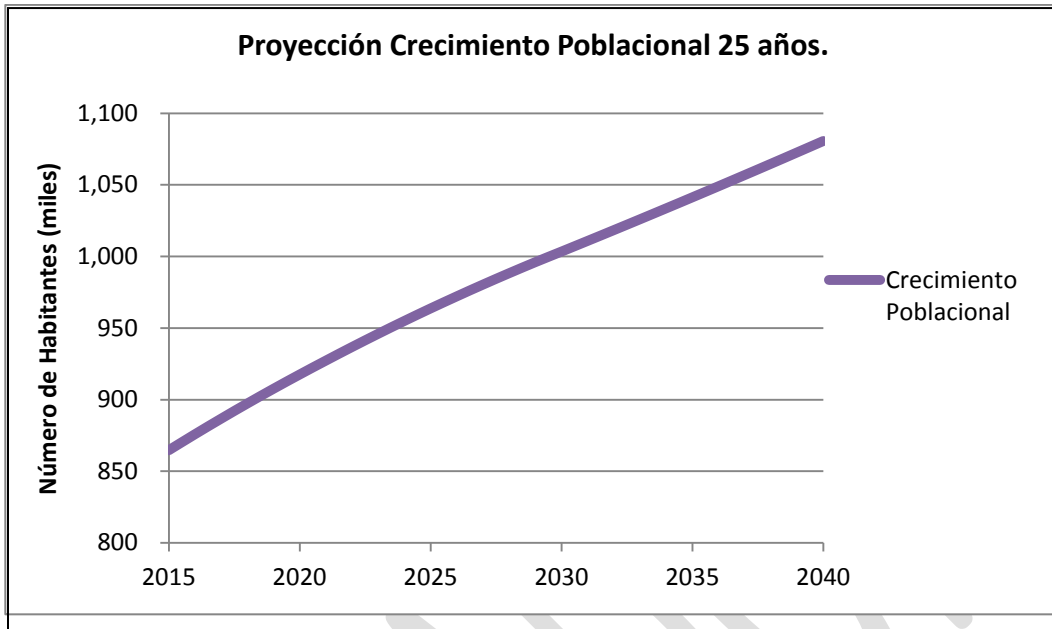
$$\%r = \left\{ \left[\left(\frac{1003418}{996,009} \right)^1 - 1 \right] * 100 \right\} = 0.743\%$$

Con la tasa de 0.743% de crecimiento anual se realizó la proyección y esto se puede observar en la tabla 42 y en la figura 27.

Tabla 45. Proyección del Crecimiento poblacional hasta el año 2040

Año	Habitantes
2030	1,003,418
2031	1,010,883
2032	1,018,404
2033	1,025,981
2034	1,033,613
2035	1,041,303
2036	1,049,050
2037	1,056,854
2038	1,064,717
2039	1,072,638
2040	1,080,618

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de CONAPO.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la tabla 54 y 55.

Figura 26. Gráfica de la Proyección de crecimiento poblacional a 25 años para el Municipio de Aguascalientes.

III.2.4.1.2. Demografía Histórica.

A partir de la revisión de la información del Archivo Histórico de Localidades Geoestadísticas del INEGI, se obtuvieron los datos de la clasificación de la población en géneros para el municipio.

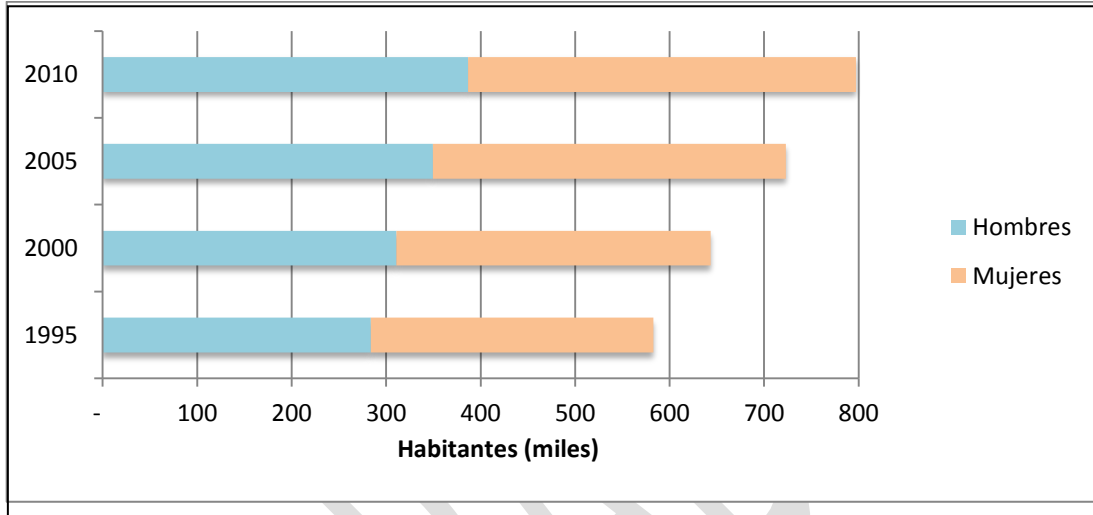
Tabla 46. Población Clasificada por Sexo.

Año	Total	Distribución por Sexos	
		Hombres	Mujeres
1995	582,827	283,536	299,291
2000	643,419	310,771	332,648
2005	723,043	349,203	373,840
2010	797,010	386,429	410,581

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en INEGI.

http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/consulta_localidades.aspx

En el municipio en 1995 se tenía un total poblacional de 582,827 habitantes de los cuales 283,536 eran hombres y 299,291 mujeres es decir, el 49% y el 51% respectivamente; para el 2010 se tiene que la población total es de 797,010 habitantes de los cuales 386,429 son hombres y 410,581 mujeres, esto es el 48 y 52% respectivamente. Como se puede observar en la figura 28, para el 2010 ha incrementado el número de mujeres.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la tabla 56.

Figura 27. Evolución demográfica municipal 1995-2010.

III.2.4.1.2.1. Tendencia Demográfica Para el Municipio de Aguascalientes.

Para la elaboración de la fase del Pronóstico, se requiere proyectar la dinámica de la población, por 25 años, es decir del 2015 al 2040, para cual se utilizó el modelo de proyección poblacional utilizado anteriormente, los resultados de la aplicación del modelo se pueden observar en la siguiente tabla y figura 29.

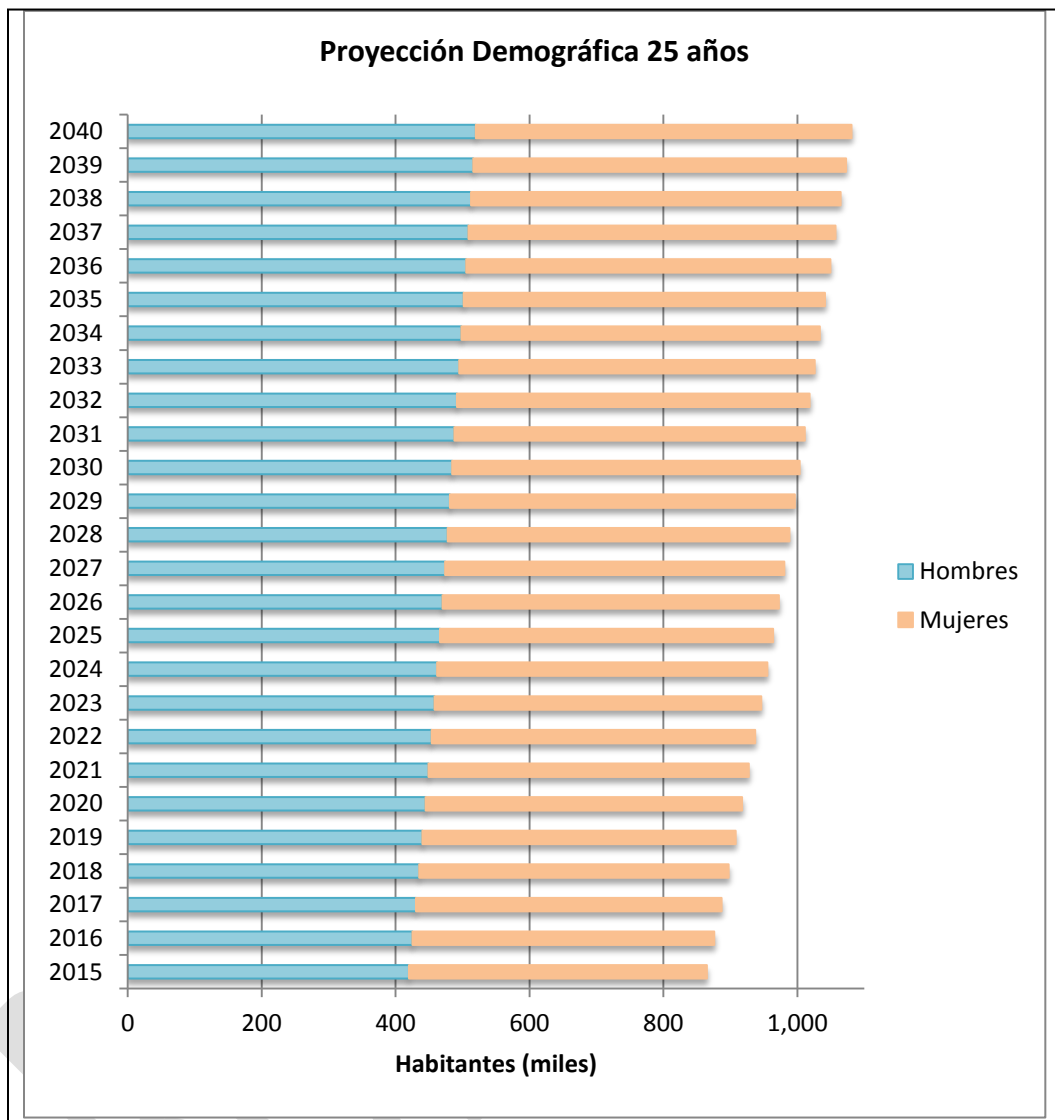
Tabla 47. Proyección demográfica a 25 años.

Año	Hombres	Mujeres
2015	419,799	444,888
2016	425,135	450,725
2017	430,305	456,436
2018	435,311	462,020

Tabla 47. Proyección demográfica a 25 años.

Año	Hombres	Mujeres
2019	440,152	467,471
2020	444,806	472,779
2021	449,324	477,958
2022	453,749	483,024
2023	458,047	487,962
2024	462,217	492,772
2025	466,254	497,447
2026	470,160	501,991
2027	473,944	506,410
2028	477,604	510,702
2029	481,141	514,868
2030	484,533	518,885
2031	487,950	522,934
2032	491,391	527,014
2033	494,856	531,126
2034	498,345	535,270
2035	501,859	539,446
2036	505,398	543,655
2037	508,961	547,897
2038	512,550	552,172
2039	516,164	556,480
2040	519,804	560,822

Fuente: elaboración Propia a partir de datos de CONAPO.



Fuente: Elaboración propia a partir de la tabla 44.

Figura 28. Gráfica de la Proyección Demográfica a 25 años.

III.2.4.1.3. Población Según Grandes Grupos de Edad.

Del análisis de la estructura de la población, resulta revelador los cambios por los que atravesará la composición de los diversos grupos de la población.

La población está organizada en tres grandes grupos de edad. De 0 a 14 años (Grupo etario que representa a la población en edad escolar); al grupo de 15 a 64 años (Grupo que representa a la

población en edad de trabajar) y al grupo de 65 años o más (Grupo etario que concentra a la población de la tercer edad).

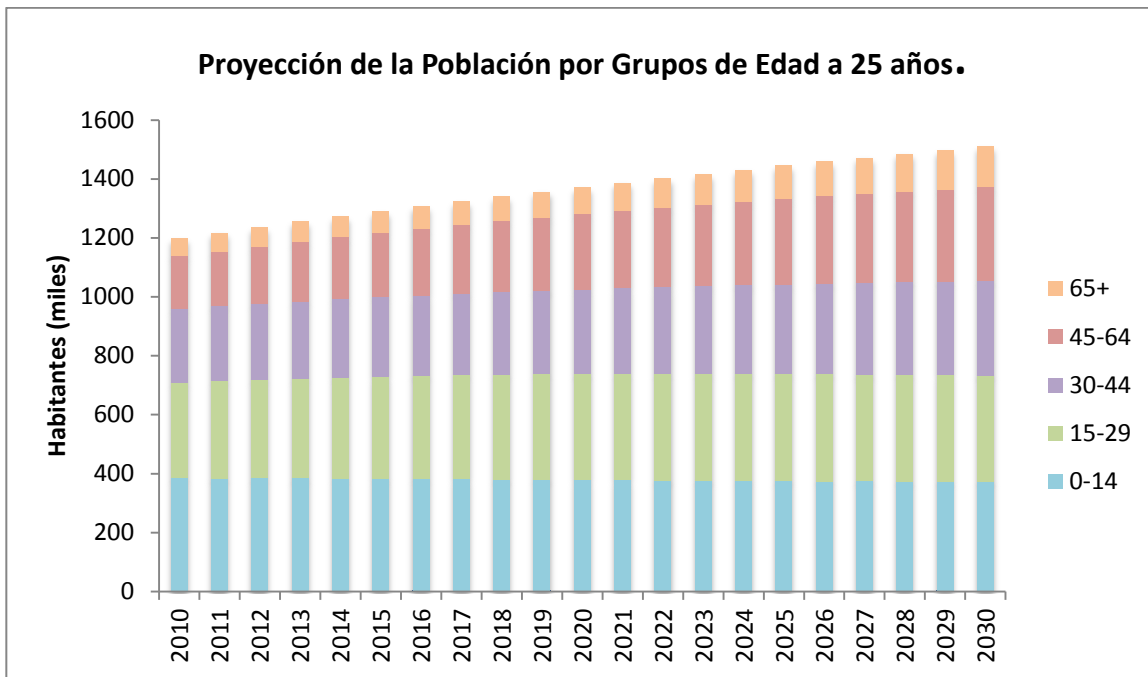
III.2.4.1.3.1. Proyección de la Población por Grupo de Edad.

En la siguiente tabla se muestra la proyección de la población por grupos etarios hasta el año 2030 y en la figura 30.

Tabla 48. Proyección de la población por grupo etario al 2030.

Año	Población por grupo Etario.				
	0-14	15-29	30-44	45-64	65+
2010	383,059	324,054	249,686	178,236	60,752
2011	382,725	329,456	254,259	185,654	63,001
2012	382,328	334,457	258,470	193,273	65,391
2013	381,789	339,223	262,306	201,027	67,921
2014	381,203	343,587	265,883	208,900	70,601
2015	380,609	347,490	269,273	216,842	73,448
2016	379,962	351,065	272,461	224,783	76,473
2017	379,194	354,374	275,519	232,679	79,688
2018	378,258	357,345	278,606	240,486	83,098
2019	377,200	359,880	281,812	248,164	86,703
2020	376,212	361,779	285,149	255,670	90,496
2021	375,528	362,905	288,655	262,972	94,475
2022	375,002	363,511	292,320	270,058	98,638
2023	374,370	363,881	296,052	276,944	102,978
2024	373,576	364,145	299,787	283,620	107,489
2025	372,999	363,959	303,547	290,024	112,164
2026	372,579	363,343	307,397	296,110	117,004
2027	371,969	362,669	311,282	301,877	122,026
2028	371,277	361,916	315,058	307,365	127,245
2029	370,504	361,161	318,556	312,651	132,670
2030	369,595	360,439	321,715	317,758	138,299

Fuente: CONAPO http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de CONAPO.

Figura 29. Gráfica de la proyección de la población por grupos de edad al 2030.

III.2.4.1.4. Densidad de Población.

La densidad de población se define como la población total de un país o un área específica, dividida entre su extensión territorial expresada en kilómetros cuadrados. Mide la concentración de la población humana en relación con el espacio físico. La Densidad de la población puede utilizarse como un indicador parcial de las necesidades y actividades humanas en un área. Es una medida agregada del nivel de concentración de la población de un país es un territorio. El indicador de densidad refleja con mayor aproximación la presión demográfica sobre los recursos naturales. (INEGI; 2000). Sabiendo que la superficie del municipio de Aguascalientes es de 1,204.24 km² tenemos que la densidad de población del municipio al 2010 es de 661.83hab/Km². En la siguiente tabla se definen las diferentes densidades de población en el municipio de Aguascalientes.

Tabla 49. Proyección demográfica a 25 años.

Año	Población	Densidad (hab/km ²)
1990	440,425	365.73
1995	582,827	483.98
2000	643,419	534.29

Tabla 49. Proyección demográfica a 25 años.

Año	Población	Densidad (hab/km²)
2005	723,043	600.41
2010	797,010	661.83

Fuente: Elaboración Propia a Partir del Censo de Población y Marco Geoestadístico 2010

Como se puede observar en la tabla anterior, conforme crece la población la densidad va en aumento.

III.2.4.1.4.1. Proyección de la Densidad de Población.

Para el cálculo del pronóstico de la densidad de población en el municipio para los próximos 25 años se tomo la población proyectada de la CONAPO y la proyectado con $r= 0.743\%$ (tablas 47 y figura 31) y el resultado se observa a continuación.

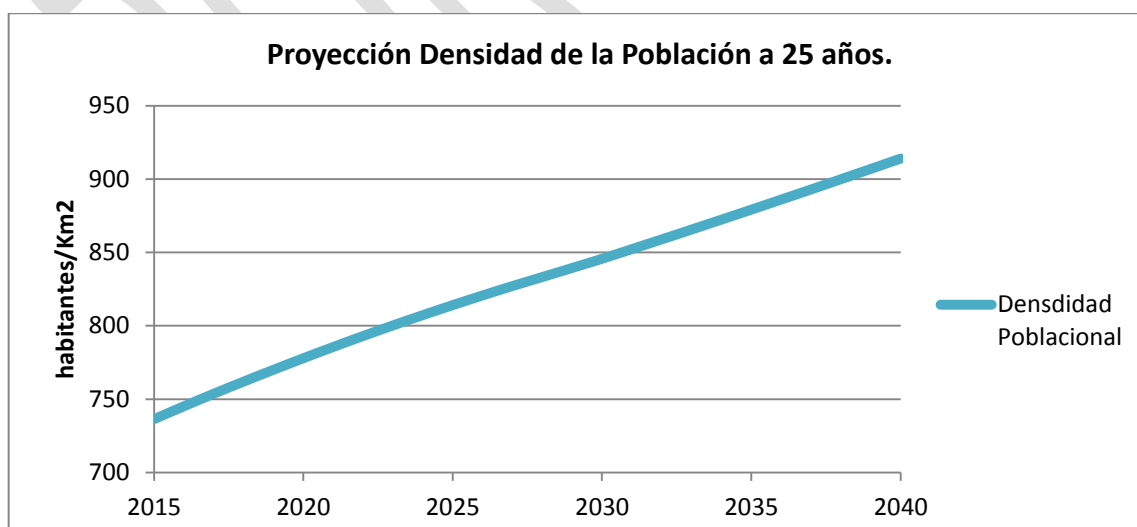
Tabla 50. Proyección demográfica a 25 años.

Año	Densidad (Hab/km2)
2010	689
2011	699
2012	709
2013	718
2014	727
2015	736
2016	745
2017	754
2018	762
2019	770
2020	778
2021	786
2022	793
2023	800
2024	807
2025	814

Tabla 50. Proyección demográfica a 25 años.

Año	Densidad (Hab/km ²)
2026	821
2027	827
2028	833
2029	839
2030	846
2031	852
2032	859
2033	866
2034	872
2035	879
2036	886
2037	893
2038	900
2039	907
2040	914

Fuente: Elaboración propia a partir datos tabla 54 y 55.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la tabla 60.

Figura 30. Gráfica de la Proyección de la Densidad de Población.

III.2.4.1.5. Educación.

La educación es reconocida como uno de los factores que tienen mayor influencia en el desarrollo de las sociedades contemporáneas. Por ello conocer las características educativas de la población permite identificar los avances y las necesidades que existan en la materia. A la vez que sirve de insumo en la formulación de las políticas públicas del sector.

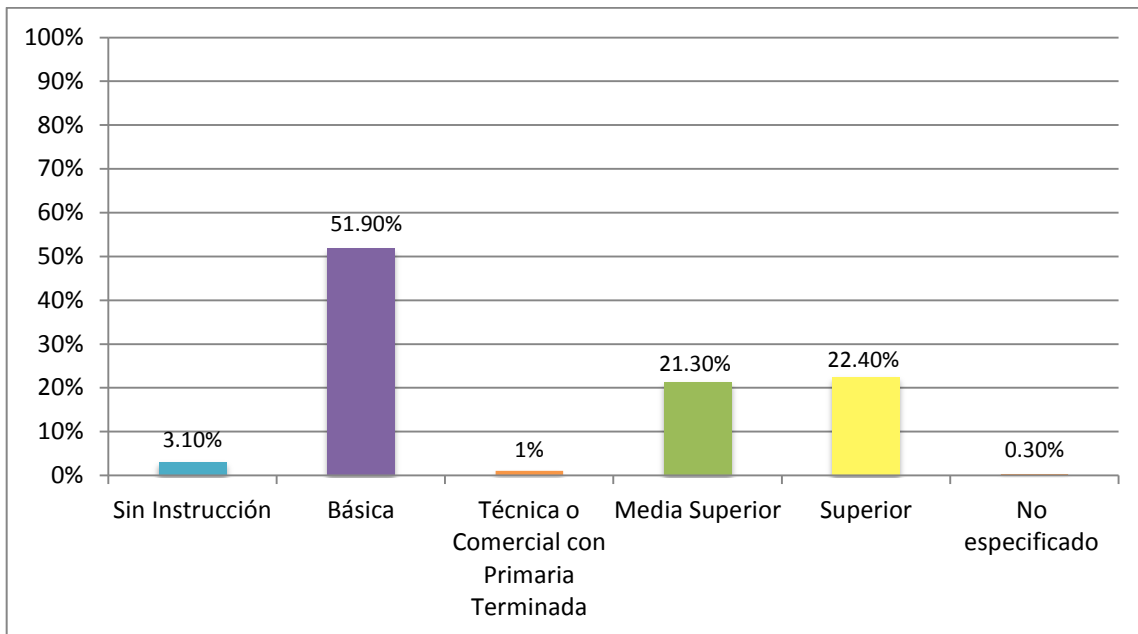
Los indicadores socioeconómicos que más información nos arrojan sobre la calidad y niveles de vida de la población son el ingreso, la dotación de servicios y materiales de las viviendas, el acceso a la salud y definitivamente los niveles educativos.

Una condición necesaria para que un pueblo se desarrolle y logre contar con mejores niveles generales de vida, es la educación.

Para conocer las características educativas de la población del municipio de Aguascalientes nos basamos en la información que el INEGI proporciona en cuanto a las tasas de alfabetización.

Sabiendo que una tasa de alfabetización es el porcentaje de la población que sabe leer o escribir después de determinada edad. Para la población de entre 15 y 24 años de edad del municipio de Aguascalientes, la tasa de alfabetización es del 98.7% lo cual quiere decir que de 100 personas entre estas edades el 99 de ellas saben leer y escribir; y para la población de 25 años o más, la tasa de alfabetización es del 96.3 % lo cual quiere decir que de cada 100 personas en este rango de edad, 96 de ellas saben leer y escribir.

A continuación se muestra una gráfica de la distribución de la población de 15 años y más según el nivel de escolaridad.

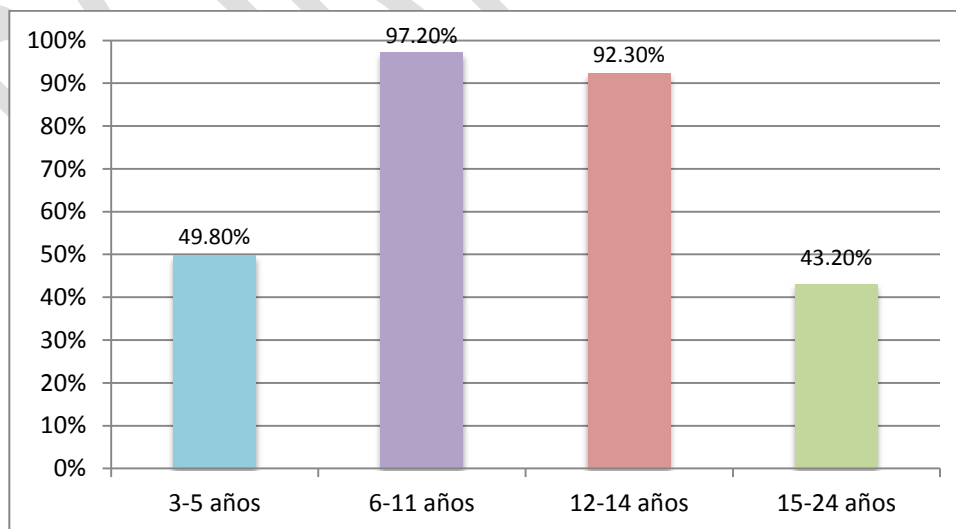


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI Panorama sociodemográfico de Aguascalientes. Censo población y vivienda 2010.

Figura 31. Gráfica de la distribución de la población de 15 años y más según el nivel de escolaridad.

En la figura 32 se muestra que el 52% de la población de 15 años y más cuentan con educación básica; que de cada 100 personas dentro de ese rango de edades 22 de ellas tienen estudios en nivel superior y 21 de ellas en media superior.

En la siguiente gráfica veremos la asistencia a la escuela por grupos de edad.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI Panorama sociodemográfico de Aguascalientes. Censo población y vivienda 2010.

Figura 32. Gráfica que muestra la asistencia escolar por grupo de edad.

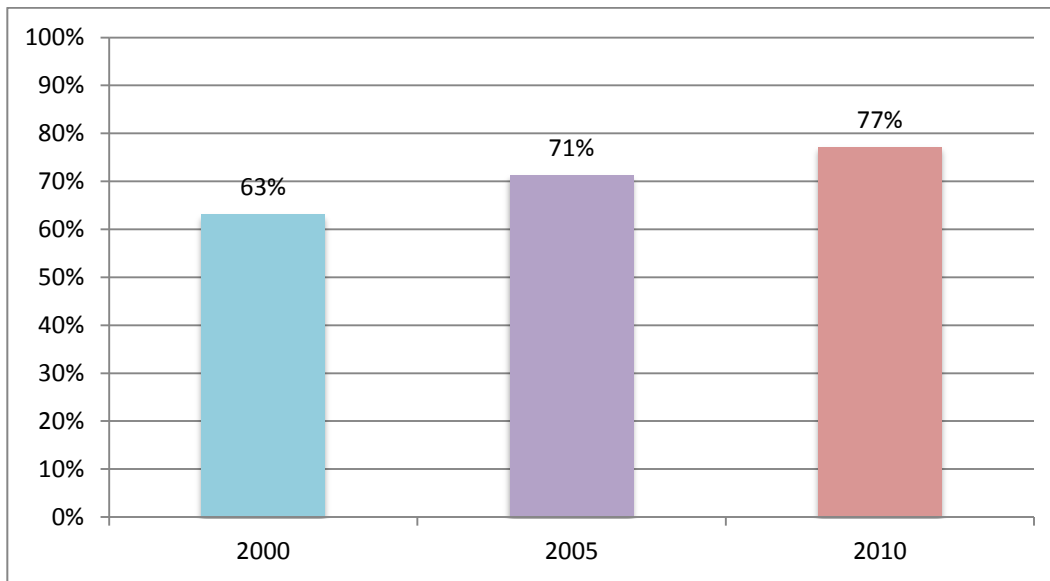
En la figura 33 se puede observar que el grupo de edad que cuenta con mayor asistencia a la escuela es el de 6-11 años seguido del de 12-14 años lo cual quiere decir de que por cada 100 personas dentro de este grupo de edad 97 y 92 de ellos van a la escuela respectivamente. El grupo que muestra una menor asistencia es el de 15-24 años donde de cada 100 personas dentro de este grupo solo 43 asisten a la escuela.

En general de acuerdo a las tasas de alfabetización podemos concluir que en el municipio de Aguascalientes gran parte de la población sabe leer y escribir.

III.2.4.1.6. Población Según Condición de Derechohabiencia.

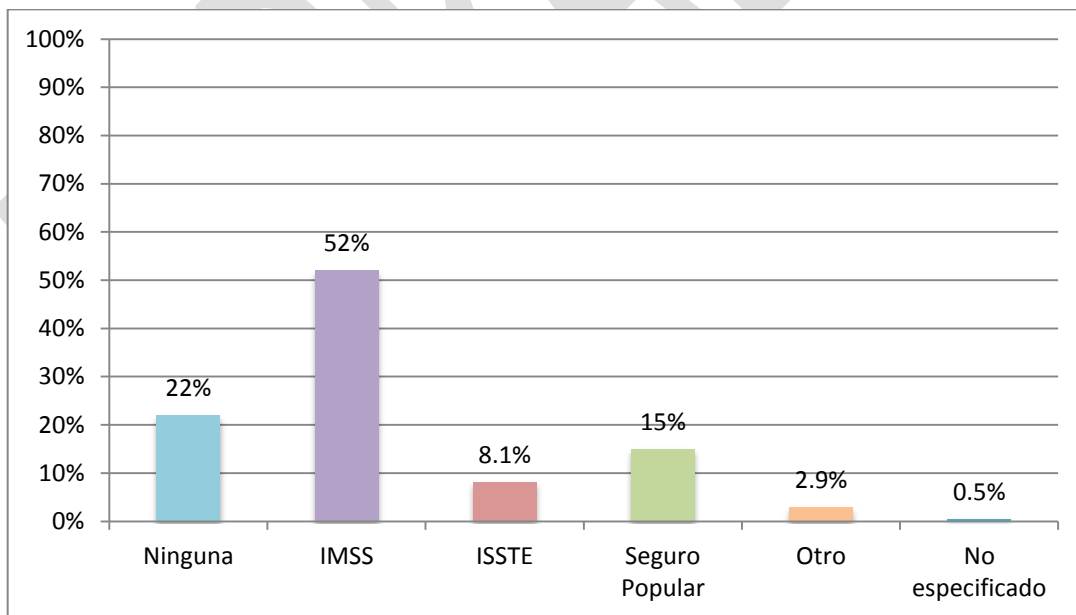
La población derechohabiente a servicios de salud es la que se encuentra afiliada a las instituciones de seguridad social por lo que se tiene garantizada el acceso a un conjunto de determinado de prestaciones, entre las que se encuentran los servicios médicos.

Para analizar a la población derechohabiente, se realizó una recopilación de la información existente en INEGI la cual fue vaciada en la figura 30, la cual nos muestra como el porcentaje de la población derechohabiente se ha ido incrementando desde el 2000 al 2010 comenzando con un 63% para alcanzar el 77%. Lo cual nos dice que de cada 100 personas 77 tienen derecho a servicio médico en una institución pública o privada. Esta derechoabiencia se divide en diferentes instituciones de gobierno de las cuales las principales son IMSS, ISSTE y el seguro popular, y algunas otras privadas, entonces en la figura 34 tenemos la distribución del 77% de derechohabientes en las diferentes instancias.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI. Panorama sociodemográfico de Aguascalientes. Censo población y vivienda 2010.

Figura 33. Gráfica que muestra el porcentaje de la población derechohabiente de los años 2000, 2005 y 2010.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI.

Figura 34. Gráfica sobre la distribución de la población derechohabiente en las diferentes instituciones.

En la figura anterior se observa que la institución que cuenta con un mayor número de beneficiarios es el IMSS.

III.2.4.1.7. Demanda de Servicios a las Viviendas en el Municipio.

La vivienda es el entorno físico donde se desarrolla la vida cotidiana y social más próxima. Es, por tanto, un ámbito de intimidad y al mismo tiempo un espacio territorial mínimo donde residen las personas.

Las características de las viviendas permiten acercarse a las condiciones en que se desenvuelve la población que reside en ellas; asimismo permite la instrumentación de acciones encaminadas a su mejoramiento. La información de la vivienda es un factor importante para determinar los niveles de hacinamiento y bienestar de la población, como son la disponibilidad de servicios (agua, drenaje y energía eléctrica); materiales empleados en pisos, paredes y techos; número de cuartos y personas que moran en ellos, así como su relación.

Para conocer las condiciones en las que se encuentran las viviendas del municipio de Aguascalientes y su evolución del 2000 al 2010 analizamos los datos de INEGI y se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 51. Condiciones de las viviendas en el municipio de Aguascalientes, años 2000, 2005 y 2010.

	2000		2005		2010	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Viviendas habitadas	141,671		172,191		202,059	
Viviendas con piso diferente de tierra	137,523	97.07	165,683	96.22	198,025	98.00
Viviendas con agua de la red pública	135,696	95.78	165,100	95.88	197,515	97.75
Viviendas que disponen de drenaje	137,075	96.76	165,966	96.38	198,667	98.32
Viviendas que disponen de energía eléctrica	138,978	98.10	167,358	97.19	200,175	99.07

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI Censo Población y Vivienda, principales resultados por localidad en el estado de Aguascalientes.; años: 2000, 2005 y 2010

Como se muestra en la tabla 48 para el año 2000 de cada 100 casas 97 tenían piso diferente de tierra lo que quiere decir que existían solo 3 casas con piso de tierra por cada 100; para el 2005 se vio una disminución de una casa, ya que de cada 100 casas 96 tenían piso diferente a tierra y 4 tenían piso de tierra y para el 2010 esa cifra bajó, ya que de cada 100 casas sólo 2 tienen piso de tierra.

Para las viviendas que son abastecidas con agua de la red pública tenemos que en el 2000 de cada 100 viviendas 4 no tenían acceso a la red pública de abastecimiento de agua, para el 2005 este número de quedó igual y para el 2010 vemos que disminuyó considerablemente ya que de cada 100 sólo 2 casas no cuentan con abastecimiento de agua de la red pública.

En cuanto a las viviendas que disponen de drenaje para el 2000 había 3 casas de cada 100 que no disponían de él, en el 2005 podemos ver que esta cifra aumenta, ya que ahora son 4 casas las que no disponen de drenaje y para el 2010 vemos que la cifra disminuye a sólo 2 casas de cada 100.

En el año 2000 de cada 100 casas sólo 2 no disponían de energía eléctrica, para el 2005 esta cifra aumentó a una casa, es decir, de cada 100 3 casas no tenían acceso a energía eléctrica y para el 2010 la cifra disminuyó considerablemente teniendo que de cada 100 casas, sólo 1 no tiene acceso a la energía eléctrica.

III.2.4.2. Sectores Económicos.

El sector primario en el Municipio de Aguascalientes está conformado por actividades agrícolas y pecuarias por lo que a continuación se hace un análisis del comportamiento histórico de estas actividades a fin de identificar cuáles han sido sus tendencias históricas de comportamiento y en base a ellas proyectar el escenario futuro.

III.2.4.2.1. Sector Agrícola.

Para llevar a cabo el análisis de la información y generar la proyección sobre las variables económicas que determinan a esta actividad en el Municipio de Aguascalientes se realizó una recopilación de información en el INEGI.

Para fines más prácticos de este estudio, se decidió realizar una proyección del Sector Agrícola, dividiendo sus prácticas en Agricultura de Temporal y Agricultura de Riego.

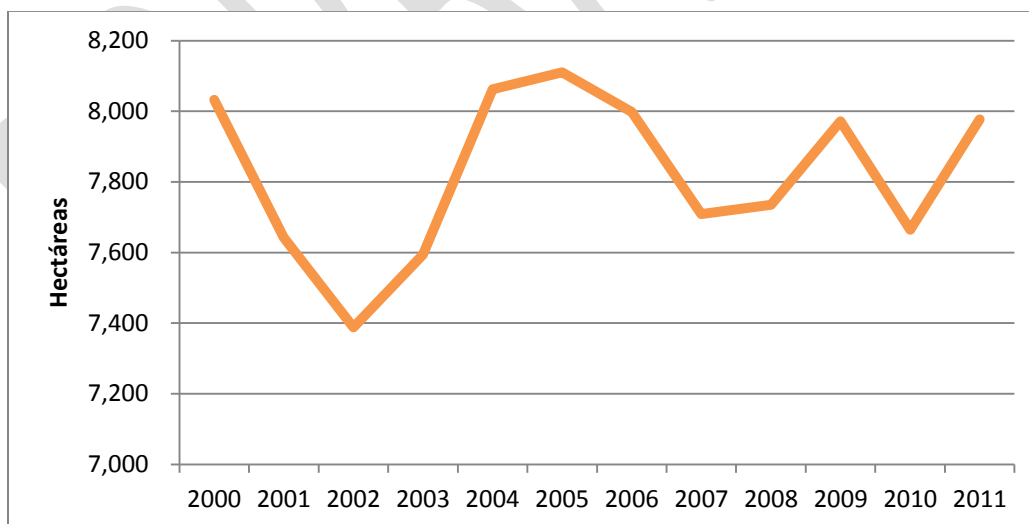
III.2.4.2.1.1. Agricultura de Riego

De acuerdo a la información proporcionada por el INEGI, se obtuvo información del número de hectáreas sembradas históricas de 2000 al 2011 dichos datos se pueden observar en la tabla 49 y figura 36.

Tabla 52. Datos Históricos de la Superficie Sembrada en Agricultura de Riego

Año	Superficie Sembrada (Hectáreas)
2000	8,032
2001	7,643
2002	7,388
2003	7,594
2004	8,062
2005	8,110
2006	7,998
2007	7,709
2008	7,735
2009	7,972
2010	7,664
2011	7,977

Fuente: INEGI, 2011.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI.

Figura 35. Gráfica de la superficie sembrada histórica de Agricultura de Riego.

En este caso se observa que la superficie sembrada a lo largo de los años ha ido disminuyendo de 8,032 a 7,977 hectáreas.

III.2.4.2.1.2. Análisis y Determinación de Indicadores.

Los datos obtenidos permiten calcular, con base en el indicador de Área de Tierra Agrícola Permanente Cultivable², la cantidad de tierra disponible y el área para cultivar alimentos en un tiempo determinado. Para lo anterior, sólo se aplicó la fórmula para calcular el incremento en las superficies sembradas para el periodo de 25 años, la cual se muestra a continuación:

$$AGRt = AGRo (1+r*t)$$

Dónde:

t y o= Información agrícola al inicio y al final del periodo.

t= Tiempo en años, entre AGRo y AGRt.

r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

III.2.4.2.1.3. Consideraciones Metodológicas.

Debido a la variabilidad histórica en la superficie sembrada para la agricultura de temporal se trabajaron con los datos de los últimos 5 años, ya que éstos tenían una mayor estabilidad en la gráfica, una vez seleccionados el periodo de tiempo con el que se va a trabajar (2006-2011) se procedió a calcular la r anual para cada año de dicho periodo con la siguiente fórmula.

$$r = \left[\left(\frac{AGRt}{AGRo} \right)^{\frac{1}{t}} \right] - 1$$

Dónde:

- r: Tasa de crecimiento
- AGRt: Información agrícola al final de un periodo.
- AGRo: Información agrícola al inicio de un periodo
- t: Periodo de tiempo expresado en años.
-

A modo de ejemplo se va a calcular la fórmula para el año 2010-2011 y se obtuvo:

² Es un indicador de estado que demuestra la cantidad de tierra disponible para la producción agrícola y el área disponible para la producción de alimentos. Los cambios en un cierto tiempo de este indicador, puede demostrar la presión creciente o disminuida en la región agrícola, en este sentido este indicador permite la toma de decisiones en el desarrollo agrícola.

$$r_{anual} = \left\{ \left[\left(\frac{7,977}{7,664} \right)^{(1)} \right] - 1 \right\} = 0.04$$

Una vez que se obtuvieron las tasas de crecimiento anuales de todo el periodo, se realizó un promedio de la misma sumándolas y dividiéndolas entre 5, obteniéndose una tasa promedio de crecimiento de: 0.000017.

III.2.4.2.1.4. Calculo de Proyecciones y Pronósticos para el Sector Agrícola.

Con la tasa de crecimiento promedio anual, se calculó el comportamiento que éste sector va a tener los próximos 25 años y se observa a continuación.

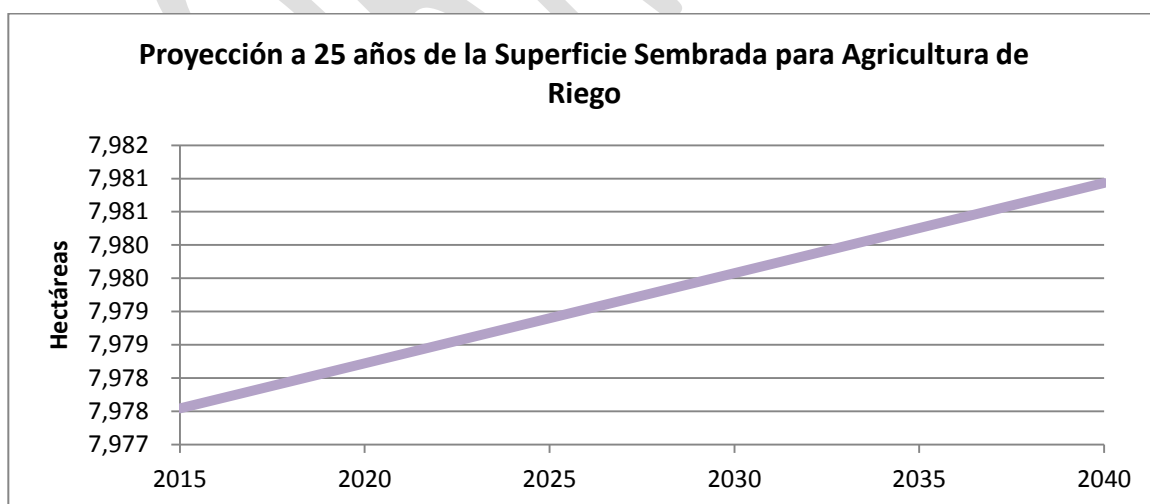
Tabla 53. Proyección de la superficie sembrada para Agricultura de Riego en los próximos 25 años.

Año	Superficie Sembrada (Ha).
2015	7,977.54
2016	7,977.68
2017	7,977.81
2018	7,977.95
2019	7,978.08
2020	7,978.22
2021	7,978.36
2022	7,978.49
2023	7,978.63
2024	7,978.76
2025	7,978.90
2026	7,979.03
2027	7,979.17
2028	7,979.31
2029	7,979.44

Tabla 53. Proyección de la superficie sembrada para Agricultura de Riego en los próximos 25 años.

Año	Superficie Sembrada (Ha).
2030	7,979.58
2031	7,979.71
2032	7,979.85
2033	7,979.98
2034	7,980.12
2035	7,980.26
2036	7,980.39
2037	7,980.53
2038	7,980.66
2039	7,980.80
2040	7,980.93

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la tabla 50.

Figura 36. Proyección del crecimiento de la superficie sembrada de agricultura de riego a 25 años.

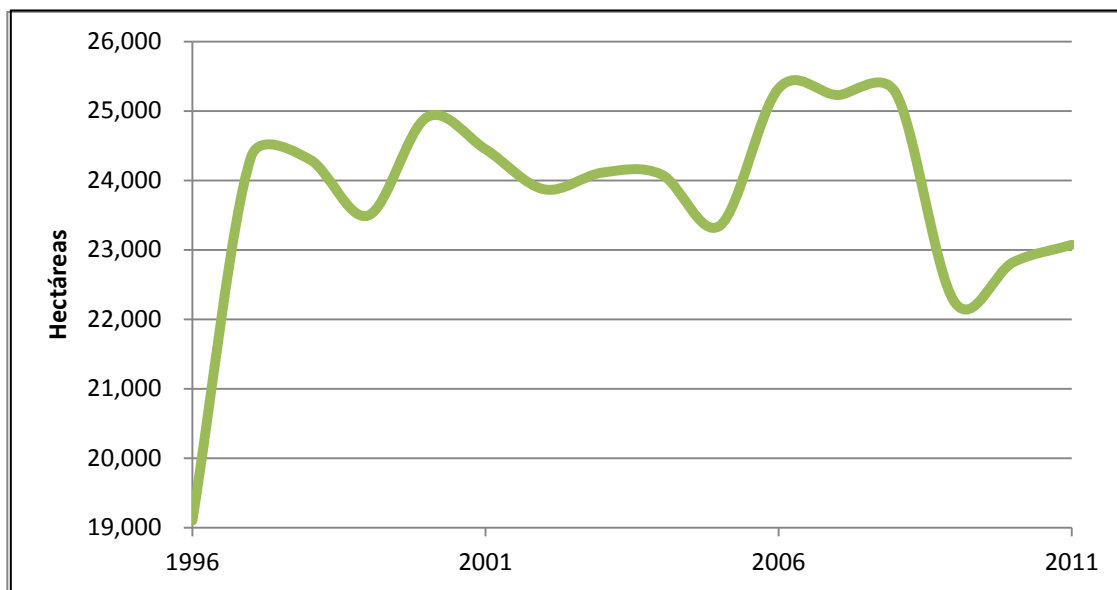
III.2.4.2.1.5. Agricultura de Temporal

De acuerdo a la información proporcionada por el INEGI, se obtuvo información del número de hectáreas sembradas para Agricultura de Temporal. En un primer momento se analizó la dinámica de ésta actividad de 1996 al 2011 (tabla 51 y figura 38), en donde se observó que la superficie total sembrada en el municipio pasó de 19,102 a 23,073 ha, el año 2006 es el que ha tenido una mayor cantidad de hectáreas sembradas.

Tabla 54. Datos históricos de la superficie sembrada de agricultura de temporal de 1996-2011

Año	Superficie Sembrada (Hectáreas)
1996	19,102
1997	24,335
1998	24,303
1999	23,494
2000	24,909
2001	24,449
2002	23,872
2003	24,114
2004	24,087
2005	23,349
2006	25,324
2007	25,228
2008	25,257
2009	22,250
2010	22,822
2011	23,073

Fuente: INEGI, 2011



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INEGI.

Figura 37. Comportamiento histórico de la superficie sembrada de agricultura de temporal.

III.2.4.2.1.6. Análisis y Determinación de Indicadores.

Los datos obtenidos permiten calcular, con base en el indicador de Área de Tierra Agrícola Permanente Cultivable³, la cantidad de tierra disponible y el área para cultivar alimentos en un tiempo determinado. Para lo anterior, sólo se aplicó la fórmula para calcular el incremento en las superficies sembradas para el periodo de 25 años, la cual se muestra a continuación:

$$AGR_t = AGR_o (1+r*t)$$

Dónde:

t y o= Información agrícola al inicio y al final del periodo.

t= Tiempo en años, entre AGRo y AGRt.

r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

III.2.4.2.1.7. Consideraciones Metodológicas.

Debido a la variabilidad histórica en la superficie sembrada para la agricultura de temporal se trabajaron con los datos a partir del año 1997 ya que el 1996 fluctuaba mucho con respecto a los demás. Se calculó al igual que para la Agricultura de Riego una tasa de crecimiento promedio

³ Es un indicador de estado que demuestra la cantidad de tierra disponible para la producción agrícola y el área disponible para la producción de alimentos. Los cambios en un cierto tiempo de este indicador, puede demostrar la presión creciente o disminuida en la región agrícola, en este sentido este indicador permite la toma de decisiones en el desarrollo agrícola.

anual en éste caso se calculó la tasa de crecimiento anual para cada año comprendido entre 1997-2011 con la siguiente fórmula:

$$r = \left[\left(\frac{AGR_t}{AGR_o} \right)^{\frac{1}{t}} \right] - 1$$

Dónde:

- r: Tasa de crecimiento
- AGRt: Información agrícola al final de un periodo.
- AGRo: Información agrícola al inicio de un periodo
- t: Periodo de tiempo expresado en años.

Una vez calculadas, se sumaron y se dividieron entre 14 que es el número de años comprendidos en éste periodo y se obtuvo una r promedio de: -0.0027, como se observa el crecimiento de éste sector disminuye un 0.2% anualmente.

III.2.4.2.1.8. Calculo de Proyecciones y Pronósticos para el Sector Agrícola.

Con la tasa de crecimiento promedio anual, se calculó el comportamiento que éste sector va a tener los próximos 25 años y se observa a continuación.

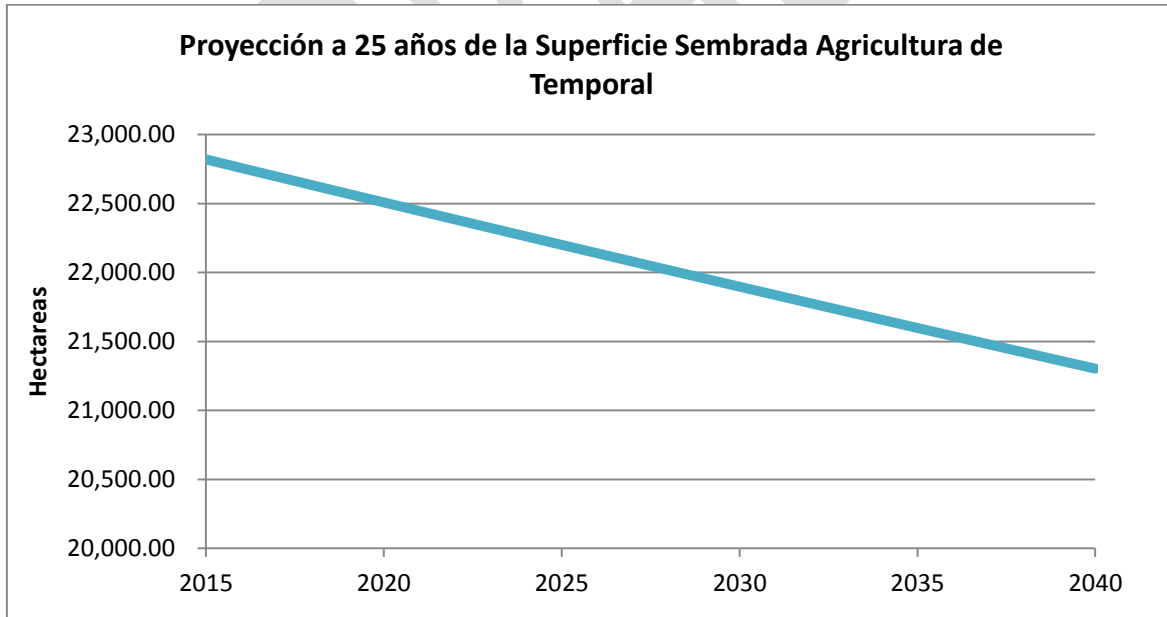
Tabla 55. Proyección de superficie sembrada de agricultura de temporal en los próximos 25 años.

Año	Superficie Sembrada (Hectáreas).
2012	23,009.60
2013	22,946.37
2014	22,883.32
2015	22,820.44
2016	22,757.74
2017	22,695.20
2018	22,632.84
2019	22,570.65
2020	22,508.63
2021	22,446.78
2022	22,385.10
2023	22,323.59
2024	22,262.25
2025	22,201.08

Tabla 55. Proyección de superficie sembrada de agricultura de temporal en los próximos 25 años.

Año	Superficie Sembrada (Hectáreas).
2026	22,140.08
2027	22,079.24
2028	22,018.57
2029	21,958.07
2030	21,897.73
2031	21,837.56
2032	21,777.56
2033	21,717.72
2034	21,658.04
2035	21,598.53
2036	21,539.18
2037	21,479.99
2038	21,420.97
2039	21,362.11
2040	21,303.41

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la tabla 66.

Figura 38. Proyección de la superficie sembrada de agricultura de temporal en los próximos 25 años.

III.2.4.2.1. Sector Pecuario

Para llevar a cabo el análisis de la información y determinar la proyección sobre las variables que determinan a esta actividad se realizó, una recopilación de la información existente en INEGI para el periodo de 1994 a 2010.

Además para obtener los datos históricos de cabezas de ganado se recurrió al inventario anual estadístico para Aguascalientes 2010, también del INEGI.

III.2.4.2.1.1. Cálculo de Proyecciones y Pronósticos para el Sector por Tipo de Ganado.

Para realizar los cálculos y proyecciones de la actividad pecuaria, se utilizó la información sobre los volúmenes de la producción por tipo de ganado y el número de cabezas de ganado, empleándose la siguiente fórmula para determinar las tasas de crecimiento en forma anual:

$$PE_{Ct} = PE_{Co}(1+r*t)$$

Dónde:

t y o= Dato al inicio y al final de periodo.

t= Tiempo en años, entre Co y Ct.

r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

El periodo de tiempo utilizado es el correspondiente a los años 1999 a 2010, haciendo uso de la fórmula establecida, se calculó r para determinar la tasa de crecimiento en los siguientes años de conformidad con lo anterior:

$$r = (((PE_{Ct}/PE_{Co}) - 1) / t) * 100$$

A continuación se muestra la dinámica del sector pecuario en relación a sus existencias en número de cabezas de ganado.

III.2.4.2.1.2. Productos Derivados de la Actividad Pecuaria.

Los productos derivados de la actividad pecuaria son diversos y en el municipio se aprecia la producción de carne y leche, por lo que sólo se generará el análisis para este rubro. Además, se considerarán algunos otros productos que, derivado de la tendencia, resulten con incrementos importantes al sector en el año contemplado.

Tabla 56. Volumen de la producción en toneladas de carne en canal por especie.

Año	Bovino	Porcino	Ovino	Gallináceas
1994	11,748	2,941	198	18,445
1995	1,832	720	9	3,651
1996	1,021	717	11	3,878
1997	1,715	710	17	5,634
1998	5,128	2,146	93	41,100
1999	4,153	2,373	90	4,725
2000	3,841	3,113	168	12,886
2001	4,092	2,155	86	16,612
2002	4,072	2,730	95	15,058
2003	3,946	2,652	108	16,358
2004	3,884	2,531	113	17,976
2005	2,889	3,499	429	24,348
2006	5,754	1,312	220	29,822
2007	5,441	1,209	110	36,579
2008	4,986	1,064	163	69,706
2009	5,945	932	177	67,509
2010	4,460	1,016	180	62,691
2011	4,825	1,104	195	76,119

Fuente: INEGI, 2011.

También se obtuvieron los datos de las cabezas de ganado para el año 2007 en el municipio de Aguascalientes de acuerdo a INEGI, los datos integrados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 57. Existencias de ganado en el Municipio de Aguascalientes 2007.

Localidad	Bovino	Porcino	Aves de corral	Ovino	Caprino	Abeja	Equino			Conejos
							Caballar	Mular	Asnal	
Estado	239,222	91,844	19,109,824	119,358	12,956	5,218	10,951	1,429	2,286	8,189
Aguascalientes	72,371	17,474	6,314,114	34,720	956	1,564	2,115	93	284	350

Para desarrollar de mejor manera este sector y entender su comportamiento propio en el territorio municipal, trataremos los cálculos de proyecciones por las principales especies con las que se produce carne de canal.

III.2.4.2.1.3. Cálculo de Proyecciones y Pronósticos para el Sector por Especie.

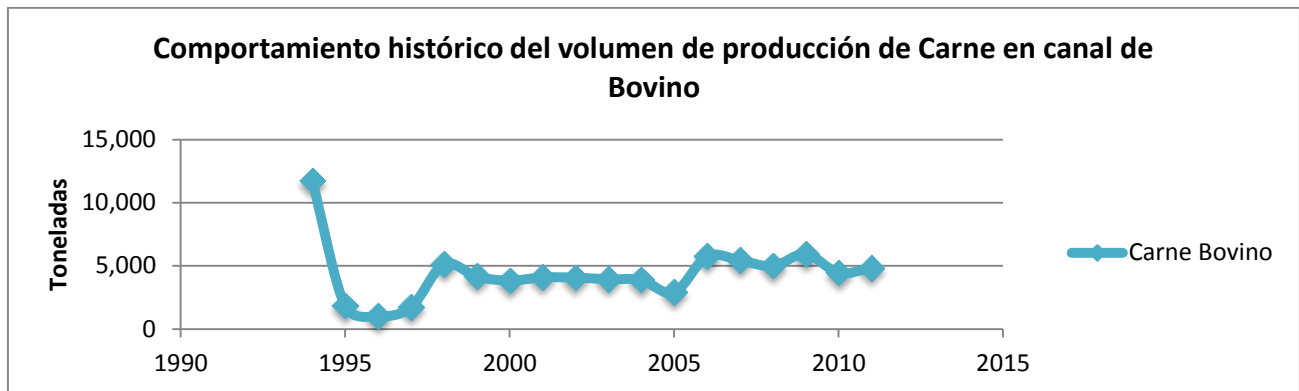
III.2.4.2.1.3.1. Ganado Bovino

Para realizar los cálculos y proyecciones de la producción de carne en canal del ganado Bovino, se utilizó la información histórica sobre volúmenes de la producción que se muestra a continuación en la tabla y figura siguiente:

Tabla 58. Datos Históricos del Volumen de la producción de carne en canal de Bovino.

Año	Volumen (toneladas)
1994	11,748
1995	1832
1996	1021
1997	1715
1998	5128
1999	4153
2000	3841
2001	4092
2002	4072
2003	3946
2004	3884
2005	2889
2006	5754
2007	5441
2008	4986
2009	5945
2010	4460
2011	4825

Fuente: INEGI, 2011.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de INEGI.

Figura 39. Comportamiento histórico del volumen de producción de Carne en canal de Bovino.

Se decidió trabajar con los datos a partir del 1998 ya que son los que muestran una menor fluctuación, así mismo, las proyecciones se manejarán en periodos de 5 años, ya que si se realizaban anualmente se mostraba un crecimiento exponencial que no es muy real, ya que en los datos históricos se muestran crecimientos y decrecimientos.

Se calculó la tasa de crecimiento anual para cada año del período de 1998-2011 utilizando la siguiente fórmula.

$$r = \left(\frac{PEC_t}{PEC_o} - 1 \right) / t * 100$$

Dónde:

t y o= Dato al inicio y al final de periodo.

t= Tiempo en años, entre Co y Ct.

r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

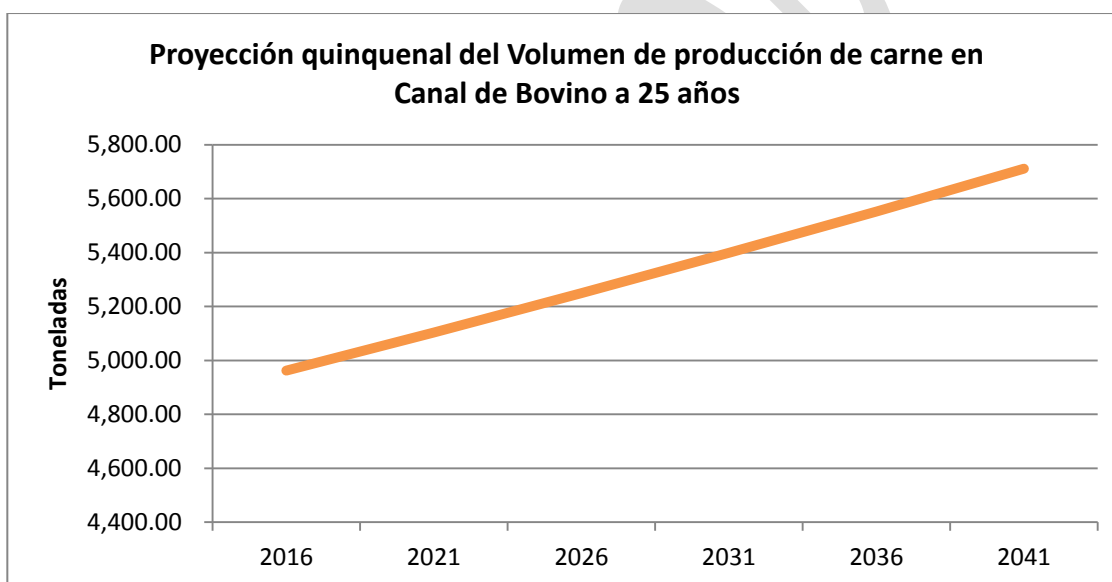
Una vez, que se calcularon todas las tasas de crecimiento, se obtuvo un promedio de las mismas, dando como resultado que $r = 0.028$, lo cual significa que a lo largo de éste periodo la producción de carne en canal de Bovino ha crecido un 2.8%.

Con esta tasa de crecimiento se proyectó a 25 años el comportamiento del sector para el volumen de producción y las cabezas de ganado, los datos obtenidos se muestran a continuación.

Tabla 59. Proyección quinquenal del Volumen de producción de ganado Bovino a 25 años

Año	Volumen de Producción (Toneladas)
2016	4,962.00
2021	5,104.00
2026	5,249.00
2031	5,399.00
2036	5,552.73
2041	5,710.95

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración propia.

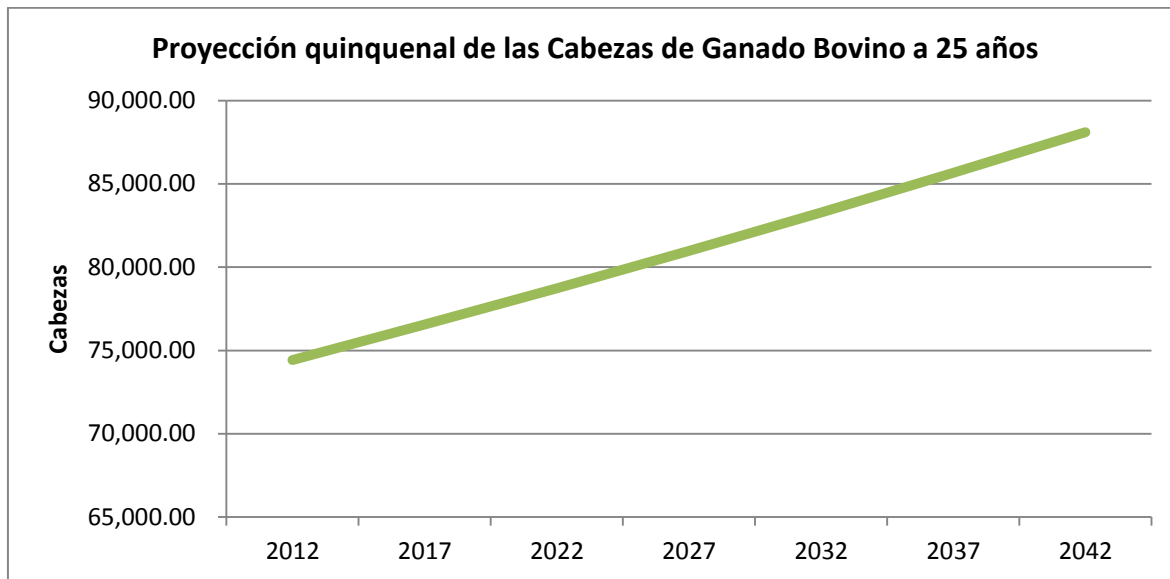
Figura 40. Proyección del volumen de producción de carne en canal de Bovino a 25 años.

Los datos históricos para realizar las proyecciones de cabezas de ganado se tomaron de la tabla 57.

Tabla 60. Proyección quinquenal del número de cabezas de ganado Bovino a 25 años.

Año	Cabezas
2012	74,433.16
2017	76,554.08
2022	78,735.43
2027	80,978.93
2032	83,286.37
2037	85,659.55
2042	88,100.36

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 41. Proyección quinquenal de las Cabezas de ganado Bovino a 25 años.

III.2.4.2.1.3.2. Ganado Porcino

Para realizar los cálculos y proyecciones de la producción de carne en canal del ganado Porcino, se utilizó la información histórica sobre volúmenes de la producción que se muestra a continuación en la tabla y figura siguientes:

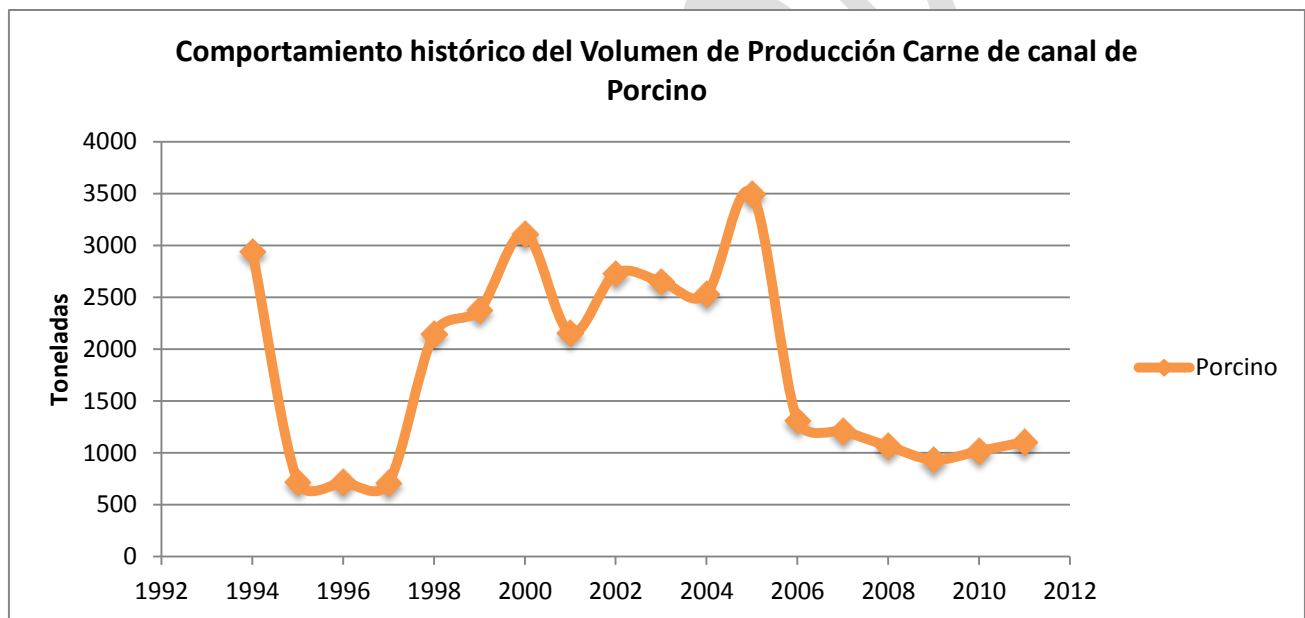
Tabla 61. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de Porcino.

Año	Volumen Producción (toneladas)
1994	2941.2
1995	720
1996	717
1997	710
1998	2146
1999	2373
2000	3113
2001	2155
2002	2730
2003	2652
2004	2531

Tabla 61. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de Porcino.

Año	Volumen Producción (toneladas)
2005	3499
2006	1312
2007	1209
2008	1064
2009	932
2010	1016
2011	1104

Fuente: INEGI, 2010



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI.

Figura 42. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de Porcino.

Para realizar la proyección a 25 años, se decidió trabajar con los datos del período del 2007 al 2011 ya que éstos representan una menor fluctuación en la producción. así mismo, las proyecciones se manejarán en periodos de 5 años, ya que si se realizaban anualmente se mostraba un crecimiento exponencial que no es muy real, ya que en los datos históricos se muestran crecimientos y decrecimientos.

Para poder calcular la tasa de crecimiento con la fórmula que se verá a continuación, se decidió tomar los valores de la producción del año 2007 al 2011 y sacar un promedio de los mismos,

obteniéndose 1,065 toneladas, éstas se utilizaron como las toneladas iniciales de periodo y las toneladas del producidas en el 2011 se tomaron como las del final del periodo, y ahora sí con éstos datos se aplicó la fórmula para calcular r.

$$r = (((PEC_t/PEC_o)-1)/t)*100$$

Dónde:

t y o= Dato al inicio y al final de periodo.

t= Tiempo en años, entre Co y Ct.

r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

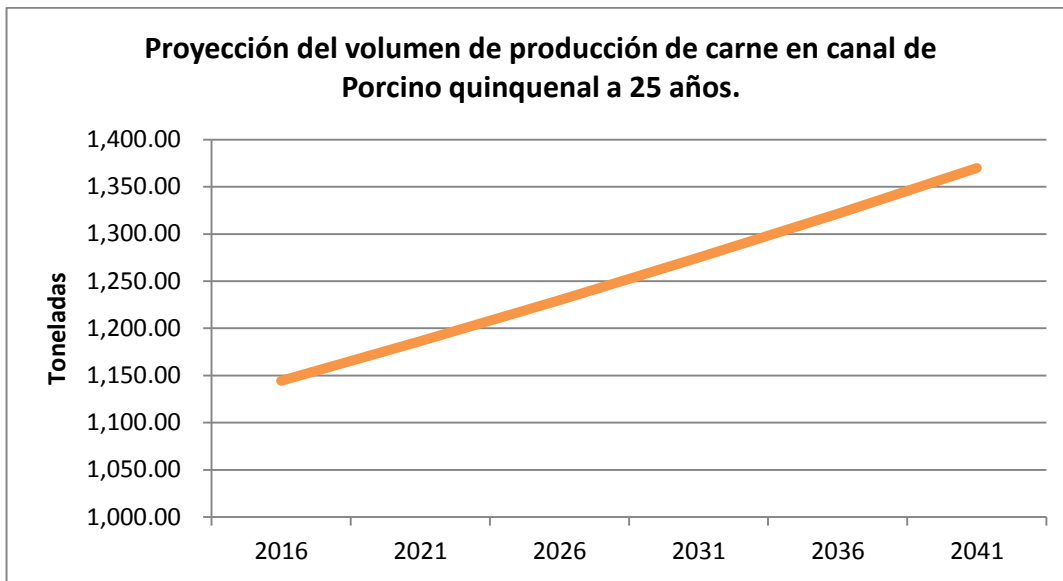
Al sustituir la fórmula se obtuvo una tasa de crecimiento anual de 0.36, es decir un crecimiento del 3.6% anual

Con la tasa antes mencionada se proyectó a 25 años el comportamiento del sector, para el volumen de producción de carne en canal y el número de cabezas de ganado, los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Tabla 62. Proyección a 25 años del volumen de la producción de carne en canal de porcino.

Año	Volumen de producción (toneladas)
2016	1,144.43
2021	1,186.34
2026	1,229.78
2031	1,274.81
2036	1,321.50
2041	1,369.89

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.

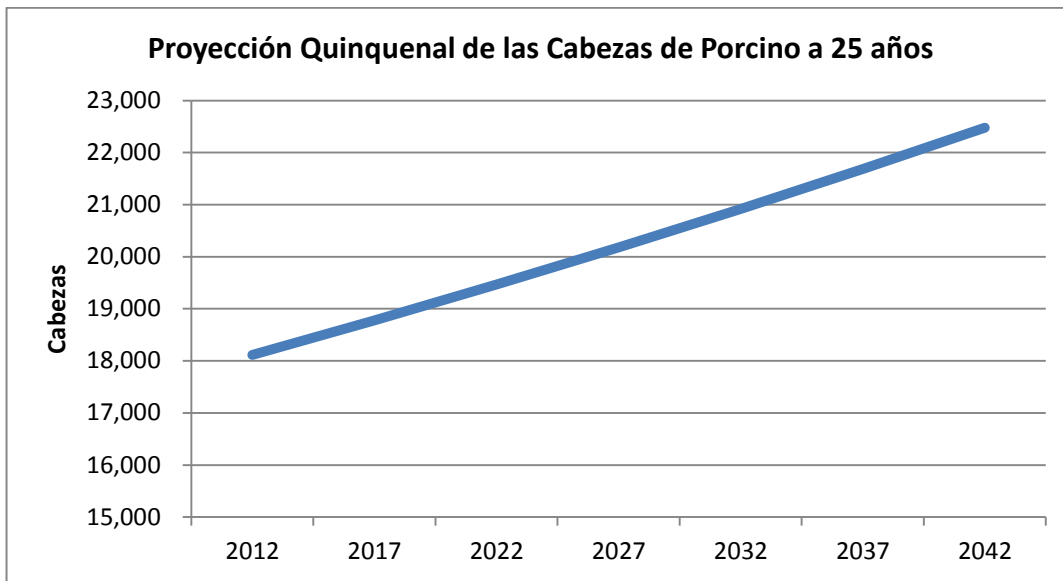
Figura 43. Proyección del volumen de producción de carne en canal de Porcino a 25 años.

Para poder realizar las proyecciones del número de cabezas, obtuvimos el valor histórico de cabezas para el ganado Porcino en la tabla 57 y a éste dato se le aplicó la tasa de crecimiento calculada anteriormente.

Tabla 63. Proyección del volumen de cabezas de ganado Porcino a 25 años.

Año	Cabezas
2012	18,114
2017	18,777
2022	19,465
2027	20,178
2032	20,917
2037	21,682
2042	22,476

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.

Figura 44. Proyección de las cabezas de ganado Porcino a 25 años.

III.2.4.2.1.3.3. Ganado Ovino.

Para poder realizar la proyección del comportamiento del volumen de producción de carne en canal de ovino a 25 años, primero se recopilaron los datos históricos de ésta producción que se encontraron INEGI y se muestran a continuación:

Tabla 64. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de Ovino.

Año	Volumen de producción (toneladas)
1994	198
1995	9
1996	11
1997	17
1998	93
1999	90
2000	168
2001	86
2002	95
2003	108
2004	113
2005	429
2006	220
2007	110

Tabla 64. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de Ovino.

Año	Volumen de producción (toneladas)
2008	163
2009	177
2010	180
2011	195

Fuente: INEGI, 2011.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI.

Figura 45. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de Ovino.

Para realizar la proyección se tomaron en cuenta los datos a partir del año 2008 y se aplicó la siguiente fórmula para el período de años del 2008-2011:

$$r = \left(\frac{PEC_t}{PEC_o} - 1 \right) / t * 100$$

Dónde:

- t y o= Dato al inicio y al final de periodo.
- t= Tiempo en años, entre Co y Ct.
- r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

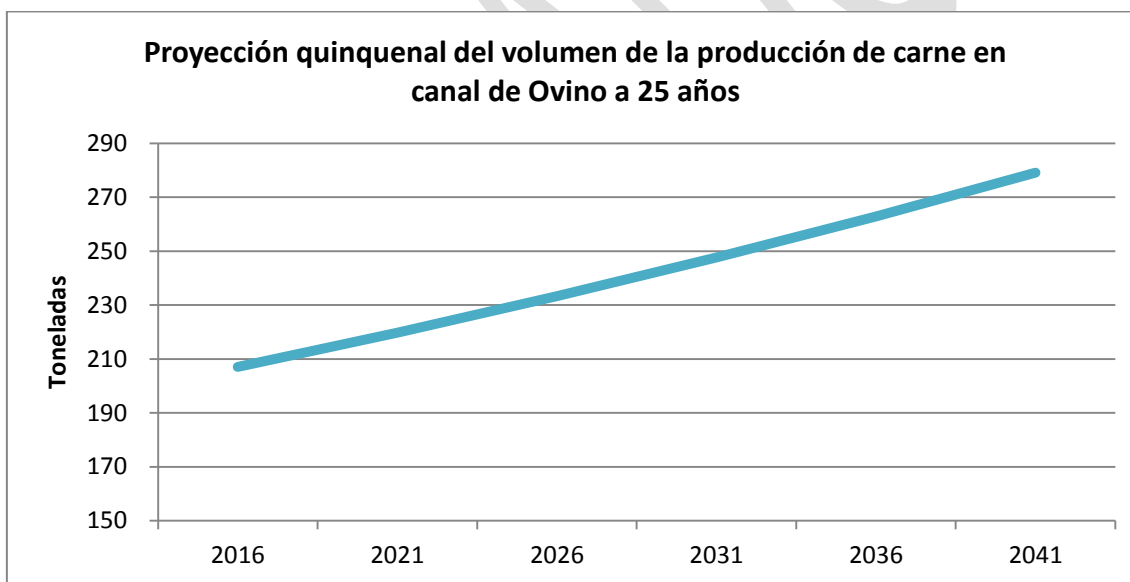
Se obtuvo una tasa de crecimiento por cada 3 años de 6.1%

Con ésta tasa de crecimiento se procedió a proyectar el comportamiento del sector, quinquenalmente, en cuanto al volumen de producción en carne de canal y las cabezas de ganado, los datos obtenidos se muestran a continuación.

Tabla 65. Proyección quinquenal del volumen de producción de ganado Ovino a 25 años.

Año	Volumen de Producción (toneladas)
2016	207
2021	219.75
2026	233.28
2031	247.65
2036	262.89
2041	279.08

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.

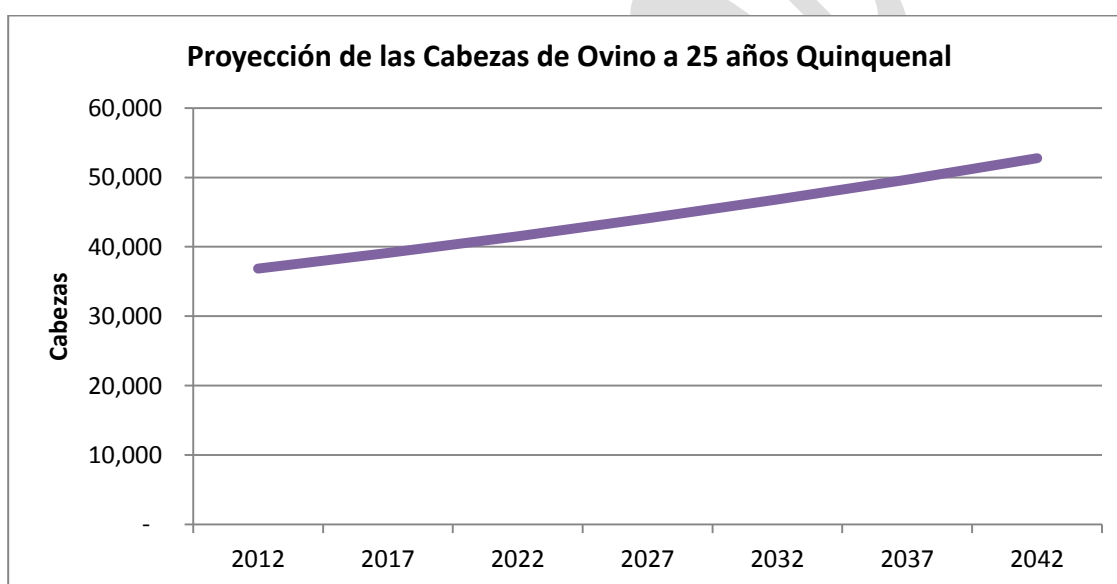
Figura 46. Proyección del volumen de producción de carne en canal de Ovino a 25 años.

Los datos históricos de las cabezas de ganado se obtuvieron de la tabla 57, a éste valor se le aplicó la tasa de crecimiento antes calculada y se obtuvo:

Tabla 66. Proyección quinquenal del numero de cabezas de Ovino a 25 años.

Año	Cabezas
2012	36,858
2017	39,127
2022	41,536
2027	44,094
2032	46,809
2037	49,691
2042	52,750

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 47. Proyección del volumen de producción de carne en canal de Ovino a 25 años.

III.2.4.2.1.3.4. Ganado Caprino.

Los datos históricos para la producción en carne en canal de Caprino se obtuvieron del INEGI para el periodo del 1994 al 2011 y son los siguientes:

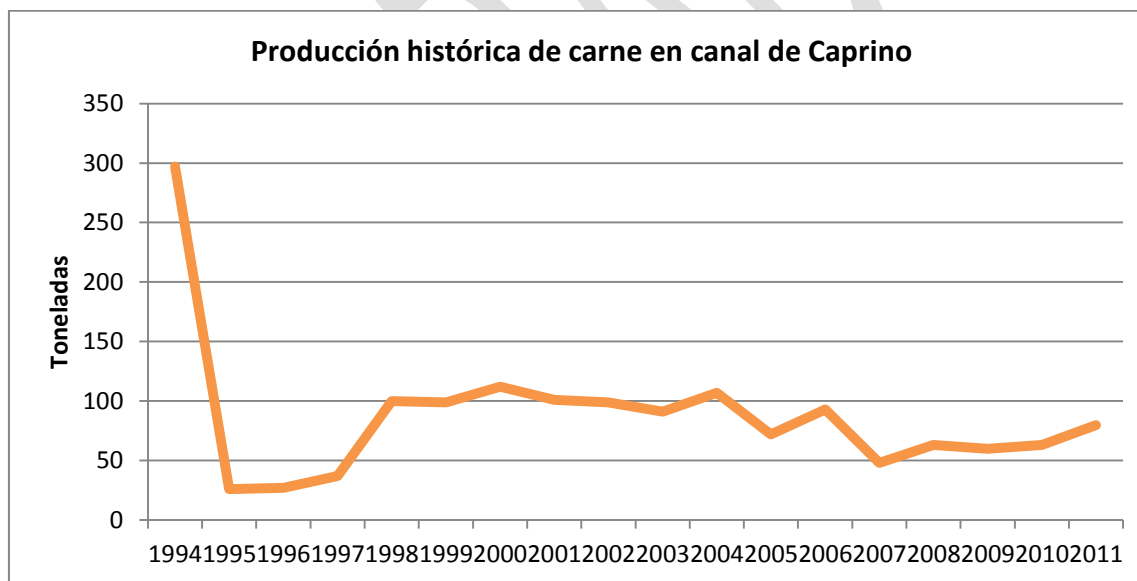
Tabla 67. Comportamiento histórico del volumen de la producción de carne en canal de Caprino.

Año	Volumen de la producción (Toneladas)
1994	297
1995	26
1996	27
1997	37

Tabla 67. Comportamiento histórico del volumen de la producción de carne en canal de Caprino.

Año	Volumen de la producción (Toneladas)
1998	100
1999	99
2000	112
2001	101
2002	99
2003	91
2004	107
2005	72
2006	93
2007	48
2008	63
2009	60
2010	63
2011	72

Fuente: INEGI, 2011



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI.

Figura 48. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de Ovino.

Para realizar las proyecciones de crecimiento en cuanto al volumen de producción de carne en canal de caprino se utilizaron los datos a partir del 2006 que es cuando se observa una mayor estabilidad.

Se calculó la tasa de crecimiento para el periodo del 2006 al 2011 con la siguiente fórmula:

$$r = \left(\left(\frac{PEC_t}{PEC_o} \right) - 1 \right) / t * 100$$

Dónde:

t y o= Dato al inicio y al final de periodo.

t= Tiempo en años, entre Co y Ct.

r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

Y se obtuvo una tasa de crecimiento de -0.030, es decir, un decrecimiento del 3%, ésa fue la tasa que se utilizó para hacer la proyección a 25 años.

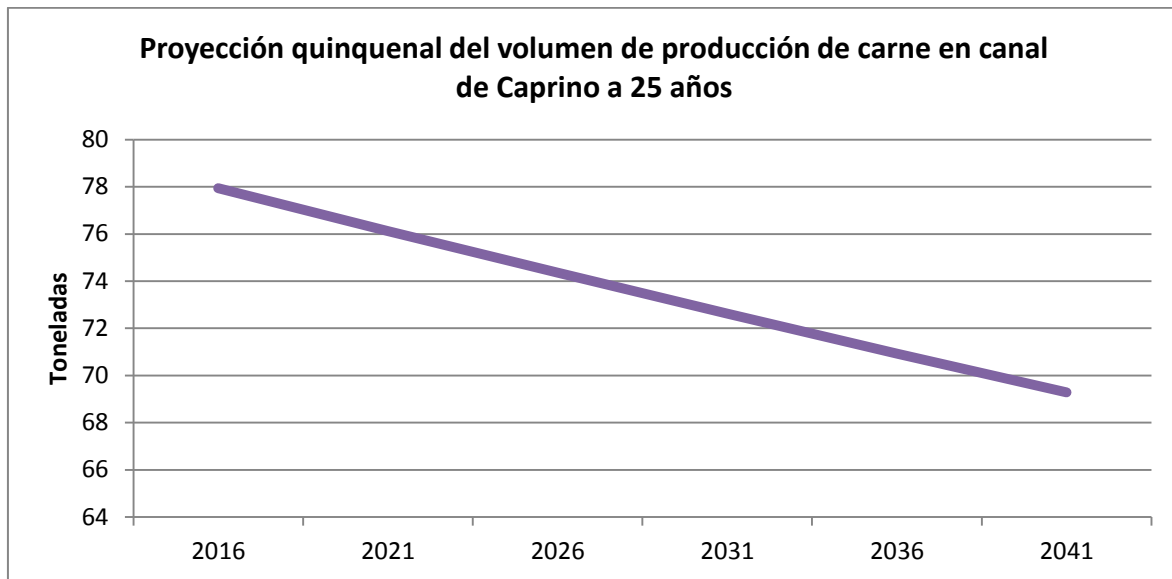
Como volumen de producción inicial para la proyección es decir, el valor del volumen para 2011 se sacó un promedio de los volúmenes de producción del 2006 al 2011 obteniéndose 79.8.

Se procedió a realizar las proyecciones y se obtuvo lo siguiente:

Tabla 68. Proyección quinquenal del volumen de producción de carne en canal de Caprino a 25 años.

Año	Volumen Producción (toneladas)
2016	77
2021	75
2026	73
2031	71
2036	68
2041	66

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI.

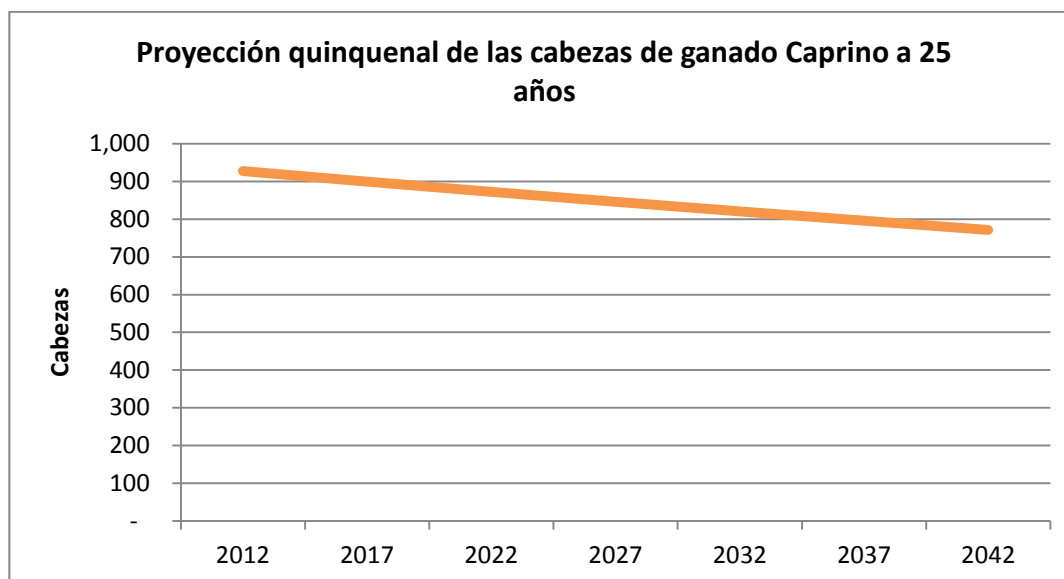
Figura 49. Proyección quinquenal del volumen de producción de carne en canal de Caprino a 25 años.

Para realizar la proyección en cuanto al número de cabezas de ganado caprino, se utilizó el dato histórico en la tabla 57 y a éste se le aplicó la tasa de decrecimiento antes calculada, obteniéndose:

Tabla 69. Proyección quinquenal del número de cabezas de Caprino a 25 años.

Año	Cabezas
2012	927
2017	899
2022	872
2027	846
2032	820
2037	796
2042	772

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI.

Figura 50. Proyección quinquenal de las cabezas de Caprino a 25 años.

III.2.4.2.1.3.5. Aves

Los datos históricos para la producción de carne en canal de Aves se obtuvieron de INEGI y son los siguientes:

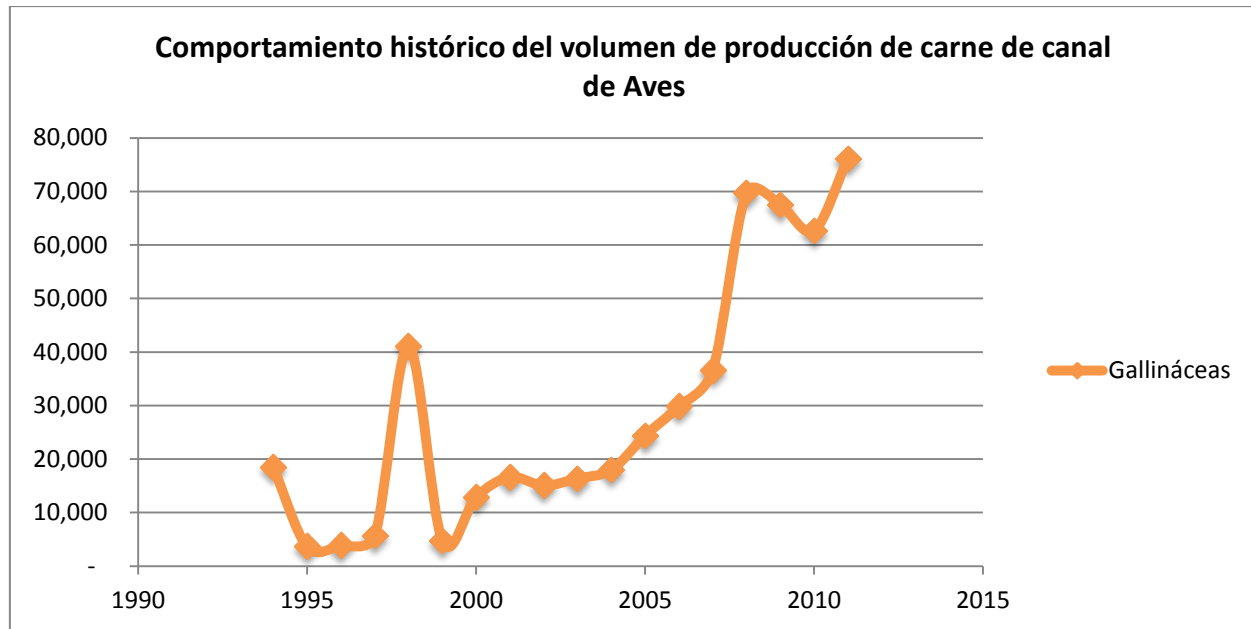
Tabla 70. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de Aves.

Año	Volumen de producción (toneladas)
1994	18,445
1995	3,651
1996	3,878
1997	5,634
1998	41,100
1999	4,725
2000	12,886
2001	16,612
2002	15,058
2003	16,358
2004	17,976
2005	24,348
2006	29,822
2007	36,579
2008	69,706

Tabla 70. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de Aves.

Año	Volumen de producción (toneladas)
2009	67,509
2010	62,691
2011	76,119

Fuente: INEGI, 2011.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI.

Figura 51. Comportamiento histórico del volumen de producción de carne en canal de gallináceas.

Para realizar las proyecciones de crecimiento en cuanto al volumen de producción de carne en canal de gallináceas se utilizaron los datos a partir del 2008 que es cuando se observa una mayor estabilidad. Así mismo, se decidió proyectar en periodos de 5 años (quinquenalmente) ya que si se proyectaba anualmente se mostraba un crecimiento tendencial que no es real, ya que como se observa en la figura anterior, la producción ha experimentado crecimiento y decrecimiento.

Se calculó la tasa de crecimiento para el periodo del 2008 al 2011 con la siguiente fórmula:

$$r = (((PEC_t/PEC_o)-1)/t)*100$$

Dónde:

t y o= Dato al inicio y al final de periodo.

t= Tiempo en años, entre Co y Ct.

r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

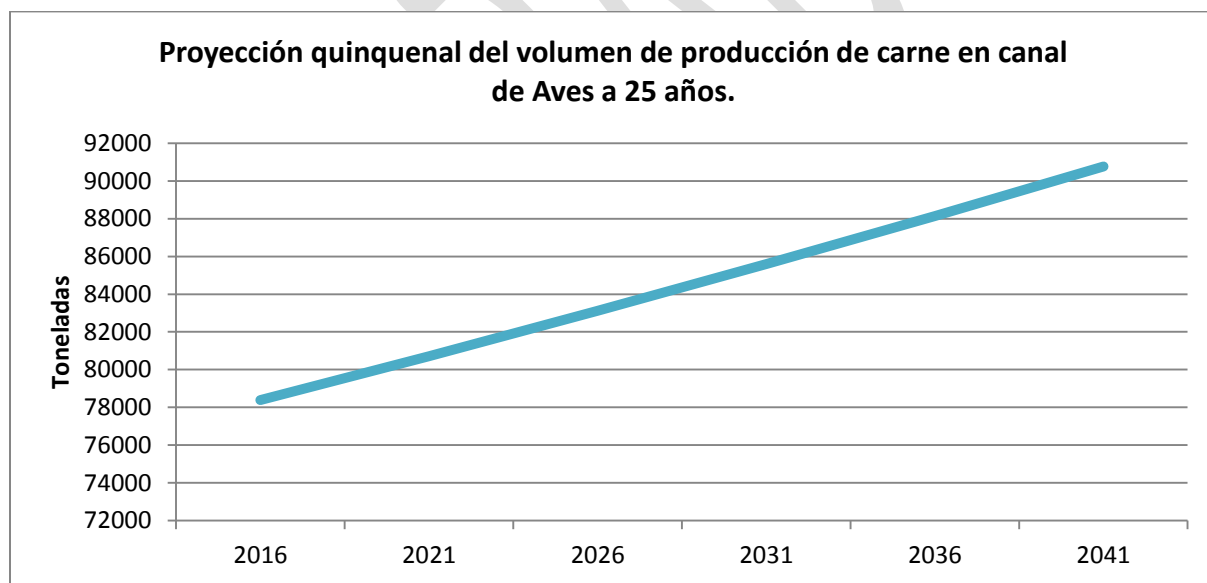
Y se obtuvo una tasa de crecimiento de 0.029, es decir, un crecimiento del 3%.

Con ésta tasa calculada se proyectó el volumen de producción de carne en canal de Aves y el número de cabezas de Aves; los resultados se muestran a continuación:

Tabla 71. Proyección quinquenal del volumen de producción de aves a 25 años.

Años	Volumen de Producción (toneladas)
2016	78385.2
2021	80718.86
2026	83122
2031	85596.69
2036	88145.05
2041	90769.28

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

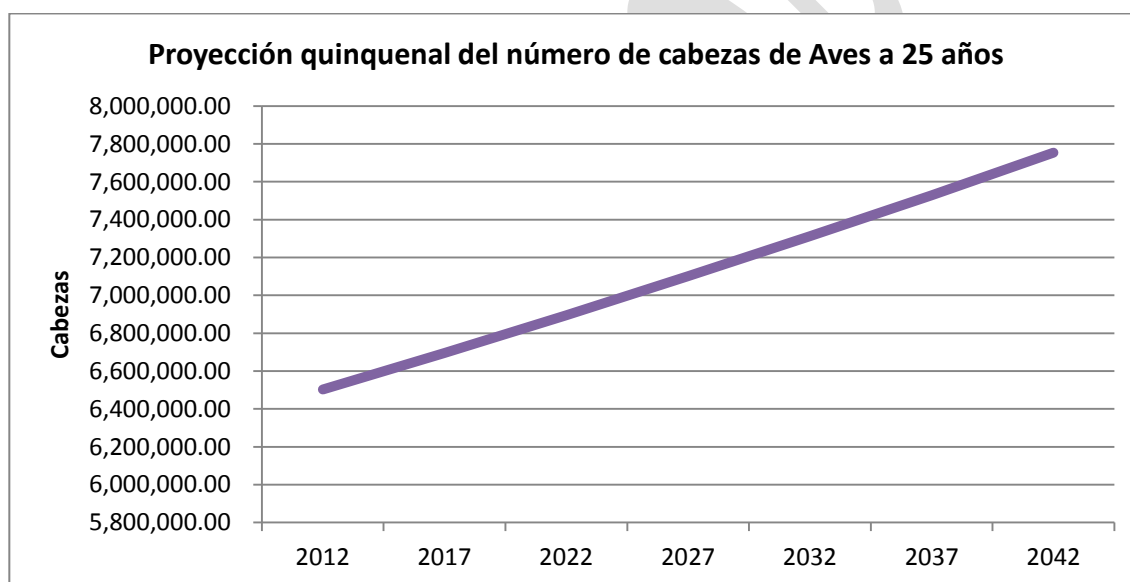
Figura 52. Proyección del volumen de producción de carne en canal de gallináceas a 25 años.

Para el cálculo del número de Aves producidas se utilizó el dato histórico obtenido en la tabla 57 y a éste se le aplicó la tasa de crecimiento antes calculada obteniéndose:

Tabla 72. Proyección del número de Aves producidas a 25 años.

Año	Cabezas
2012	6,502,096.18
2017	6,695,674.92
2022	6,895,016.84
2027	7,100,293.51
2032	7,311,681.62
2037	7,529,363.13
2042	7,753,525.40

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.

Figura 53. Proyección quinquenal del número de Aves producidas a 25 años.

III.2.4.2.1.3.6. Producción de Leche de Bovino.

Otro de los productos que se obtienen del Ganado bovino a parte de la carne, es la producción de leche la cual también tendrá una proyección de su comportamiento en los próximos 25 años. Para empezar, se tienen los datos históricos del comportamiento de la producción de leche:

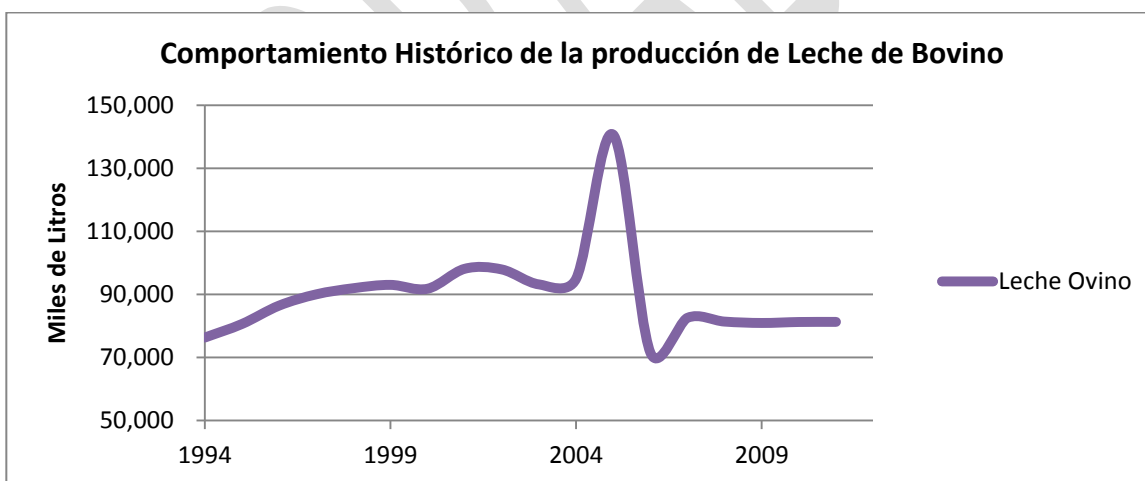
Tabla 73. Comportamiento histórico del volumen de producción de leche.

Año	Volumen de producción (Miles de litros)
1994	76,335
1995	80,635

Tabla 73. Comportamiento histórico del volumen de producción de leche.

Año	Volumen de producción (Miles de litros)
1996	86,459
1997	90,024
1998	91,973
1999	93,029
2000	91,808
2001	98,129
2002	97,912
2003	93,177
2004	94,959
2005	140,620
2006	71,566
2007	82,577
2008	81,382
2009	80,953
2010	81,258
2011	81,290

Fuente: INEGI, 2011



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI.

Figura 54. Comportamiento histórico del volumen de producción de leche de ganado Bovino.

Para realizar la proyección en cuánto al volumen de producción de leche por parte del ganado Bovino, se consideró utilizar una tasa de crecimiento anual del 2010-2011 con la siguiente fórmula:

$$r = \left(\left(\frac{PEC_t}{PEC_o} \right) - 1 \right) / t * 100$$

Dónde:

t y o= Dato al inicio y al final de periodo.

t= Tiempo en años, entre Co y Ct.

r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

Obteniéndose una r de 0.00039, es decir un crecimiento de caso el 0.04%; con ésta r se procedió a realizar las proyecciones obteniéndose lo siguiente:

Tabla 74. Proyección del volumen de producción Leche de Bovino a 25 años.

Año	Volumen de producción (Miles de litros)
2015	81,418.13
2016	81,450.19
2017	81,482.26
2018	81,514.35
2019	81,546.45
2020	81,578.57
2021	81,610.69
2022	81,642.83
2023	81,674.98
2024	81,707.15
2025	81,739.33
2026	81,771.52
2027	81,803.72
2028	81,835.93
2029	81,868.16
2030	81,900.40
2031	81,932.65
2032	81,964.92
2033	81,997.20
2034	82,029.49
2035	82,061.79
2036	82,094.11
2037	82,126.44
2038	82,158.78
2039	82,191.13
2040	82,223.50

Fuente: INEGI, 2010

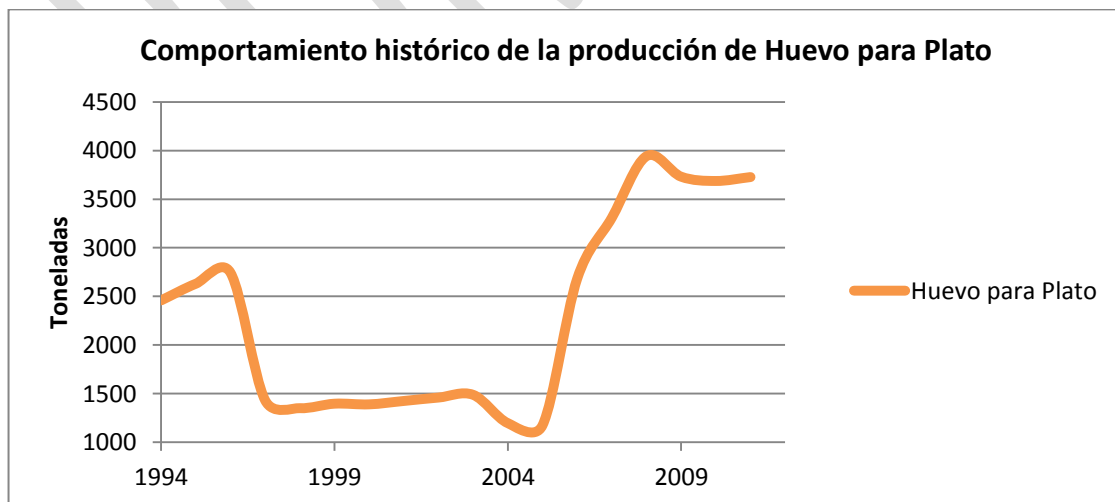
III.2.4.2.1.3.7. Producción de huevo para plato.

Otro de los productos que son de interés y que se obtienen de éste sector es la producción de huevo para plato, los datos históricos de producción de huevo para plato son los siguientes:

Tabla 75. Comportamiento histórico del volumen de producción de huevo para plato.

Año	Volumen de producción (Toneladas)
1994	2459
1995	2630
1996	2745
1997	1432
1998	1351
1999	1397
2000	1390
2001	1425
2002	1460
2003	1488
2004	1197
2005	1174
2006	2681
2007	3309
2008	3942
2009	3731
2010	3687
2011	3727

Fuente: INEGI, 2011.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INEGI.

Figura 56. Comportamiento histórico del volumen de producción de huevo para plato.

Para realizar la proyección de crecimiento del volumen de producción de huevo para plato se calculó una r anual para el 2010-2011 con la siguiente fórmula:

$$r = (((PEC_t/PEC_o)-1)/t)*100$$

Dónde:

t y o= Dato al inicio y al final de periodo.

t= Tiempo en años, entre Co y Ct.

r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

Obteniéndose una tasa de crecimiento anual del 1%, con ésta tasa se realizó la proyección, obteniéndose:

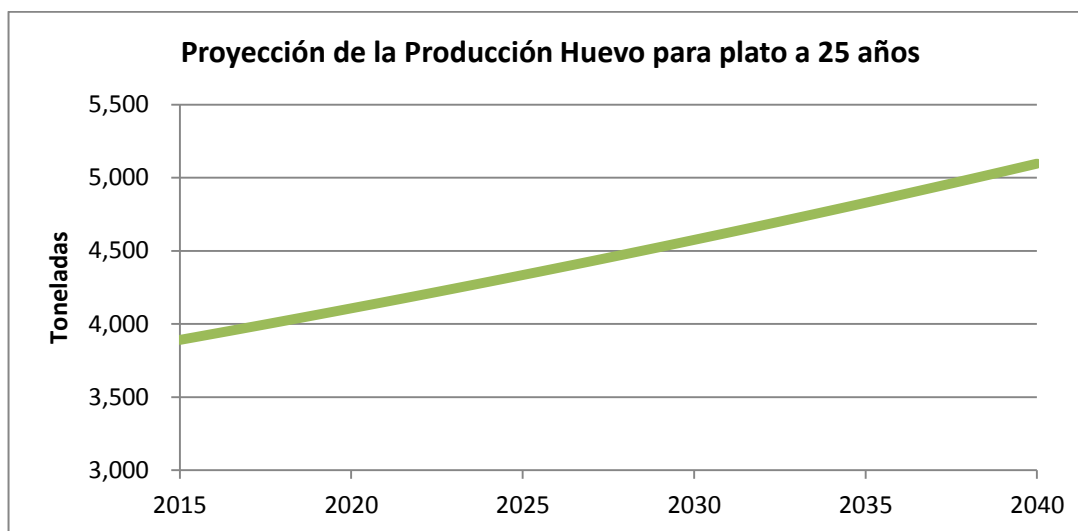
Tabla 76. Proyección a 25 años del volumen de producción Huevo para plato.

Año	Volumen de producción (Toneladas)
2015	3,891
2016	3,934
2017	3,976
2018	4,019
2019	4,063
2020	4,107
2021	4,152
2022	4,197
2023	4,242
2024	4,288
2025	4,335
2026	4,382
2027	4,429
2028	4,477
2029	4,526
2030	4,575
2031	4,625
2032	4,675
2033	4,726
2034	4,777
2035	4,829
2036	4,881
2037	4,934
2038	4,988

Tabla 76. Proyección a 25 años del volumen de producción Huevo para plato.

Año	Volumen de producción (Toneladas)
2039	5,042
2040	5,096

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 55. Proyección del volumen de producción de Huevo para plato a 25 años.

III.2.4.2.1.4. Proyección de los sacrificios por tipo de Ganado.

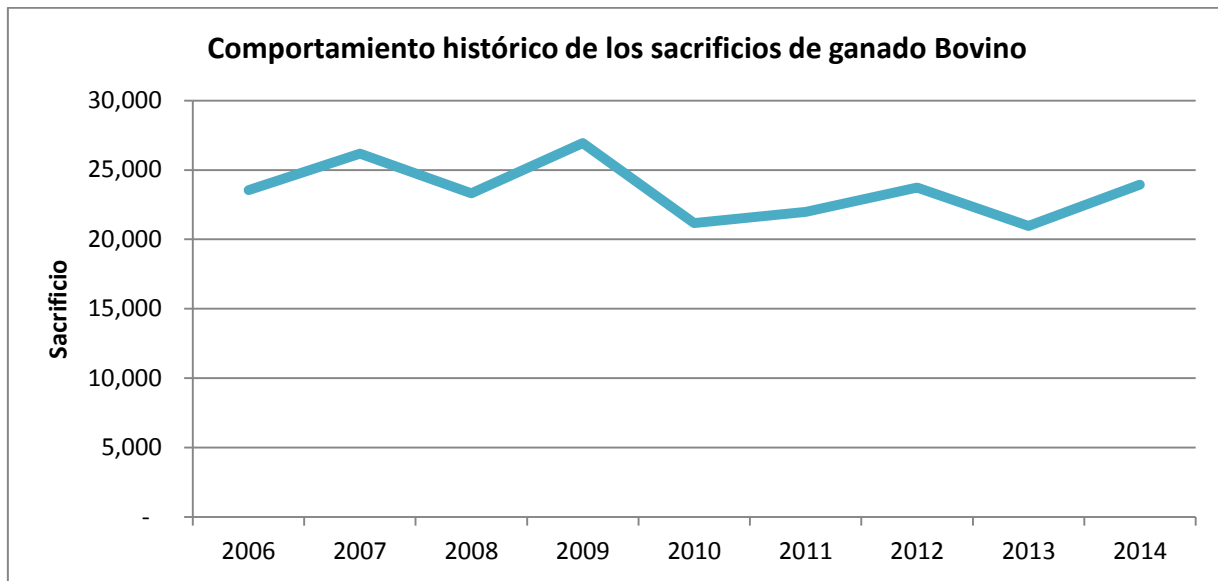
III.2.4.2.1.4.1. Ganado Bovino

Se obtuvieron los datos históricos de sacrificios de ganado Bovino para el periodo del 2006-2014 en SAGARPA, a continuación se muestran dichos datos:

Tabla 77. Comportamiento histórico de los sacrificios de ganado Bovino.

Año	Sacrificios
2006	23,548
2007	26,171
2008	23,311
2009	26,947
2010	21,165
2011	21,991
2012	23,723
2013	20,971
2014	23,933

Fuente: SAGARPA <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-municipal-pecuario/>



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de SAGARPA

Figura 56. Comportamiento histórico de los sacrificios de ganado Bovino.

Para realizar la proyección de los sacrificios de ganado Bovino se utilizó la siguiente fórmula, para obtener una tasa de crecimiento:

$$r = \left(\frac{\text{Sac}_t}{\text{Sac}_o} - 1 \right) / t * 100$$

Dónde:

- t y o= Dato al inicio y al final de periodo.
- t= Tiempo en años, entre Co y Ct.
- r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

Se calculó la tasa de crecimiento tomando en cuenta los datos para el periodo de 8 años (2006-2014) y se obtuvo una tasa de crecimiento del 0.02% con la cual se realizó la proyección a 25 años obteniéndose lo siguiente:

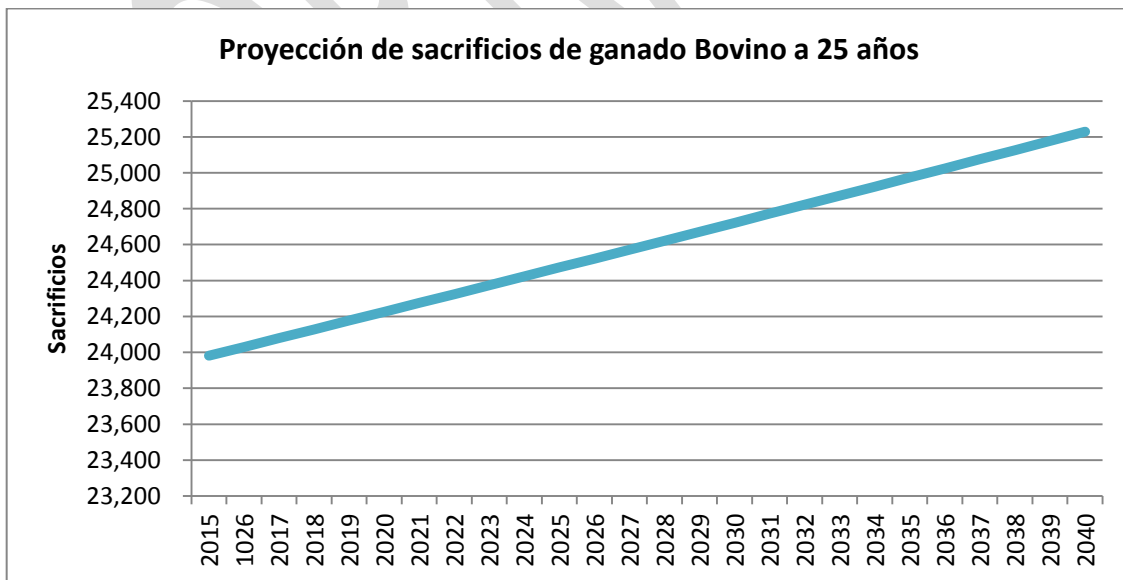
Tabla 78. Proyección de los sacrificios de ganado Bovino a 25 años.

Año	Sacrificios
2015	23,982
2016	24,030
2017	24,079
2018	24,128
2019	24,177
2020	24,226
2021	24,275

Tabla 78. Proyección de los sacrificios de ganado Bovino a 25 años.

Año	Sacrificios
2022	24,324
2023	24,374
2024	24,423
2025	24,473
2026	24,522
2027	24,572
2028	24,622
2029	24,672
2030	24,722
2031	24,772
2032	24,822
2033	24,873
2034	24,923
2035	24,974
2036	25,025
2037	25,075
2038	25,126
2039	25,177
2040	25,228

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 57. Proyección de los sacrificios de ganado Bovino a 25 años.

III.2.4.2.1.4.2. Ganado Porcino.

Se obtuvieron los datos históricos de sacrificios de ganado Porcino para el periodo del 2006-2014 en SAGARPA, a continuación se muestran dichos datos:

Tabla 79. Comportamiento histórico de los sacrificios de ganado Porcino.

Año	Sacrificios
2006	16,840
2007	15,268
2008	12,645
2009	12,613
2010	13,719
2011	14,485
2012	8,108
2013	7,582
2014	7,608

Fuente: SAGARPA <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-municipal-pecuario/>



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de SAGARPA

Figura 58. Comportamiento histórico de los sacrificios de ganado Porcino.

Para realizar la proyección de los sacrificios de ganado Porcino se utilizó la siguiente fórmula, para obtener una tasa de crecimiento:

$$r = \left(\frac{\text{Sac}_t}{\text{Sac}_0} - 1 \right) / t * 100$$

Dónde:

t y o= Dato al inicio y al final de periodo.

t= Tiempo en años, entre Co y Ct.

r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

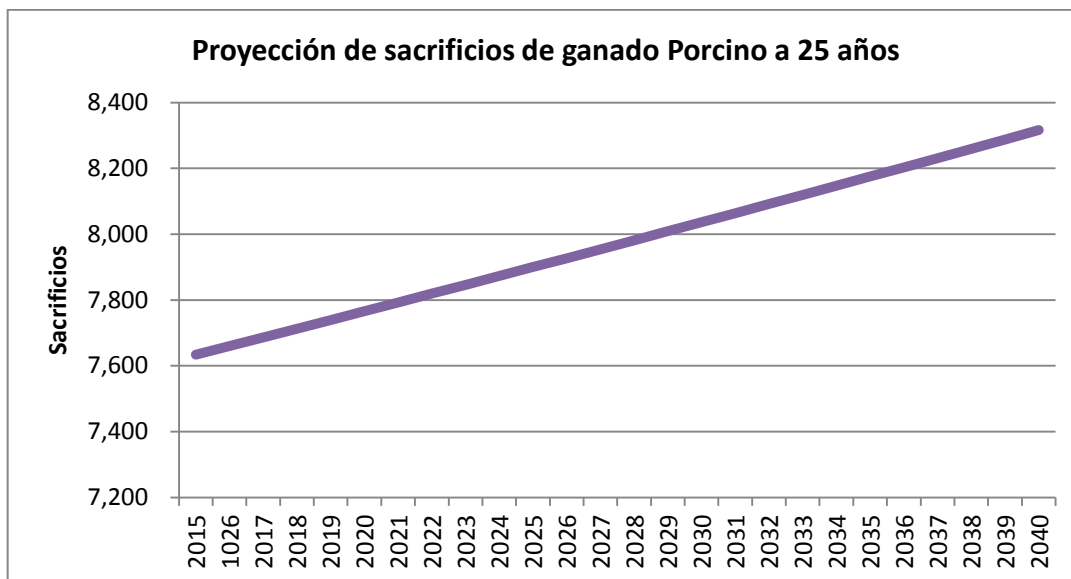
Se calculó la tasa de crecimiento anual para el año 2013-2014, obteniéndose una tasa de crecimiento del 0.034%.

Con ésta tasa de crecimiento anual se procedió a proyectar el comportamiento de sacrificios de ganado Porcino, obteniendo lo siguiente:

Tabla 80. Proyección de los sacrificios de ganado Porcino a 25 años.

Año	Sacrificios
2015	7,634
2016	7,660
2017	7,687
2018	7,713
2019	7,739
2020	7,766
2021	7,793
2022	7,819
2023	7,846
2024	7,873
2025	7,900
2026	7,927
2027	7,954
2028	7,982
2029	8,009
2030	8,036
2031	8,064
2032	8,092
2033	8,119
2034	8,147
2035	8,175
2036	8,203
2037	8,231
2038	8,259
2039	8,288
2040	8,316

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 59. Proyección de los sacrificios de ganado Porcino a 25 años.

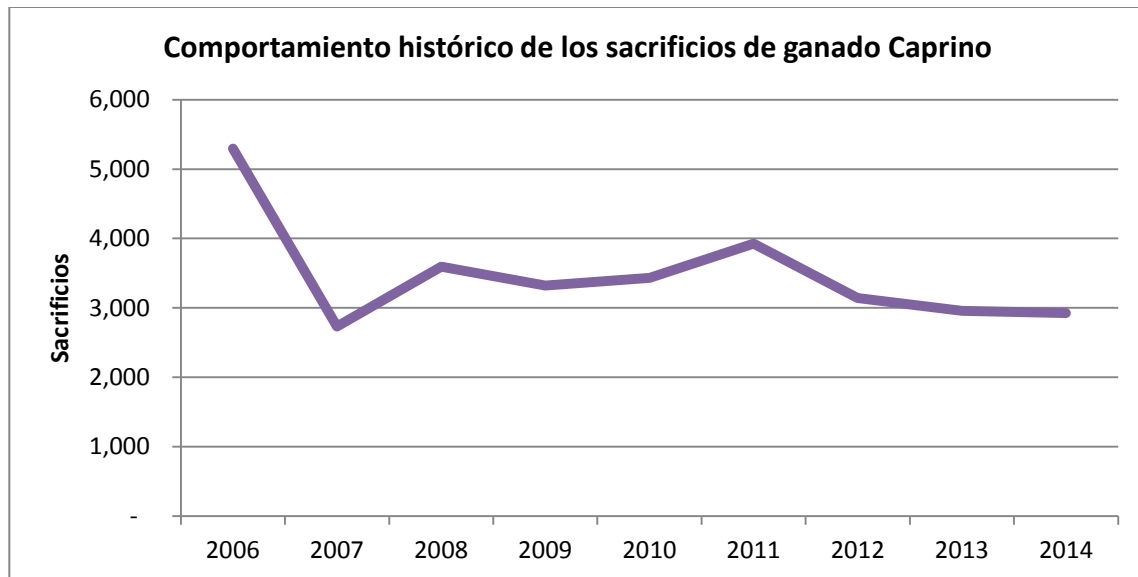
III.2.4.2.1.4.3. Ganado Caprino

Se obtuvieron los datos históricos de sacrificios de ganado Caprino para el periodo del 2006-2014 en SAGARPA, a continuación se muestran dichos datos:

Tabla 81. Comportamiento histórico de los sacrificios de ganado Caprino

Año	Sacrificios
2006	5,297
2007	2,733
2008	3,595
2009	3,322
2010	3,434
2011	3,926
2012	3,143
2013	2,960
2014	2,924

Fuente: SAGARPA <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-municipal-pecuario/>



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de SAGARPA

Figura 60. Comportamiento histórico de los sacrificios de ganado Caprino.

Para realizar la proyección de los sacrificios de ganado Caprino se utilizó la siguiente fórmula, para obtener una tasa de crecimiento:

$$r = \left(\frac{\text{Sac}_t}{\text{Sac}_o} - 1 \right) / t * 100$$

Dónde:

t y o= Dato al inicio y al final de periodo.

t= Tiempo en años, entre Co y Ct.

r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

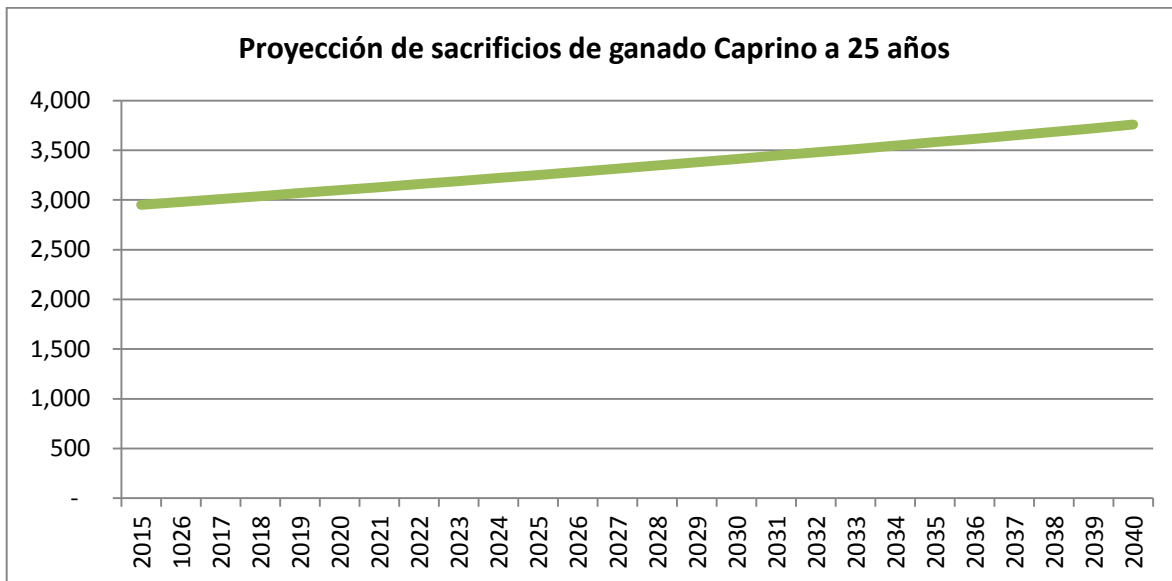
Se calculó la tasa de crecimiento para los 7 años comprendidos en el periodo de 2007-2014 y se obtuvo una tasa de crecimiento de 0.097%.

Con ésta tasa de crecimiento anual se procedió a proyectar el comportamiento de sacrificios de ganado Caprino, obteniendo lo siguiente:

Tabla 82. Proyección de los sacrificios de ganado Caprino a 25 años.

Año	Sacrificios
2015	2,952
2016	2,981
2017	3,010
2018	3,039
2019	3,069
2020	3,098
2021	3,128
2022	3,159
2023	3,189
2024	3,220
2025	3,251
2026	3,283
2027	3,315
2028	3,347
2029	3,379
2030	3,412
2031	3,445
2032	3,479
2033	3,512
2034	3,546
2035	3,581
2036	3,616
2037	3,651
2038	3,686
2039	3,722
2040	3,758

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.

Figura 61. Proyección de los sacrificios de ganado Caprino a 25 años.

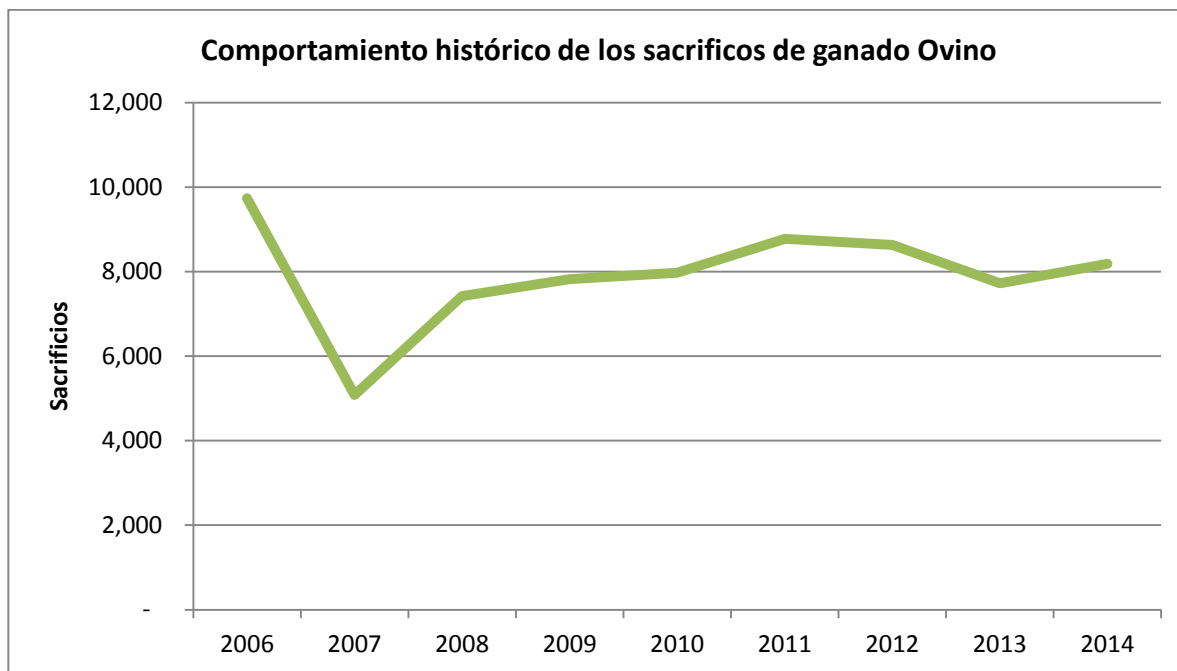
III.2.4.2.1.4.4. Ganado Ovino.

Se obtuvieron los datos históricos de sacrificios de ganado Caprino para el periodo del 2006-2014 en SAGARPA, a continuación se muestran dichos datos:

Tabla 83. Comportamiento histórico del sacrificio de ganado Ovino.

Año	Sacrificios
2006	9,736
2007	5,083
2008	7,419
2009	7,818
2010	7,975
2011	8,779
2012	8,630
2013	7,725
2014	8,187

Fuente: Fuente SAGARPA <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-municipal-pecuario/>



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de SAGARPA

Figura 62. Comportamiento histórico de los sacrificios de ganado Ovino.

Para realizar la proyección de los sacrificios de ganado Ovino se utilizó la siguiente fórmula, para obtener una tasa de crecimiento:

$$r = \left(\frac{\text{Sac}_t}{\text{Sac}_o} - 1 \right) / t * 100$$

Dónde:

t y o= Dato al inicio y al final de periodo.

t= Tiempo en años, entre Co y Ct.

r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

Se calculó la tasa de crecimiento para 2 años del 2008-2010 que es cuando se muestra más estable la gráfica y se obtuvo una tasa de crecimiento del 3.8%.

Con ésta tasa de crecimiento anual se procedió a proyectar quinquenalmente el comportamiento de sacrificios de ganado Ovino, se decidió proyectar quinquenalmente ya que el sector presentó

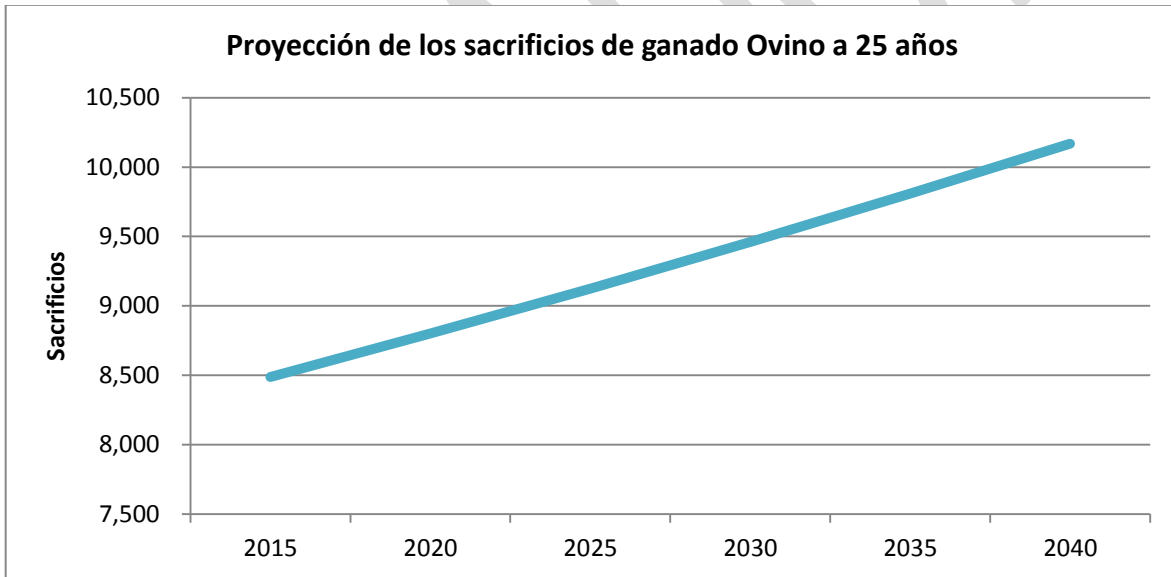
un incremento grande y si se proyectaba anualmente crece de manera tendencial obteniéndose valores muy altos alejados de la realidad.

Después de aplicar la tasa de crecimiento se obtuvo lo siguiente:

Tabla 84. Proyección quinquenal de los sacrificios de ganado Ovino a 25 años.

Año	Sacrificios
2015	8,488
2020	8,801
2025	9,124
2030	9,460
2035	9,808
2040	10,169

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 63. Proyección quinquenal de los sacrificios de ganado Ovino a 25 años.

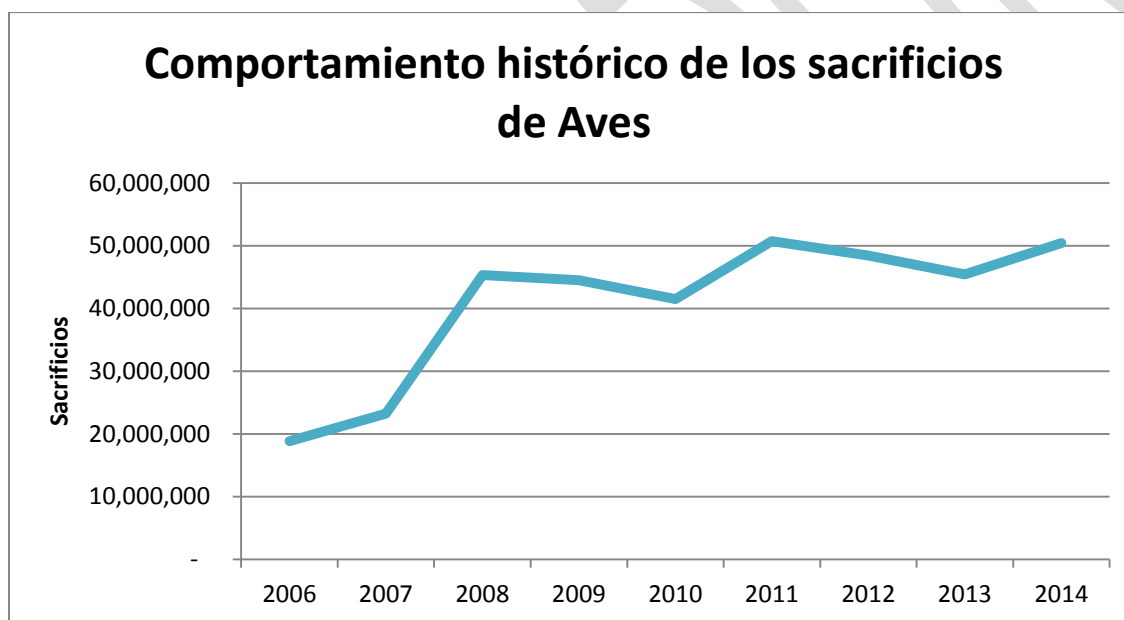
III.2.4.2.1.4.5. Aves.

Se obtuvieron los datos históricos de sacrificios de Aves para el periodo del 2006-2014 en SAGARPA, a continuación se muestran dichos datos:

Tabla 85. Comportamiento histórico de los sacrificios de aves

Año	Sacrificios
2006	18,857,732
2007	23,230,865
2008	45,298,865
2009	44,508,123
2010	41,518,740
2011	50,746,226
2012	48,458,045
2013	45,423,505
2014	50,400,899

Fuente SAGARPA <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-municipal-pecuario/>



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de SAGARPA

Figura 64. Comportamiento histórico de los sacrificios de Aves.

Para realizar la proyección de los sacrificios de ganado Caprino se utilizó la siguiente fórmula, para obtener una tasa de crecimiento:

$$r = \left(\frac{\text{Sac}_t}{\text{Sac}_0} - 1 \right) / t * 100$$

Dónde:

- t y o= Dato al inicio y al final de periodo.
 t= Tiempo en años, entre Co y Ct.
 r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

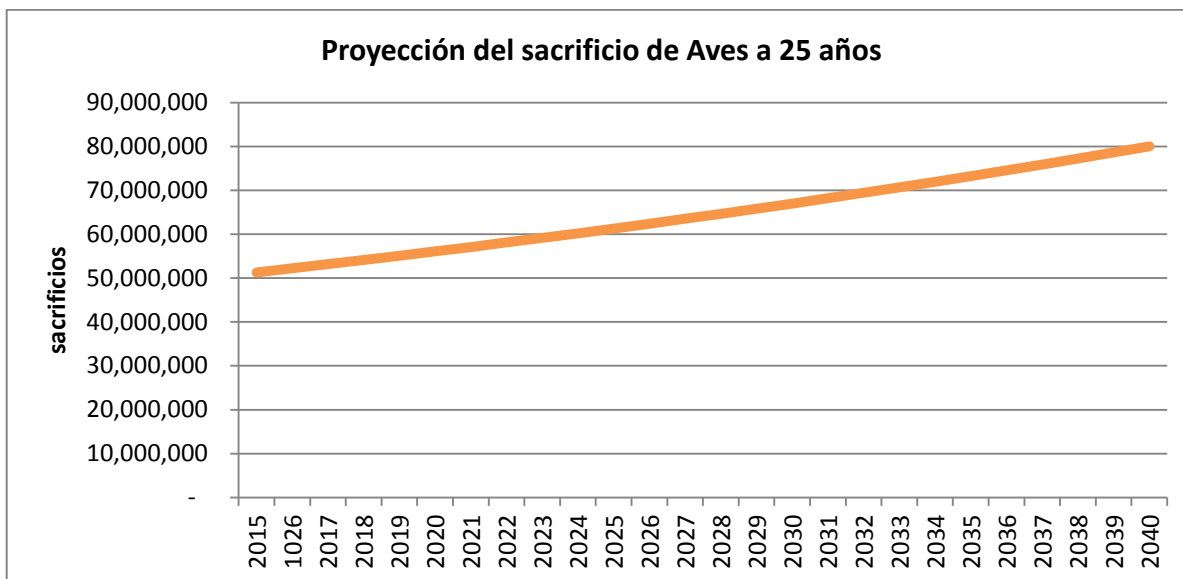
Se calculó la tasa de crecimiento para los 6 años comprendidos en el periodo de 2008-2014 y se obtuvo una tasa de crecimiento de 1.7%.

Con ésta tasa de crecimiento anual se procedió a proyectar el comportamiento de sacrificios de Aves, obteniendo lo siguiente:

Tabla 86. Proyección de los sacrificios de Aves a 25 años.

Año	Sacrificios
2015	51,305,443
2016	52,226,221
2017	53,163,524
2018	54,117,649
2019	55,088,898
2020	56,077,578
2021	57,084,001
2022	58,108,487
2023	59,151,359
2024	60,212,948
2025	61,293,588
2026	62,393,624
2027	63,513,401
2028	64,653,275
2029	65,813,606
2030	66,994,762
2031	68,197,116
2032	69,421,049
2033	70,666,947
2034	71,935,206
2035	73,226,226
2036	74,540,416
2037	75,878,192
2038	77,239,976
2039	78,626,201
2040	80,037,304

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 65. Proyección de los sacrificios de Aves a 25 años.

III.2.4.3. Tendencias de Degradación de Recursos Naturales.

III.2.4.3.1. Deterioro Ambiental por Contaminación.

Un tema esencial para el desarrollo del escenario tendencial del Municipio de Aguascalientes es el tópico relacionado deterioro del entorno por la contaminación ambiental. Tanto las zonas urbanas como las rurales de los municipios del país presentan una importante problemática de contaminación de los recursos naturales que poseen, la cual es originada principalmente por su ubicación, su crecimiento poblacional, las actividades económicas que sostienen el estilo de vida de la localidad, así como sus características ambientales (geografía, hidrología, clima, riqueza natural, entre otras).

Como parte del OE es esencial determinar los indicadores de contaminación y sus tendencias, lo cual podría afectar el progreso del Municipio en el mediano y largo plazo (a un horizonte de 25 años), a efecto de poder considerarlos en la construcción del escenario tendencial y en su caso, establecer en forma oportuna las acciones que deberán considerarse para atender, controlar y/o mitigar, en bien de la población, los rubros que pudieran resultar nocivos para la calidad de vida así como para el ambiente.

En el presente apartado se lleva a cabo un análisis a manera de pronóstico a 25 años de los principales indicadores ambientales relacionados con contaminación y tales como:

- Generación y manejo de residuos sólidos urbanos.
- Generación de residuos de manejo especial (agropecuarios, rastros y de la construcción).
- Generación y tratamiento de aguas residuales (domésticas e industriales).
- Disminución de la Disponibilidad y la Calidad del Agua.

Para el desarrollo de esta prospectiva se analizó información generada en el estudio de Caracterización y de Diagnostico, así como de carácter histórico y estadística de los temas mencionados a efecto de, con los datos existentes, generar tendencias e indicadores que nos permitan dimensionar el alcance de la materia en los periodos de tiempo mencionados con anterioridad.

III.2.4.3.1.1. Generación de Residuos.

III.2.4.3.1.1.1. Residuos Sólidos Urbanos.

Según el estudio caracterización de los residuos solidos urbanos de la ciudad de Aguascalientes 2014 realizado por el Instituto Tecnológico de Aguascalientes se determinó una tasa de generación de desechos (Kg/hab/día) estimada en 0.5504Kg. Este indicador es fundamental ya que es la base para hacer la estimación en la generación a futuro de residuos, considerando que no habrá variaciones significativas en el tiempo.

Según datos del IMAE y UAA (Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de Aguascalientes, 2010) en el estado de Aguascalientes se generan anualmente 288,861 toneladas de residuos sólidos urbanos (RSU) y 805,555 ton de residuos de manejo especial (RME) provenientes de los sectores sociales, de servicios e industriales.

Tabla 10. Generación de residuos sólidos urbanos por municipio

No.	Municipio	Generación ton/día
001	Aguascalientes	608.43
002	Asientos	16.32
003	Calvillo	28.56
004	Cosío	8.77
005	Jesús María	32.81
006	Pabellón de Arteaga	27.90
007	Rincón de Romos	16.65
008	San José de Gracia	5.52
009	Tepezalá	11.53
010	El Llano	12.93
011	San Francisco de los Romo	22.01
	Total	791.41

Fuente: elaboración propia con información del (IMAE 2010).

Figura 66. Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en los 11 Municipios del Estado de Aguascalientes.

Según datos del H ayuntamiento del municipio a través de la secretaría de servicios públicos se tiene que para el 2014 se generaban en promedio 605.6 toneladas/día de RSU. Se tienen los datos históricos para la generación diaria de RSU y se muestra a continuación.

Tabla 87. Generación promedio diaria de RSU en el Municipio.

Año	Municipio (Ton)
2005	546.96
2006	573.13
2007	614.83
2008	591.6
2009	588.81
2010	592.59
2011	574.77
2012	546.14
2013	583.26
2014	605.6
2015 (ene - nov)	635.04

En el estudio realizado por el ITA, Caracterización de los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Aguascalientes, nos muestra la caracterización de los residuos generados por colonias en los distintos niveles socioeconómicos, se muestra a continuación:

Tabla 88. Datos obtenidos en la fuente doméstica:
composición en por ciento de subproductos por nivel y promedio total 2014

Subproductos	Nivel alto	Nivel medio	Nivel bajo	Promedio total
algodón	0.11	0.03	2.32	0.89
cartón	6.25	7.02	9.37	7.69
cuero	0.08	0.00	0.39	0.17
residuo fino	0.05	0.10	0.46	0.22
envase de cartón	1.67	1.36	4.28	2.54
fibra dura veg	0.00	0.10	0.00	0.03
fibras sintéticas	0.09	0.00	0.00	0.03
hueso	0.14	0.14	0.08	0.12
hule	0.98	1.25	1.61	1.30
lata	2.01	1.04	2.71	1.99
loza y cerámica	0.29	0.19	1.40	0.66
madera	0.92	0.26	1.80	1.05
mat. De constru.	0.24	0.14	1.70	0.74
material ferroso	1.31	0.18	1.31	0.98
material no ferroso	0.00	0.03	0.14	0.23
papel	11.58	12.40	9.15	11.13
pañal desechable	3.49	1.85	5.35	3.47
plástico rígido y pel	4.93	2.30	3.55	3.67
poliuretano	2.07	4.47	0.88	2.40
poliestireno E.	1.47	2.25	0.16	1.67
R. alimenticios	34.20	48.13	34.86	39.00
R. de jardinería	13.93	10.18	6.64	10.05

Tabla 88. Datos obtenidos en la fuente doméstica:
composición en porciento de subproductos por nivel y
promedio total 2014

Subproductos	Nivel alto	Nivel medio	Nivel bajo	Promedio total
Trapo	1.13	0.44	0.81	0.80
Vidrio de color	2.25	1.63	2.57	2.16
Vidrio Transp.	4.05	1.39	0.92	2.19
Otros	2.98	0.74	0.13	1.31
	96.20	97.61	92.62	96.49
Artículos de limpieza	1.25	0.51	2.52	0.31
prod. Automotrices	1.27	0.51	2.55	1.50
Prod. uso personal	0.24	0.01	0.37	0.22
prod. De pintura	0.34	0.33	0.36	0.35
Prod. misceláneos	0.27	0.96	0.35	0.52
Pesticidas herv. fert.	0.42	0.06	1.22	0.61
	3.80	2.39	7.38	3.51

En la tabla anterior se observa que en promedio total el mayor porcentaje de residuos se lo llevan los residuos de alimentos, seguidos del cartón y jardinería, éstos también son los más altos si se analizan por niveles.

Por otra parte según Flores (EEBA, 2008) la cobertura de recolección de los residuos sólidos urbanos en el Estado es de 96.15% y no se ha alcanzado el 100% dada la dificultad de acceder a comunidades alejadas de las cabeceras municipales y que en su mayoría tienen poca población. Asimismo, dicho porcentaje depende de la actualización de la planeación de las rutas y jornadas de recolección así como la distribución del parque vehicular para dicho efecto.

En el estado de Aguascalientes solo existe un sitio para la disposición final de los RSU, el Relleno Sanitario de San Nicolás, ubicado en San Nicolás de Arriba, Aguascalientes, a cargo de la Presidencia Municipal de Aguascalientes. Este Relleno Sanitario recibe los RSU de todos los

municipios del Estado y también recibe algunos RME. Tiene una superficie de cerca de 50 ha de las cuales 40 son para disposición final y 10 son para amortiguamiento y reserva. Inicio operaciones en 1998 con una proyección inicial de vida útil de 9.5 años, pero esta fue posteriormente ampliada, en el 2008, a 15 años, de modo que su vida útil está por finalizar. Este Relleno Sanitario es el único en el país que cuenta con un certificado en materia de gestión de la calidad y gestión ambiental bajo las Normas ISO 9001 y 14001. Posee además, un sistema de control de biogás el cual, en el marco del Protocolo de Kioto, le permite generar bonos de carbono, así mismo cumple con todas las especificaciones de la normatividad ambiental vigente como lo es la NOM-083-SEMARNAT-2003.

En cuanto a Residuos de Manejo Especial (RME) el IMAE y la UAA (PEPGIRA, 2010) señalaban que en el 2010 se generaban en el estado de Aguascalientes 2,207 ton/día de RME, sin especificar la cantidad generada por cada municipio, Así mismo, señalaban que de estos RME solo aproximadamente el 25% se disponía en rellenos Sanitarios, el 12.2 % en sitios controlados (tiraderos de escombros) y el 8% se enviaba a reciclaje, por lo que el restante 54.8% se disponía en sitios no controlados o se quedaba disperso en el área de generación, por ejemplo en las parcelas agrícolas y establecimientos de producción pecuaria.

Actualmente, según la información proporcionada por la Secretaria de Servicios Públicos del Municipio de Aguascalientes, los RSU generados en los tres municipios que conforman la ZMA son depositados en el Relleno Sanitario Municipal "San Nicolás" y no se tiene conocimiento de que existan, dentro de la ZMA, tiraderos a cielo abierto de residuos sólidos.

Calculo de Proyecciones y Pronósticos en la Generación de Residuos Sólidos Urbanos.

Para la determinación de la cantidad de residuos que se estima se generará en el Municipio de Aguascalientes en un horizonte de largo plazo de 25 años, se utilizó el indicador ya señalado de 0.5504 Kg/hab/día y se aplicó la siguiente fórmula:

Residuos Sólidos Urbanos/Año:

$$RSU = (rdh * p * 365) / 1000$$

Dónde:

RSU= Residuos Sólidos Urbanos (Ton/año).
 rdh= Residuos por habitante-día (Kg/hab-día).
 p= Población.

Incremento de la Población:

$$Nt = No (1+r*t)$$

Dónde:

Nt y no= Población al inicio y final de periodo.

t= Tiempo en años, entre No y Nt.

r= Tasa de crecimiento observado en el periodo.

El periodo de tiempo utilizado es el correspondiente al 2013-2038; haciendo uso de la fórmula establecida, se calculó r para determinar la tasa de crecimiento en los siguientes años de conformidad con lo anterior:

$$R = (((Nt/No)-1)/t)*100$$

Con base en lo anterior, se llevó a cabo la estimación en la generación futura de residuos sólidos urbanos, teniéndose los resultados presentados en la siguiente tabla y figura 45.

Tabla 89. Estimación de la generación a 25 años de Residuos Sólidos Urbanos.

Año	Población (Número de Habitantes)	Tasa de Generación (Kg/hab-día)	Generación de Residuos (kg/día)	Generación de Residuos (Ton/año)
2015	864,687	0.5504	475,923.72	173,712.16
2016	875,860	0.5504	482,073.34	175,956.77
2017	886,741	0.5504	488,062.25	178,142.72
2018	897,331	0.5504	493,890.98	180,270.21
2019	907,623	0.5504	499,555.70	182,337.83
2020	917,585	0.5504	505,038.78	184,339.16
2021	927,282	0.5504	510,376.01	186,287.24
2022	936,772	0.5504	515,599.31	188,193.75
2023	946,009	0.5504	520,683.35	190,049.42
2024	954,989	0.5504	525,625.95	191,853.47
2025	963,701	0.5504	530,421.03	193,603.68
2026	972,151	0.5504	535,071.91	195,301.25
2027	980,353	0.5504	539,586.29	196,949.00
2028	988,306	0.5504	543,963.62	198,546.72
2029	996,009	0.5504	548,203.35	200,094.22
2030	1,003,418	0.5504	552,281.27	201,582.66
2031	1,010,883	0.5504	556,390.00	203,082.35
2032	1,018,404	0.5504	560,529.56	204,593.29
2033	1,025,981	0.5504	564,699.94	206,115.48
2034	1,033,613	0.5504	568,900.60	207,648.72
2035	1,041,303	0.5504	573,133.17	209,193.61
2036	1,049,050	0.5504	577,397.12	210,749.95

Tabla 89. Estimación de la generación a 25 años de Residuos Sólidos Urbanos.

Año	Población (Número de Habitantes)	Tasa de Generación (Kg/hab-día)	Generación de Residuos (kg/día)	Generación de Residuos (Ton/año)
2037	1,056,854	0.5504	581,692.44	212,317.74
2038	1,064,717	0.5504	586,020.24	213,897.39
2039	1,072,638	0.5504	590,379.96	215,488.68
2040	1,080,618	0.5504	594,772.15	217,091.83
	TOTAL	5,117,399.30		

Fuente: Elaboración propia.

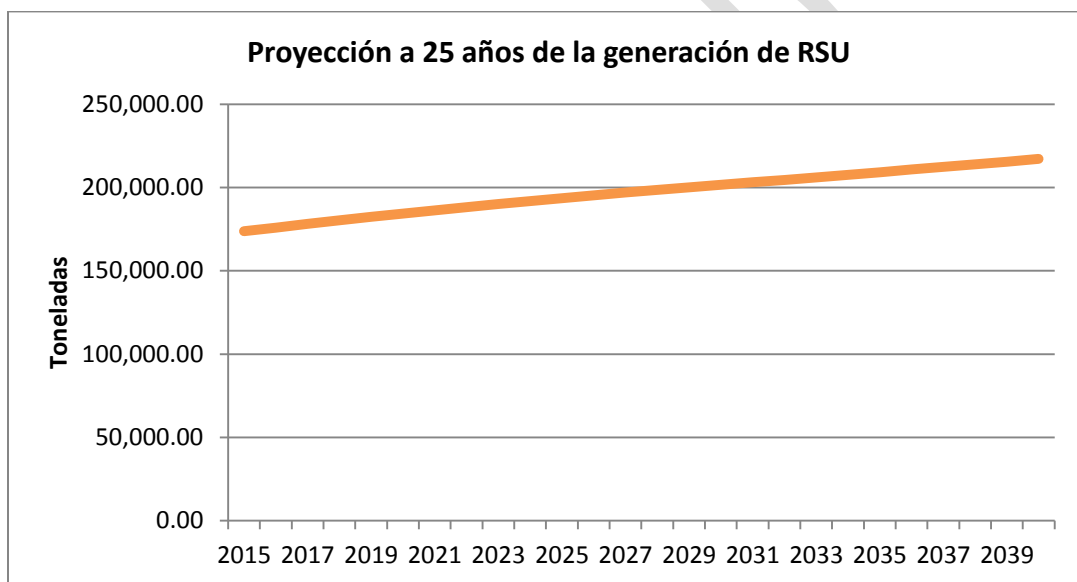


Figura 67. Proyección al 2040 (25 años) del volumen de RSU que serán recibidos en el sitio de disposición final del Municipio.

Calculo de Proyecciones y Pronósticos para la Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos.

Con base en los resultados del apartado anterior, se procedió a determinar el volumen de residuos que se generarán durante el periodo de pronóstico a fin de determinar el espacio necesario para su disposición final; para esto se determinó considerar un peso volumétrico promedio de los residuos urbanos compactados de 1 Ton /m³ dado que este peso volumétrico es característico para los RSU típicos que han sido sometidos a un proceso de compactación mediante maquinaria pesada previo a su disposición final en el sitio determinado para tal efecto por el Municipio.

Para determinar el volumen de residuos a depositar se utilizó la siguiente fórmula:

Volumen de residuos

$$RU=MR/pv$$

Dónde:

RU= Residuos sólidos urbanos/año (Ton/año).

pv= Peso volumétrico de los residuos urbanos en el Municipio (m³/Ton).

El resultado es que se recibirá un volumen de 5,117,399.30 m³ de RSU en el sitio de disposición final del citado Municipio durante el periodo de pronóstico establecido para el presente estudio, es decir del 2015 al 2040 y por lo tanto se requerirá de un área de al menos 35 ha (considerando un espesor de relleno de 15 m) para poder dar disposición final a estos RSU mediante la técnica de relleno sanitario.

El Relleno Sanitario San Nicolás es el sitio donde actualmente se da la disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos, durante el año 2011 recibió 312 mil 568.05 toneladas, promediando 865.87 toneladas/día, es importante mencionar que este relleno sanitario recibe los RSU de todos los municipios del Estado.

Por otra parte tenemos que el Municipio de Aguascalientes cuenta con un Sistema de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos establecido por las autoridades del Municipio de Aguascalientes involucra las actividades de:

1. Almacenamiento Temporal
2. Barrido manual y mecánico
3. Recolección
4. Centros de compactación y transferencia
5. Disposición final
6. Concientización ciudadana
7. Programas de separación de residuos reciclables
8. Cumplimiento de la legislación ambiental en materia de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

Almacenamiento temporal

La calidad de los contenedores para la recolección de los residuos sólidos urbanos es la óptima, la problemática surge cuando los desarrolladores entregan al municipio dichos fraccionamientos los cuales no son los suficientes y por consecuencia el municipio retira de algunos desarrollos los contenedores para darle el servicio a los desarrollos que no cuentan con este mobiliario o no es el suficiente para darle cobertura a los carentes de estos.

Barrido Manual y Mecánico

El barrido manual se practica por gente que es contratada por parte del municipio para esta actividad. En Aguascalientes se lleva a cabo esta parte del manejo integral de residuos en las plazas, calles y avenidas (específicamente en el primer cuadro de la ciudad), en las que los barrenderos van equipados con uniforme, chalupa (carrito para recolección de residuos), escoba y recogedor para realizar la limpieza de la ciudad.

El barrido mecánico se realiza sólo en el municipio de Aguascalientes, debido a que se cuenta con parque vehicular de barredoras, son 19 máquinas que barren a diario las principales plazas, avenidas y carreteras de acceso a la ciudad capital.

Las dos modalidades de barrido incluyendo el papeleo se realizan en el municipio con la finalidad de mantener libre de residuos las avenidas principales, plazas y carreteras de la ciudad. Durante el año 2011, con estos sistemas de barrido se levantaron 3,095.49 toneladas, siendo el barrido mecánico el que recolecta más residuos.

Recolección, Transporte y Disposición Final

La recolección y transporte de residuos sólidos urbanos en el municipio se realiza a través de vehículos compactadores de carga trasera. Para el año 2012, existían en los diferentes sectores de la ciudad y áreas rurales 3,683 contenedores para basura, que eran atendidos por 41 rutas de mantenimiento en las diferentes colonias y/o Fraccionamientos, con horarios de atención predominantemente nocturnos para la recolección de los desechos de las 7:00 a 19:00 p.m. horas.

A los centros de compactación y transferencia del municipio, para el año 2011, llegaban un total de 98 mil 740.18 toneladas/año lo que representa el 41.36% del total de residuos generados dentro del municipio.

Respecto a la recuperación de materiales reciclables dentro del sitio de disposición final, durante el año se rescataron 6 mil 515.86 toneladas. Los residuos que son recuperados son: papel, cartón, plásticos, aluminio, telas, metales, entre otros de menor generación. Cabe hacer mención, que el relleno sanitario San Nicolás es el único en el país que cuenta con certificados de Calidad Ambiental de ISO 9001 y 14001. Además, de contar con el sistema de captación, conducción y aprovechamiento del biogás para la generación de energía eléctrica, bajo el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio para la reducción de emisiones en la atmósfera, y de esta manera, recibir créditos en la forma de “Reducciones Certificadas de las Emisiones”, mejor conocidas como Bonos de Carbono.

III.2.4.3.1.1.2. Residuos de Manejo Especial.

El Gobierno del Estado, a través de la Secretaría de Medio Ambiente, es la responsable de regular los RME. Para este tipo de residuos no se cuenta con información debido a que en el estado de Aguascalientes no se tiene un programa o proceso de Manejo Integral para RME, formalmente establecido. Sin embargo, en el Reglamento de la Ley de Protección Ambiental para el Estado de Aguascalientes en materia de Prevención y Gestión Integral de los Residuos se hace referencia a que los generadores de RME deberán apearse a este reglamento, presentando un Plan de Manejo de RME.

Los residuos de manejo especial se clasifican de acuerdo al Artículo 38, la categoría de generador de RME se asigna conforme al Artículo 83, ambos del Reglamento de la Ley de Protección Ambiental para el Estado de Aguascalientes en materia de Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado el 29 de Noviembre de 2010.

De acuerdo con el documento de La Biodiversidad en Aguascalientes, en el Estado se generan anualmente 55 mil toneladas de RME y se cuenta con un padrón de 42 prestadores de servicio, para la recolección y transporte de residuos, tanto sólidos urbanos como de manejo especial.

III.2.4.3.1.1.2.1. Residuos Pecuarios.

Para el cálculo del pronóstico de generación de residuos de manejo especial del sector pecuario en el Municipio de Aguascalientes, los cuales incluyen la materia seca de heces, orina, camas y materiales usados en el aseo de corrales, se llevó a cabo la determinación de los remanentes generados con base en la cantidad de cabezas de ganado existentes en el Municipio. Para esto, se hizo uso de la información reportada en los Anuarios Estadísticos publicados por el INEGI, cuyos datos integrados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 90. Existencias de ganado en el Municipio de Aguascalientes 2007.

Localidad	Bovino	Porcino	Aves de corral	Ovino	Caprino	Abeja	Equino			Conejos
							Caballar	Mular	Asnal	
Estado	239,222	91,844	19,109,824	119,358	12,956	5,218	10,951	1,429	2,286	8,189
Aguascalientes	72,371	17,474	6,314,114	34,720	956	1,564	2,115	93	284	350

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Aguascalientes. 2012.

Para determinar la cantidad de excretas que generan los diferentes tipos de ganado se tomó como referencia los coeficientes de generación de residuos pecuarios establecidos por el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de Aguascalientes así como los determinados conforme a la publicación “Agricultura Orgánica segunda edición del mes de agosto de 2009 en el cual establece coeficientes de generación de excretas específicas para el ganado y especies pecuarias; de la integración de la información de estas dos publicaciones se consideraron para tal efecto los coeficientes de generación de residuos indicados en la siguiente tabla:

Tabla 91. Coeficiente de Generación de Residuos Pecuarios.

Especie	Coeficiente (Kg/animal/día)
Bovino	5.0
Porcino	0.6
Ovino	0.4
Caprino	0.4
Ave	0.017

Fuente: Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes, 2010 y Agricultura Orgánica, segunda edición, agosto de 2009.

Toda vez que no se cuenta con información de generación de residuos de manejo especial para el ganado equino y para la apicultura, estos no serán considerados para el desarrollo de los pronósticos en este ramo de la producción.

Tomando base los coeficientes anteriores, a continuación se presentan los resultados obtenidos en materia de generación de residuos de manejo especial para este sector.

a) Ganado Bovino.

Con base en la información obtenida que establece la cantidad de cabezas de ganado bovino en el Municipio, puede observarse que se observa una alta variabilidad interanual en la cantidad de ejemplares contabilizados en el municipio, indicándonos con esto un comportamiento poco lineal en la tendencia de crecimiento de la actividad bovina en la municipalidad.

Para determinar el número de cabezas de ganado para los años 2015 al 2040, se hizo uso de las proyecciones de incremento o decremento realizadas para el sector pecuario y que se exponen en capítulos anteriores del presente estudio.

Asimismo, para la determinación de la cantidad de residuos generados por el ganado bovino por año durante el periodo correspondiente a los años 2015 – 2040, se utilizaron los coeficientes de generación indicados con anterioridad, haciendo también uso de la siguiente fórmula:

Residuos de Ganado Bovino:

$$\text{MRGB} = (\text{GB} * \text{Coefgb} * 365) / 1000$$

Dónde:

MRGB= Residuos de ganado bovino (Ton/año)

GB= Población de ganado bovino (número de cabezas).

Coefgb= Coeficiente de generación de residuos para ganado bovino (Kg/día-animal)

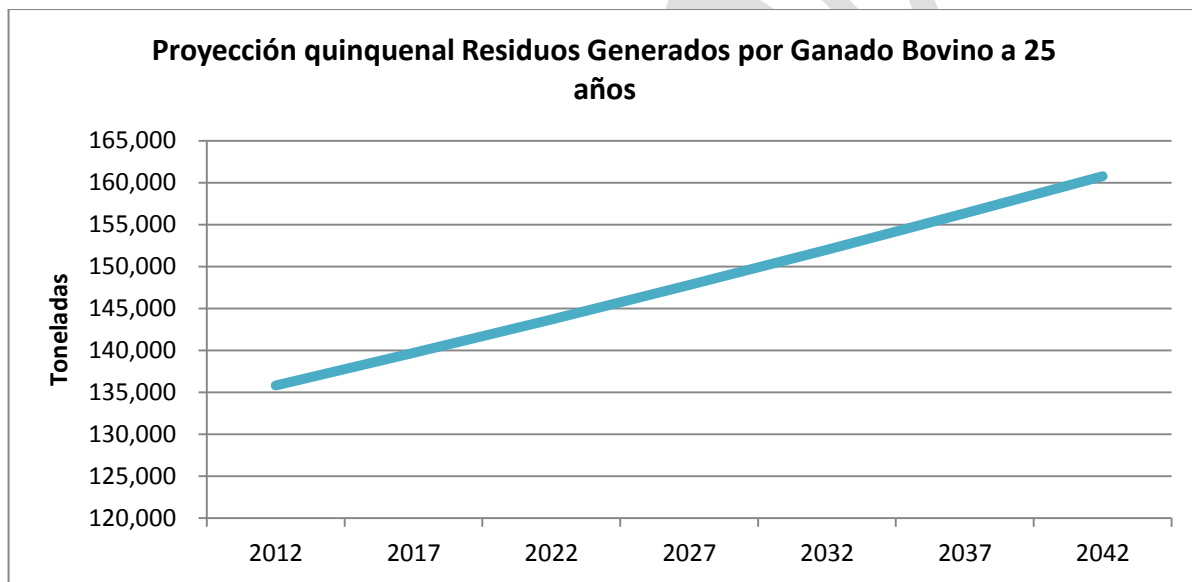
Para la selección del coeficiente, se utilizará el factor determinado de generación, siendo de 5.0 kg/día-animal.

Con base en lo anterior y mediante la aplicación de la formula anterior, se tienen como resultado lo siguiente:

Tabla 92. Proyección quinquenal de la generación de residuos de ganado Bovino a 25 años.

Año	Residuos(toneladas)
2017	139,711
2022	143,692
2027	147,787
2032	151,998
2037	156,329
2042	160,783

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 68. Proyección de las toneladas de residuos generados por el ganado Bovino a 25 años.

De los resultados de la tabla anterior, se estima que del año 2015 al 2040 se habrán generado un total de 900,300 ton. de estos residuos orgánicos procedentes del ganado bovino en etapa de crianza o aprovechamiento para producción de leche y carne.

b) Porcinos.

Con base en la información obtenida que establece la cantidad de cabezas de cerdo en el Municipio de Aguascalientes fue, en el año 2007, de 17,474 unidades.

A efecto de calcular el número de cabezas de ganado para los años 2015 al 2040, se hizo uso de las proyecciones de incremento o decremento realizadas para el sector pecuario y que se exponen en el capítulo anterior del presente estudio.

Asimismo, para la determinación de la cantidad de residuos generados por el ganado porcino por año durante el periodo correspondiente a los años 1998 – 2038, se utilizaron los coeficientes de generación indicados con anterioridad haciendo para tal efecto uso de la siguiente fórmula:

Residuos de Porcinos:

$$RP = (P * Coefp * 365) / 1000$$

Dónde:

RP= Residuos del ganado porcino (Ton/año)

P= Población de porcinos (número de cabezas).

Coefp= Coeficiente de generación de residuos para porcinos (Kg/día-animal)

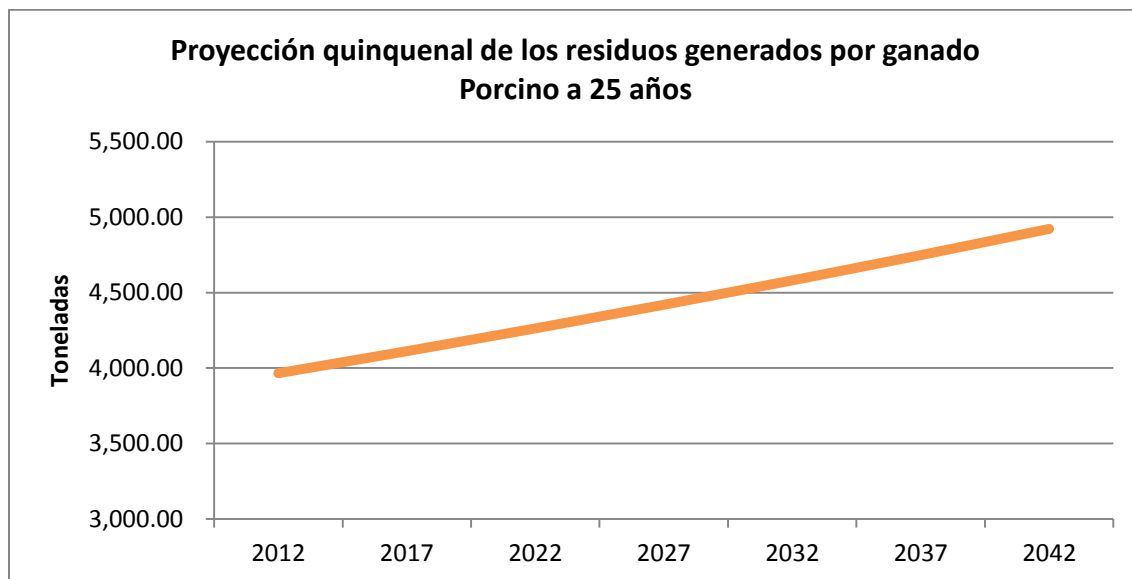
Para la selección del coeficiente, se utilizará el factor determinado de generación, siendo de 0.6 kg/día-animal.

Con base en lo anterior se obtuvo lo siguiente:

Tabla 93. Proyección quinquenal de los residuos generados por el ganado Porcino a 25 años.

Año	Residuos (toneladas)
2017	4,112.21
2022	4,262.80
2027	4,418.90
2032	4,580.72
2037	4,748.46
2042	4,922.35

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 69. Proyección de los residuos generados por el Ganado Porcino a 25 años.

c) Ganado Caprino.

Con base en la información obtenida que establece que la cantidad de cabezas de ganado caprino en el Municipio de Aguascalientes, se puede calcular, utilizando los coeficientes de generación indicados con anterioridad y usando la siguiente fórmula:

Residuos de Ganado Caprino:

$$RGC = (GC * Coefgb * 365) / 1000$$

Dónde:

RGC= Residuos de ganado caprino (Ton/año)

GC= Población de ganado caprino (número de cabezas).

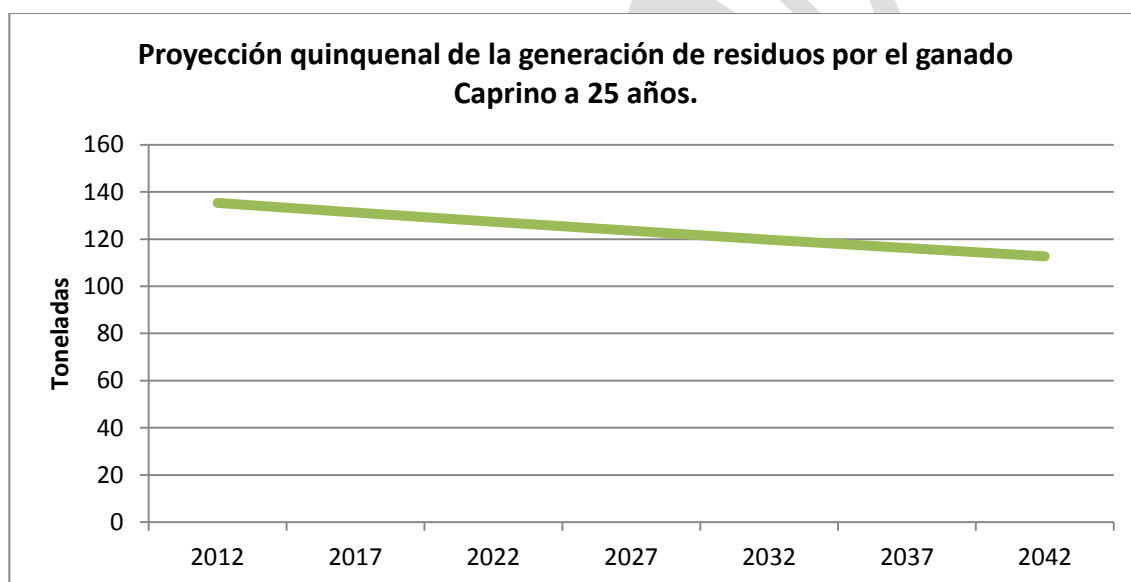
Coefgb= Coeficiente de generación de residuos para ganado caprino (Kg/día-animal).
Para este caso 0.4 kg/día-animal

Para realizar la proyección quinquenal a 25 años de la generación de residuos por el ganado Porcino, se utilizó la fórmula mencionada anteriormente, obteniéndose:

Tabla 94. Proyección quinquenal de la generación de residuos por ganado Caprino a 25 años.

Año	Residuos (toneladas)
2017	131.29
2022	127.33
2027	123.49
2032	119.77
2037	116.15
2042	112.61

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 70. Proyección de los residuos generados por el Ganado Caprino a 25 años.

Con base en lo anterior se puede estimar que durante los próximos 25 años se generaran en total 730.64 toneladas de este tipo de residuos de manejo especial.

d) Ganado Ovino.

Mediante la información obtenida que establece la cantidad de cabezas de ganado ovino en el Municipio fue, en el año 2007, de 34,720 unidades.

Para la determinación de la cantidad de residuos generados por el ganado ovino por año se utilizaron los coeficientes de generación indicados con anterioridad, haciendo también uso de la siguiente fórmula:

Residuos de Ganado Ovino:

$$\text{GRO} = (\text{PO} * \text{Coefgb} * 365) / 1000$$

Dónde:

GRO= Residuos de ganado ovino (Ton/año)

PO= Población de ganado ovino (número de cabezas).

Coefgb= Coeficiente de generación de residuos para ganado ovino (Kg/día-animal)

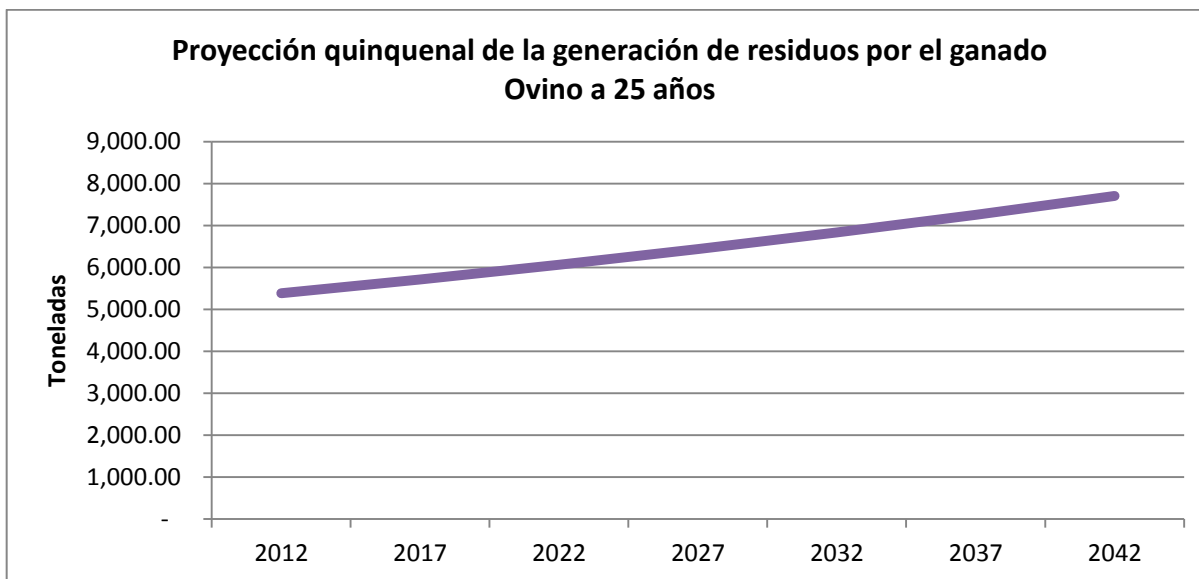
Para la selección del coeficiente, se utilizará el factor determinado de generación, siendo de 0.4 kg/día-animal.

Con base en lo anterior y mediante la aplicación de la fórmula anterior, se obtuvo:

Tabla 95. Proyección quinquenal de los residuos generados por el ganado Ovino a 25 años

Año	Residuos (toneladas)
2017	5,712.56
2022	6,064.28
2027	6,437.67
2032	6,834.04
2037	7,254.82
2042	7,701.50

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 71. Proyección de los residuos generados por el Ganado Ovino a 25 años.

e) Aves.

Con base en la información indicada con anterioridad que establece la cantidad de aves existentes en los últimos años en el municipio, se tiene que para el 2007 había 6,314,114 animales.

Para la estimación de la cantidad de residuos generados por el sector avícola durante el periodo correspondiente a los años 2015 – 2040, se utilizarán los coeficientes de generación indicados con anterioridad, utilizando para esto la siguiente fórmula:

Residuos de Aves:

$$RAv = (Av * Coefav * 365) / 1000$$

Dónde:

RAv= Masa de residuos de aves (Ton/año).

Av= Población de aves (número de cabezas).

Coefav= Coeficiente de generación de residuos para aves (Kg/día-animal).

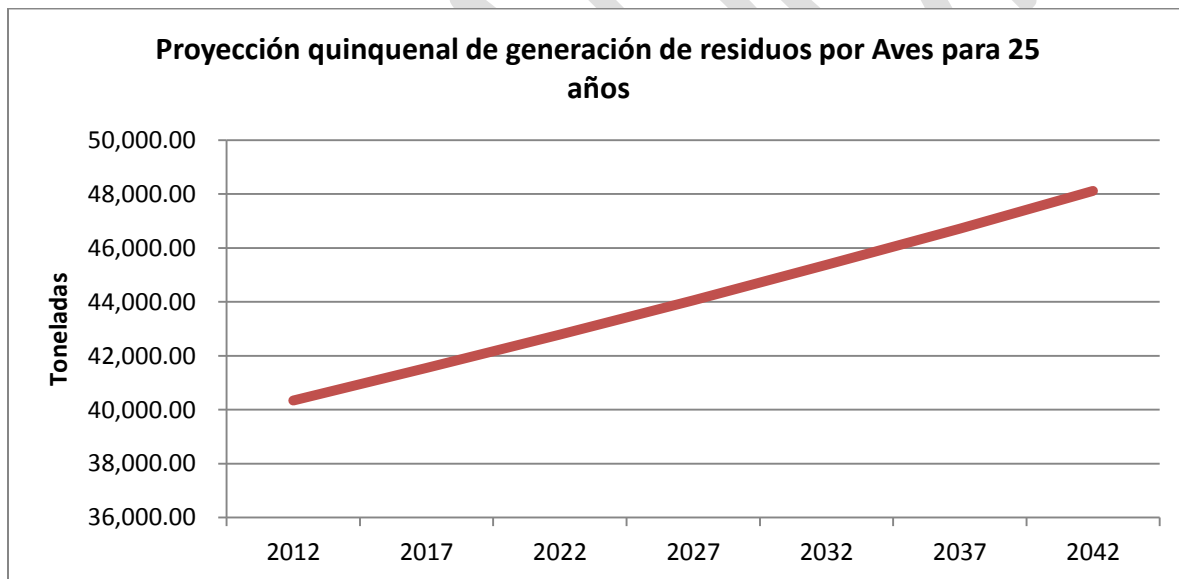
Para la selección del coeficiente, se utilizará el factor determinado de generación, siendo de 0.017 kg/día-animal.

Con base en lo anterior, se obtuvo:

Tabla 96. Proyección quinquenal de la generación de residuos por Aves a 25 años.

Año	Residuos (toneladas)
2017	41,546.66
2022	42,783.58
2027	44,057.32
2032	45,368.98
2037	46,719.70
2042	48,110.63

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 72. Proyección de los residuos generados por Aves a 25 años.

Generación Total de Residuos del Sector Pecuario.

Con base en las estimaciones generadas para los diferentes tipos de ganado (bovino, porcino, ovino, caprino y aves), el sector en su totalidad desde el año 2017 hasta el 2042 generará un estimado de 2, 136,103.19 toneladas de excretas, esto de conformidad con las siguiente tabla.

Tabla 97. Generación Total Acumulada de Residuos Pecuarios en el Municipio del Año 2017 al 2042.

Ganado	Generación de Residuos del 2017 al 2042 (Ton)	Porcentaje (%)
Bovino	900,299	72.43
Porcino	27,045.45	2.25
Aves	268,586	21.61
Caprino	730.67	0.059
Ovino	45,386.11	3.65
Total	1'242,947	100

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se observa que el ganado bovino es el que más contribuye en la generación de residuos de manejo especial con aproximadamente el 72.43 %, seguido por las aves el 21.61%.

Según información recolectada, el manejo y destino que se les da actualmente a estos residuos, los cuales como puede verse representan poco más de 493 ton/día, es decir casi un 77% de lo que se genera actualmente de RSU diariamente.

Lo anterior deja claro el riesgo ambiental que estos residuos pueden representar y consecuentemente el impacto ambiental potencial que pueden causar, ya que el manejo inadecuado y sin control de los mismos impacta en forma severa y negativa al ámbito territorial generando implicaciones tales como:

- a. Contaminación del suelo: Debido al manejo inadecuado de los residuos, estos se acumulan y se apilan a cielo abierto, lo que provoca la generación de fauna nociva que es perjudicial tanto para el mismo ganado como para las personas que tienen a su cargo la actividad agrícola. De igual manera, estos residuos son esparcidos sobre el suelo para su fertilización, lo que a la larga produce un desbalance entre los componentes amoniacales y el fosforo, lo cual con el tiempo provoca que los terrenos se vuelvan salitrosos e improductivos.

- b. Contaminación del agua: En muchas ocasiones los residuos son vertidos directamente en cuerpos de agua lo que genera un aporte excesivo de carga orgánica así como de componentes amoniacales y fosforo deteriorando su calidad y restringiendo su factibilidad de uso.
- c. Emisión de gases de efecto invernadero: La generación y manejo inadecuado de este tipo de residuos contribuyen en forma muy significativa en la emisión de metano, un importante gas de efecto invernadero derivado de la descomposición anaerobia de la materia orgánica. Se estima que a nivel mundial el sector ganadero contribuye con el 18% de los GEI que son vertidos a la atmósfera.

Resulta importante considerar lo anterior ya que es necesario fortalecer los diferentes esquemas en la disposición final de los residuos que actualmente tiene el municipio.

Residuos del Sacrificio de Animales.

El rubro del sacrificio de animales en rastros es también un rubro de importancia en la generación de residuos de manejo especial que tiene a su cargo tanto los municipios por los servicios que brindan así como por los particulares que operan empresas de sacrificio y procesamiento de cárnicos.

Los residuos generados por esta actividad incluyen los remanentes que no están destinados al consumo o bien no se consideran materias primas de productos carnicos, entre los que se encuentran las vísceras (tripas e intestinos), los huesos, el pelo, algunas grasas, la sangre y las plumas (en el caso de las aves).

Según SAGARPA en el Municipio de Aguascalientes existen 4 rastros, y uno de ellos es el municipal, el cual se encuentra a las afueras de Aguascalientes. La información proporcionada por la SAGARPA la vemos en la siguiente tabla:

Tabla 98. Directorio de rastros en los cuales la delegación de SAGARPA puede tener control del arribo y sacrificio de ganado para el año 2013.

No	Nombre del rastro	Municipio/Localidad	Tipo rastro	Cabezas sacrificadas por mes	Domicilio
1	Empacadora de Carnes de la Unidad	Aguascalientes	TIF 45	4,609	Av. Universidad 602-1

Tabla 98. Directorio de rastros en los cuales la delegación de SAGARPA puede tener control del arribo y sacrificio de ganado para el año 2013.

No	Nombre del rastro	Municipio/Localidad	Tipo rastro	Cabezas sacrificadas por mes	Domicilio
	Ganadera, S.A. de C. V.				
2	Rastro municipal de Aguascalientes	San Francisco de los Romo/La Providencia	Municipal	9,247	KM. 21 Carretera Aguascalientes a Zacatecas
3	Sabro-Pollo	Aguascalientes/ Ciudad Industrial de Aguascalientes	TIF A - 18	Sin dato	Calle Julio Díaz Torre 104-A
4	Nutry-Pollo	Aguascalientes/Parque Industrial del Valle de Aguascalientes	Privado	Sin dato	Circuito Aguascalientes Sur 106

Fuente: SENASICA <http://www.senasica.gob.mx/includes/asp/download.asp?IdDocumento=21718&IdUrl=64460>

Relación de Fuentes y Procesos de Cálculo.

Para el cálculo de las proyecciones de generación de residuos de sacrificio, se utilizó información del documento de la SENASICA que muestra un directorio de los rastros en los cuales la delegación de SAGARPA puede tener control de ganado (tabla 98).

Así mismo se obtuvo de la SIAP una tabla (tabla 99) que muestra los sacrificios por tipo de ganado que se llevaron desde 2006 al 2014.

Tabla 99. Datos históricos del Número de Sacrificios por tipo de ganado.

Año	Tipo Ganado	Sacrificios
2014	Bovino	23,933
	Porcino	7,608
	Ovino	8,187
	Caprino	2,924
	Ave	50,400,899
2013	Bovino	20,971
	Porcino	7,582
	Ovino	7,725
	Caprino	2,960
	Ave	45,423,505
2012	Bovino	23,723

Tabla 99. Datos históricos del Número de Sacrificios por tipo de ganado.

Año	Tipo Ganado	Sacrificios
	Porcino	8,108
	Ovino	8,630
	Caprino	3,143
	Ave	48,458,045
2011	Bovino	21,991
	Porcino	14,485
	Ovino	8,779
	Caprino	3,926
	Ave	50,746,226
2010	Bovino	21,165
	Porcino	13,719
	Ovino	7,975
	Caprino	3,434
	Ave	41,518,740
2009	Bovino	26,947
	Porcino	12,613
	Ovino	7,818
	Caprino	3,322
	Ave	44,508,123
2008	Bovino	23,311
	Porcino	12,645
	Ovino	7,419
	Caprino	3,595
	Ave	45,298,865
2007	Bovino	26,171
	Porcino	15,268
	Ovino	5,083
	Caprino	2,733
	Ave	23,230,865
2006	Bovino	23,548
	Porcino	16,840
	Ovino	9,736
	Caprino	5,297
	Ave	18,857,732

Fuente: SIAP: <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-municipal-pecuario/>

Una vez que se determinó la cantidad de ejemplares sacrificados históricamente a efecto de determinar la cantidad de residuos generados en forma total, se utilizaron los coeficientes reportados en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de Aguascalientes, el cuál informa de los diferentes tipos de residuos que pueden generarse por unidad sacrificada; los coeficientes mencionados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 100. Coeficientes de Generación por Especie para Actividad de Sacrificio (Kg/animal).

Tipo de residuo	Bovino	Porcino	Ovino	Gallináceas
Pelo		1.2		
Tripas	40.0	5.5	2.5	0.17
Huesos	17.0	6.0	4.3	
Grasa	33.0	5.0	2.0	
Sangre	14.0	4.0	1.2	0.05
Plumas				0.11
Total	104.0	21.7	10.0	0.32

Fuente: Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes, 2010.

Tomando como base los coeficientes anteriores, a continuación se presentan los resultados obtenidos en materia de generación de residuos de manejo especial para este rubro de actividad.

Ganado Bovino.

Con base en la información obtenida de las fuentes de origen indicadas, las proyecciones realizadas en apartados anteriores sobre los sacrificios de ganado bovino y considerando los coeficientes de generación de residuos por el sacrificio de este tipo de ganado se procedió a determinar la cantidad de los mismos en forma anual utilizando la siguiente fórmula:

Residuos de Sacrificio de Ganado Bovino:

$$\text{MRSGB} = \text{SGB} * \text{Cotripb} + \text{SGB} * \text{Cohub} + \text{SGB} * \text{Cogrb} + \text{SGB} * \text{Cosab}$$

Dónde:

MRSGB= Residuos de sacrificio de ganado bovino (Ton/año).

SGB= Cantidad de ganado bovino sacrificado en el año (número de cabezas/año).

Cotripb= Coeficiente de generación de tripas de ganado bovino (Ton/animal).

Cohub= Coeficiente de generación de huesos de ganado bovino (Ton/animal).

Cogrb= Coeficiente de generación de grasa de ganado bovino (Ton/animal).

Cosab= Coeficiente de generación de sangre de ganado bovino (Ton/animal).

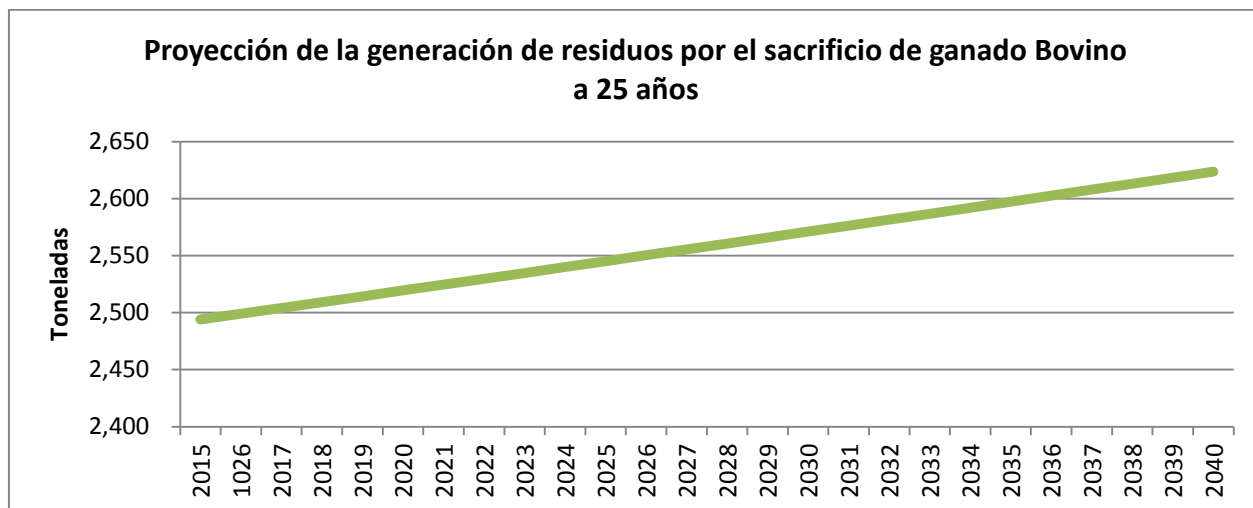
Con base en la fórmula anterior se procedió a estimar la generación de residuos por el sacrificio de ganado bovino a 25 años, esto se observa en la tabla siguiente:

Tabla 101. Proyección a 25 años de la generación de residuos por sacrificio de ganado Bovino.

Año	Residuos (toneladas)
2015	2,494
2016	2,499
2017	2,504
2018	2,509
2019	2,514
2020	2,519
2021	2,525
2022	2,530
2023	2,535
2024	2,540
2025	2,545
2026	2,550
2027	2,555
2028	2,561
2029	2,566
2030	2,571
2031	2,576
2032	2,582
2033	2,587
2034	2,592
2035	2,597
2036	2,603
2037	2,608
2038	2,613
2039	2,618
2040	2,624
	66,518

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla anterior se estima un total acumulado para el 2040 de 66,518 toneladas de residuos provenientes del sacrificio de ganado Bovino.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 73. Proyección de los residuos generados por el sacrificio de Ganado Bovino a 25 años.

Ganado Porcino.

Con base en la información obtenida de las fuentes de origen indicadas, las proyecciones realizadas en apartados anteriores sobre los sacrificios de ganado porcino y considerando los coeficientes de generación de residuos por el sacrificio de este tipo de ganado se procedió a determinar la cantidad de los mismos en forma anual utilizando la siguiente fórmula:

Residuos de Sacrificio de Ganado Porcino:

$$\text{MRSGB} = \text{SGB} * \text{Cotripb} + \text{SGB} * \text{Cohub} + \text{SGB} * \text{Cogrb} + \text{SGB} * \text{Cosab}$$

Dónde:

MRSGB= Residuos de sacrificio de ganado bovino (Ton/año).

SGB= Cantidad de ganado bovino sacrificado en el año (número de cabezas/año).

Cotripb= Coeficiente de generación de tripas de ganado bovino (Ton/animal).

Cohub= Coeficiente de generación de huesos de ganado bovino (Ton/animal).

Cogrb= Coeficiente de generación de grasa de ganado bovino (Ton/animal).

Cosab= Coeficiente de generación de sangre de ganado bovino (Ton/animal).

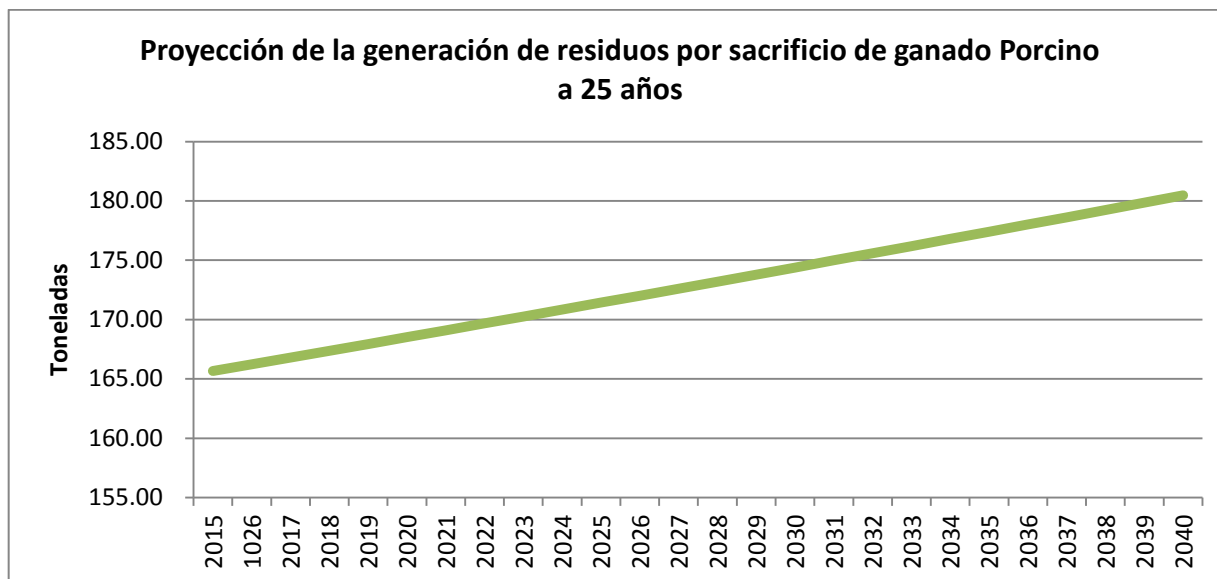
Con base en la fórmula anterior se procedió a estimar la generación de residuos por el sacrificio de ganado porcino a 25 años, esto se observa en la tabla siguiente:

Tabla 102. Proyección de la generación de residuos por sacrificio de ganado Porcino a 25 años.

Año	Residuos (toneladas)
2015	165.7
2016	166.2
2017	166.8
2018	167.4
2019	167.9
2020	168.5
2021	169.1
2022	169.7
2023	170.3
2024	170.8
2025	171.4
2026	172.0
2027	172.6
2028	173.2
2029	173.8
2030	174.4
2031	175.0
2032	175.6
2033	176.2
2034	176.8
2035	177.4
2036	178.0
2037	178.6
2038	179.2
2039	179.8
2040	180.5
	4,496.94

Fuente Elaboración propia.

Como se observa en la tabla anterior para el año 2040 se estima que en total acumulado se generarán 4,496.94 toneladas de residuos de manejo especial por el sacrificio de ganado Porcino.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 74. Proyección de los residuos generados por el sacrificio de Ganado Porcino a 25 años.

Ganado Ovino.

Con base en la información obtenida de las fuentes de origen indicadas, las proyecciones realizadas en apartados anteriores sobre los sacrificios de ganado Ovino y considerando los coeficientes de generación de residuos por el sacrificio de este tipo de ganado se procedió a determinar la cantidad de los mismos en forma anual utilizando la siguiente fórmula:

Residuos de Sacrificio de Ganado Ovino:

$$\text{MRSGB} = \text{SGB} * \text{Cotripb} + \text{SGB} * \text{Cohub} + \text{SGB} * \text{Cogrb} + \text{SGB} * \text{Cosab}$$

Dónde:

MRSGB= Residuos de sacrificio de ganado bovino (Ton/año).

SGB= Cantidad de ganado bovino sacrificado en el año (número de cabezas/año).

Cotripb= Coeficiente de generación de tripas de ganado bovino (Ton/animal).

Cohub= Coeficiente de generación de huesos de ganado bovino (Ton/animal).

Cogrb= Coeficiente de generación de grasa de ganado bovino (Ton/animal).

Cosab= Coeficiente de generación de sangre de ganado bovino (Ton/animal).

Con base en la fórmula anterior se procedió a estimar la generación quinquenal de residuos por el sacrificio de ganado ovino a 25 años, esto se observa en la tabla siguiente:

Tabla 103. Proyección quinquenal de la generación de residuos por sacrificio de ganado Ovino a 25 años.

Año	Residuos (toneladas)
2015	85
2020	88
2025	91
2030	95
2035	98
2040	102
	559

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que para el 2040 se habrán generado un total acumulado de 559 toneladas de residuos provenientes del sacrificio de ganado Ovino.

Ganado Caprino.

Con base en la información obtenida de las fuentes de origen indicadas, las proyecciones realizadas en apartados anteriores sobre los sacrificios de ganado Caprino y considerando los coeficientes de generación de residuos por el sacrificio de este tipo de ganado, se procedió a determinar la cantidad de los mismos en forma anual utilizando la siguiente fórmula:

Residuos de Sacrificio de Ganado Caprino:

$$\text{MRSGB} = \text{SGB} * \text{Cotripb} + \text{SGB} * \text{Cohub} + \text{SGB} * \text{Cogrb} + \text{SGB} * \text{Cosab}$$

Dónde:

MRSGB= Residuos de sacrificio de ganado bovino (Ton/año).

SGB= Cantidad de ganado bovino sacrificado en el año (número de cabezas/año).

Cotripb= Coeficiente de generación de tripas de ganado bovino (Ton/animal).

Cohub= Coeficiente de generación de huesos de ganado bovino (Ton/animal).

Cogrb= Coeficiente de generación de grasa de ganado bovino (Ton/animal).

Cosab= Coeficiente de generación de sangre de ganado bovino (Ton/animal).

Con base en la fórmula anterior se procedió a estimar la generación de residuos por el sacrificio de ganado Caprino 25 años, esto se observa en la tabla siguiente:

Tabla 104. Proyección a 25 años de la generación de residuos por el sacrificio de ganado Caprino.

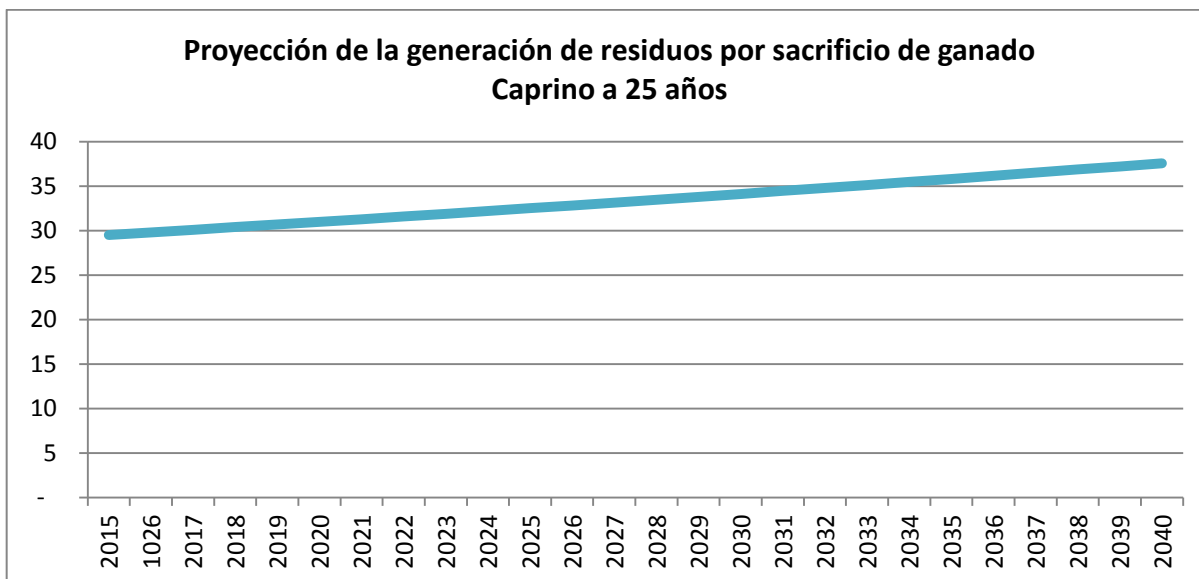
Año	Residuos (toneladas)
2015	30
1026	30
2017	30

Tabla 104. Proyección a 25 años de la generación de residuos por el sacrificio de ganado Caprino.

Año	Residuos (toneladas)
2018	30
2019	31
2020	31
2021	31
2022	32
2023	32
2024	32
2025	33
2026	33
2027	33
2028	33
2029	34
2030	34
2031	34
2032	35
2033	35
2034	35
2035	36
2036	36
2037	37
2038	37
2039	37
2040	38
	868

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla, se estima para el 2040 se habrán generado un total acumulado de 868 toneladas de residuos provenientes del sacrificio de ganado Caprino.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 75. Proyección de los residuos generados por el sacrificio de Ganado Caprino a 25 años.

*Nota: En los coeficientes de generación de residuos por tipo de ganado no se especifica alguno para el ganado Caprino, por lo que se utilizaron los coeficientes de generación del ganado Ovino.

Aves.

Con base en la información obtenida de las fuentes de origen indicadas, las proyecciones realizadas en apartados anteriores sobre los sacrificios de Aves y considerando los coeficientes de generación de residuos por el sacrificio de aves, se procedió a determinar la cantidad de los mismos en forma anual utilizando la siguiente fórmula:

Residuos de Sacrificio de Ganado Aves:

$$\text{MRSGB} = \text{SGB} * \text{Cotripb} + \text{SGB} * \text{Cohub} + \text{SGB} * \text{Cogrb} + \text{SGB} * \text{Cosab}$$

Dónde:

MRSGB= Residuos de sacrificio de ganado bovino (Ton/año).

SGB= Cantidad de ganado bovino sacrificado en el año (número de cabezas/año).

Cotripb= Coeficiente de generación de tripas de ganado bovino (Ton/animal).

Cohub= Coeficiente de generación de huesos de ganado bovino (Ton/animal).

Cogrb= Coeficiente de generación de grasa de ganado bovino (Ton/animal).

Cosab= Coeficiente de generación de sangre de ganado bovino (Ton/animal).

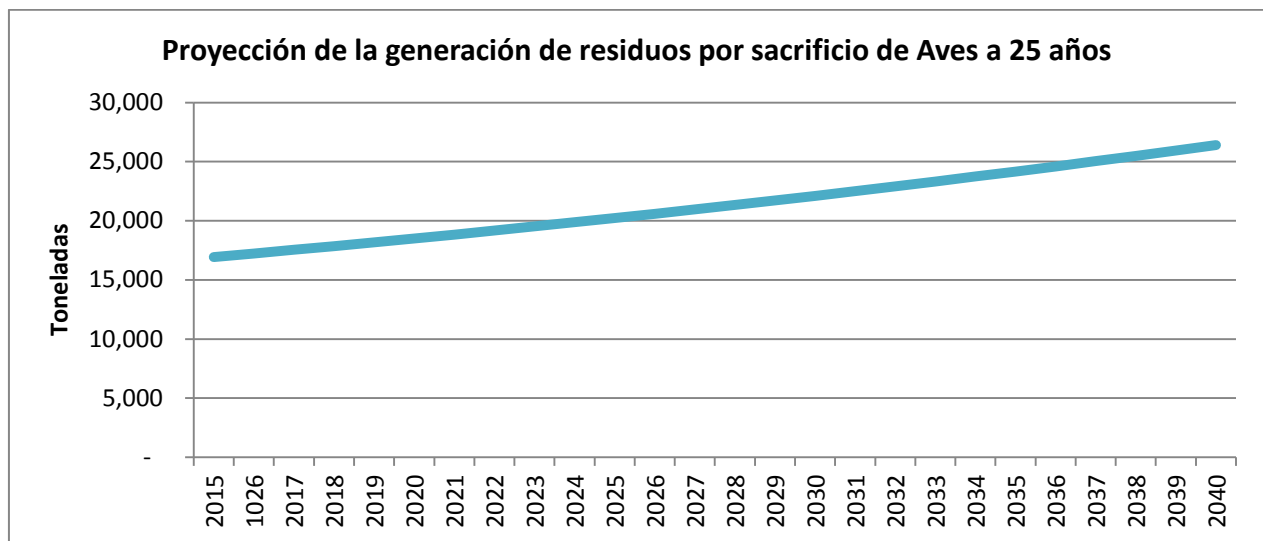
Con base en la fórmula anterior se procedió a estimar la generación de residuos por el sacrificio de Aves 25 años, esto se observa en la tabla siguiente:

Tabla 105. Proyección a 25 años de la generación de residuos por sacrificio de Aves.

Año	Residuos (toneladas)
2015	16,931
2016	17,235
2017	17,544
2018	17,859
2019	18,179
2020	18,506
2021	18,838
2022	19,176
2023	19,520
2024	19,870
2025	20,227
2026	20,590
2027	20,959
2028	21,336
2029	21,718
2030	22,108
2031	22,505
2032	22,909
2033	23,320
2034	23,739
2035	24,165
2036	24,598
2037	25,040
2038	25,489
2039	25,947
2040	26,412
	554,719

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se observa que para el 2040 se estima que se habrán generado un total acumulado de 554,719 toneladas de residuos provenientes del sacrificio de aves.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 76. Proyección de los residuos generados por el sacrificio de Aves a 25 años.

A modo de resumen se tiene la siguiente tabla donde se muestran los residuos totales acumulados al 2040 generados por el sacrificio de ganado y aves.

Tabla 106. Proyección de la generación total de residuos por sacrificios a 25 años.

Ganado	Residuos (toneladas)	Porcentaje
Bovino	66,518	10.6
Porcino	4,497	0.7
Ovino	559	0.1
Caprino	868	0.1
Aves	554,719	88.4
	627,161	100

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la tabla anterior que para el 2040 se espera una generación total acumulada de 627,161 toneladas de residuos de manejo especial procedente del sacrificio de animales.

Así mismo se observa que las aves son las que mayor porcentaje de residuos aportan seguido del ganado Bovino.

Residuos de Construcción.

Con base en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los remanentes derivados de las actividades de la construcción tales como restos de tabiques, concreto, arenas, piedras, cal, tierra, mortero, alambre, varillas así como madera entre otros generados por la construcción, excavación y movimiento de tierras en diferentes tipos de obras (carreteras, puentes, edificios, casas, escuelas, etc.), son considerados residuos de manejo especial. El manejo de este tipo de residuos implica que la autoridad municipal, contemple y desarrolle acciones para el manejo de los mismos dentro de su jurisdicción a efecto de evitar que sean depositados en sitios no adecuados, generando contaminación visual y costos adicionales a los gobiernos para su recolección, traslado y depósito.

Relación de Fuentes y Proceso de Cálculo.

Para el cálculo de los residuos generados en la actividad del sector de la construcción en el Municipio de Aguascalientes, se hizo uso de la información contenida en el programa estatal de vivienda de Aguascalientes 2013-2035 que nos dice que del 2011 al 2016 en promedio anualmente se demandaron 7,475 viviendas y pronostica que para el 2017 al 2035 la demanda de viviendas sería de 198,368 viviendas y en promedio anualmente se demanden 10,440 viviendas.

Según INEGI para 2010 existían un total de 247,710 viviendas.

Con base a esta información y utilizando 70m^2 como superficie mínima para construcción en vivienda, se realizó el cálculo para la proyección de la generación de residuos de la construcción utilizando la siguiente fórmula:

$$G_{Rc}=0.0867*Mc$$

Dónde:

G_{Rc} = Generación de Residuos de Construcción.

Mc = Metros cuadrados

Constante= 0.0867 ⁴

⁴ Fuente: Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Aguascalientes.

Con base en lo anterior se proyectó que del 2015 al 2016 se generarán alrededor de 90,731.55 toneladas de residuos de la construcción y del 2017 al 2040 se estima un generación de 1,393,297.92 toneladas de residuos de la construcción.

Por lo anterior se estima que para el 2040 se hayan generado **1,484,659.47** toneladas de residuos de la construcción. Es conveniente señalar que con base en la estimación realizada, estas cifras deberán tomarse en forma conservadora ya que otro tipo de dinámicas de desarrollo del Municipio pueden influir para incrementar la cantidad de residuos calculada tales como la aceleración de la economía, el crecimiento y la migración de la población, la atracción de nuevas inversiones al Municipio, la creación de nuevas zonas habitacionales, comerciales y de servicios así como el incremento en la infraestructura de la región entre otras.

En cuanto a la superficie para la disposición final de residuos que deberá considerarse hacia el año 2040 para el Municipio de Aguascalientes, tenemos que con base en la estimación de la cantidad de toneladas a producirse, la cual es de un total de 1,484,659.47 toneladas, y sabiendo que 1.5 toneladas de residuos de la construcción equivalen a 1 m³ se tiene que en total se producirán 989,772.98 m³ de residuos, por lo que considerando para el efecto de la disposición de estos residuos un predio con una profundidad promedio 15 m, se deberá considerar una superficie aproximada de 6.60 ha para disponer la totalidad de los residuos que se generen hasta el periodo determinado. Generalmente son viables sitios en donde se ha hecho aprovechamiento de materiales pétreos en forma previa, establecimiento por parte de la autoridad reguladora mecanismos a efecto de controlar el tipo de residuos que sean ingresados evitando que se depositen materiales de naturaleza peligrosa, residuos sólidos urbanos o de manejo especial que no sean inertes.

III.2.4.3.1.2. Aguas Residuales.

En materia de generación de residuos, un aspecto fundamental en la planeación para el desarrollo sustentable en el corto, mediano y largo plazo es el manejo de las aguas residuales; los contaminantes vertidos al agua ya sea por su uso en las zonas urbanas, en la industria, en el sector agropecuario y de servicios entre otros han generado a nivel nacional desde épocas anteriores fuertes impactos adversos que se han traducido en la contaminación de los ecosistema

a un nivel en el cuál la naturaleza ha sido superada en su capacidad para “tratar” e inhibir dichos contaminantes sin riesgo para los elementos que conforman los ecosistemas.

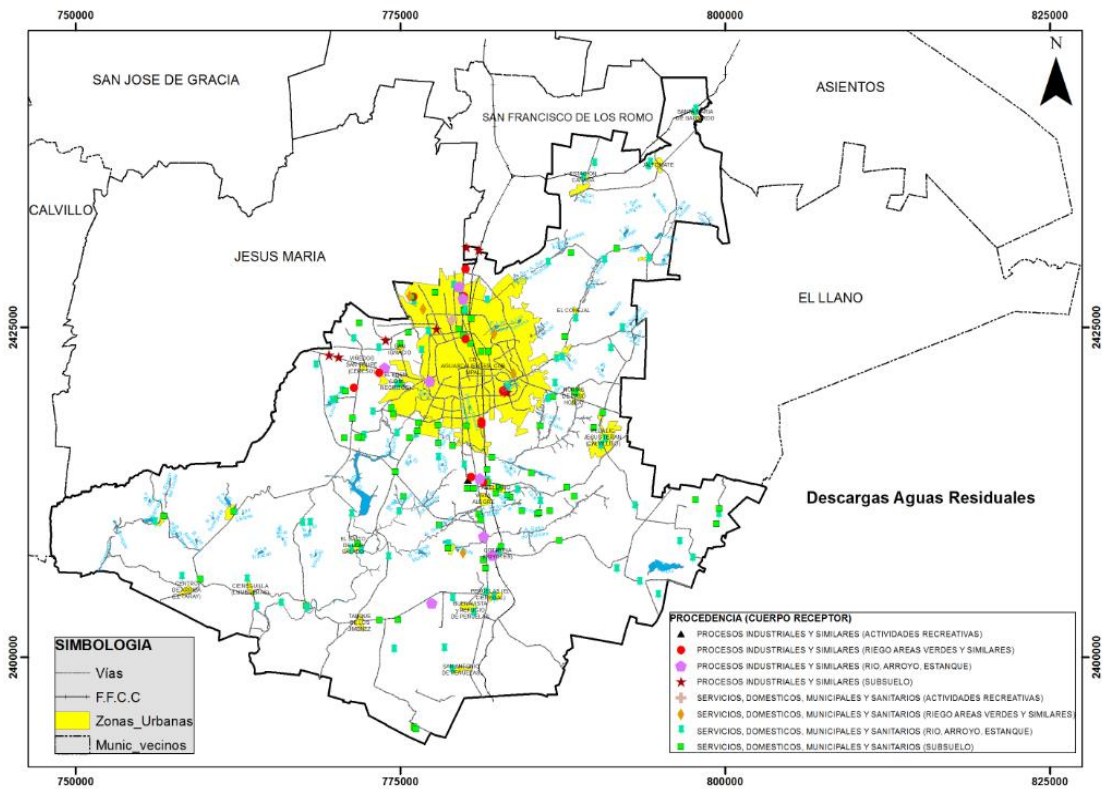
Desafortunadamente es poca la información disponible, por lo que en primera instancia se recurrió a la información que CONAGUA tiene disponible en su página de internet, dentro del Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), con respecto a los permisos de descarga de aguas residuales (DAR) que están registrados en el municipio de Aguascalientes y a partir de estos datos se elaboraron las tablas y mapas siguientes:

Tabla 107. Procedencia de las DAR en el Municipio de Aguascalientes y Tipos de Cuerpos Receptores a los Cuales son Vertidas.

MUNICIPIO	PROCEDENCIA DE LA DAR	TIPO DE CUERPO RECEPTOR	No. DE DESCARGAS	%
Aguascalientes	Procesos Industriales y Similares	Actividades Recreativas	1	0.54
		Riego de Áreas Verdes y Similares	12	6.52
		Río, Arroyo, Estanque	8	4.35
		Subsuelo	7	3.80
	Servicios Domésticos, Municipales y Sanitarios	Actividades Recreativas	1	0.54
		Riego de Áreas Verdes y Similares	5	2.72
		Río, Arroyo, Estanque	71	38.59
		Subsuelo	79	42.93
Total:			184	100

Fuente: CONAGUA – REPGA, 2014.

Se tiene registro de un total de 184 DAR en el municipio, de las cuales el mayor porcentaje proviene de servicios domésticos, municipales y sanitarios. Éstos representan el 84.8% de dichas descargas, teniendo al subsuelo como el principal cuerpo receptor de las mismas, seguido de ríos, arroyos y estanques. Por su parte las DAR provenientes de procesos industriales y similares representan el 15.22% del total, siendo el principal cuerpo receptor áreas verdes y similares por acción de riego. En la siguiente figura, se observa la ubicación de las DAR, según los registros en el REPGA, dentro del municipio.



Fuente: REPDA, 2014.

Figura 77. Descargas de Agua Residual en el Municipio de Aguascalientes.

La generación de aguas residuales en la entidad es del orden de 117.7 Mm³ por año. Básicamente, se distribuyen en cuatro sectores definidos en función del uso que se da al agua original y a la aportación de contaminantes. Del volumen total de las descargas de aguas residuales 96% es generado y vertido en la cuenca del río Verde Grande y el 4% restante, en la del río Juchipila. La diferencia en los volúmenes de descarga entre ambas cuencas radica en que la cuenca del río Verde Grande abarca diez municipios del Estado, además en este territorio se localiza la ciudad de Aguascalientes que aporta 85.7 Mm³ anuales de aguas residuales, que representan 77.8% de la descarga de origen municipal y 72.8% de la descarga total del Estado.

Asimismo, por ser la zona urbana de mayor índice de desarrollo, en su periferia se han asentado la mayoría de industrias y empresas de servicios. Por ello, 90% del volumen producido por estos sectores también se vierte en la cuenca del río Verde Grande. La contaminación del agua se genera por el desarrollo de las actividades de la población, distinguiéndose la industria debido al riesgo de incorporar materias tóxicas en los cuerpos de agua. Otras fuentes de contaminación son

las aguas residuales generadas por los usos domésticos y agrícolas. Las primeras por su contenido de materia orgánica y microorganismos patógenos, y las segundas por la presencia de compuestos tóxicos originados por el uso inmoderado de fertilizantes y plaguicidas. La cobertura de alcantarillado para la recolección y conducción de aguas residuales de origen municipal en el Estado presenta un importante nivel, pues se ha logrado una cobertura promedio de 95.5%. La recolección y conducción de aguas residuales de origen industrial y de servicios se hace generalmente en condiciones adecuadas, ya que cada instalación cuenta con sus propios sistemas de captación. Si las instalaciones se localizan en zonas urbanas, los efluentes son vertidos a los sistemas de drenaje y alcantarillado, pasando estos a formar parte del volumen de las comunidades. En el caso contrario, cuando las empresas no se localizan dentro de una comunidad y no disponen de servicio de alcantarillado municipal se conducen sus aguas hacia cuerpos receptores naturales.

Sector	No. de descargas	Volumen millones de m ³ /Año
Municipal	428	110.2
Industrial	95	4.8
Servicios	181	2.5
Agropecuario	22	0.2
Total	535	117.7

Fuente: CONAGUA, 2007

Figura 78. Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores Registradas ante la CONAGUA en el Estado de Aguascalientes.

Para el tratamiento de aguas residuales se cuenta actualmente en el Estado con 131 plantas de tratamiento de aguas de origen municipal (SEMARNAT, 2010), 84 de empresas prestadoras de servicios y 45 de industrias. La infraestructura de tratamiento municipal acumula una capacidad de diseño de 4,583 lps (SEMARNAT, 2010), sin embargo, el nivel de operación real al 2009, fue del orden de 3,354.2 lps. En cuanto al sector industrial, se tienen 60 plantas de tratamiento una capacidad de tratamiento instalada de 259.84 lps con un nivel de operación, asimismo, las plantas de tratamiento clasificadas como de empresas prestadoras de servicios tienen una capacidad de diseño de 86.8 lps y operan con 38.8 lps.

Volúmenes tratados de aguas residuales municipales

El volumen de agua residual municipal generado en el Estado es del orden de 3,730 l/seg, de los cuales se tratan 3,419.3 l/seg, lo que representa 91.6% de tratamiento para las aguas residuales de este sector. Existen 90 sistemas con base en lagunas de oxidación, tanques sépticos y humedales, sin embargo, estos no cumplen con las condiciones particulares de descarga, sobre todo en cuanto a bacterias coliformes fecales y en algunos casos en cuanto a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales (SST) y grasas y aceites. Además, el volumen tratado por estos sistemas es mucho menor al tratado por los 24 sistemas mecanizados instalados en la entidad, que tratan en conjunto 83.5% del agua residual municipal y que reportan eficiencias promedio de remoción de DBO y SST de 90% y la calidad del agua que descargan es adecuada para el reúso agrícola.

En Aguascalientes se tiene un avance muy significativo en comparación con el resto de las entidades del país en cuanto al tratamiento de aguas residuales, siendo los municipios de Aguascalientes, Rincón de Romos, San José de Gracia y Tepezalá los que tratan más de 85% de las aguas residuales que generan; y por el contrario, Asientos, Jesús María y San Francisco de los Romo tratan menos de 60%. Asimismo, aún quedan algunas descargas importantes sin tratamiento como la del parque Industrial San Francisco, en el municipio de San Francisco de los Romo.

Tabla 108. Principales Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales en la ZMA

PLANTA	UBICACIÓN	CAPACIDAD(Lps)
Pocitos	Pocitos, Jesús María	25
Lomita de Paso Blanco	Paso Blanco, Jesús María	100
Tapias viejas	Tapias Viejas, Jesús María	2
Los Sauces	Cd. de Aguascalientes	100
Ntra. Sra. de la Asunción	Cd. de Aguascalientes	50
Refugio de Peñuelas	Peñuelas, Ags.	10
Los Arellano	Cd. de Aguascalientes	300
Jaltomate	Jaltomate, Ags.	7
La Natura	La Natura, Ags.	50
El Cedazo	Cd. de Aguascalientes	300
Ciudad de Aguascalientes	Presa el Niagara	2000

Fuente: Elaboración Propia a partir de INAGUA, 2012.

Volúmenes tratados de aguas residuales industriales

Según el EEBA (2008) en el Estado se tienen registradas 95 industrias que descargan un volumen de 152.2 l/seg a cuerpos receptores distintos de los alcantarillados municipales. Estas cuentan con una infraestructura existente de 45 plantas de tratamiento para aguas residuales industriales, en las cuales se trata 66.8% del total de agua generada por este sector. El sistema de tratamiento elegido ha dependido de las características del agua residual de cada industria. El sistema de lodos activados es el más empleado y con el que se han logrado buenas eficiencias en la remoción de materia orgánica, así como los sistemas fisicoquímicos como coagulación-floculación que han logrado altas eficiencias en la remoción de materia inorgánica.

Volúmenes tratados de aguas residuales de empresas de servicios

En el Estado se tienen registradas 181 empresas de servicios que descargan a cuerpos receptores distintos de los alcantarillados municipales, las cuales descargan un volumen de 79.3 l/seg del cual se trata 48%, con la infraestructura existente que consta de 82 sistemas de tratamiento. El sistema de fosa séptica es el más empleado y con el que han logrado buenas eficiencias en la remoción de materia orgánica, las cuales descargan al suelo o al subsuelo y se re-usan principalmente en el riego de áreas verdes. Entre las principales plantas de tratamiento de aguas residuales de empresas de servicios se pueden mencionar las plantas de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, del Club Campestre y del Club Pulgas Pandas, todas ellas en el municipio de Aguascalientes, entre otras.

Estimación de la generación de aguas residuales domésticas al 2040

De acuerdo a los datos proporcionados por la SEMADESU respecto a los metros cúbicos de agua facturada y tomando como punto de partida la población en el municipio, se obtuvo una estimación del volumen de generación diario de agua residual doméstica por habitante, la cual es de 126 litros/hab.

Considerando lo anterior se realizó una proyección en la generación de este rubro para un periodo de 25 años. A continuación en la siguiente tabla y figura 79 se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 109. Generación Estimada de Aguas Residuales Urbano-domesticas del Año 2015 al Año 2040 para el Municipio.

Año	Población (Número de Habitantes)	Tasa de Generación (lts/hab-día)	Generación de Aguas residuales (m3/día)	Generación de Aguas residuales (Mm3/año)
2015	864,687	126	108,950.56	39.77
2016	875,860	126	110,358.36	40.28
2017	886,741	126	111,729.37	40.78
2018	897,331	126	113,063.71	41.27
2019	907,623	126	114,360.50	41.74
2020	917,585	126	115,615.71	42.20
2021	927,282	126	116,837.53	42.65
2022	936,772	126	118,033.27	43.08
2023	946,009	126	119,197.13	43.51
2024	954,989	126	120,328.61	43.92
2025	963,701	126	121,426.33	44.32
2026	972,151	126	122,491.03	44.71
2027	980,353	126	123,524.48	45.09
2028	988,306	126	124,526.56	45.45
2029	996,009	126	125,497.13	45.81
2030	1,003,418	126	126,430.67	46.15
2031	1,010,883	126	127,371.26	46.49
2032	1,018,404	126	128,318.90	46.84
2033	1,025,981	126	129,273.61	47.18
2034	1,033,613	126	130,235.24	47.54
2035	1,041,303	126	131,204.18	47.89
2036	1,049,050	126	132,180.30	48.25
2037	1,056,854	126	133,163.60	48.60
2038	1,064,717	126	134,154.34	48.97
2039	1,072,638	126	135,152.39	49.33
2040	1,080,618	126	136,157.87	49.70
			Total	1,171.50

Fuente: Elaboración propia

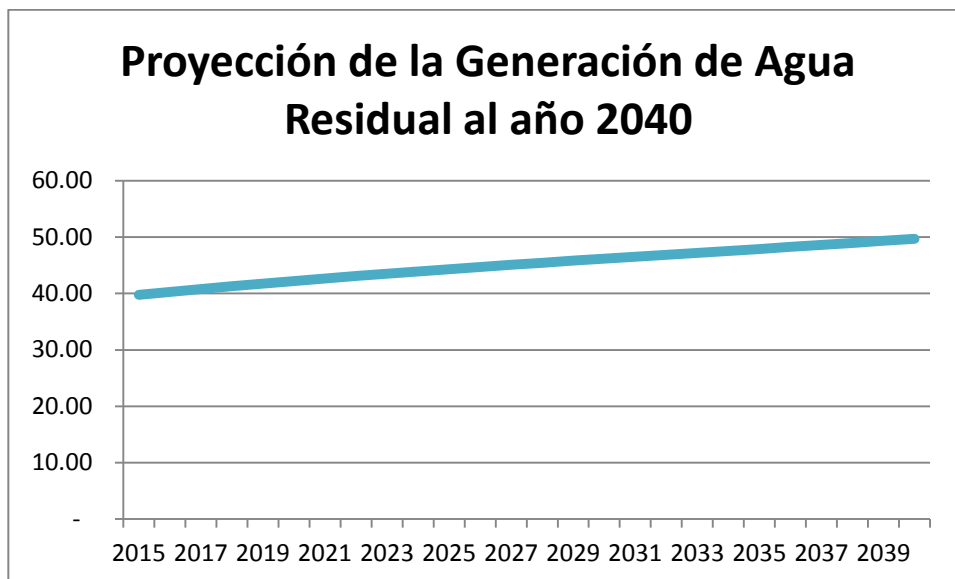


Figura 79. Proyección al 2040 en la Generación de Aguas Residuales Urbano-Domesticas en el Municipio.

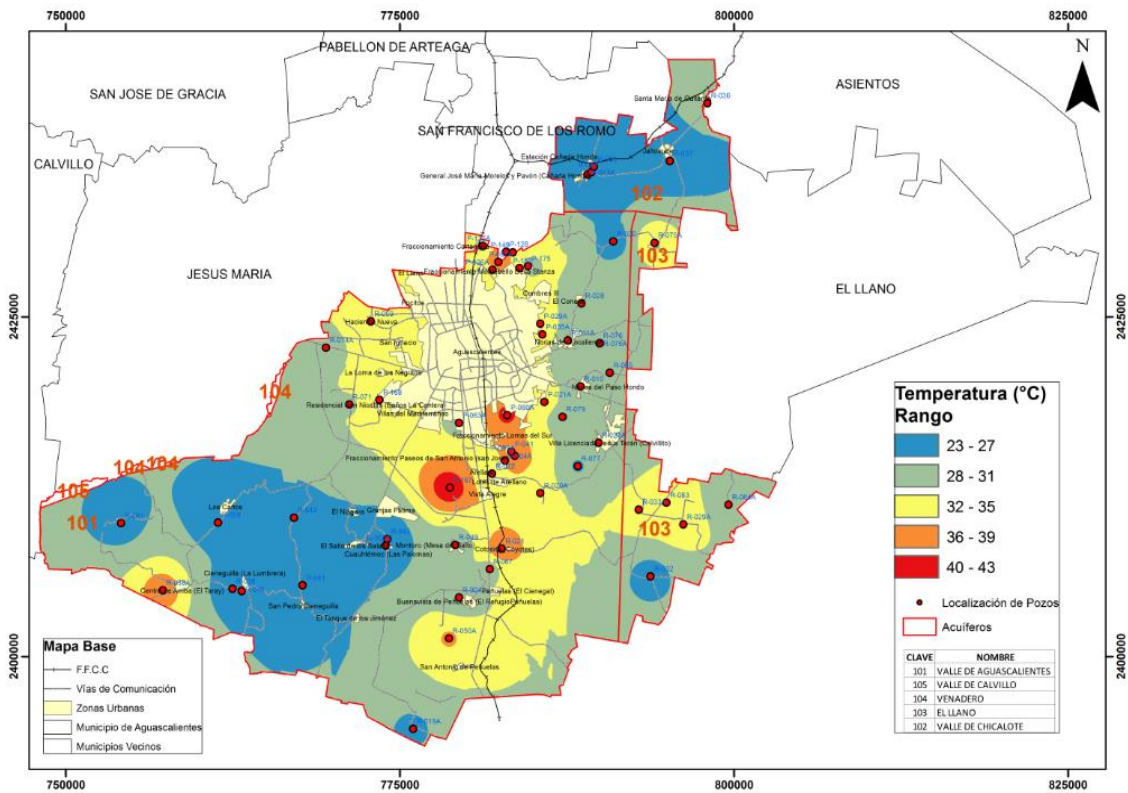
Como puede observarse el volumen de agua residual domestica estimado al año 2015 es de apenas el 46.4 % del total de aguas residuales que segun la CONAGUA y el INAGUA se generan en la ciudad de Aguascalientes al año 2012, por lo que esto indicaria que el resto de estas aguas urbano-domesticas provienen de actividades industriales, comerciales y de servicios. Ante lo anterior es importante generar otra estimación de la generación de aguas residuales para el año 2040, en este caso partiendo de volumen que reporta la CONAGUA e INAGUA para el 2012 y considerando el crecimiento poblacional que se dara en los próximos 25 años.

III.2.4.3.2. Disminución de la Disponibilidad y la Calidad del Agua.

III.2.4.3.2.1. Calidad del Agua Subterránea.

Según CONAGUA (2009) el agua subterránea en el estado e inclusive en varios de sus municipios es predominantemente del tipo cálcica bicarbonatada y sódica bicarbonatada; su salinidad varía entre 200 y 700 mg/l de sólidos totales disueltos.

La temperatura del agua subterránea (CCAPAMA, 2014), medida a la descarga de los 58 pozos detectados, varía de 20 a 40 grados Celsius, registrándose los valores más bajos al norte, sur y suroeste. Por su parte las temperaturas más altas se detectaron al centro del municipio

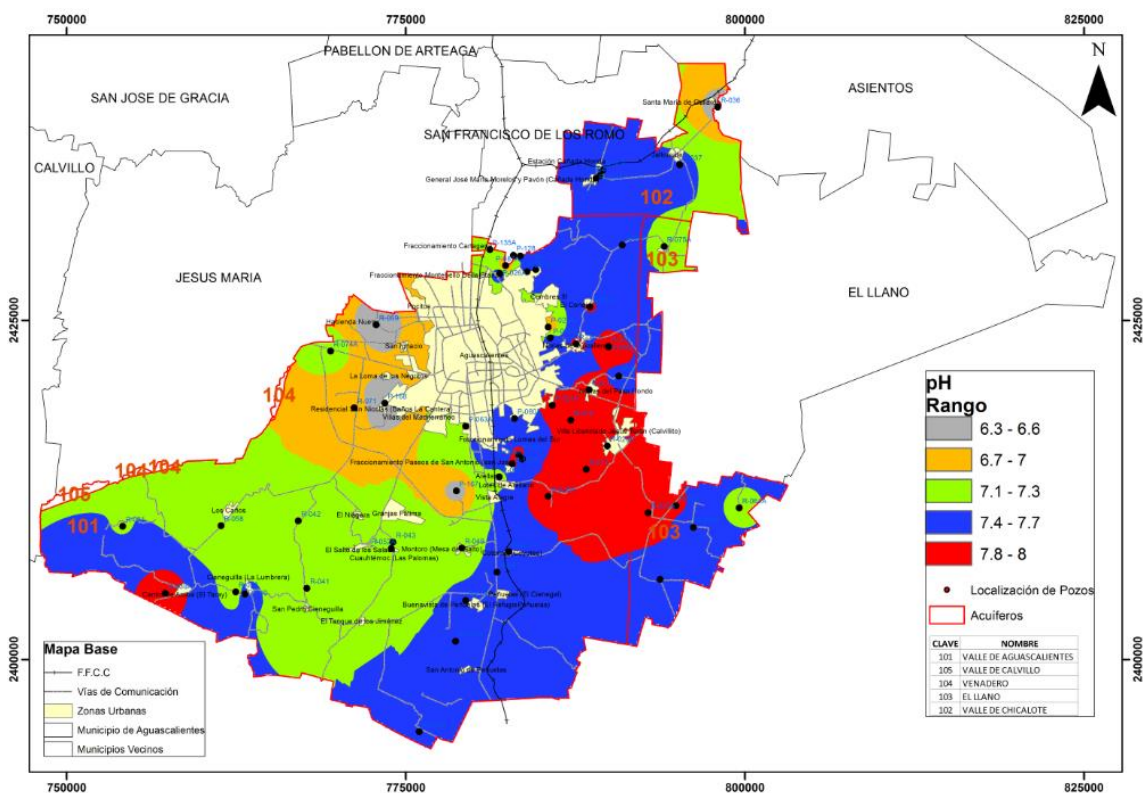


Fuente: Elaboración Propia Usando ArcMap a partir de CCAPAMA, 2014.

Figura 80. Rangos de Temperatura de Agua Subterránea en el Municipio de Aguascalientes.

En cuanto al pH, CCAPAMA (2014) reporta que el rango de valores va de 6.3 a 8 unidades, predominando los valores que van de 7.1 a 7.7 (ligeramente básicos) prácticamente en la mayoría del territorio. Los valores que tienden a la acidez son aquellos que se presentan en menor proporción (6.3-6.6) al centro y centro-oeste del municipio.

En la siguiente imagen se puede observar la distribución de los valores de pH dentro del territorio del área de estudio.



Fuente: Elaboración Propia usando ArcMap a partir de CCAPAMA, 2014.

Figura 81. Rangos de pH del Agua Subterránea en el Municipio de Aguascalientes.

Según el documento “Ecco Ciudad de Aguascalientes –prospectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano” publicado por la SEMADESU en el 2013, en general la calidad del agua de los acuíferos del municipio es aceptable y cumple con la normatividad vigente. No obstante, en algunos pozos se han detectado nitratos, ión amonio, boro, hierro, bicarbonato, arsénico, mercurio y flúor; elementos que la sobrepasan en pequeñas cantidades; particularmente, los contenidos de flúor natural en los pozos de la zona oriente de la ciudad de Aguascalientes, que son los que aportan el 80% del agua que la abastece, y han provocado que parte de la población presente síntomas de fluorosis, debido a la extracción de agua cada vez más profunda y más antigua que circula a través de las rocas volcánicas fracturadas. Este problema se está resolviendo con un procedimiento de dilución, y se realiza para ello, un tratamiento más eficaz para su eliminación. Los demás parámetros están dentro de los límites permisibles para consumo humano, establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994.

Por otra parte CONAGUA (2009) reporta datos de la calidad del agua del acuífero del Valle de Aguascalientes, por lo que a continuación se presentan estos datos:

“La presencia de altas concentraciones de fluoruro en el agua subterránea que se utiliza para abastecimiento poblacional en la ciudad de Aguascalientes es bien conocida desde hace tiempo. Este parámetro se relaciona con rocas volcánicas, aunque altas concentraciones se han reportado asociadas a sedimentos que contienen fluoropatito. Se carece de evidencias sobre la ubicación del fluoruro en la roca, pero las características litológicas sugieren que se encuentra en la matriz vítrea. Las concentraciones de alrededor de 1.0 mg/l están en lugares aislados y se asocian a zonas donde el agua circula preferentemente por material granular. Este valor es mucho mayor que la concentración normal de fluoruro (0.3 mg/l). En la zona noreste del Valle, las menores concentraciones de fluoruro se asocian a una zona de recarga de un sistema intermedio, al igual que en la región ubicada al sur de la presa el Niágara. Al oriente de la presa Plutarco E. Calles, también existen valores del orden de 1.0 mg/l. En la zona de recarga del sistema intermedio que se ubica al oriente de la ciudad de Aguascalientes, únicamente un pozo tiene valores del orden de 1.0 mg/l. La distribución espacial de la curva de isovalores en esta zona, señala que los valores mayores a 2.0 mg/l son comunes”.

“La salinidad total del agua subterránea varía entre 200 y 700 ppm con tendencia creciente en el flujo subterráneo; en la mayor parte del valle la concentración es de 200 a 400 ppm; sin embargo en la porción sur la concentración de sales es de 400 a 700 ppm. Los iones predominantes son el bicarbonato, el sodio y el calcio, cuyas fuentes son los feldespatos sódicos y cálcicos que el agua subterránea diluye y arrastra en su curso a través de las rocas ígneas o de los sedimentos derivados de ellas. La relación de pH muestra la existencia de aguas incrustadas y agresivas, detectándose en ellas como familias predominante, según la clasificación de Chase-Palmer Pipers, la sódica, cálcica bicarbonatada y cálcica, sódica-bicarbonatada. Por otro lado, la infiltración de los efluentes de algunas instalaciones pecuarias han contaminado localmente el acuífero, es posible aseverar que las fuentes principales de contaminación son los retornos urbanos, industriales y agrícolas, pero a pesar de éstas, las aguas subterráneas siguen siendo por su calidad, aptas para todo uso, y como además la presencia de sales de origen natural no han

alcanzado concentraciones de riesgo, las aguas del subsuelo cumplen, en cuanto a su contenido de iones principales, con las normas de calidad para consumo humano a excepción del flúor”.

Adicionalmente a lo anterior se consultó el estudio realizado por Guzmán (2011) titulado “Estudio sobre los niveles de Contaminación de los Cuerpos de Agua Superficiales y Subterráneos relacionados con el cauce del Río San Pedro”, el cual comprendió la evaluación de la calidad del agua de 17 pozos seleccionados en función de su cercanía con el cauce del río San Pedro (<300m). De acuerdo a este estudio, las muestras obtenidas de cada pozo fueron objeto de análisis en dos épocas distintas o campañas de muestreo (sequía y lluvia), en las que se llevaron a cabo diversas determinaciones analíticas (entre ellas la determinación de metales pesados) y su correspondiente interpretación de resultados.

De los pozos estudiados por Guzmán, solo 6 se encontraron ubicados dentro de los límites territoriales del municipio de Aguascalientes (un pozo agrícola y cinco de uso urbano-domésticos).

Los resultados que mostró el estudio se observan en la siguiente tabla:

Tabla 110. Concentración de Metales presente en los Pozos de Agua Potable y Agrícola del Municipio de Aguascalientes durante las dos Campañas de Muestreo (Sequía y Lluvia).

No. Pozo	Ubicación	Municipio	Profundidad (m)	Uso	Metales Pesados					
					CM	As (mg/L)	Hg (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	Zn (mg/L)
17	Rancho Hijos de María Morales	Aguascalientes	90	A	S	5	3.56	0.063	Nd	Nd
					L	7	1.6	0.11	Nd	Nd
LMP						100	Na	Na	Na	Na
LD						0.3	0.3	0.025	0.012	0.005
12	Fracc. Vergeles	Aguascalientes	195	P	S	13	1.5	0.177	0.015	Nd
					L	4	2	Nd	Nd	0.01
13	Fracc. Colinas del Río I	Aguascalientes	353	P	S	4	Nd	0.059	Nd	Nd
					L	12	Nd	0.046	0.022	Nd

Tabla 110. Concentración de Metales presente en los Pozos de Agua Potable y Agrícola del Municipio de Aguascalientes durante las dos Campañas de Muestreo (Sequía y Lluvia).

No. Pozo	Ubicación	Municipio	Profundidad (m)	Uso	Metales Pesados					
					CM	As (mg/L)	Hg (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	Zn (mg/L)
14	Col. Francisco Villa	Aguascalientes	245	P	S	9	1.15	0.087	Nd	Nd
					L	10	2	0.061	Nd	Nd
15	Fracc. López Portillo 2	Aguascalientes	300	P	S	10	Nd	Nd	Nd	Nd
					L	12	Nd	0.03	Nd	Nd
16	Fracc. Villas de la Cantera I	Aguascalientes	429	P	S	16	0.8	Nd	Nd	Nd
					L	13	Nd	Nd	Nd	Nd
LMP						25	1	0.3	0.15	5
LD						0.3	0.3	0.025	0.012	0.005
LMP: Limite Máximo Permisible (NOM-127-SSA1-1994). LD: Límite de Detección. Na: No aplica. Nd: No detectable. CM: Campaña de Muestreo. A: Agrícola. P: Potable. S: Sequía. L: Lluvia.										

Fuente: Elaboración propia a partir de Guzmán, 2011 "Estudio sobre los Niveles de Contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos relacionado con el cauce del Río San Pedro", UAA.

Según los resultados de este estudio, los pozos no mostraron evidencia concluyente de contaminación del acuífero por aguas superficiales, a excepción de dos pozos de agua potable (Fracc. Vergeles y Col. Francisco Villa) que presentaron niveles que sobrepasaron el LMP marcado por la normatividad para mercurio (Hg).

III.2.4.3.2.2. Calidad del Agua Superficial.

III.2.4.3.2.2.1. Ríos y Corrientes de Agua

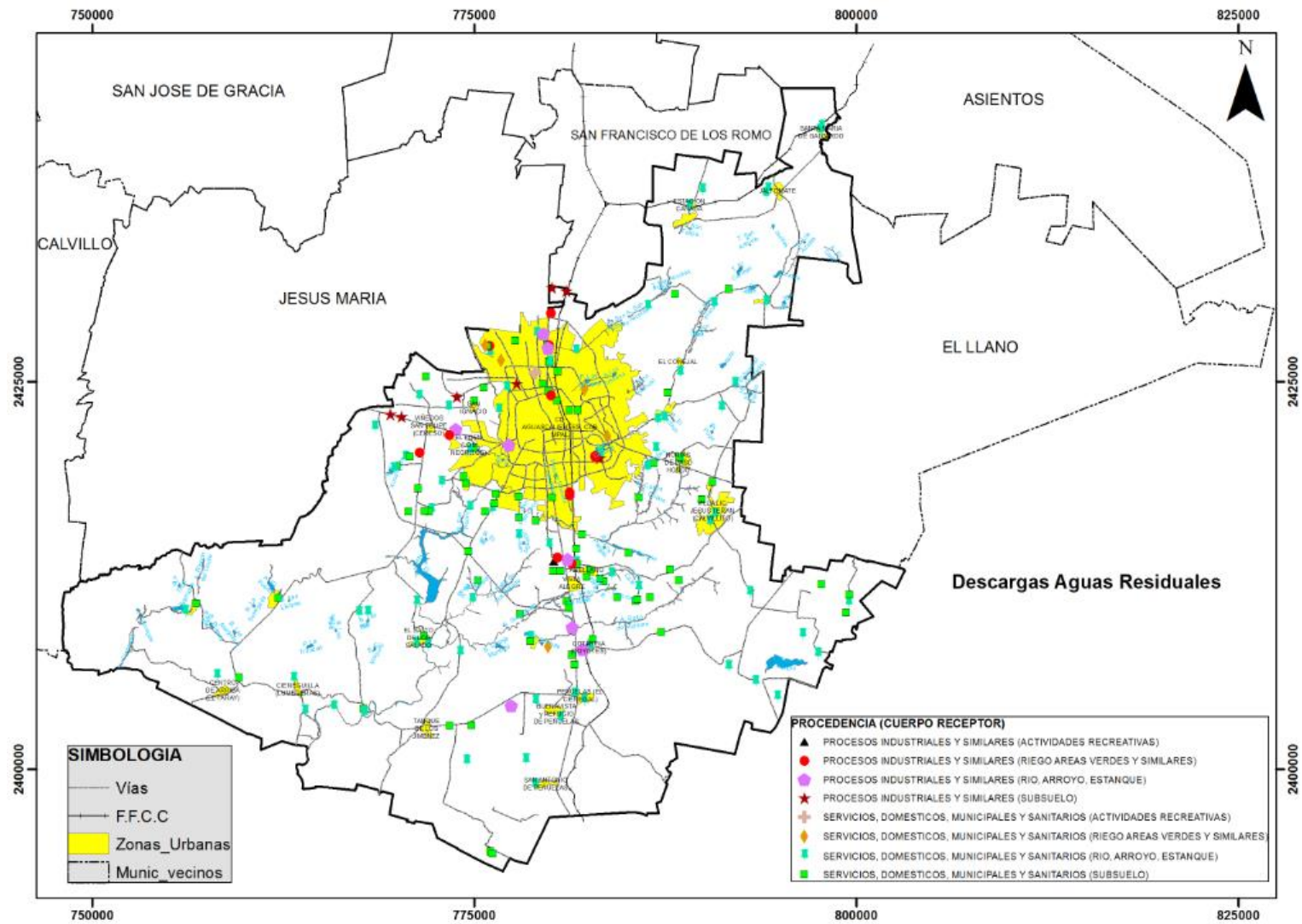
En cuanto a la calidad del agua superficial, desafortunadamente es poca la información disponible, por lo que en primera instancia se recurrió a la información que CONAGUA tiene disponible en su página de internet, dentro del Registro Público de Derechos de Agua (REPD), con respecto a los permisos de descarga de aguas residuales (DAR) que están registrados en el municipio de Aguascalientes y a partir de estos datos se elaboraron las tablas y mapas siguientes:

Tabla 111. Procedencia de las DAR en el Municipio de Aguascalientes y Tipos de Cuerpos Receptores a los Cuales son Vertidas.

MUNICIPIO	PROCEDENCIA DE LA DAR	TIPO DE CUERPO RECEPTOR	No. DE DESCARGAS	%
Aguascalientes	Procesos Industriales y Similares	Actividades Recreativas	1	0.54
		Riego de Áreas Verdes y Similares	12	6.52
		Río, Arroyo, Estanque	8	4.35
		Subsuelo	7	3.80
	Servicios Domésticos, Municipales y Sanitarios	Actividades Recreativas	1	0.54
		Riego de Áreas Verdes y Similares	5	2.72
		Río, Arroyo, Estanque	71	38.59
		Subsuelo	79	42.93
Total:			184	100

Fuente: CONAGUA – REPDA, 2014.

Se tiene registro de un total de 184 DAR en el municipio, de las cuales el mayor porcentaje proviene de servicios domésticos, municipales y sanitarios. Éstos representan el 84.8% de dichas descargas, teniendo al subsuelo como el principal cuerpo receptor de las mismas, seguido de ríos, arroyos y estanques. Por su parte las DAR provenientes de procesos industriales y similares representan el 15.22% del total, siendo el principal cuerpo receptor áreas verdes y similares por acción de riego. En la siguiente figura, se observa la ubicación de las DAR, según los registros en el REPDA, dentro del municipio.



Fuente: REPDA, 2014.

Figura 82. Descargas de Agua Residual en el Municipio de Aguascalientes.

En segundo lugar se buscó información sobre estudios de calidad del agua tanto en ríos y arroyos así como en presas y embalses, y como resultado se encontraron varias tesis de la UAA que reportan, principalmente, datos de calidad del agua en diversos puntos del cauce del Río San Pedro.

A continuación se muestra un resumen y análisis de los datos de estos estudios:

Jenifer López en el 2007 llevó a cabo un estudio denominado “Estudio sobre la concentración de contaminantes en el agua del cauce del Río San Pedro” en el cual se hizo una caracterización fisicoquímica del agua del cauce de dicho Río y de su principal afluente, el Río El Chicalote. Para este estudio se establecieron 72 sitios de muestreo, 55 ubicados a lo largo del cauce del Río San Pedro y 17 en El Chicalote. Las muestras fueron obtenidas y evaluadas en dos épocas distintas (sequía y lluvia). En ambos casos se determinaron parámetros de campo (pH, temperatura, oxígeno disuelto y conductividad), indicadores de contaminación de materia orgánica (DBO, grasas y aceites y sólidos), nutrientes (fosforo total, nitrógeno total) tóxicos orgánicos (fenoles, detergentes del tipo SAAM y anilinas) y metales pesados (Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Pb y Zn).

Del total de sitios muestreados solo 18 se localizan dentro de los límites del área a ordenar, por lo que se muestra solo el extracto de resultados obtenidos para dichos sitios. Los sitios localizados fueron los siguientes:

Tabla 112. Sitios de Muestreo Localizados dentro del Municipio de Aguascalientes para determinar la calidad del Agua Superficial.

SITIO	CODIGO DE IDENTIFICACIÓN EN TESIS	NOMBRE
1	6	Desc. Jaltomate
2	14	Rancho El Becerro
3	16	Desc. Cañada Honda 1
4	17	Desc. Cañada Honda 2
5	25	Desc. Pocitos-Los Arquitos
6	26	Desc. debajo del río San Pedro
7	32	Desc. Canteras de San José
8	33	Río San Francisco
9	35	Unión Río San Francisco-San Pedro

Tabla 112. Sitios de Muestreo Localizados dentro del Municipio de Aguascalientes para determinar la calidad del Agua Superficial.

SITIO	CODIGO DE IDENTIFICACIÓN EN TESIS	NOMBRE
10	38	Desc. Los Ramírez-Los Vázquez
11	61	Desc. Los Negritos
12	64	Puente Bonaterra
13	66	Desc. Fátima II
14	67	Cascada Sabinal
15	68	Sabinal
16	69	P. El Niñgara
17	70	Niágara después del puente
18	71	Desc. Nissan

Fuente: Elaboración propia a partir de Lopez J., 2007, Estudio sobre la Concentración de Contaminantes en el Agua del Cauce del Río San Pedro, UAA.

Una vez identificados dichos sitios se optó por determinar los valores obtenidos de los diferentes análisis y mediciones contemplados en el estudio de tesis, para obtener una síntesis comparativa de dichos valores para cada uno de los sitios de muestreo.

A continuación se muestra en la tabla 113 lo descrito anteriormente.

Tabla 113. Valores de Indicadores de Materia Orgánica, Nutrientes y Metales de los Sitios de Muestreo en Agua Superficial (Río San Pedro y Río Chicalote)

SITIO	CODIGO DE IDENTIFICACIÓN EN TESIS	NOMBRE	INDICADORES DE CONTAMINACION DE MATERIA ORGANICA						NUTRIENTES				METALES										
			DBO		Grasas y Aceites		Sólidos Suspendidos Totales		Nitrógeno Total		Fosforo Total		As		Cu		Cr		Hg		Zn		
			⁽¹⁾ LMP 200 mg/L		⁽¹⁾ LMP 25 mg/L		⁽¹⁾ LMP 200 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		
			Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia
1	6	Desc. Jaltomate	229	416	108	14	350	420	103	294	20	0.11	0.11	0.11	0.11	0	0	0	0	0	0	0.11	0
2	14	Rancho El Becerro	135	399	53	40	2430	794	1050	1150	40	0.51	0.51	0.51	0.51	0.03	0.02	0	0	0	0	0.51	0.27
3	16	Desc. Cañada Honda 1	564	589	227	122	828	578	232	284	33	0.34	0.34	0.34	0.34	0.03	0	0.05	0	0	0	0.34	0.14
4	17	Desc. Cañada Honda 2	241	669	156	103	1719	248	136	141	23	0.29	0.29	0.29	0.29	0.02	0.01	0.03	0	0	0	0.29	0.09
5	25	Desc. Pocitos-Los Arquitos	596	451	214	172	6988	560	234	218	23	3.35	3.35	3.35	3.35	0.06	0.01	1.90	0.02	0	0	3.35	0.07
6	26	Desc. debajo del río San Pedro	93	230	29	53	171	125	121	164	10	0.11	0.11	0.11	0.11	0	0.01	0.02	0	0	0	0.11	0
7	32	Desc. Canteras de San José	5	70	17	53	760	250	74	128	11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0	0.08	0.02	0	0	0.12	0.17
8	33	Río San Francisco	178	360	21	28	115	360	176	126	21	0.05	0.05	0.05	0.05	0	0	0.02	0	0	0	0.05	0

Tabla 113. Valores de Indicadores de Materia Orgánica, Nutrientes y Metales de los Sitios de Muestreo en Agua Superficial (Río San Pedro y Río Chicalote)

SITIO	CODIGO DE IDENTIFICACIÓN EN TESIS	NOMBRE	INDICADORES DE CONTAMINACION DE MATERIA ORGANICA						NUTRIENTES				METALES									
			DBO		Grasas y Aceites		Sólidos Suspendidos Totales		Nitrógeno Total		Fosforo Total		As		Cu		Cr		Hg		Zn	
			⁽¹⁾ LMP 200 mg/L		⁽¹⁾ LMP 25 mg/L		⁽¹⁾ LMP 200 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L	
			Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia
9	35	Unión Río San Francisco-San Pedro0	199	11	66	87	200	120	165	70	17	0.18	0.18	0.18	0	0	0.06	0	0	0.18	0.03	
10	38	Desc. Los Ramírez-Los Vázquez.	4223	280	68	59	756	485	7	100	29	0.19	0.19	0.19	0	0.01	0	0	0	0.19	0	
11	61	Desc. Los Negritos	15	248	36	77	91	840	138	360	7	0.07	0.07	0.07	0	0.01	0	0	0	0.07	0	
12	64	Puente Bonaterra	21	277	66	133	175	525	76	410	7	0.11	0.11	0.11	0.13	0.01	0.02	0	0	0.11	0.72	
13	66	Desc. Fátima II	156	1824	46	128	261	6333	202	1150	28	0.17	0.17	0.17	0	0.01	0	0	0	0.17	0	
14	67	Cascada Sabinal	10	30	5	21	29	32	60	44	9	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0	0	0.02	0.03
15	68	Sabinal	7	3	4	25	24	19	61	56	9	0.03	0.03	0.03	0.03	0.01	0.01	0	0	0.03	0.11	
16	69	P. El Niágara	9	8	9	2	85	24	98	71	12	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0	0	0.01	0	

Tabla 113. Valores de Indicadores de Materia Orgánica, Nutrientes y Metales de los Sitios de Muestreo en Agua Superficial (Río San Pedro y Río Chicalote)

SITIO	CODIGO DE IDENTIFICACIÓN EN TESIS	NOMBRE	INDICADORES DE CONTAMINACION DE MATERIA ORGANICA						NUTRIENTES				METALES									
			DBO		Grasas y Aceites		Sólidos Suspendidos Totales		Nitrógeno Total		Fosforo Total		As		Cu		Cr		Hg		Zn	
			⁽¹⁾ LMP 200 mg/L		⁽¹⁾ LMP 25 mg/L		⁽¹⁾ LMP 200 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L	
			Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia
17	70	Niágara después del puente	7	5	25	23	24	12	88	67	12	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0	0	0	0.01	0	
18	71	Desc. Nissan	250	302	38	76	79	111	430	328	24	0.14	0.14	0.14	0	0.01	0	0	0	0.14	0	
⁽¹⁾ Se tomo como LMP el Promedio Diario (P.D.) para agua con uso de riego agrícola según la NOM-001-SEMARNAT-1996																						

Fuente: Estudio de Caracterización para el OE del Mpio. de Aguascalientes, 2014.

Los resultados de la tabla anterior se compararon con el límite marcado en la normatividad para determinar la situación puntual de cada sitio de muestreo con respecto a las condiciones de calidad de agua localizada en cada zona. La metodología para determinar la situación de cada sitio de muestreo consistió en realizar una clasificación con base en rangos de valores que fueran superiores a lo marcado por la NOM-001-SEMARNAT-1996 (NOM) para cada parámetro que ésta considerara y determinar una condición conforme al rango de valores y a partir de esto se elaboró una clasificación para la calidad del agua, la cual se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 114. Condición de Calidad de Agua con base en el LMP marcado en NOM-001-SEMARNAT-1996 para Indicadores de Materia Orgánica, Nutrientes y Metales de los Sitios de Muestreo en Agua Superficial (Río San Pedro y Río Chicalote).

DBO (Sequía y Lluvia) ⁽¹⁾ LMP 200mg/L				
BUENA ≤200	MALA 201-400	MUY MALA 401-600	CRITICA 601-800	MUY CRITICA ≥801
SST (Sequía y Lluvia) ⁽¹⁾ LMP 200mg/L				
BUENA ≤200	MALA 201-400	MUY MALA 401-600	CRITICA 601-800	MUY CRITICA ≥801
Grasas y Aceites (Sequía y Lluvia) ⁽¹⁾ LMP 25mg/L				
BUENA ≤25	MALA 26-50	MUY MALA 51-75	CRITICA 76-100	MUY CRITICA ≥101
Nitrógeno Total (Sequía y Lluvia) ⁽¹⁾ LMP 60mg/L				
BUENA ≤60	MALA 61-120	MUY MALA 121-180	CRITICA 181-240	MUY CRITICA ≥241
Fósforo Total (Sequía y Lluvia) ⁽¹⁾ LMP 60mg/L				
BUENA <60	MALA 61-120	MUY MALA 121-180	CRITICA 181-240	MUY CRITICA >241
Metales (Sequía y Lluvia) ⁽¹⁾ LMP 60mg/L				
BUENA <60	MALA 61-120	MUY MALA 121-180	CRITICA 181-240	MUY CRITICA >241
<i>⁽¹⁾ Se tomó como LMP el Promedio Diario (P.D.) para agua con uso de riego agrícola según la NOM-001-SEMARNAT-1996</i>				

Fuente: Elaboración propia

Con base en esta clasificación se compararon cada uno de los valores dados por el estudio de tesis para los diferentes parámetros medidos y se determinó la calidad del agua para cada uno de los sitios muestreados. En la siguiente tabla de presentan los resultados de este análisis (Tabla 115).

Tabla 115. Clasificación de Calidad de Agua Superficial (Río San Pedro y Río Chicalote) con base en el LMP marcado en NOM-001-SEMARNAT-1996 para Indicadores de Materia Orgánica, Nutrientes y Metales.

SITIO	CODIGO DE IDENTIFICACIÓN EN TESIS	NOMBRE	INDICADORES DE CONTAMINACION DE MATERIA ORGANICA						NUTRIENTES				METALES									
			DBO		Grasas y Aceites		Sólidos Suspendidos Totales		Nitrógeno Total		Fosforo Total		As		Cu		Cr		Hg		Zn	
			⁽¹⁾ LMP 200 mg/L		⁽¹⁾ LMP 25 mg/L		⁽¹⁾ LMP 200 mg/L		¹⁾ LMP 60 mg/L		¹⁾ LMP 60 mg/L		¹⁾ LMP 60 mg/L		¹⁾ LMP 60 mg/L		¹⁾ LMP 60 mg/L		¹⁾ LMP 60 mg/L		¹⁾ LMP 60 mg/L	
			Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia
1	6	Desc. Jaltomate	229	416	108	14	350	420	103	294	20	0.11	0.11	0.11	0.11	0	0	0	0	0	0.11	0
2	14	Rancho El Becerro	135	399	53	40	2430	794	1050	1150	40	0.51	0.51	0.51	0.51	0.03	0.02	0	0	0	0.51	0.27
3	16	Desc. Cañada Honda 1	564	589	227	122	828	578	232	284	33	0.34	0.34	0.34	0.34	0.03	0	0.05	0	0	0.34	0.14
4	17	Desc. Cañada Honda 2	241	669	156	103	1719	248	136	141	23	0.29	0.29	0.29	0.29	0.02	0.01	0.03	0	0	0.29	0.09
5	25	Desc. Pocitos-Los Arquitos	596	451	214	172	6988	560	234	218	23	3.35	3.35	3.35	3.35	0.06	0.01	1.90	0.02	0	3.35	0.07
6	26	Desc. debajo del río San Pedro	93	230	29	53	171	125	121	164	10	0.11	0.11	0.11	0.11	0	0.01	0.02	0	0	0.11	0
7	32	Desc. Canteras de San José	5	70	17	53	760	250	74	128	11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0	0.08	0.02	0	0.12	0.17
8	33	Río San Francisco	178	360	21	28	115	360	176	126	21	0.05	0.05	0.05	0.05	0	0	0.02	0	0	0.05	0

Tabla 115. Clasificación de Calidad de Agua Superficial (Río San Pedro y Río Chicalote) con base en el LMP marcado en NOM-001-SEMARNAT-1996 para Indicadores de Materia Orgánica, Nutrientes y Metales.

SITIO	CODIGO DE IDENTIFICACIÓN EN TESIS	NOMBRE	INDICADORES DE CONTAMINACION DE MATERIA ORGANICA						NUTRIENTES				METALES									
			DBO		Grasas y Aceites		Sólidos Suspendidos Totales		Nitrógeno Total		Fosforo Total		As		Cu		Cr		Hg		Zn	
			⁽¹⁾ LMP 200 mg/L		⁽¹⁾ LMP 25 mg/L		⁽¹⁾ LMP 200 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L	
			Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia
9	35	Unión Río San Francisco-San Pedro0	199	11	66	87	200	120	165	70	17	0.18	0.18	0.18	0.18	0	0	0.06	0	0	0.18	0.03
10	38	Desc. Los Ramírez-Los Vázquez.	422	280	68	59	756	485	7	100	29	0.19	0.19	0.19	0.19	0	0.01	0	0	0	0.19	0
11	61	Desc. Los Negritos	15	248	36	77	91	840	138	360	7	0.07	0.07	0.07	0.07	0	0.01	0	0	0	0.07	0
12	64	Puente Bonaterra	21	277	66	133	175	525	76	410	7	0.11	0.11	0.11	0.11	0.13	0.01	0.02	0	0	0.11	0.72
13	66	Desc. Fátima II	156	182	46	128	261	633	202	115	28	0.17	0.17	0.17	0.17	0	0.01	0	0	0	0.17	0
14	67	Cascada Sabinal	10	30	5	21	29	32	60	44	9	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0	0	0.02	0.03

Tabla 115. Clasificación de Calidad de Agua Superficial (Río San Pedro y Río Chicalote) con base en el LMP marcado en NOM-001-SEMARNAT-1996 para Indicadores de Materia Orgánica, Nutrientes y Metales.

SITIO	CODIGO DE IDENTIFICACIÓN EN TESIS	NOMBRE	INDICADORES DE CONTAMINACION DE MATERIA ORGANICA						NUTRIENTES				METALES										
			DBO		Grasas y Aceites		Sólidos Suspendidos Totales		Nitrógeno Total		Fosforo Total		As		Cu		Cr		Hg		Zn		
			⁽¹⁾ LMP 200 mg/L		⁽¹⁾ LMP 25 mg/L		⁽¹⁾ LMP 200 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		⁽¹⁾ LMP 60 mg/L		
			Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia
15	68	Sabinal	7	3	4	25	24	19	61	56	9	0.03	0.03	0.03	0.03	0.01	0.01	0	0	0	0	0.03	0.11
16	69	P. El Niágara	9	8	9	2	85	24	98	71	12	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0	0	0	0	0.01	0
17	70	Niágara después del puente	7	5	25	23	24	12	88	67	12	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0	0	0	0	0.01	0
18	71	Desc. Nissan	250	302	38	76	79	111	430	328	24	0.14	0.14	0.14	0.14	0	0.01	0	0	0	0	0.14	0
⁽¹⁾ Se tomo como LMP el Promedio Diario (P.D.) para agua con uso de riego agrícola según la NOM-001-SEMARNAT-1996																							

Fuente: Estudio de Caracterización para el OE del Municipio de Aguascalientes, 2014.

De esta manera podemos observar que todos los sitios de muestreo sobrepasaron los límites de la NOM al menos para un parámetro (a excepción del sitio 67 “Cascada Sabinal”).

Para el caso de los Indicadores de Contaminación de Materia Orgánica (DBO, Grasas y Aceites y SST) solo los puntos Cascada Sabinal, Sabinal, Presa El Niágara y Niágara después del puente no sobrepasaron el Límite Máximo Permisible (LMP) de la NOM en ningún caso. Los demás puntos tienen valores por encima de la normatividad en al menos uno de los dos resultados (sequía y lluvia) de cada parámetro.

En cuanto a las mediciones de nutrientes (Nitrógeno Total y Fósforo Total), para el caso del Fósforo no se sobrepasa el límite marcado en ningún caso, pero en relación al Nitrógeno, todos los sitios superan lo marcado en la NOM a excepción de el sitio identificado como “Cascada el Sabinal”.

Para el caso de los metales, se puede observar que todos los sitios muestreados se encuentran dentro de lo estipulado en la NOM.

Finalmente, a fin de poder clasificar el grado de contaminación de cada uno de los sitios muestreados por López en el 2007, se elaboró un propuesta de escala o índice de contaminación basado en el número de parámetros, que en cada punto de muestreo, se encuentran en las categoría de Muy Crítica o Crítica, esta escala se presenta en la siguiente tabla y nos ayuda a identificar la problemática de la calidad de agua en los cauces estudiados.

Tabla 116. Condición de Calidad de Agua Superficial de Acuerdo al Número de Parámetros por Punto de Muestreo que Resultaron en Situación Muy Crítica, Crítica o dentro de Norma.

CONDICION DE CALIDAD DE AGUA	SIGNIFICADO (El Sitio de Muestro presenta...)
Muy Crítica	3 o 4 parámetros en condición Muy Crítica
Crítica	1 o 2 parámetros en condición Muy Crítica
Muy Mala	Al menos 1 parámetro en condición Crítica.
Mala	0 parámetros tanto en condición Muy Crítica como en Crítica (pero con valores fuera de norma)
Dentro de Norma	Sin Valores Fuera de Norma

Fuente: Elaboración propia

A partir de lo anterior, podemos señalar que la condición de calidad de agua para cada sitio de muestreo queda como a continuación se indica:

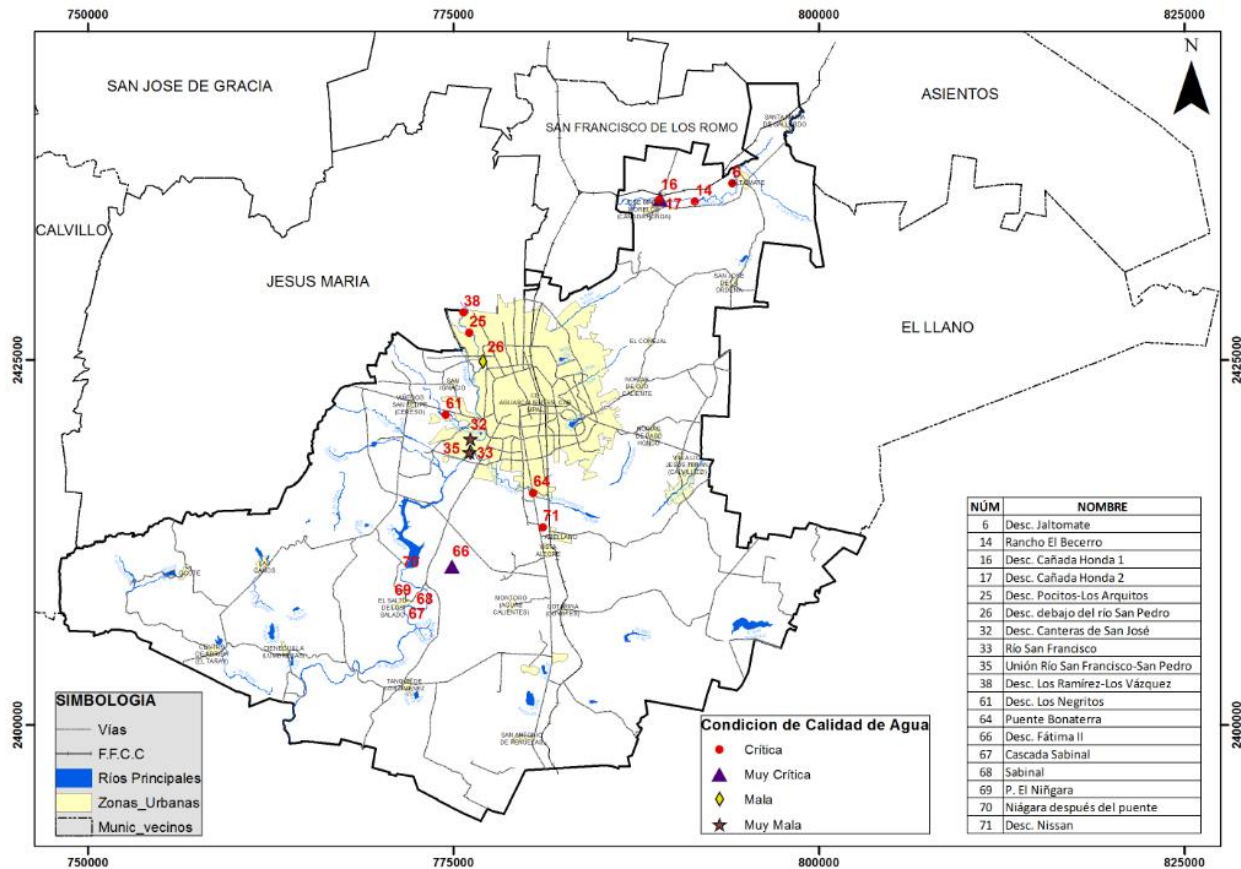
Tabla 117. Clasificación de la Condición de Calidad de Agua de los Sitios de Muestreo en Agua Superficial (Río San Pedro y Río Chicalote).

SITIO	CODIGO DE IDENTIFICACIÓN EN TESIS	NOMBRE	CONDICION DE CALIDAD DE AGUA
1	6	Desc. Jaltomate	Crítica
2	14	Rancho El Becerro	Crítica
3	16	Desc. Cañada Honda 1	Muy Crítica
4	17	Desc. Cañada Honda 2	Crítica
5	25	Desc. Pocitos-Los Arquitos	Crítica
6	26	Desc. debajo del río San Pedro	Mala
7	32	Desc. Canteras de San José	Muy Mala
8	33	Río San Francisco	Mala
9	35	Unión Río San Francisco-San Pedro	Muy Mala
10	38	Desc. Los Ramírez-Los Vázquez	Crítica
11	61	Desc. Los Negritos	Crítica
12	64	Puente Bonaterra	Crítica
13	66	Desc. Fátima II	Muy Crítica
14	67	Cascada Sabinal	Dentro de Norma
15	68	Sabinal	Dentro de Norma
16	69	P. El Niagara	Dentro de Norma
17	70	Niágara después del puente	Dentro de Norma
18	71	Desc. Nissan	Crítica

Fuente: Elaboración propia a partir de López J. 2007, Estudio sobre la Concentración de Contaminantes en el Agua del Cauce del Río San Pedro, UAA.

Como podemos ver hay 10 puntos de muestreo, es decir más del 50% de los puntos estudiados, que se encuentran en condición crítica y muy crítica.

En seguida se muestra el mapa de localización de los sitios de muestreo dentro del municipio de Aguascalientes que resultaron con mala calidad del agua.



Fuente: Estudio de Caracterización para el OE del Municipio de Aguascalientes.

Figura 83. Calidad del Agua en varios Puntos del Rio San Pedro y Rio Chicalote dentro del Municipio de Aguascalientes.

Ahora bien, en el año 2009 Félix Torres llevo a cabo un estudio para determinar la toxicidad del agua y sedimentos en diversos puntos del Río San Pedro, este estudio se denominó “Estudio de la toxicidad en muestras de agua y sedimentos de la Cuenca del Río San Pedro en el Estado de Aguascalientes, empleando pruebas de toxicidad: Integración de Estudios de Campo y Laboratorio”. En él se desarrollaron pruebas de toxicidad aguda a 48h con elutriados de sedimentos y agua residual de descargas, así como con efluentes de algunas plantas de tratamiento de agua residual que tuvieron al Río San Pedro como cuerpo de agua receptor. Las pruebas de toxicidad aguda a 48h se realizaron de manera comparativa empleando dos

organismos diferentes *Daphnia magna* y *Lecane quadridentata*. Se realizaron estas pruebas comparativas ya que existe una Norma Mexicana que establece el método de prueba con *Daphnia magna*, a pesar de que este organismo no se ha encontrado como habitante natural en cuerpos de agua superficiales en México y no existe norma que establezca el empleo de *L. quadridentata* como organismo para pruebas de toxicidad aguda, aunque este último es habitante natural de los cuerpos de agua dulce encontrados en el territorio mexicano.

En dicho estudio se menciona que la mayoría de las descargas de agua residual que se vertieron en el Río San Pedro en las épocas de sequía y lluvia del año 2006 generaron toxicidad aguda en ambos organismos biomonitores, resultando en un mayor porcentaje de mortalidad sobre *L. quadridentata*. De las 72 descargas muestreadas solo 18 se ubican dentro del territorio municipal (mismos que fueron estudiados por López, J. 2007) y a continuación se muestran los resultados de las pruebas de toxicidad para este grupo.

Tabla 118. Toxicidad Aguda generada por el Agua del Río San Pedro en las Épocas de Sequía y Lluvia del Año 2006.

SITIO	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN EN TESIS	NOMBRE	Detección de Toxicidad Agua			
			<i>L. quadridentata</i>		<i>D. magna</i>	
			Sequía	Lluvia	Sequía	Lluvia
1	6	Desc. Jaltomate	+	+	+	+
2	14	Rancho El Becerro	+	+	+	+
3	16	Desc. Cañada Honda 1	+	+	+	+
4	17	Desc. Cañada Honda 2	+	+	+	+
5	25	Desc. Pocitos-Los Arquitos	+	+	+	+
6	26	Desc. debajo del río San Pedro	+	+	+	+
7	32	Desc. Canteras de San José	+	+	+	+
8	33	Río San Francisco	+	+	+	+
9	35	Unión Río San Francisco-San Pedro	+	+	+	+
10	38	Desc. Los Ramírez-Los Vázquez.	+	+	+	+

Tabla 118. Toxicidad Aguda generada por el Agua del Río San Pedro en las Épocas de Sequía y Lluvia del Año 2006.

SITIO	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN EN TESIS	NOMBRE	Detección de Toxicidad Agua			
			<i>L. quadridentata</i>		<i>D.magna</i>	
			Sequía	Lluvia	Sequía	Lluvia
11	61	Desc. Los Negritos	+	+	+	+
12	64	Puente Bonaterra	+	+	-	-
13	66	Desc. Fátima II	+	+	+	+
14	67	Cascada Sabinal	+	+	-	-
15	68	Sabinal	+	+	-	-
16	69	P. El Niagara	+	+	-	-
17	70	Niágara después del puente	+	+	+	+
18	71	Desc. Nissan	+	+	+	+

Nota: (+) Positivo a Toxicidad, (-) Negativo a Toxicidad

Fuente: Estudio de Caracterización para el OE del Municipio de Aguascalientes, 2014.

De acuerdo a los resultados expresados anteriormente, el 100% de los sitios dieron positivo (+) a toxicidad aguda, empleando *L. quadrdentata*, para las muestras de agua del Río San Pedro, tanto para la época de sequía como para lluvia.

Para el caso del biomarcador *D. magna*, 14 de los 18 puntos de muestreo (77.78%) presentan positivo (+) a toxicidad aguda en ambas temporadas, y el resto (4 puntos que representan el 22.22%) presentaron un resultado negativo (-) a la prueba, estos puntos son Puente Bonaterra, Cascada Sabinal, Sabinal y Presa el Niágara.

En general podemos ver que de las 72 pruebas realizadas (4 pruebas por punto de muestreo) el 88.89% dieron positivo a toxicidad aguda (64 pruebas) y solo el 11.11% presentaron ausencia de toxicidad (8 pruebas). La localización de dichos sitios se puede ver en la figura 25.

Por su parte Gustavo Santos Medrano (2006) mediante la Tesis: "Estudio de los Niveles de Toxicidad que afectan a la Cuenca del Río San Pedro en el Municipio de Aguascalientes y Zonas

Aledañas” hizo una caracterización toxicológica del agua del cauce del Río San Pedro, para ello realizó una serie de muestreos de agua y sedimentos a lo largo de la cuenca del río y en los puntos de confluencia de los afluentes y sitios de descarga. Se establecieron 22 sitios de colecta para la realización del estudio toxicológico, de los cuales 10 sitios se encuentran dentro de los límites del municipio y estos últimos fueron los que se consideraron para el presente estudio de caracterización. Dichas muestras fueron sometidas a pruebas de toxicidad aguda en laboratorio mediante el uso de cultivos de cladóceros (*Daphnia magna* y *Lecane quadridentata*). Para el caso de *L. quadridentata* las muestras que presentaron toxicidad aguda, fueron diluidas de acuerdo a las siguientes concentraciones 50%, 25%, 12.5%, 6.25% y en algunos casos 3.125%, estas diluciones se hacen de acuerdo a la NMX-AA-087-1995-SCFI. Para la comparación de las Unidades de Toxicidad Aguda (UTa) que se obtuvieron en las tres estaciones (Octubre, Febrero, Agosto) para cada sitio; se obtuvo el promedio entre las veces que presentaron toxicidad aguda y en los casos que no tuvieron toxicidad letal se tomó un valor de cero. El análisis de los resultados fue con base en una regresión lineal para establecer el valor de CL50 en porcentaje que posteriormente mediante la fórmula $100/CL50$ se obtuvo el valor de las Unidades de Toxicidad Aguda. Para la clasificación de Toxicidad se utilizó una tabla incluida en el “Estudio de la toxicidad en muestras de agua y sedimentos de la Cuenca del Río San Pedro en el Estado de Aguascalientes, empleando pruebas de toxicidad: Integración de Estudios de Campo y Laboratorio” (Torres, F. 2009), en la que se clasifica como Muy Tóxico si presenta valores por encima de 4 UTas, como Tóxico de 2 a 4 UTas, como Moderadamente Tóxico en un rango de 1.33 a 1.99 UTas, Levemente Tóxico con menos de 1.33 UTas y No Tóxico si no presenta UTas.

Los resultados del estudio de tesis se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 119. Sitios de Muestreo Localizados dentro del Municipio de Aguascalientes para determinar la Toxicidad del Agua Superficial del Río San Pedro Mediante Pruebas de Diluciones.

SITIO	IDENTIFICACIÓN EN TESIS	NOMBRE	Resultados en Pruebas de Diluciones								
			<i>L. quadridentata</i>								
			Octubre			Febrero			Agosto		
			CL50	UTa	Clasif.	CL50	UTa	Clasif.	CL50	UTa	Clasif.
1	11	A. San Nicolás	55.54	1.8	MoT	43.26	2.310	T	58.67	1.7	MoT
2	14	EFLUENTE Planta Tratamiento Universidad Autónoma de Aguascalientes	0	0	NT	56.08	1.78	MoT	0	0	NT
3	15	Desc. Canal Interceptor	18.28	5.47	MT	53.95	1.85	MoT	0	0	NT
4	16	Desc. Colonia Curtidores al Río San Pedro	58.67	1.7	MoT	11.72	8.53	MT	0	0	NT
5	17	Confluencia Río San Francisco-Río San Pedro	0	0	NT	47.64	2.09	T	275.12	0.36	LT
6	18	Confluencia Arroyo al Cedazo-Isla de Guadalupe	0	0	NT	-----	-----	-----	240.1	0.41	LT
7	19	Confluencia El Morcinique-El Vergel	27.26	3.66	T	23.41	4.27	MT	59.07	1.69	MoT
8	20	INFLUENTE Planta Tratamiento Cd. de Aguascalientes	56.43	1.77	MoT	37.98	4.63	MT	53.46	1.87	MoT
9	21	EFLUENTE Planta Tratamiento Ciudad de Aguascalientes	40.01	2.49	T	53.63	1.86	MoT	243.58	0.41	LT
10	22	A. San Francisco	0	0	NT	13.72	7.28	MT	156.6	0.63	LT

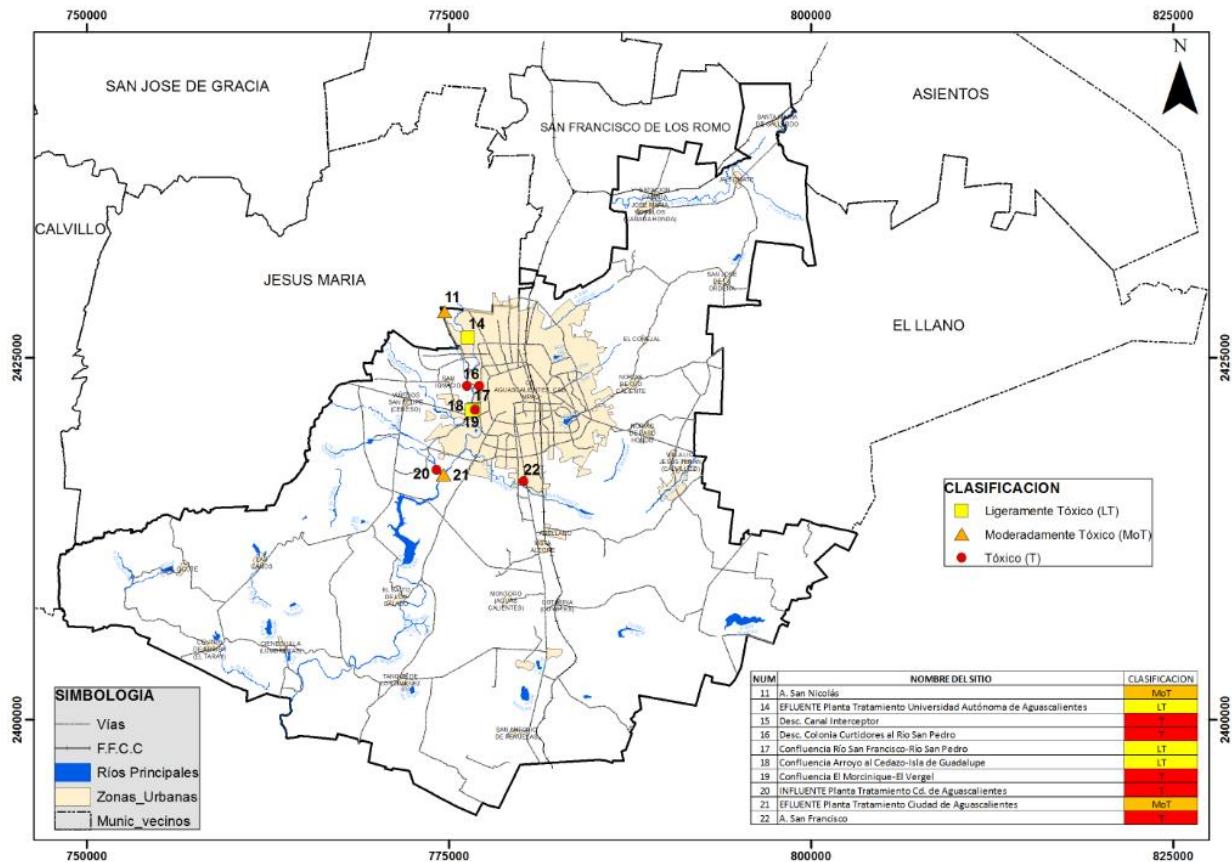
Nota: **MT** (Muy Tóxico) >4UTa; **T**(Tóxico) 2-4 UTa; **MoT**(Moderadamente Tóxico) 1.33-1.99 UTa; **LT**(Levemente Tóxico) <1.33 UTa; **NT**(No Tóxico) 0 UTa.

Fuente: Estudio de Caracterización para el OE del Municipio de Aguascalientes, 2014.

De acuerdo a la tabla anterior podemos ver que en el mes de Agosto se presenta la toxicidad más baja en los diferentes sitios de muestreo, a excepción de la Confluencia del Río San Francisco-Río San Pedro, Confluencia Arroyo el Cedazo-Isla de Guadalupe y Arroyo San Francisco los cuales pasaron de NT en Octubre a LT en Agosto. Por el contrario el mes que presentó la mayor toxicidad, casi en la totalidad de los puntos, fue Febrero.

Para el caso de análisis por sitio de muestreo, se puede ver que el punto con una mayor problemática de acuerdo a los resultados en los diferentes meses (Octubre, Febrero y Agosto) es el sitio "Confluencia El Morcinique-El Vergel" al presentar una clasificación de toxicidad T, MT y MoT respectivamente. Caso contrario para el punto "Confluencia de Arroyo El Cedazo-

Isla de Guadalupe” al presentar clasificaciones de NT y LT, caso muy similar para el “Efluente de la Planta de Tratamiento Universidad Autónoma de Aguascalientes” con una clasificación que va desde NT a MoT. La distribución del conjunto de puntos de muestreo de este estudio sobre toxicidad se muestra en la siguiente figura.



Fuente: Estudio de Caracterización para el OE del Municipio de Aguascalientes, 2014.

Figura 84. Niveles de Toxicidad del Agua en Puntos de Muestreo del Rio San Pedro dentro del Municipio de Aguascalientes.

Finalmente, existe una Tesis de Doctorado realizada por Guilda Guzmán (2011) titulada “Estudio sobre los niveles de Contaminación de los Cuerpos de Agua Superficiales y Subterráneos relacionados con el cauce del Río San Pedro”, el cual consistió en una evaluación de la calidad del agua de los principales cuerpos de agua relacionados al cauce de este Río y del Río Chicalote.

En este estudio se evaluó la variación espacial y temporal de las concentraciones de materia orgánica, nutrientes, tóxicos orgánicos, organismos coliformes y metales pesados del Río San Pedro y el Río Chicalote. Para evaluar de forma integral la calidad del agua se utilizó un índice

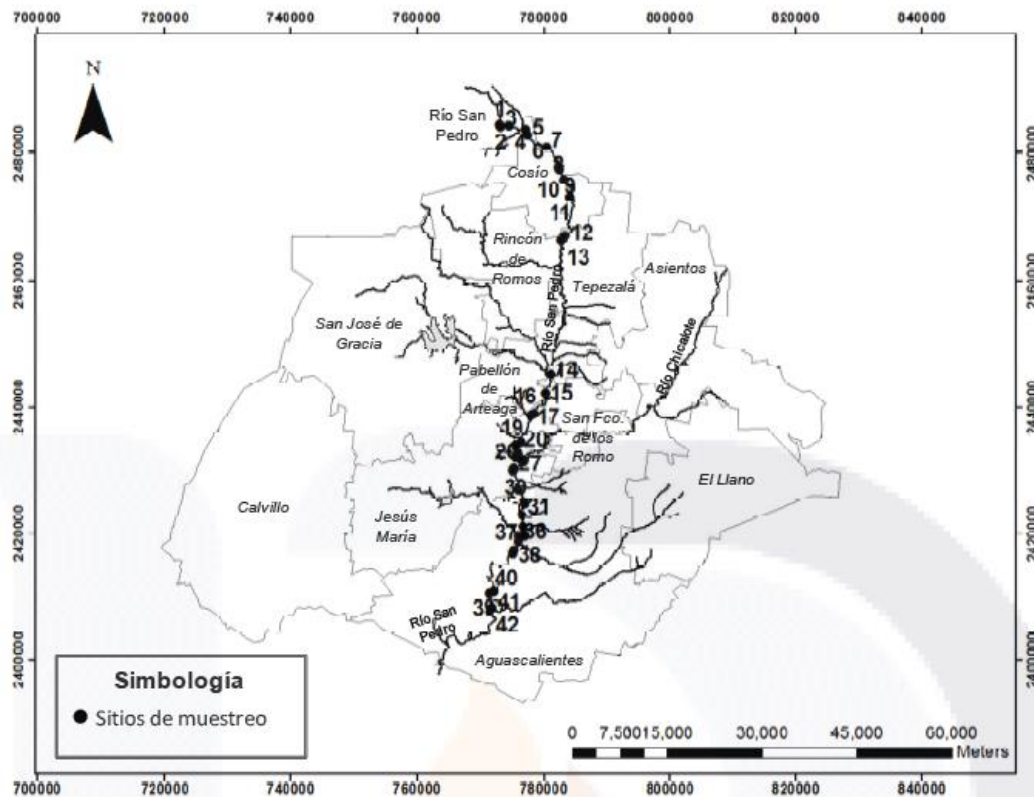
global de la calidad del agua (IGCA), basado en la metodología desarrollada por el Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME) para el río Alberta. El IGCA es el resultado del promedio de seis subíndices donde se agrupan los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y metales pesados, evaluados en las muestras de agua; el subíndice de parámetros de campo (sIC), subíndice de materia orgánica e inorgánica (sIMO), subíndice de nutrientes (sIN), subíndice de tóxicos orgánicos (sITO), subíndice microbiológico (sIF) y el subíndice de metales pesados (sIMP), cada uno está conformado de la siguiente manera y abarcan los siguientes niveles o intervalos deseables:

Tabla 120. Subíndices de Agrupación de Parámetros para el Determinación del IGCA.

Subíndice	Parámetros	Nivel o Intervalo Deseable
Campo (sIC)	pH	6.5-8.5
	OD	5.5-8.0 ml/L
	Conductividad	2000 μ S/cm
Materia Orgánica (sIMO)	DBO ₅	15 mg/L
	DQO	20 mg/L
	Grasas y Aceites	10 mg/L
Nutrientes (sIN)	Fosforo total	0.1 mg/L
	Nitrógeno total	1 mg/L
Tóxicos Orgánicos (sITO)	SAAM	0.5 mg/L
	Fenoles	0.010 mg/L
	Anilinas	0.002 mg/L
Contaminación Fecal (sIF)	Coliformes totales	1000 NMP/100 mL
	Coliformes fecales	100 NMP/100 mL
Metales Pesados (sIMP)	Al	5.0 mg/L
	As	0.05 mg/L
	Cd	0.01 mg/L
	Cr	0.05 mg/L
	Cu	0.5 mg/L
	Fe	5.0 mg/L
	Hg	0.003 mg/L
	Mn	0.2 mg/L
	Pb	0.1 mg/L
	Zn	5.0 mg/L

Fuente: Guzmán, G., 2011, Estudio de los Niveles de Contaminación de los Cuerpos de Agua Superficiales y Subterráneos relacionados con el cauce del Río San Pedro, UAA.

Se seleccionaron diferentes puntos de muestreo a lo largo del Río San Pedro y El Chicalote a través del Estado de Aguascalientes.



Fuente: Guzmán, 2011, Estudio de los Niveles de Contaminación de los Cuerpos de Agua Superficiales y Subterráneos relacionados con el cauce del Río San Pedro, UAA.

Figura 85. Localización de los Puntos de Muestreo a lo largo del Estado de Aguascalientes según Guzmán, G. 2011.

Una vez obtenidos los subíndices y el IGCA de cada uno de los sitios de muestreo, éstos fueron comparados con la escala de la calidad del agua señalada para el RWQI (Categorías de la Calidad del Agua), la cual está dividida en cinco categorías: excelente, buena, aceptable, marginal y pobre (Tabla 84); clasificación de acuerdo al grado de amenaza o daño de las condiciones naturales o apropiadas del agua para un uso específico, en función de los valores objetivos señalados para dicho uso.

Posteriormente, a fin de identificar posibles variables espaciales y zonas más afectadas por la contaminación, fueron graficados los valores del IGCA en dirección Norte-Sur. Lo cual permitió determinar el número de estaciones de colecta y ubicación de las mismas.

Tabla 121. Escala de Calidad del Agua (RWQI).

Categorías	Intervalo de Valores	Descripción
Excelente	100-95	La calidad del agua está protegida, ausencia de amenaza o daño, su condición está muy cercana a los niveles naturales o deseables.
Buena	84-80	La calidad del agua esta frecuentemente protegida, bajo grado de amenaza o daño, su condición rara vez se aparta de los niveles naturales o deseables.
Aceptable	79-65	La calidad del agua está usualmente protegida, pero ocasionalmente es amenazada o dañada, su condición algunas veces se aparta de los niveles naturales o deseables.
Marginal	64-45	La calidad del agua está frecuentemente amenazada o dañada, su condición frecuentemente se aparta de los niveles naturales o deseables.
Pobre	44-0	La calidad del agua está casi siempre amenazada o dañada, su condición casi siempre se aparta de los niveles naturales deseables.

Fuente: Guzmán, 2011, Estudio de los Niveles de Contaminación de los Cuerpos de Agua Superficiales y Subterráneos relacionados con el cauce del Río San Pedro, UAA.

RIO SAN PEDRO

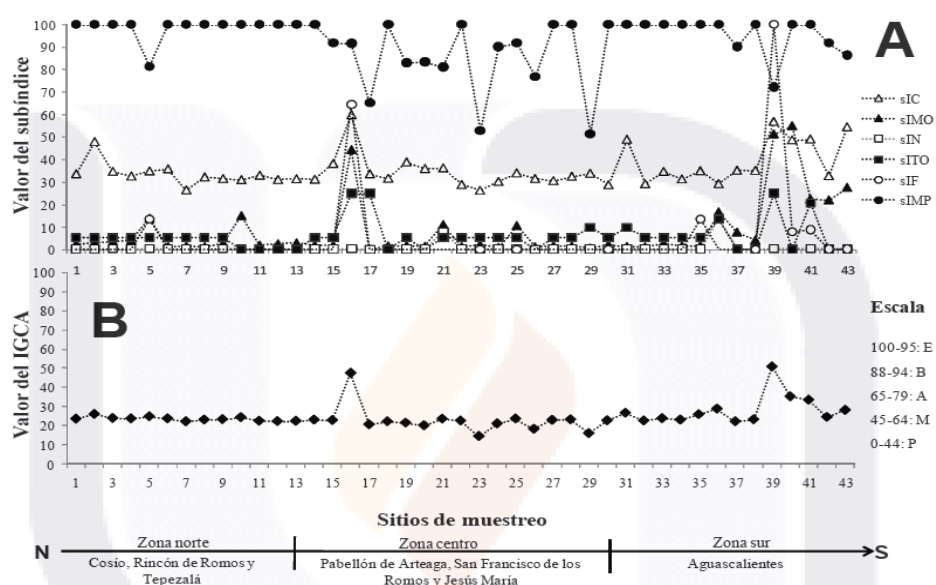
Se tomaron muestras de agua en 43 estaciones de colecta en las épocas de sequía y lluvia analizando 23 parámetros. De esas estaciones de colecta, para el presente estudio de caracterización, solo tomamos en cuenta los puntos localizados dentro del municipio de Aguascalientes.

Según los resultados de Guzmán, destacan especialmente los altos niveles de contaminación por materia orgánica, nitrógeno total, detergentes y coliformes fecales.

Resultados

- **pH:** 6.0-8.5 unidades.
- **OD:** 1.0 mg/L Por debajo de los niveles de referencia para asegurar la sobrevivencia de la fauna acuática).
- **Conductividad:** 1000 y 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

- Las concentraciones de materia orgánica (**DQO, DBO₅ y GyA**) fueron en general elevadas a lo largo del cauce sobrepasó entre 285 y 685% los niveles adecuados para uso agrícola. Los valores más bajos se observaron en la zona centro con picos mayores a 4500 mg/L de DQO, 2000 mg/L de DBO₅ y 250 mg/L de GyA.
- **SAAM:** 0.6 a 90 mg/L superando en todos los casos el nivel deseable.
- **N_t y P_t** elevados en todos los sitios de colecta sobrepasando en más del 95% de los sitios estudiados los niveles deseados.
- **Coliformes totales y fecales:** el 93% de los sitios superaron entre tres y seis órdenes de magnitud.
- **Metales pesados:** En casi todos los casos estuvieron acordes con los niveles deseables, únicamente se observaron algunos sitios con valores elevados de estos xenobióticos.



Fuente: Guzmán, 2011, Estudio de los Niveles de Contaminación de los Cuerpos de Agua Superficiales y Subterráneos relacionados con el cauce del Río San Pedro, UAA.

Figura 86. Comportamiento Espacial de la Calidad del Agua en el Río San Pedro a lo Largo del Estado de Aguascalientes.

En la figura anterior, el gráfico A muestra los valores de los subíndices de campo (sIC), materia orgánica (sIMO), nutrientes (sIN), tóxicos orgánicos (sTO), microbiológico (sIM) y de metales pesados (sIMP) en cada uno de los sitios de muestreo. El gráfico B muestra el índice global de la calidad del agua (IGCA) en cada sitio de colecta. Valores de 100 a 95 excelente (E), de 88 a 94 buena (B), de 65 a 79 aceptable (A), de 45 a 64 marginal (M) y menor de 44 pobre (P).

Basándose en la grafica anterior, se extrajeron únicamente los datos de los puntos que se encuentran dentro del municipio de Aguascalientes, específicamente en el área del Río San

Pedro (Zona Sur). De tales datos se obtuvo un promedio por estación de colecta para así determinar el Índice Global de la Calidad del Agua, lo cual se muestra a continuación.

Tabla 122. Comportamiento espacial de la calidad del agua del río San Pedro

Estación de Colecta	sIC	sIMO	sIN	sITO	sIF	sIMP	IGCA		Sitios de muestreo
31 - Canal Interceptor- Cinépolis	50	0	0	10	0	100	28	P	Zona Sur: Aguascalientes
32 - Colonia Curtidores	28	0	0	5	0	100	25	P	
33 - Salón del Alba	32	0	0	5	0	100	25	P	
34 - España- Las Huertas	30	0	0	5	0	100	25	P	
35 - Colegio Esperanza- Vianney	32	0	0	5	15	100	28	P	
36 - Canteras de San José	29	20	15	15	0	100	30	P	
37 - Unión río San Francisco y San Pedro	32	10	0	0	0	90	25	P	
38 - Rancho La Fortuna	32	5	0	0	0	100	25	P	
39 - Efluente de la PTAR Cd de Ags.	57	25	0	25	0	75	52	M	
40 - Presa El Niágara	53	0	0	0	9	100	40	P	
41 - Niágara- Puente	53	20	0	20	10	100	38	P	
42 - Cascada Sabinal	29	20	0	0	0	90	30	P	
43 – Sabinal	55	27	0	0	0	85	35	P	

P: Pobre, M: Marginal

Fuente: Elaboración propia a partir de Guzmán, G. 2011, Estudio de los Niveles de Contaminación de los Cuerpos de Agua Superficiales y Subterráneos relacionados con el cauce del Río San Pedro, UAA.

A partir de los resultados anteriores podemos ver que, en su mayoría, las estaciones de colecta obtuvieron el nivel de Pobre en el IGCA. Con situaciones críticas, entre los más contaminados se encuentran; la estación de colecta Presa el Niágara, Niágara-Puente y Sabinal, por otro lado, pero no mucho mejor, la única con un nivel Marginal fue el Efluente de la PTAR de Ags., tales resultados demuestran que el agua de este cauce presenta una muy baja calidad, lo cual significa que está casi siempre amenazada o dañada y su condición casi siempre se aparta de los niveles naturales deseables.

RÍO CHICALOTE

Se tomaron muestras de agua de 17 estaciones de colecta en las épocas de sequía y lluvia analizando 23 parámetros. De estos puntos de colecta al igual que en Río San Pedro, sólo se tomaron en cuenta los puntos ubicados dentro del municipio de Aguascalientes. La mayor variabilidad del IGCA se observó alrededor del sitio 3.

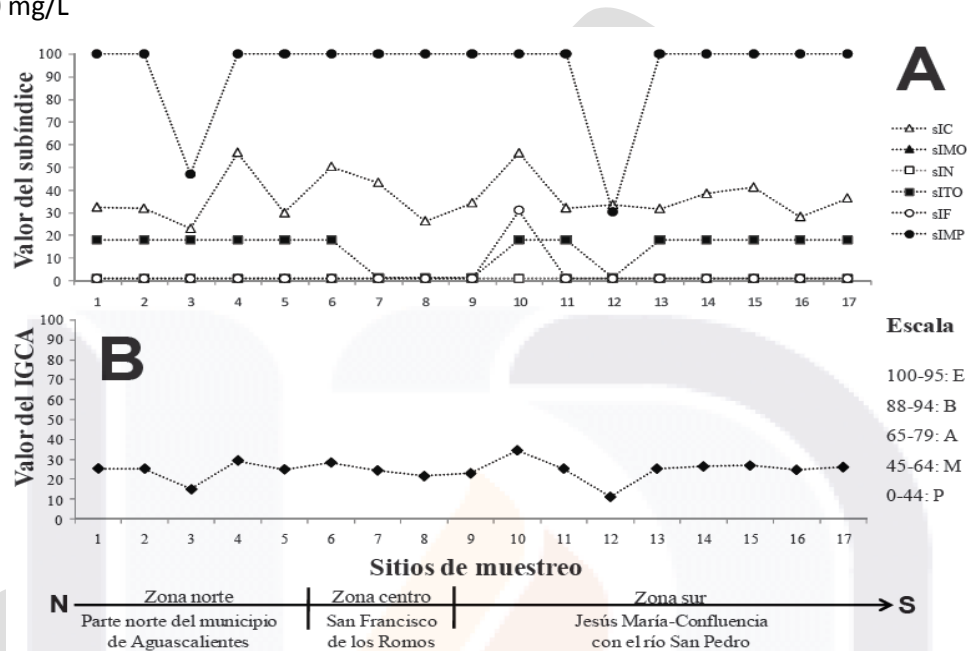
Resultados

Época de sequía

- DQO 35000 mg/L
- DBO₅ 16000 mg/L
- SAAM 170 mg/L

Época de lluvia

- DQO 2000 mg/L
- DBO₅ 9000 mg/L
- SAAM 80 mg/L



Fuente: Guzmán, 2011, Estudio de los Niveles de Contaminación de los Cuerpos de Agua Superficiales y Subterráneos relacionados con el cauce del Río San Pedro, UAA.

Figura 87. Comportamiento Espacial de la Calidad del Agua en el Río El Chicalote.

En la figura anterior, el gráfico A muestra los valores de los subíndices de campo (sIC), materia orgánica (sIMO), nutrientes (sIN), tóxicos orgánicos (sTO), microbiológico (sIM) y de metales pesados (sIMP) en cada uno de los sitios de muestreo. El gráfico B muestra el índice global de la calidad del agua (IGCA) en cada sitio de colecta. Valores de 100 a 95 excelente (E), de 88 a 94 buena (B), de 65 a 79 aceptable (A), de 45 a 64 marginal (M) y menor de 44 pobre (P).

A partir de lo anterior, para este caso se tomaron en cuenta únicamente las estaciones de colecta pertenecientes al Río Chicalote (Zona Norte), al igual que para los datos del Río San Pedro, se obtuvo un promedio por cada estación de colecta para así determinar su Índice Global de la Calidad del Agua:

Tabla 123. Comportamiento espacial de la calidad del agua del río Chicalote.

Estación de Colecta	sIC	sIMO	sIN	sITO	sIF	sIMP	IGCA		Sitios de muestreo
1 - Santa María Gallardo-Dichosa	32	0	0	18	0	100	25	P	Zona Norte: Parte Norte del Municipio de Aguascalientes
2 - Jaltomate	30	0	0	18	0	100	25	P	
3 - Rancho agropecuario El Becerro	20	0	0	18	0	45	15	P	
4 - Cañada Honda- Parque	55	0	0	18	0	100	30	P	
5 - Cañada Honda	30	0	0	18	0	100	28	P	
<i>P: Pobre</i>									

Fuente: Elaboración propia a partir de Guzmán, 2011, Estudio de los Niveles de Contaminación de los Cuerpos de Agua Superficiales y Subterráneos relacionados con el cauce del Río San Pedro, UAA.

Para este cauce, como podemos ver, todas las estaciones de colecta se encuentran en niveles críticos de contaminación, por lo que el IGCA alcanza un grado de Pobre, la mayoría presentó niveles muy similares en los subíndices de campo, sin embargo la estación con los niveles más bajos de contaminación pertenece al Rancho Agropecuario El Becerro, aún así, todos los puntos pertenecientes al cauce presentan aguas muy dañadas y/o amenazadas.

Así mismo, es importante señalar que Guzmán, realizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney ($\alpha = 0.05$) para determinar si existieron diferencias significativas entre las concentraciones de los parámetros determinados en los muestreos realizados en la época de sequía y posterior a las lluvias y a partir de esto pudo inferir que la contaminación global de estos dos ríos es independiente de las temporadas estacionales en que se realizaron los muestreos (época de sequía y posterior a las lluvias).

III.2.4.3.2.2.2. Presas y Bordos

En el mismo estudio realizado por Guilda Guzmán titulado “Estudio sobre los niveles de Contaminación de los Cuerpos de Agua Superficiales y Subterráneos relacionados con el cauce del Río San Pedro” (2011) se incluyó un análisis con relación a la calidad de agua en las presas existentes en Aguascalientes. Se evaluaron las presas El Saucillo, Presidentes Calles, Gral. Abelardo L. Rodríguez y el Niágara y el pequeño cuerpo de agua denominado el Sabinal.

Se realizaron dos campañas de muestreo, una en temporada de sequía y otra posterior a las lluvias. Se determinaron parámetros de campo, indicadores de materia orgánica, nutrientes, tóxicos orgánicos, microbiológicos y metales pesados.

Para el presente estudio de caracterización se partió de los resultados de los trabajos de Guzmán (2011) y se determinó utilizar el Índice de Calidad del Agua (ICA) establecido por la CONAGUA para permitir una agrupación simplificada de algunos parámetros indicadores de la calidad de este recurso. Lo anterior nos permitió hacer más sencilla la evaluación de la calidad de los cuerpos de agua superficial mencionados anteriormente.

Para la simplificación mediante el ICA se consideraron los siguientes parámetros: DBO, DQO y SST cada uno con usando la escala de clasificación de calidad que este índice estipula y que se muestra a continuación:

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)		
Criterio (mg/l)	Clasificación	Color
DBO ₅ ≤ 3	EXCELENTE. No contaminada.	AZUL
3 < DBO ₅ ≤ 6	BUENA CALIDAD. Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable.	VERDE
6 < DBO ₅ ≤ 30	ACEPTABLE. Con indicio de contaminación. Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente.	AMARILLO
30 < DBO ₅ ≤ 120	CONTAMINADA. Aguas superficiales con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal.	NARANJA
DBO ₅ > 120	FUERTEMENTE CONTAMINADA. Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales.	ROJO
Demanda Química de Oxígeno (DQO)		
DQO ≤ 10	EXCELENTE. No contaminada.	AZUL
10 < DQO ≤ 20	BUENA CALIDAD. Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable y no biodegradable.	VERDE
20 < DQO ≤ 40	ACEPTABLE. Con indicio de contaminación. Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente.	AMARILLO
40 < DQO ≤ 200	CONTAMINADA. Aguas superficiales con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal.	NARANJA
DQO > 200	FUERTEMENTE CONTAMINADA. Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales.	ROJO
Sólidos Suspendedos Totales (SST)		
SST ≤ 25	EXCELENTE. Clase de excepción, muy buena calidad.	AZUL
25 < SST ≤ 75	BUENA CALIDAD. Aguas superficiales con bajo contenido de sólidos suspendidos, generalmente condiciones naturales. Favorece la conservación de comunidades acuáticas y el riego agrícola irrestricto.	VERDE
75 < SST ≤ 150	ACEPTABLE. Aguas superficiales con indicio de contaminación. Con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente. Condición regular para peces. Riego agrícola restringido.	AMARILLO
150 < SST ≤ 400	CONTAMINADA. Aguas superficiales de mala calidad con descargas de aguas residuales crudas. Agua con alto contenido de material suspendido.	NARANJA
SST > 400	FUERTEMENTE CONTAMINADA. Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales con alta carga contaminante. Mala condición para peces.	ROJO

FUENTE: CONAGUA, Subdirección General Técnica

Figura 88. Índice de Calidad de Agua (ICA) y Escalas de Clasificación Especifica para DBO, DQO y SST.

Teniendo definida la clasificación anterior, enseguida se muestran tanto los resultados obtenidos por Guzmán en 2011 para cada parámetro y su clasificación con base en el ICA para cada presa o cuerpo de agua estudiado.

Tabla 124. Resultados del ICA para Presas y Cuerpos de Agua.

		Campaña de Muestreo	Estaciones de Colecta	Materia Orgánica				Sólidos	
				DBO (mg/L)	Clasif	DQO (mg/L)	Clasif	SST (mg/L)	Clasif
Presa "El Saucillo"	Columna de agua	Sequía	1	7	A	45.5	C	20	E
			2	6	A	51	C	22	E
			3	8	A	41	C	22	E
			4	6	A	43	C	34	BC
			5	7	A	44	C	28	BC
		Posterior a las lluvias	1	5	BC	56	C	31	BC
			2	13	A	71	C	17	E
			3	5	BC	71	C	4	E
			4	15	A	109	C	14	E
			5	14	A	143	C	6	E
Presa "Presidente Calles"	Columna de agua	Sequía	1	9	A	40.5	C	34	BC
			2	13	A	72	C	28	BC
			3	9.5	A	49	C	11	E
			4	7	A	34.5	A	8	E
			5	10	A	68	C	8	E

Tabla 124. Resultados del ICA para Presas y Cuerpos de Agua.

		Campaña de Muestreo	Estaciones de Colecta	Materia Orgánica				Sólidos	
				DBO (mg/L)	Clasif	DQO (mg/L)	Clasif	SST (mg/L)	Clasif
			6	15.5	A	101.5	C	12	E
			7	10	A	32	A	13	E
			8	9.5	A	43	C	16	E
			9	14	A	60	C	15	E
			10	8.5	A	64	C	26	BC
			11	10.5	A	39	A	40	BC
			12	10	A	55	C	38	BC
			Posterior a las llluvias	1	5	BC	39	A	305
		2		5	BC	12	BC	45	BC
		3		5	BC	17	BC	11	E
		4		5	BC	50	C	32	BC
		5		5	BC	22	A	35	BC
		6		5	BC	25	A	28	BC
		7		5	BC	18	BC	28	BC
				8	5	BC	17	BC	35

Tabla 124. Resultados del ICA para Presas y Cuerpos de Agua.

		Campaña de Muestreo	Estaciones de Colecta	Materia Orgánica				Sólidos	
				DBO (mg/L)	Clasif	DQO (mg/L)	Clasif	SST (mg/L)	Clasif
			9	5	BC	97	C	298	C
			10	5	BC	26	A	63.5	BC
			11	5	BC	35	A	146	A
			12	5	BC	12	BC	88.5	A
Presa "Abelardo Rodríguez"	Columna de agua	Sequía	1	35	C	112	C	44	BC
			2	18	A	90	C	22	E
			3	27	A	109	C	21	E
			4	18	A	83	C	54	BC
			5	22	A	77	C	51	BC
			6	21	A	77	C	57	BC
			7	32	C	117	C	61	BC
		Posterior a las lluvias	1	5	BC	65	C	8	E
			2	5	BC	57	C	6	E
			3	10	A	99	C	32	BC

Tabla 124. Resultados del ICA para Presas y Cuerpos de Agua.

		Campaña de Muestreo	Estaciones de Colecta	Materia Orgánica				Sólidos	
				DBO (mg/L)	Clasif	DQO (mg/L)	Clasif	SST (mg/L)	Clasif
Presa "El Niágara"			4	5	BC	76	C	10	E
			5	5	BC	71	C	30	BC
			6	5	BC	57	C	4	E
			7	5	BC	81	C	6	E
	Columna de agua	Sequía	1	48	C	199	C	85	A
			2	52	C	247	FC	60	BC
			3	53	C	311	FC	67	BC
			4	83	C	333	FC	62	BC
			5	50	C	192	C	122	A
			6	50	C	322	FC	41	BC
			7	91	C	280	FC	80	A
Posterior a las llluvias		1	28	A	104	C	63	BC	
		2	33	C	202	FC	290	C	
		3	21	A	87	C	125	A	
		4	24	A	94	C	80	A	

Tabla 124. Resultados del ICA para Presas y Cuerpos de Agua.

		Campaña de Muestreo	Estaciones de Colecta	Materia Orgánica				Sólidos	
				DBO (mg/L)	Clasif	DQO (mg/L)	Clasif	SST (mg/L)	Clasif
			5	20	A	121	C	84	A
			6	12	A	100	C	60	BC
			7	47	C	137	C	80	A
Cuerpo de Agua "El Sabinial"	Columna de agua	Sequía	1	51	C	155	C	212	C
			2	51	C	166	C	150	A
			3	106	C	337	FC	233	C
		Posterior a las lluvias	1	51	C	121	C	57	BC
			2	38	C	84	C	67	BC
			3	41	C	114	C	30	BC

Fuente: Elaboración propia a partir de Guzmán, 2011. Estudio sobre los Niveles de Contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos relacionados con el cauce del Río San Pedro, UAA y CONAGUA, 2008.

Como puede verse todos estos cuerpos de agua presentan evidencia de contaminación y de estos solo los dos últimos se encuentran dentro del área a ordenar. Así mismo podemos observar que la Presa El Niágara es la que presenta más contaminación de su agua y esta condición se debe a la situación actual del Río San Pedro.

III.2.4.3.3. Cambio de Uso de suelo y Vegetación (1985 – 2015 - 2040).

III.2.4.3.3.1. Introducción.

Una parte fundamental en la elaboración del Pronóstico es el estudio y análisis de los cambios de uso de suelo en el territorio municipal, para lo cual es necesario comparar al menos dos momentos en el tiempo, es decir comparar los mapas de uso de suelo y vegetación del municipio de Aguascalientes, de dos diferentes años, a fin de poder realizar lo que se conoce como análisis temporal. Este análisis se refiere a los cambios entre dos o más períodos de tiempo o años de estudio, con lo cual se busca identificar la magnitud y tipo de los cambios que ha experimentado el área de interés, como consecuencia de un fenómeno natural o de origen antrópico, que puede ser a corto o largo plazo.

Así es que, como parte de presente Estudio de Pronóstico y partiendo de datos obtenidos en el estudio de Diagnóstico, se determinó hacer como parte del escenario tendencial un análisis temporal mediante la comparación de dos mapas de uso del suelo y vegetación (1985 y 2015), ambos elaborados en el estudio de Diagnóstico a partir de imágenes de satélite. Posteriormente y a partir de los datos obtenidos del análisis temporal se procedió a hacer una proyección (pronóstico) al año 2040, sobre el uso del suelo y vegetación del territorio del municipio, para lo cual se empleó los software Arc Map v10 e IDRISI Selva v17, que cuenta con la con la extensión LCM (Land Change Modeler for Ecological Sustainability).

III.2.4.3.3.2. Materiales y metodología

Se emplearon como insumo la carta, editada en 1985 por INEGI, de Uso del Suelo y Vegetación Serie III escala 50,000 (la cual fue elaborada con datos del 1980) y la carta Uso del Suelo y Vegetación escala 50,000 del inventario estatal forestal y suelo 2012, ajustada con datos de campo en 2015 por INSECAMI como parte de los trabajos del estudio de Caracterización para el POEL del municipio de Aguascalientes.

Para obtener la carta de Uso del Suelo y Vegetación proyectada para un periodo de 25 años, proceso realizado con los software Arc Map v10.2 e IDRISI Selva v17 que cuenta con la con la extensión LCM (Land Change Modeler for Ecological Sustainability), en la figura X se puede ver un diagrama del proceso utilizado por esta modelación.

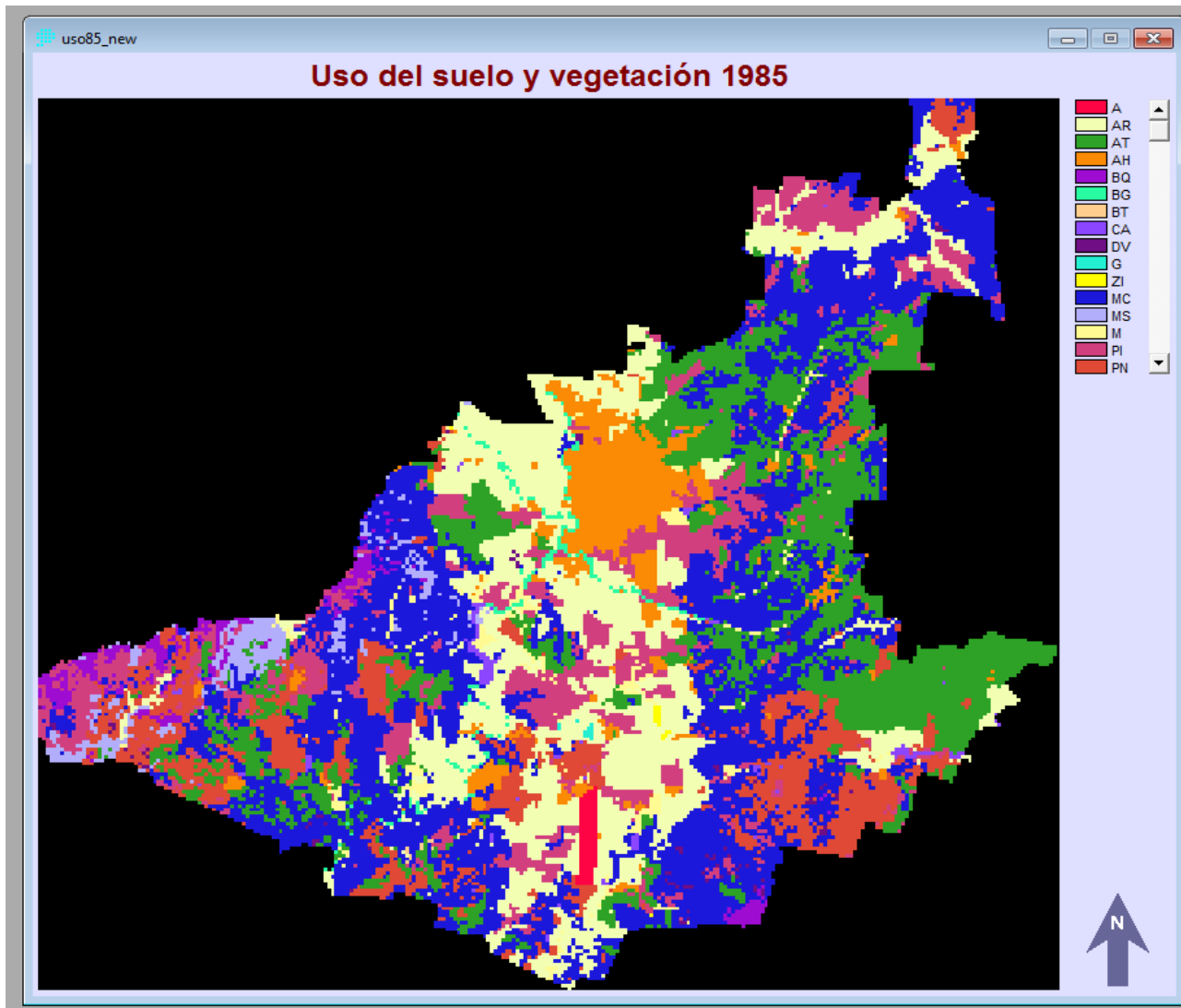
La tabla muestra los usos que se homologaron para poder trabajar ambas capas

Tabla 125. Tipos (clases) de uso de suelo y vegetación.

Número	Clase	Clave
1	AEROPUERTO	A
2	AGRICULTURA DE RIEGO	AR
3	AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT
4	ASENTAMIENTO HUMANO	AH
5	BOSQUE DE ENCINO	BQ
6	BOSQUE DE GALERIA	BG
7	BOSQUE DE TASCATE	BT
8	CUERPO DE AGUA	CA
9	DESPROVISTO DE VEGETACION	DV
10	GRANJA	G
11	INSTALACION INDUSTRIAL	ZI
12	MATORRAL CRASICAULE	MC
13	MATORRAL SUBTROPICAL	MS
14	MEZQUITAL	M
15	PASTIZAL INDUCIDO	PI
16	PASTIZAL NATURAL	PN
17	RELLENO SANITARIO	RS

III.2.4.3.3.3. . Resultados

Una vez ajustadas las capas vectoriales se procedió a convertir en formato raster para trabajar en el software IDRISI Selva v17. Las figuras muestran el resultado de la conversión de formatos.



Fuente: Estudio de Diagnostico para el OE del Municipio de Aguascalientes, 2015.

Figura 89. Conversión de formato Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de Aguascalientes 1985.

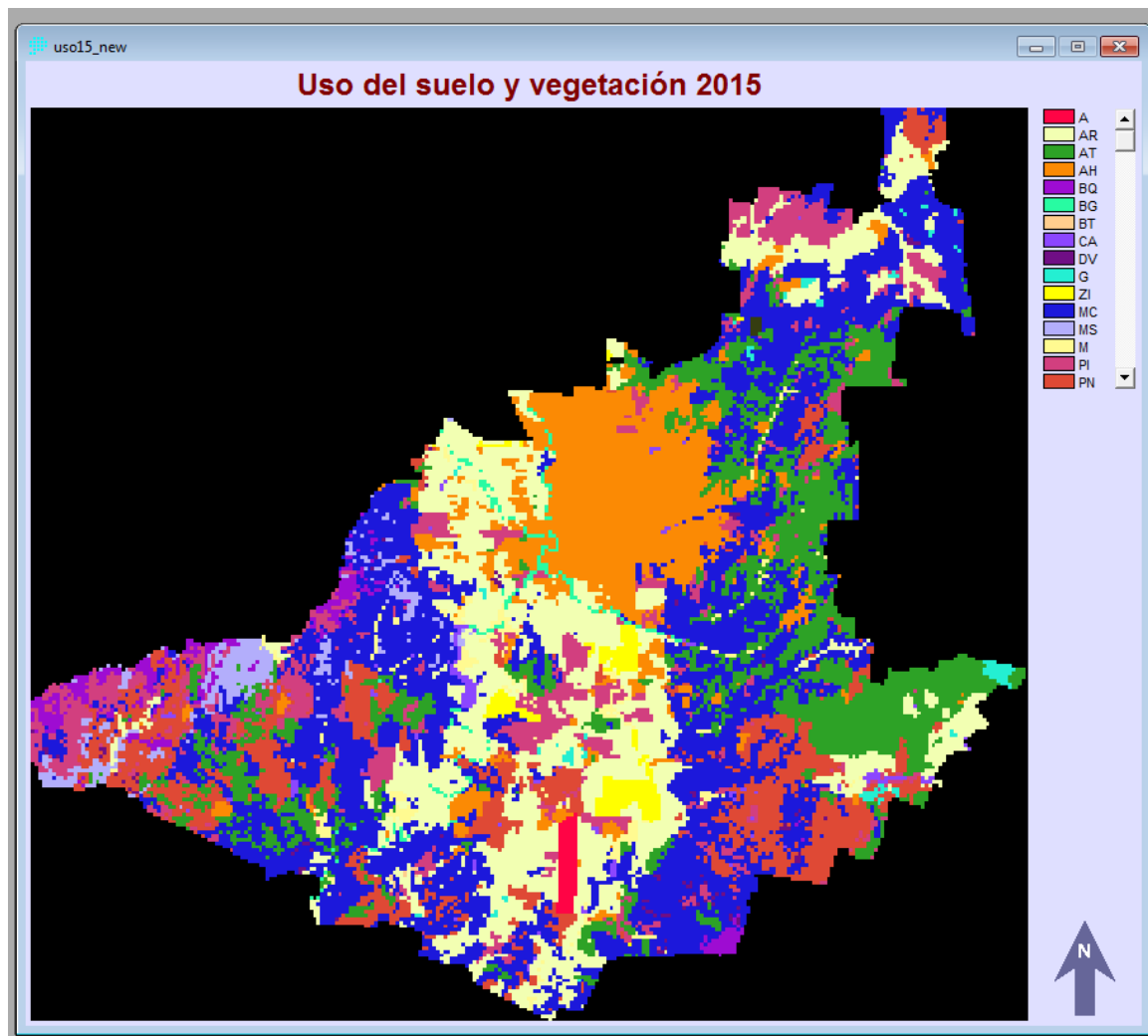


Figura 90. Conversión de formato Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de Aguascalientes 2015.

En la tabla siguiente se muestran los cambios, la superficie que cambio y a que cambio.

Tabla 126. Cambios en la Superficie de 1985-2015.

Categoría	Cambios	Hectáreas
1	Agricultura de temporal a agricultura de riego	1,779.86
2	Matorral crasicaule a agricultura de riego	439.62
3	Pastizal inducido a agricultura de riego	836.26
4	Pastizal natural a agricultura de riego	91.21
5	Agricultura de riego a agricultura de temporal	92.83
6	Matorral crasicaule a agricultura de temporal	294.77
7	Pastizal inducido a agricultura de temporal	29.09
8	Agricultura de riego a asentamiento humano	1,992.65
9	Agricultura de temporal a asentamiento humano	2,407.24
10	Matorral crasicaule a asentamiento humano	474.39
11	Mezquite a asentamiento humano	126.37
12	Pastizal inducido a asentamiento humano	2,049.40
13	Pastizal natural a asentamiento humano	34.38
14	Agricultura de riego a granja	45.92
15	Agricultura de temporal a granja	199.05
16	Matorral crasicaule a granja	186.93
17	Agricultura de riego a zona industrial	743.70
18	Asentamiento humano a zona industrial	143.91
19	Pastizal inducido a zona industrial	477.10
20	Agricultura de riego a matorral crasicaule	119.43
21	Agricultura de temporal a matorral crasicaule	216.35
22	Pastizal inducido a matorral crasicaule	54.31
23	Agricultura de temporal a matorral subtropical	24.38
24	Agricultura de riego a mezquite	33.66
25	Agricultura de riego a pastizal inducido	109.94
26	Agricultura de temporal a pastizal inducido	152.61
27	Agricultura de temporal a pastizal natural	45.81
28	Pastizal inducido a pastizal natural	141.57
29	Matorral crasicaule a relleno sanitario	33.43

La siguiente figura muestra gráficamente los cambios entre los años 1985 y 2015 de las diferentes clases de uso de suelo y vegetación, y la superficie del cambio.

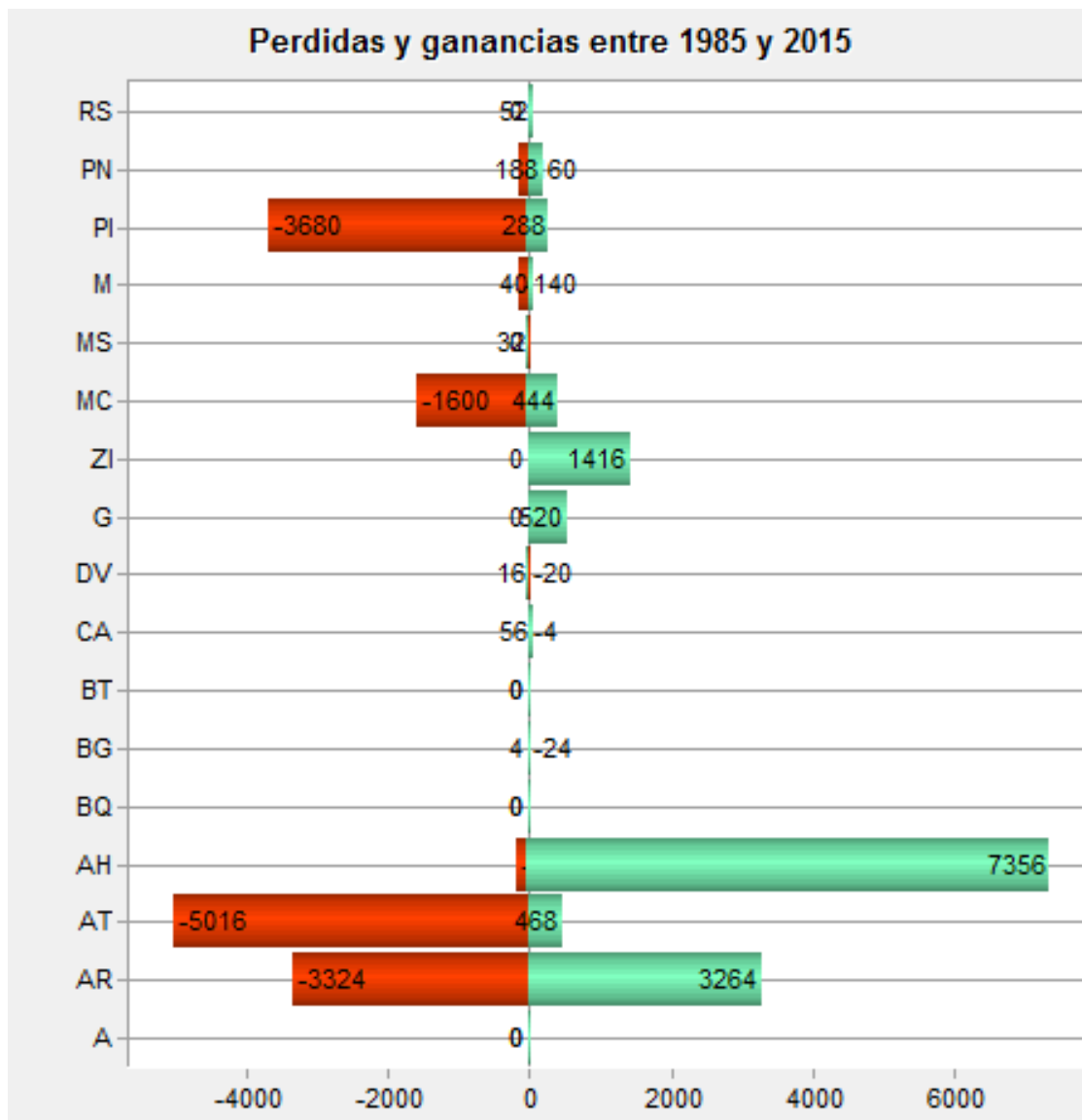


Figura 91. Gráfica de los cambios ocurridos entre 1985 y 2015 en los diferentes usos de suelo.

La figura siguiente muestra la localización de los cambios en el municipio

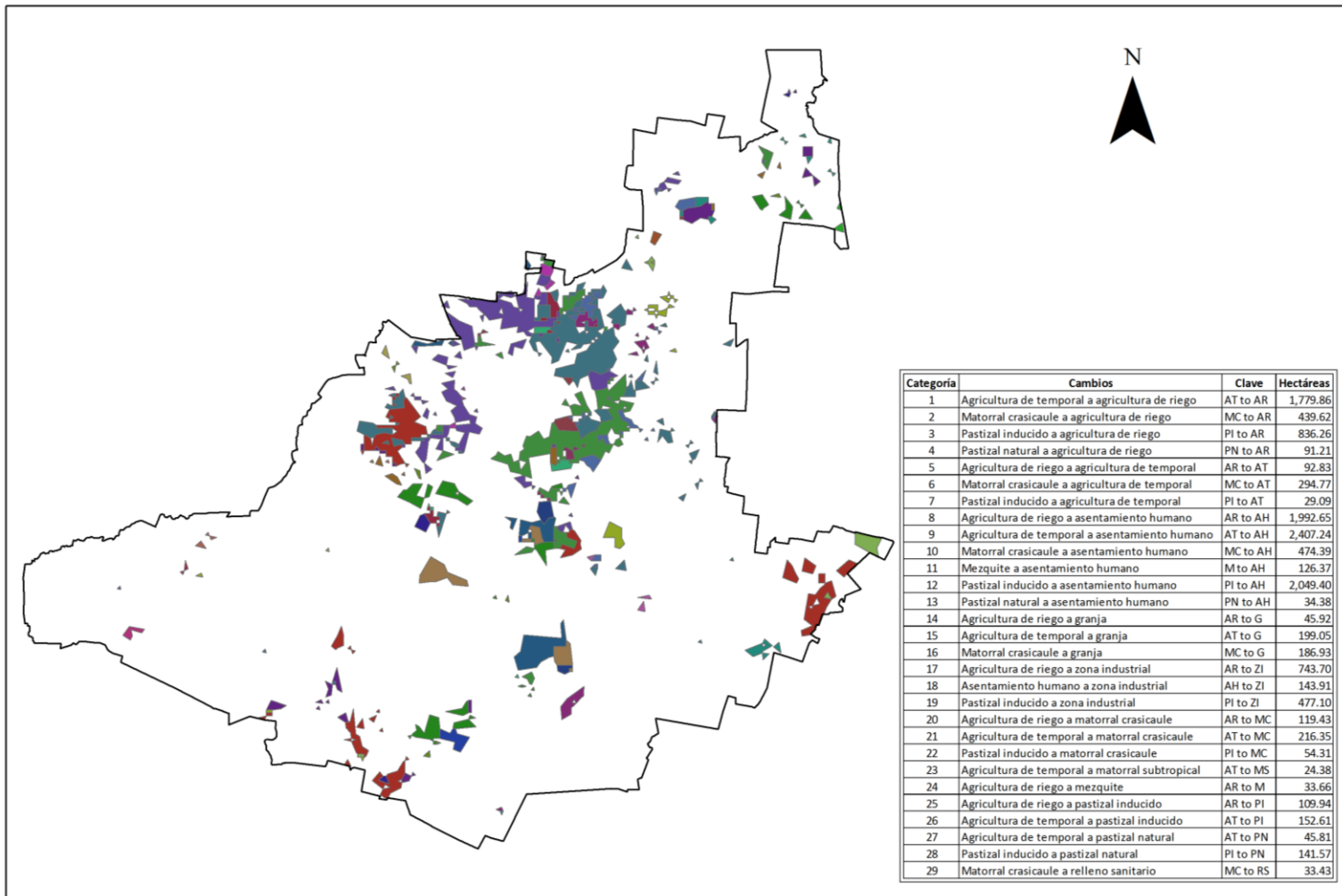


Figura 92. Localización de los cambios ocurridos en el uso del suelo entre los años 1985 y 2015.

La siguiente tabla muestra los cambios y su valor probable para cambiar, el programa maneja el modelo de Cadenas de Markov.

Tabla 127. Modelo de Cadenas de Markov.

Cl. Núm/Clase		Cl. 1	Cl. 2	Cl. 3	Cl. 4	Cl. 5	Cl. 6	Cl. 7	Cl. 8	Cl. 9	Cl. 10	Cl. 11	Cl. 12	Cl. 13	Cl. 14	Cl. 15	Cl. 16	Cl. 17
		A	AR	AT	AH	BQ	BG	BT	CA	DV	G	ZI	MC	MS	M	PI	PN	RS
Cl. 1	A	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl. 2	AR	0.000	0.870	0.004	0.081	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.003	0.030	0.005	0.000	0.002	0.005	0.000	0.000
Cl. 3	AT	0.000	0.073	0.799	0.099	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.010	0.001	0.000	0.007	0.002	0.001
Cl. 4	AH	0.000	0.001	0.000	0.979	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.002	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl. 5	BQ	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl. 6	BG	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	0.976	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl. 7	BT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl. 8	CA	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.995	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl. 9	DV	0.000	0.000	0.000	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.965	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl. 10	G	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl. 11	ZI	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl. 12	MC	0.000	0.011	0.008	0.011	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.005	0.000	0.964	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Cl. 13	MS	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cl. 14	M	0.000	0.000	0.000	0.066	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.934	0.000	0.000	0.000
Cl. 15	PI	0.000	0.060	0.002	0.135	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.032	0.004	0.000	0.000	0.757	0.009	0.000
Cl. 16	PN	0.000	0.007	0.001	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.989	0.000
Cl. 17	RS	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

En seguida se procedió a agrupar en submodelos las clases de cambios, la siguiente tabla muestra los submodelos que se procesaron, siendo en total 27 submodelos.

Tabla 128. Submodelos de las clases de cambios.

Número	Clase	Número	Submodelo
1	AT to AR	3-2	a. riego
2	MC to AR	12-2	a. riego
3	PI to AR	15-2	a. riego
4	PN to AR	16-2	a. riego
5	AR to AT	2-3	a. temporal
6	MC to AT	12-3	a. temporal
7	PI to AT	15-3	a. temporal
8	AR to AH	2-4	a. urbano
9	AT to AH	3-4	a. urbano

Tabla 128. Submodelos de las clases de cambios.

Número	Clase	Número	Submodelo
10	MC to AH	12-4	a. urbano
11	M to AH	14-4	a. urbano
12	PI to AH	15-4	a. urbano
13	PN to AH	16-4	a. urbano
14	AR to G	2-10	Granja
15	AT to G	3-10	Granja
16	MC to G	12-10	Granja
17	AR to ZI	2-11	i. industrial
18	AH to ZI	4-11	i. industrial
19	PI to ZI	15-11	i. industrial
20	AR to MC	2-12	m. crasicaule
21	AT to MC	3-12	m. crasicaule
22	PI to MC	15-12	m. crasicaule
23	AR to PI	2-15	p. inducido
24	AT to PI	3-15	p. inducido
25	AT to PN	3-16	p. natural
26	PI to PN	15-16	p. natural
27	MC to RS	12-17	r. sanitario

La siguiente figura muestra ejemplos de los cambios potenciales entre clases, de acuerdo a la los submodelos considerados (software utilizado Idrisis Selva v 17).

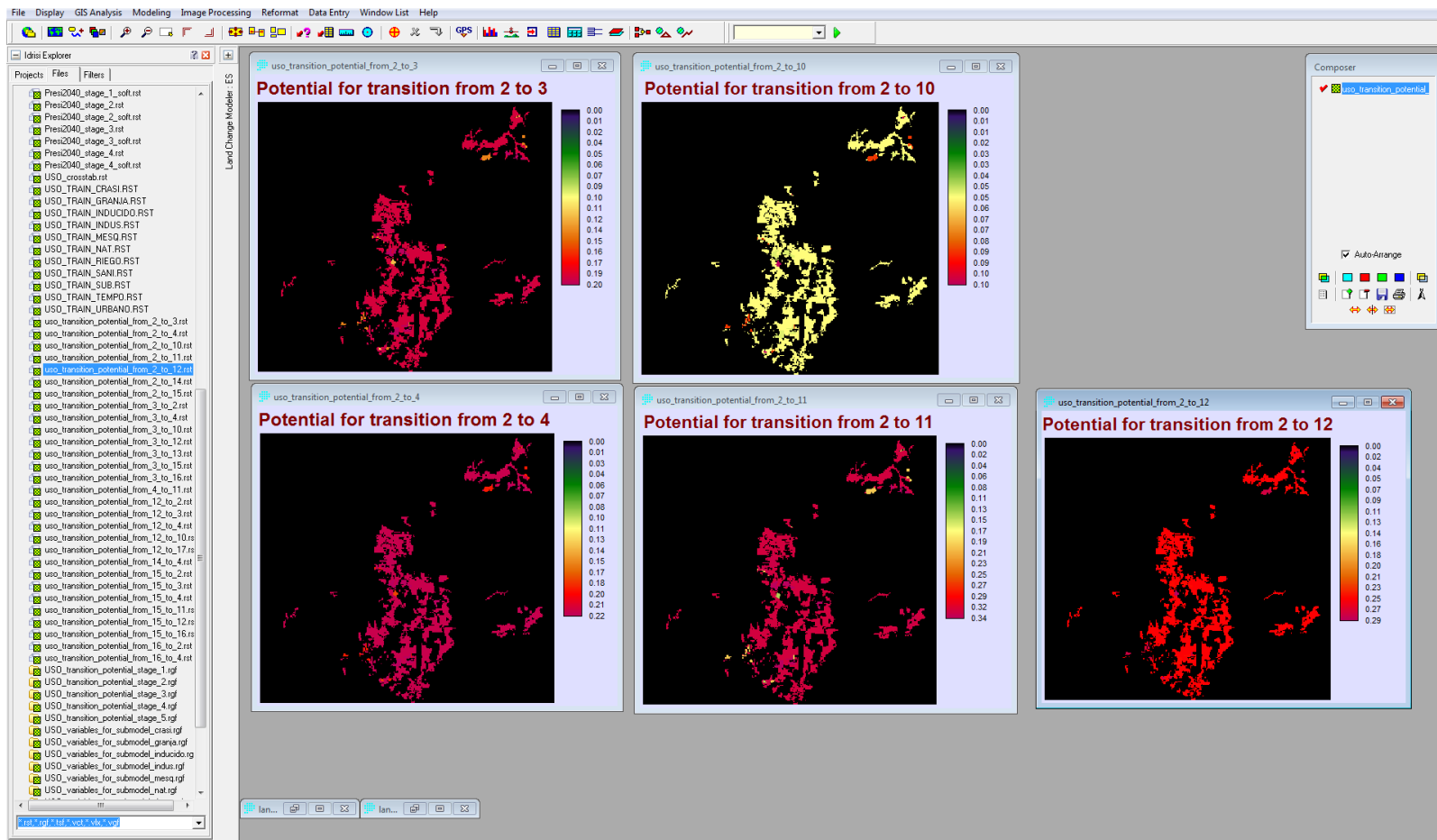


Figura 93. Ejemplos de cambios potenciales entre clases (Idrisi Selva v 17).

En las siguientes figuras se muestran; el uso del suelo y vegetación 1985, 2015 y el resultados al 2040, procesando los ráster en ArcMap V10.2.

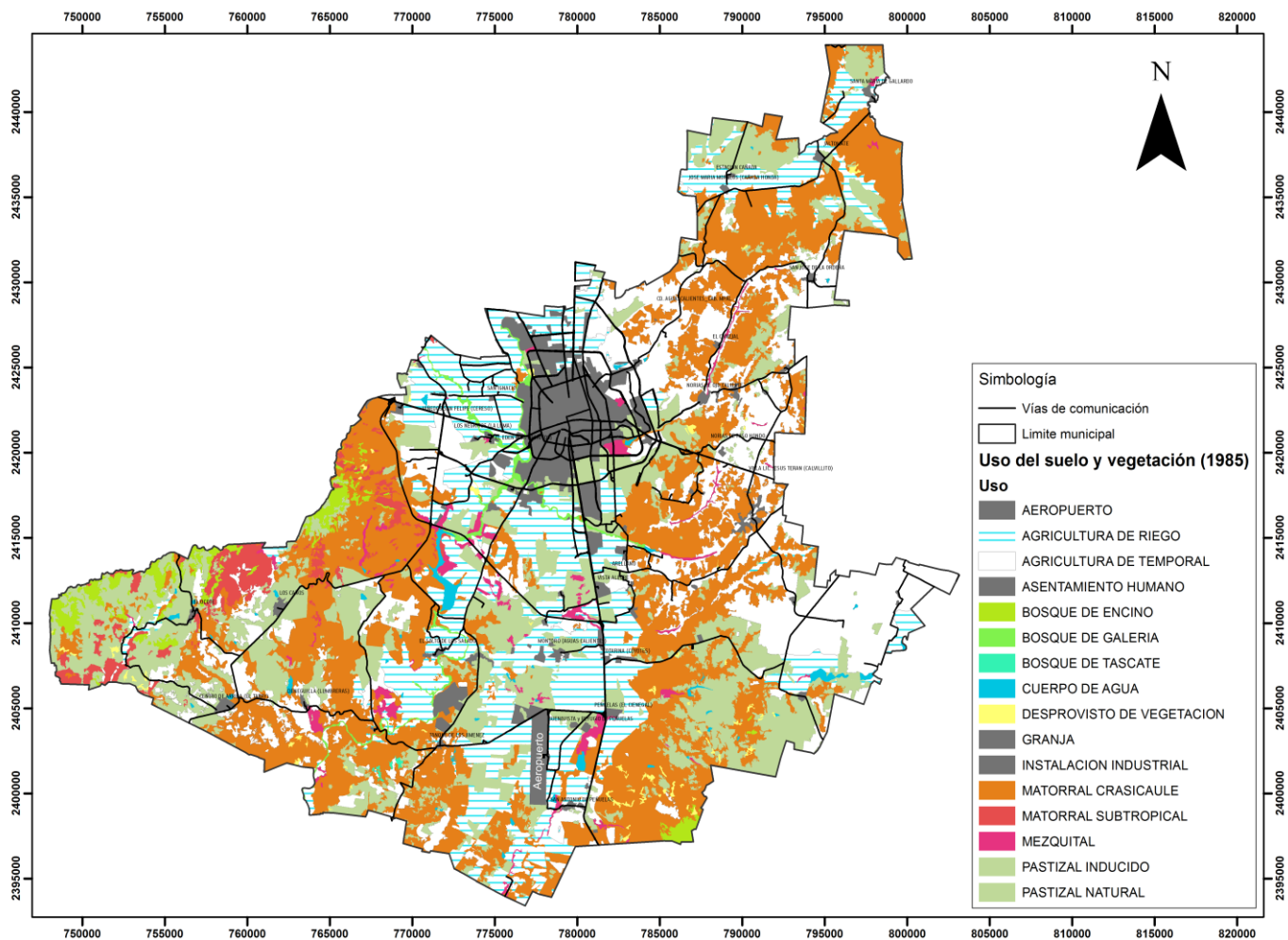


Figura 94. Uso de Suelo y Vegetación según Carta de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:50,000 INEGI (1985)

En la siguiente tabla se muestran la superficie que ocupa cada uso de suelo que se menciona en el mapa anterior.

Tabla 129. Superficie ocupada por los Usos de suelo del 1985.

CLAVE	Área (ha) 1985	Descripción
A	522.76	Aeropuerto
AR	21,809.51	Agricultura de riego
AT	21,380.80	Agricultura de temporal
AH	6,840.31	Asentamiento humano
BQ	1,799.39	Bosque de encino
BG	751.89	Bosque de galería
BT	35.34	Bosque de táscate
CA	633.07	Cuerpo de agua
DV	390.72	Desprovisto de vegetación
G	44.34	Granja
ZI	62.84	Zona industrial
MC	37,510.23	Matorral crasicaule
MS	2,147.58	Matorral subtropical
M	1,650.57	Mezquite
PI	12,774.76	Pastizal inducido
PN	12,004.33	Pastizal natural
RS	4.00	Relleno sanitario

Se observa que en 1985, el uso de suelo que tenía una mayor superficie le correspondía al Matorral crasicaule, seguido de la Agricultura de riego y temporal. Y el uso que presentaba una menor superficie es el del relleno sanitario con tan solo 4 hectáreas.

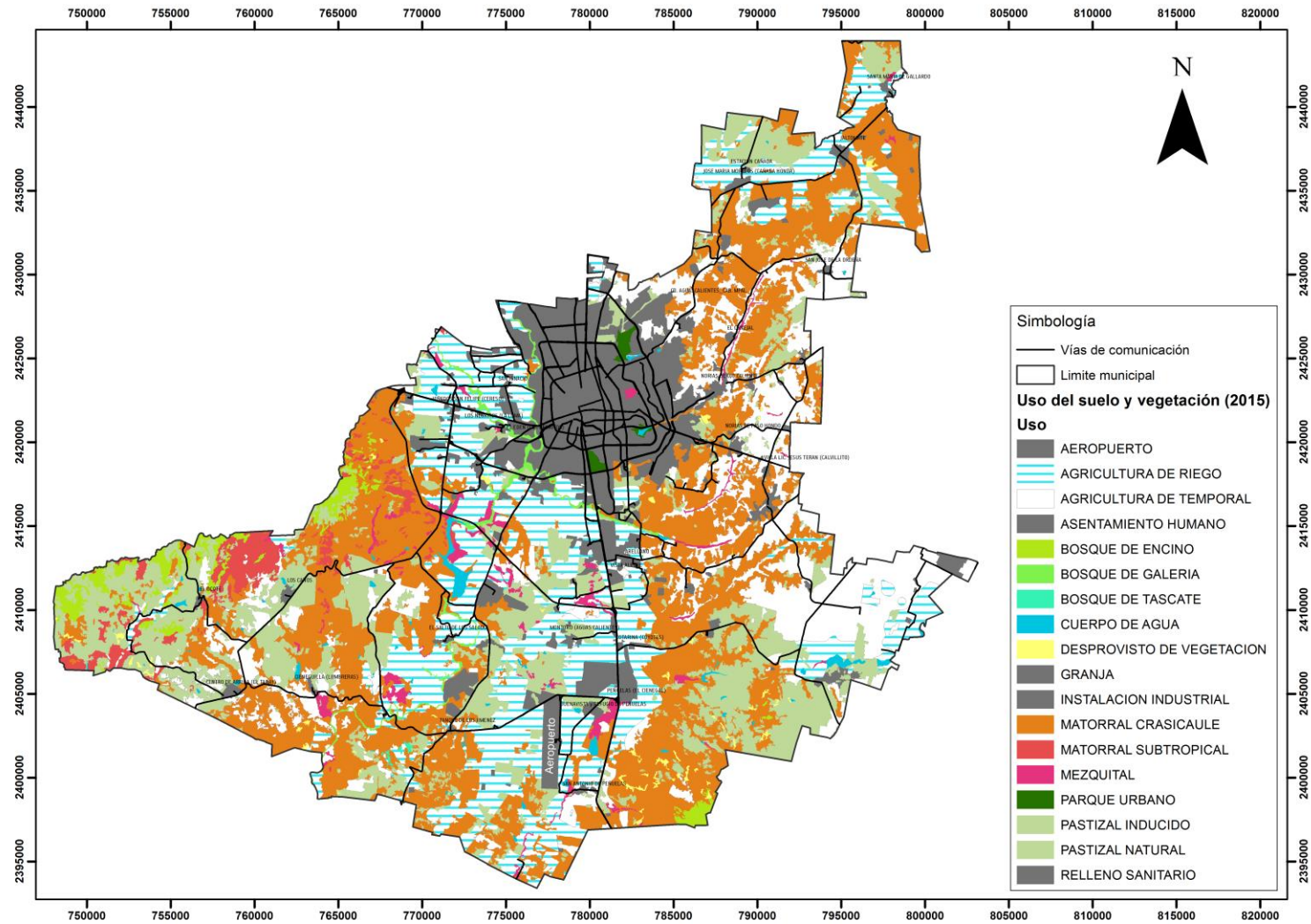


Figura 95. Uso de Suelo y Vegetación según Carta de IEFyS 2012 modificada por INSECAMI 2015.

En la siguiente tabla se muestran la superficie que ocupa cada uso de suelo que se menciona en el mapa anterior.

Tabla 130. Superficie ocupada por los Usos de suelo del 2015.

CLAVE	Área (ha) 2015
A	542.22
AR	21,687.62
AT	16,786.78
AH	13,745.68
BQ	1,809.71
BG	825.09
BT	41.38
CA	733.19
DV	451.33
G	571.71
ZI	1,478.57
MC	35,826.44
MS	2,303.77
M	1,593.29
PI	9,653.15
PN	12,062.44
RS	46.71

Fuente: Carta de Uso de Suelo y Vegetación del IEFyS 2012 modificada por INSECAMI 2015.

En la tabla anterior se muestra que el uso de suelo que tiene una mayor superficie sigue siendo el Matorral Crasicaule con 35,826.44 ha, seguido por la agricultura de riego y temporal; ahora observamos que el uso que tiene una menor superficie es el Bosque de Tásate con 41.38 ha. Así mismo se puede ver (tabla siguiente) que una superficie de 64,115.27 ha aun presenta vegetación natural

Tabla 131. Superficie ocupada por Vegetación Natural al 2015.

CLAVE	Área (ha) 2015
BQ	1,809.71
BG	825.09
BT	41.38
MC	35,826.44
MS	2,303.77
M	1,593.29
PI	9,653.15
PN	12,062.44
TOTAL	64,115.27

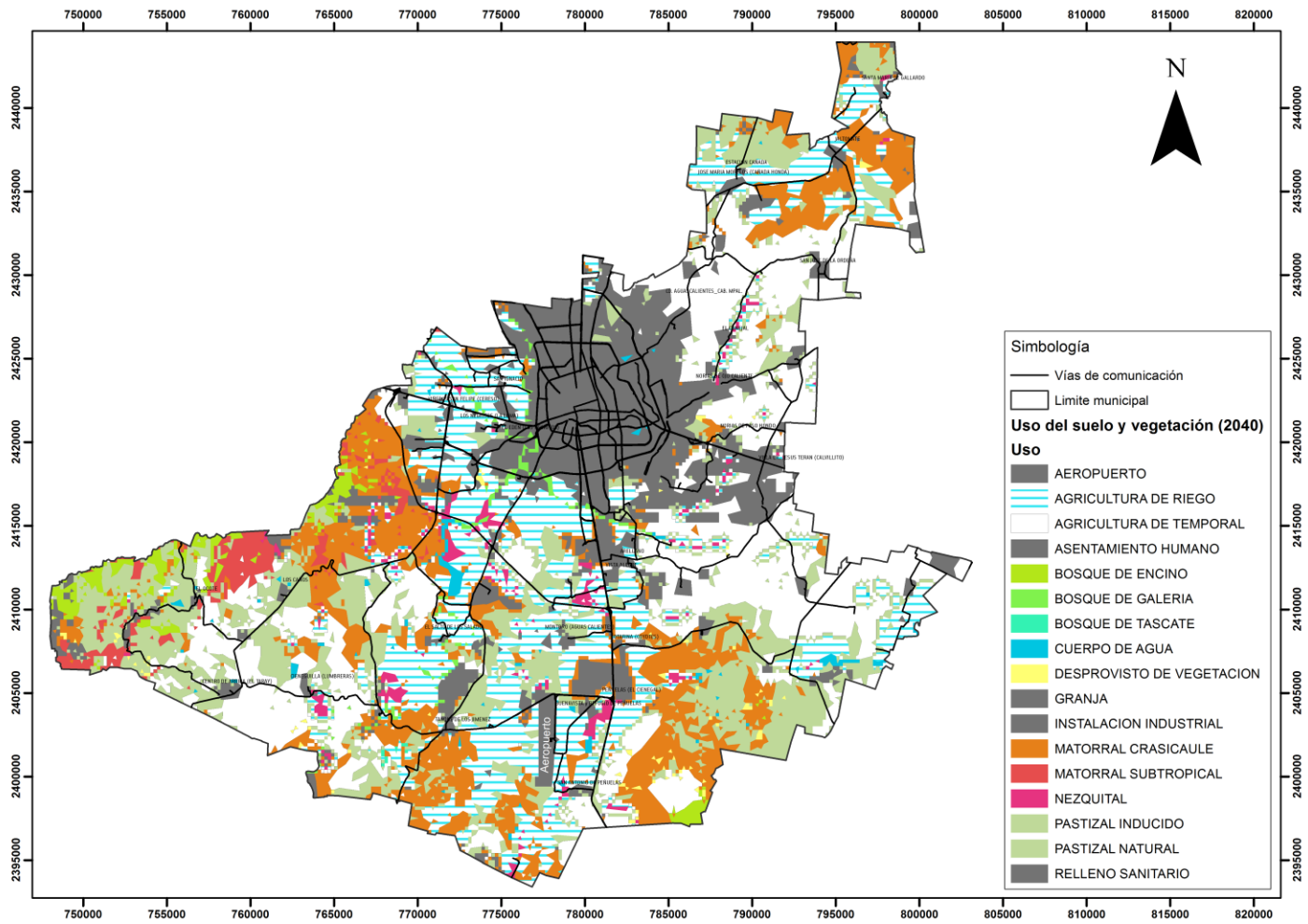


Figura 96. Mapa de Suelo y Vegetación al 2040 según la Modelación en IDRISI.

La siguiente tabla muestra los resultados de la superficie y su uso al 2040.

Tabla 132. Resultados de la superficie y su uso al 2040.

Clave	Descripción	Área (ha) 2040
A	Aeropuerto	522.76
AR	Agricultura de riego	22,637.99
AT	Agricultura de temporal	27,141.63
AH	Asentamiento humano	14,869.09
BQ	Bosque de encino	1,791.82
BG	Bosque de galería	737.15
BT	Bosque de táscate	36.65
CA	Cuerpo de agua	672.79
DV	Desprovisto de vegetación	397.32
G	Granja	5,011.59
ZI	Instalación industrial	2,636.10
MC	Matorral crasicaule	17,716.54
MS	Matorral subtropical	2,212.43
M	Mezquite	1,585.12
PI	Pastizal inducido	8,031.59
PN	Pastizal natural	14,357.03
RS	Relleno sanitario	66.75
	Total	120,424.35

En la tabla anterior observamos que el uso que representa una mayor superficie del territorio municipal es la Agricultura de temporal, seguido de la riego con 27,141.63 y 22,637.99 ha respectivamente, y el uso que tendrá una menor superficie es el bosque de Táscate con 36.65 ha. Así mismo sobresale el hecho de que la superficie ocupada por Matorral Crasicaule disminuye significativamente.

El análisis final se realiza en Arc Map v10, donde se convierten los raster a vectoriales, y se obtiene la superficie de cada clase y se realiza la comparación de estas de las tres capas.

La tabla siguiente muestra los cambios entre 1985 y 2015 de manera general, donde se observa que el uso de suelo que presentó mayor cambio entre 1985 y 2015 fue la agricultura de temporal, en seguida tenemos el pastizal inducido, matorral crasicaule, mezquite, agricultura de riego, y los usos que ganaron terreno son asentamiento humano, granja y instalación industrial.

Tabla 133. Cambios generales ocurrido entre 1985 y 2015.

Descripción	Clave	Área (ha) 1985	Área (ha) 2015	Cambios
AEROPUERTO	A	542.22	542.22	0.00
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	21,727.82	21,687.62	-40.20
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	21,435.87	16,786.78	-4,649.09
ASENTAMIENTO HUMANO	AH	6,875.86	14,044.52	7,168.66
BOSQUE DE ENCINO	BQ	1,809.59	1,809.71	0.12
BOSQUE DE GALERIA	BG	850.21	825.09	-25.12
BOSQUE DE TASCATE	BT	41.38	41.38	0.00
CUERPO DE AGUA	CA	685.30	733.19	47.89
DESPROVISTO DE VEGETACION	DV	450.00	451.33	1.33
GRANJA	G	50.83	571.71	520.89
INSTALACION INDUSTRIAL	ZI	65.59	1,478.57	1,412.98
MATORRAL CRASICAULE	MC	36,957.56	35,826.44	-1,131.12
MATORRAL SUBTROPICAL	MS	2,273.23	2,303.77	30.54
MEZQUITAL	M	1,652.71	1,559.72	-93.00
PASTIZAL INDUCIDO	PI	12,994.55	9,653.15	-3,341.40
PASTIZAL NATURAL	PN	12,010.01	12,062.44	52.43
RELLENO SANITARIO	RS	1.61	46.71	45.09

La tabla siguiente muestra los cambios entre 2015 y 2040 en los usos del suelo y vegetación

Tabla 134. Cambios entre 2015 y 2040 en los usos de suelo y vegetación.

Descripción	Clave	Área (ha) 2015	Área (ha) 2040	Cambios
AEROPUERTO	A	542.22	522.76	-19.46
AGRICULTURA DE RIEGO	AR	21,687.62	22,637.99	950.37
AGRICULTURA DE TEMPORAL	AT	16,786.78	27,141.63	10,354.85
ASENTAMIENTO HUMANO	AH	14,044.52	14,869.09	824.57
BOSQUE DE ENCINO	BQ	1,809.71	1,791.82	-17.90
BOSQUE DE GALERIA	BG	825.09	737.15	-87.94
BOSQUE DE TASCATE	BT	41.38	36.65	-4.73
CUERPO DE AGUA	CA	733.19	672.79	-60.40
DESPROVISTO DE VEGETACION	DV	451.33	397.32	-54.01
GRANJA	G	571.71	5,011.59	4,439.87
INSTALACION INDUSTRIAL	ZI	1,478.57	2,636.10	1,157.53
MATORRAL CRASICAULE	MC	35,826.44	17,716.54	-18,109.90
MATORRAL SUBTROPICAL	MS	2,303.77	2,212.43	-91.34

Tabla 134. Cambios entre 2015 y 2040 en los usos de suelo y vegetación.

Descripción	Clave	Área (ha) 2015	Área (ha) 2040	Cambios
MEZQUITAL	M	1,559.72	1,585.12	25.40
PASTIZAL INDUCIDO	PI	9,653.15	8,031.59	-1,621.56
PASTIZAL NATURAL	PN	12,062.44	14,357.03	2,294.59
RELLENO SANITARIO	RS	46.71	66.74	20.03

Los usos de suelo que cambiaron en mayor superficie son: el matorral crasicaule disminuye en 18,109.90 ha, y podemos decir que tiende a agricultura de temporal 10,354.85 ha, granjas 4,439.87 ha, instalaciones industriales 1,157.53 ha, pastizal natural 2,294.59 ha.

Uno de los usos de suelo que prácticamente no cambia, según la modelación en IDRISI, es el uso urbano, sin embargo esto no puede considerarse como válido, ya que históricamente se ha observado una importante expansión de las áreas urbanas, en especial de la ciudad de Aguascalientes, por lo que en este caso se observa que el modelo de IDRISI no es adecuado para este tipo de modelación, muy probablemente debido a que la expansión urbana obedece a factores difíciles de modelar como es el caso de la especulación de uso de suelo e intereses económicos que no se pueden definir y estudiar como parte de un escenario tendencial.

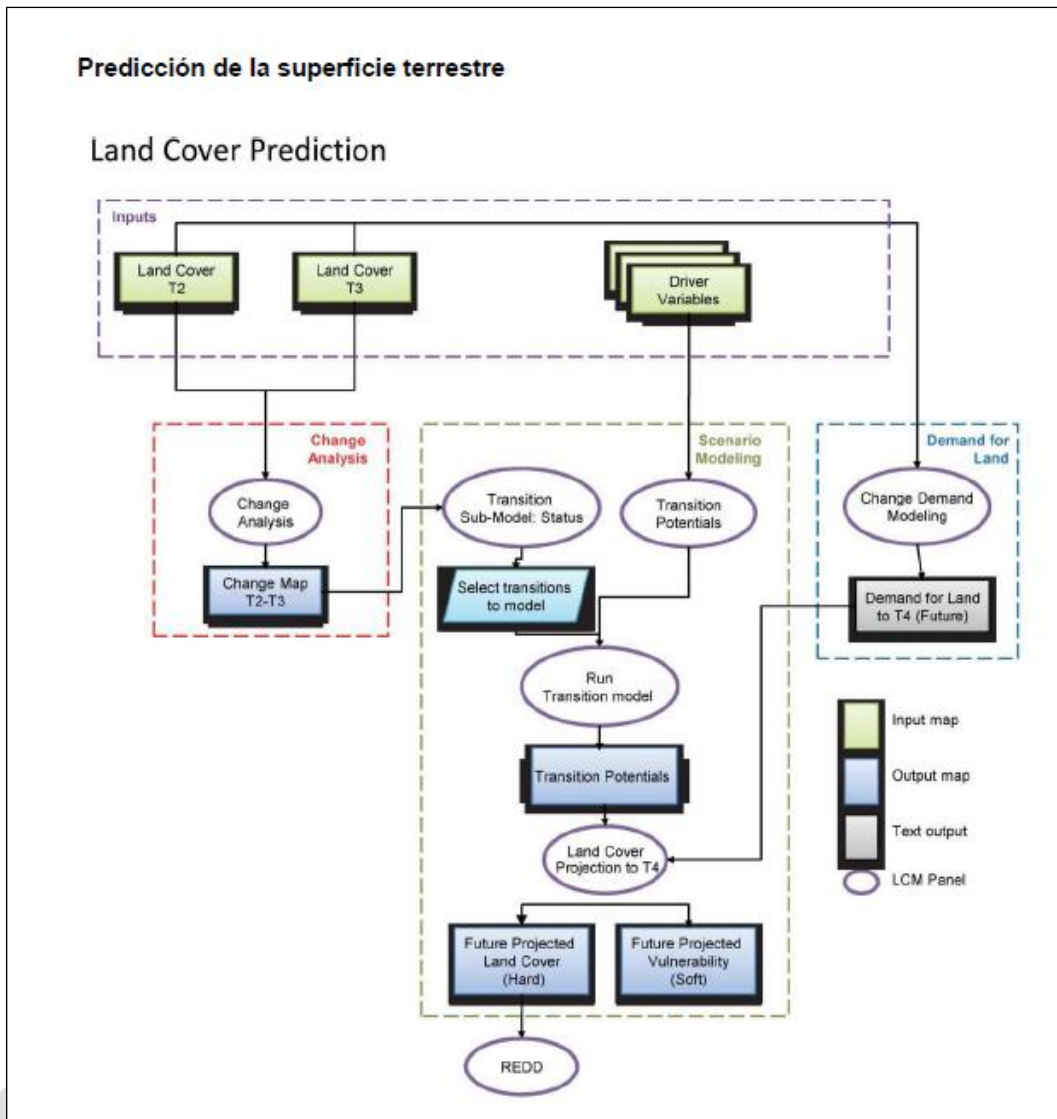


Figura 97. Proceso para la Predicción de la Cobertura o Uso de Suelo Futuro de la Superficie Terrestre Según Modelo IDRISI.

III.2.5. Modelación de las Tendencias de Comportamiento de los Procesos de Deterioro Ambiental que Operan en el Municipio.

III.2.5.1. Introducción.

Para la creación o modelación de escenarios una opción viable son los modelos de simulación cualitativa o no numéricos. Por medio de estos modelos es posible representar las funciones de respuesta de las relaciones entre variables (o impactos) bajo reglas de inferencia estrictas, sin requerir datos numéricos. Uno de estos modelos es el modelo KSIM propuesto por el Dr. Julius Kane en 1972 y es este el que se decidió, basados en las recomendaciones de la SEMARNAT, usar en este estudio a fin de modelar un escenario tendencial del deterioro del sistema socio-ambiental del municipio de Bacalar partiendo del modelo conceptual construido a partir de los principales sectores productivos que operan en el municipio y los procesos de deterioro ambiental identificados.

III.2.5.2. Metodología

La KSIM propuesta por Kane (1972) es una técnica de simulación dinámica particularmente útil para implementar el pronóstico tal y como lo demanda el ordenamiento ecológico.

La ventaja de esta técnica reside en su capacidad para combinar datos cuantitativos y cualitativos dentro de un esquema analítico ordenado y coherente. Esta capacidad facilita, además, la integración de la KSIM a sistemas de información geográfica.

La KSIM se basa en los siguientes postulados:

- 1) Todas las variables están acotadas en el intervalo de valores $[0,1]$, con lo que se representa el hecho de que ningún fenómeno puede crecer o decrecer indefinidamente.
- 2) La respuesta de una variable tiende a cero cuando su valor se aproxima al límite inferior o superior. Esto confiere un comportamiento sigmoideal a la respuesta de una variable a su entorno.
- 3) El valor de una variable aumenta o disminuye dependiendo si el efecto neto de las otras variables sobre ella es positivo o negativo.

4) El efecto de una variable aumenta proporcionalmente al incremento de su valor y viceversa

5) Las relaciones entre variables pueden describirse mediante matrices de interacción.

En esencia el modelo de Kane es un cociente en el cual el numerador corresponde a la sumatoria de las interacciones negativas (i.e., el aumento de x_j significa la disminución de x_i) y el denominador corresponde a la sumatoria de las positivas (i.e., el aumento de x_j significa la disminución de x_i).

ALGORITMO DE KANE, 1972

$$\Phi_{it} = \frac{1 + \frac{\Delta t}{2} \sum_{j=1}^N [|\alpha_{ij}| - (\alpha_{ij})] x_j}{1 + \frac{\Delta t}{2} \sum_{j=1}^N [|\alpha_{ij}| + (\alpha_{ij})] x_j}$$

$$\Phi_{it} = \frac{1 + \Delta t | \text{suma de impactos negativos en } x_i |}{1 + \Delta t | \text{suma de impactos positivos en } x_i |}$$

Consideraciones para el uso del KSIM

1. Conforme al postulado, α_{ij} y β_{ij} corresponden a valores en sendas matrices de interacción.
2. En estas matrices, en cada celda se indica la intensidad y tipo de interacción entre pares de variables.
3. Típicamente la intensidad se mide con una escala cardinal asociada a variables lingüísticas (por ejemplo: 0 = Nula; 1 = Muy Baja; 2 = Baja; 3 = Moderada; 4 = Alta; y 5 = Muy Alta) y con el signo si la interacción es positiva o negativa.

4. Por lo común, α_{ij} y β_{ij} se mantienen constantes en todo el tiempo de simulación, aunque también pueden hacerse variar mediante el uso de ecuaciones en las celdas correspondientes.

III.2.5.3. Resultados.

En la tabla 135 se muestra la matriz KSIM con los valores de interacción que el grupo de expertos del equipo de consultores determinó como adecuados para el caso del escenario tendencial considerando la información de las tendencias socio-demográficas y económicas; y en la tabla 135 se hace una explicación de los criterios en los que se basaron los analistas para determinar dichos valores de interacción.

Tabla 135. Matriz Alfa del KSIM sobre la Interacción de Sectores en Relación al Deterioro Ambiental.

Sectores	Agrícola	Pecuario	Urbano	Industrial	Desarrollos Camp.	Turismo	Pétreo	Conservación
Agrícola		0	-2	-2	-1	0	0	-1
Pecuario	0		-1	-1	-1	-1	0	-1
Urbano	0	0		2	1	1	0	-2
Industrial	0	0	1		0	0	0	-1
Desarrollos Camp.	0	0	1	1		1	0	-1
Turismo	0	1	1	1	0		0	-2
Pétreo	0	0	2	1	1	1		-2
Conservación	0	0	0	0	0	0	0	

Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.

	Ag		P		U		I		DC		T		PE		C	
Ag			0	Este sector está creciendo muy poco y por lo tanto no es de esperarse que incida en el sector agrícola y el deterioro ambiental que esta causa.	-2	Este sector crece sobre áreas de uso agrícola y por lo tanto se espera que incida (disminuya) sobre el sector agrícola y el deterioro que este causa	-2	Este sector crece importante y compite por superficie y agua con el sector agrícola, por lo que podría afectar negativamente el desarrollo del sector agrícola y en consecuencia	-1	Este es un sector poco estudiado y con mucha informalidad por lo que no hay información documentada que permita analizar las tendencias de crecimiento del sector, sin embargo es posible observar que ha estado	0	Las tendencias no muestran ni hacen suponer que este sector tenga un crecimiento importante y por lo tanto no se espera que incida en el sector agrícola y el deterioro que esta causa.	0	El sector pético es dinámico pero las superficies que ocupa en realidad son poco significativas y rara vez se da esta actividad sobre áreas agrícolas productivas, por lo que no se espera que incida en el sector agrícola y en consecuencia no modificara la incidencia	-1	El sector conservación es un sector muy dinámico y cada vez mas fuerte en el municipio de Aguascalientes, por lo cual esto favorecería el control y mejor desempeño ambiental de las actividades agrícolas y con esto podría darse una tendencia a

Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.

Ag	P	U	I	DC	T	PE	C
			ncia disminuir el deterioro ambiental que causa este en el sistema socio-ambiental.	tendiendo a crecer en los últimos 10 años y compete por superficie y agua con el sector agrícola disminuyéndolo y consecuentemente disminuyendo el deterioro ambiental que causa.		de este último en el deterioro ambiental del sistema.	la disminución de la incidencia del sector agrícola en el deterioro ambiental del sistema.

Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.

	Ag		P		U		I		DC		T		PE		C	
P	0	Según las tendencias de crecimiento del sector agrícola, no se espera que haya un crecimiento importante de este sector y además hay tendencia a implementar cambio de cultivos para sustituir la producción			-1	Este sector crece sobre áreas de uso agrícola y pecuario por lo tanto se espera que incida (disminuya) sobre el sector agrícola y el deterioro que este causa	-1	Este sector crece importante y compite por superficie y agua con el sector agrícola y pecuario, por lo que podría afectar negativamente el desarrollo del sector pecuario y en	-1	Este es un sector poco estudiado y con mucha informalidad por lo que no hay información documentada que permita analizar las tendencias de crecimiento del mismo, sin embargo es posible observar que ha	-1	Las tendencias no muestran ni hacen suponer que este sector tenga un crecimiento importante y por lo tanto no se espera que incida en el sector pecuario y en el deterioro que este causa.	0	El sector pético es dinámico pero las superficies que ocupa en realidad son poco significativas y rara vez se da esta actividad sobre áreas de donde hay uso pecuario intensivo, por lo que no se espera que incida en el sector pecuario y en consecuencia no	-1	El sector conservación es un sector muy dinámico y cada vez más fuerte en el municipio de Aguascalientes, por lo cual esto favorecería el control y mejor desempeño ambiental de las actividades del sector pecuario intensivo y con esto podría darse

Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.

Ag	P	U	I	DC	T	PE	C
n de forrajes, por lo que no se espera que incida en el desarrollo del sector pecuario y por consiguiente es de esperarse que no modifique la incidencia del sector pecuario en el deterioro ambiental del			consecuencia disminuir el deterioro ambiental que causa este en el sistema socio-ambiental.	estado tendiendo a crecer en los últimos 10 años y al hacerlo compete por superficie y agua con el sector pecuario disminuyéndolo y consecuentemente disminuyendo el deterioro ambiental que causa.		modificará la incidencia de este último en el deterioro ambiental del sistema.	una tendencia a la disminución de la incidencia del sector pecuario en el deterioro ambiental del sistema.

Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.

	Ag		P		U		I		DC		T		PE		C	
		sistema.														
U	0	Según las tendencias de crecimiento del sector agrícola, no se espera que haya un crecimiento importante de este sector por lo que no	0	Este sector está creciendo muy poco y por lo tanto no es de esperarse que incida en el sector urbano y en el deterioro ambiental que esta causa.			2	Este sector crece importante con esto favorece el desarrollo del sector urbano ya que hay atracción de	1	Este sector crece de manera desordenada e irregular lo que puede generar desarrollo urbano irregular y con esto un incremento en el deterioro	1	Las tendencias no muestran ni hacen suponer que este sector tenga un crecimiento importante, sin embargo cualquier crecimiento	0	El sector de materiales pétreos no incide sobre el desarrollo urbano, es al contrario, por lo cual no modificara la incidencia del sector urbano en el deterioro ambiental	-2	El sector conservación es un sector muy dinámico y cada vez mas fuerte en el municipio de Aguascalientes y sin duda donde más participación tiene es

Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.

Ag	P	U	I	DC	T	PE	C
se espera que incida en el desarrollo del sector urbano y por consiguiente es de esperarse que no modifique la incidencia del sector urbano en el deterioro ambiental del sistema.			población y con ello incremento en la demanda de infraestructura y servicios urbanos por lo que se favorecería el incremento del desarrollo urbano y en consecuencia se aumentaría el deterioro	ambiental que causa el sector urbano.	o que haya incidirá sin duda en el desarrollo del sector urbano y por lo tanto podría incrementar el deterioro ambiental que este sector causa en el sistema socioambiental.	del sistema.	en aspectos relativos al desarrollo urbano por lo cual esto favorecería el control y mejor desempeño ambiental de las actividades del sector urbano y con esto podría darse una tendencia a la disminución de la incidencia del sector urbano en el deterioro

Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.

	Ag		P		U		I		DC		T		PE		C	
								ambienta l que causa este en el sistema socio- ambienta l.								ambiental del sistema.
I	0	Según las tendencias de crecimiento del sector agrícola, no se espera que haya un crecimiento importante de este sector por	0	Considerando que no se pronostica que este sector crezca, no se espera que incida sobre el sector industrial y el deterioro que este causa.	1	El desarrollo de mas y mejor infraestructura y servicios urbanos es un importante elemnto competitivo para la atraccion de nuevas industrias,			0	Este sector prácticam ente no tiene relación con el sector industrial por lo que no es de esperarse que incida en su desarrollo ni en el	0	Las tendencias no muestran ni hacen suponer que este sector vaya a tener un crecimiento importante y además no	0	El sector de materiales pétreos no incide en el desarrollo industrial, ya que mas bien es al revés, es decir el desarrollo industrial si fomenta el aprovechamiento de	-1	El sector conservación es un sector muy dinámico y cada vez mas fuerte en el municipio de Aguascalientes y uno de los aspectos en los que mas trata de

Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.

	Ag		P		U		I		DC		T		PE		C	
		lo que no se espera que incida en el desarrollo del sector industrial ya que además las tendencias del sector industrial no muestran desarrollo importante del sector agroindustrial, por consiguiente se espera que no se modifique				por lo que se espera que ante un crecimiento del sector urbano también haya un mayor desarrollo industrial y con ello podría incrementarse el deterioro ambiental que este sector causa.				deterioro ambiental que este causa.		es un sector que incida en el desarrollo industrial, por lo tanto no se esperaría que incida en el deterioro ambiental que este sector causa en el sistema socioambiental.		materiales pétreos, por lo tanto no se esperaría que este sector modifique la incidencia del sector industrial en el deterioro ambiental del sistema.		incidir es en el control ambiental de las industrias, por lo cual esto favorecería el control y mejor desempeño ambiental de las actividades industriales y con esto se podría dar una tendencia a la disminución de la incidencia del sector industrial en

Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.

	Ag		P		U		I		DC		T		PE		C	
		la incidencia del sector industrial en el deterioro ambiental del sistema.														el deterioro ambiental del sistema.
DC	0	El crecimiento que se espera se da en el sector agrícola no se considera que llegue a incidir en el sector de los desarrollos campestre	0	El sector Pecuario no crecerá significativamente y por lo tanto no se espera que interfiera con el sector de desarrollos campestres y por lo tanto no se visualizan modificaciones	1	El desarrollo de mas y mejor infraestructura y servicios urbanos es un importante elemento de atracción de población de otras partes y con esto puede	1	Este sector crece importante y con esto favorece el desarrollo de areas y servicios habitacionales,			1	Las tendencias no muestran ni hacen suponer que este sector vaya a tener un crecimiento importante, pero es claro que	0	El sector de materiales pétreos no incide sobre el de desarrollos campestres ya que mas bien es al revés, por lo tanto no se espera que el de materiales pétreos	-1	El sector conservación es un sector muy dinámico y cada vez mas fuerte en el municipio de Aguascalientes, por lo cual esto favorece el control y

Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.

	Ag		P		U		I		DC		T		PE		C	
		s ni en el deterioro que este sector causa en el sistema socio-ambiental.		s en cuanto al deterioro ambiental que causa el sector de desarrollos campestres.		darse un mayor incremento en el desarrollo de fraccionamientos de tipo campestre, con lo cual se incrementaría el deterioro ambiental que este sector causa en el sistema.		dentro de los cuales se encuentran los fraccionamientos campestres, por lo cual es de esperarse que ante un mayor desarrollo industrial también haya un mayor desarrollo del sector de desarroll				un incremento en el turismo favorecería el desarrollo del sector de fraccionamientos campestres y con ello se podría incrementar el deterioro ambiental que este sector causa en el sistema socioambi		incida o modifique de laguna forma el deterioro ambiental que causa el sector de desarrollos campestres.		mejor desempeño ambiental de las actividades del sector desarrollos campestres y con esto se podría dar una tendencia a la disminución de la incidencia de este sector en el deterioro ambiental del sistema.

Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.

	Ag		P		U		I		DC		T		PE		C	
							os campestr es y con ello se podria incremen tar el deterioro ambienta l que este sector causa en el sistema.					ental.				
T	0	El crecimient o que se espera se de en el sector agrícola no se considera	1	El sector pecuario prácticament e no crecerá y por lo tanto esto podría favorecer el desarrollo del sector	1	El desarrollo de mas areas urbanas y una mejor infraestruct ura y servicios urbanos es	1	Este sector crece importan tamente con esto favorece ciertas actividad	0	Este sector ha crecido significativ amente en los últimos años y su desarrollo y consolidaci			0	El sector de materiales pétreos no incide sobre el desarrollo turístico, es al contrario, por lo cual	-2	El sector conservació n es un sector muy dinámico y las tendencias señalan que podría

Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.

	Ag		P		U		I		DC		T		PE		C	
		que llegue a incidir en el sector Turismo ni en el deterioro que este sector causa en el sistema socio-ambiental.		turismo y en consecuencia se podría incrementar la incidencia que este sector tiene en el deterioro ambiental del sistema.		un importante elemento de atracción turística y con esto puede darse un mayor incremento en el desarrollo del sector turismo, con lo cual se podría incrementar el deterioro ambiental que este sector causa en el sistema.		es y segmentos turísticos y con ello incremento la demanda de insumos y la generación de residuos de este sector por lo que se favorece el incremento del deterioro ambiental que		on pueden incidir en una mayor atracción turística, por lo que ante ello podría esperarse que se incremente el deterioro ambiental que causa el sector turismo en el sistema.				no modificara la incidencia del sector turismo en el deterioro ambiental del sistema.		fortalecerse más, por lo cual esto favorecería el control y mejor desempeño ambiental del sector turismo y con esto disminuiría la incidencia de este sector en el deterioro ambiental del sistema.

Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.

	Ag		P		U		I		DC		T		PE		C	
								causa este sector turismo en el sistema socio-ambiental.								
PE	0	No se espera que el sector agrícola crezca significativamente por lo tanto no se espera que compita con el sector de materiales	0	El sector Pecuario no crecerá significativamente y además su relación con el sector pétreo es casi inexistente por lo que no se espera que haya modificaciones en cuanto al	2	Este sector crece importante mente y para ello requiere de más materiales pétreos, por lo cual se espera que aumente la demanda de estos materiales y	1	Este sector crece importante mente y con esto aumenta la demanda de materiales pétreos de	1	Este sector ha crecido significativamente en los últimos años y su desarrollo a implicado mayor demanda de materiales pétreos, por lo que	1	El crecimiento del sector turismo demandará el desarrollo de infraestructura, por lo cual se incrementaría la demanda			-2	El sector conservación es un sector muy dinámico y las tendencias señalan que podría fortalecerse más, por lo cual esto favorecería el control y mejor

Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.

	Ag		P		U		I		DC		T		PE		C	
		pétreos por espacio, así que no se prevé que incida tampoco en el deterioro ambiental que este sector causa en el sistema.		deterioro ambiental que causa el sector acuícola.		con ello el deterioro ambiental que este sector causa en el sistema.		manera directa e indirecta por lo cual ante mayor demanda habrá mayor extracción de estos materiales y con ello incremento del deterioro ambiental que causa este sector en el sistema		de seguir desarrollándose el sector de desarrollos campestres seguirá demandando materiales pétreos y con ello se podría incrementar el deterioro ambiental que este sector de materiales pétreos genera en el sistema.		de materiales pétreos y con esto la incidencia de este sector en el deterioro ambiental del sistema.				desempeño ambiental del sector de materiales pétreos y con esto disminuiría la incidencia de este sector en el deterioro ambiental del sistema.

Tabla 136. Descripción de Criterios para la Calificación de la Matriz KSIM de Interacción entre los Sectores.

	Ag		P		U		I		DC		T		PE		C	
							socio-ambiental.									
C	0	El crecimiento esperado del sector agrícola no hará que el sector conservación incremente su incidencia en el deterioro ambiental del sistema.	0	Considerando que el sector pecuario no crecerá significativamente, es de esperarse que esto favorezca al sector conservación y en consecuencia disminuya la incidencia de este sector en el deterioro ambiental.	0	El sector urbano crecerá pero eso no hará que el sector conservación disminuya su actividad no modifique su incidencia en el deterioro ambiental del sistema	0	El crecimiento esperado del sector no hará que el sector conservación incremente su incidencia en el deterioro ambiental del sistema.	0	El comportamiento del sector no modificará la incidencia del sector conservación en el deterioro ambiental del sistema	0	El comportamiento del sector turismo no modificará la incidencia del sector conservación en el deterioro ambiental del sistema	0	El comportamiento del sector de materiales pétreos no modificará la incidencia del sector conservación en el deterioro ambiental del sistema		

Una vez determinados los valores de la matriz KSIM se procedió a correr el modelo correspondiente para lo cual se alimentó este con los resultados del análisis jerárquico hecho mediante la técnica AHP para la construcción del modelo conceptual, los cuales nos muestran la incidencia que tienen actualmente, en el deterioro ambiental del sistema, cada uno de los 9 sectores identificados. Así en la siguiente tabla se muestran resultados en amarillo los valores iniciales de incidencia de cada sector en el deterioro ambiental y el resultado de la modelación KSIM para cada año y durante un periodo de 25 años.

|Tabla 137. Comportamiento Futuro ante un Escenario Tendencial de la Incidencia de los Sectores Productivos en el Deterioro Ambiental del Sistema Socio-Ambiental Municipal.

TIEMPO Años	SECTOR							
	Agrícola	Pecuario	Urbano	Industrial	Des Camp	Turismo	Pétreo	Conser.
0	0.153	0.161	0.259	0.157	0.072	0.035	0.146	0.026
1	0.128	0.146	0.272	0.164	0.080	0.041	0.166	0.026
2	0.105	0.130	0.285	0.171	0.089	0.048	0.189	0.026
3	0.083	0.115	0.300	0.179	0.100	0.056	0.215	0.026
4	0.064	0.099	0.317	0.187	0.111	0.065	0.243	0.026
5	0.046	0.084	0.334	0.196	0.125	0.075	0.275	0.026
6	0.032	0.070	0.354	0.206	0.140	0.086	0.309	0.026
7	0.021	0.056	0.375	0.217	0.157	0.099	0.347	0.026
8	0.012	0.044	0.397	0.228	0.176	0.112	0.387	0.026
9	0.006	0.033	0.421	0.240	0.197	0.128	0.430	0.026
10	0.003	0.023	0.448	0.254	0.221	0.144	0.476	0.026
11	0.001	0.015	0.476	0.268	0.248	0.163	0.523	0.026
12	0.000	0.009	0.505	0.284	0.278	0.184	0.571	0.026
13	0.000	0.005	0.537	0.301	0.310	0.206	0.619	0.026
14	0.000	0.002	0.570	0.319	0.346	0.232	0.667	0.026
15	0.000	0.001	0.604	0.338	0.384	0.259	0.713	0.026

|Tabla 137. Comportamiento Futuro ante un Escenario Tendencial de la Incidencia de los Sectores Productivos en el Deterioro Ambiental del Sistema Socio-Ambiental Municipal.

TIEMPO Años	SECTOR							
	Agrícola	Pecuario	Urbano	Industrial	Des Camp	Turismo	Pétreo	Conser.
16	0.000	0.000	0.639	0.358	0.424	0.289	0.756	0.026
17	0.000	0.000	0.675	0.380	0.467	0.322	0.797	0.026
18	0.000	0.000	0.710	0.403	0.511	0.357	0.833	0.026
19	0.000	0.000	0.745	0.427	0.556	0.394	0.865	0.026
20	0.000	0.000	0.778	0.452	0.601	0.432	0.893	0.026
21	0.000	0.000	0.809	0.478	0.646	0.472	0.917	0.026
22	0.000	0.000	0.839	0.504	0.689	0.512	0.936	0.026
23	0.000	0.000	0.865	0.531	0.730	0.553	0.951	0.026
24	0.000	0.000	0.889	0.558	0.768	0.593	0.964	0.026
25	0.000	0.000	0.909	0.584	0.802	0.632	0.973	0.026

Como puede verse el resultado nos muestra que son tres sectores los que con el paso del tiempo incrementarán muy significativamente su incidencia en el deterioro ambiental del sistema, lo cual nos muestra un escenario tendencial desalentador. En la figura siguiente pueden verse estos datos en una gráfica a fin de apreciar más fácilmente cual es el comportamiento, según la modelación KSIM, de cada sector a través del tiempo en cuanto al deterioro causado al sistema socio ambiental del Municipio y como puede apreciarse los sectores que más causaran deterioro ambiental son en orden de importancia **el pétreo, urbano y el de desarrollos campestres** por lo que es sobre estos sectores que se debe de poner más atención en cuanto a las estrategias y criterios de regulación que el programa de OE deberá considerar.

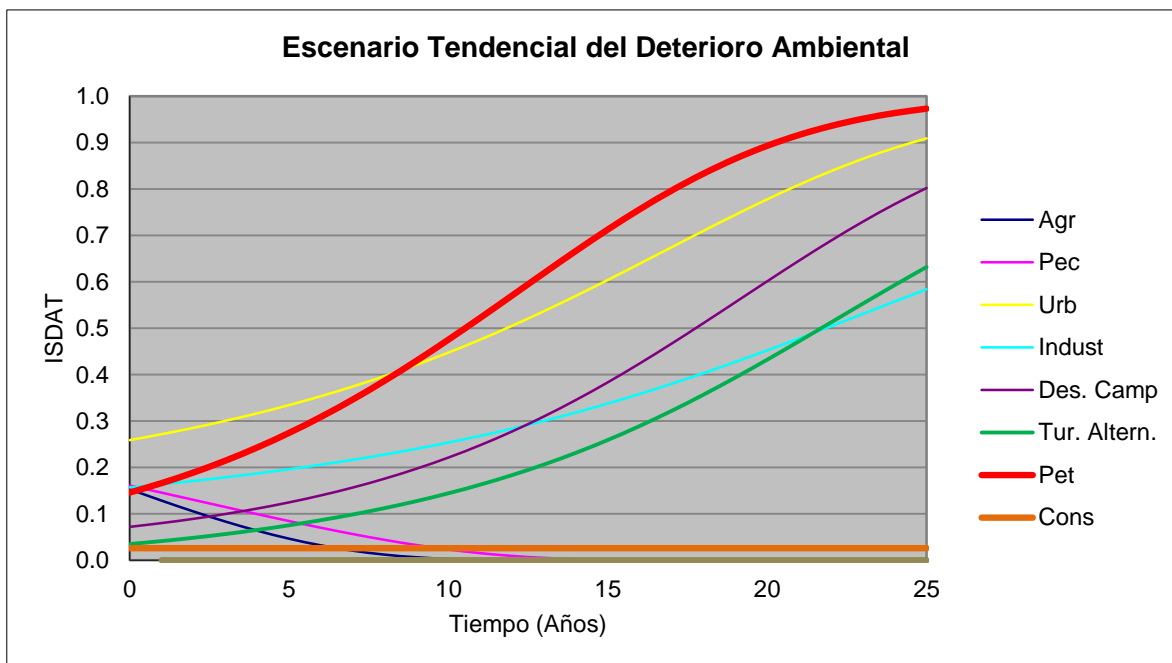


Figura 98. Escenario Tendencial del Deterioro Ambiental.

III.3. Escenario Contextual

Parte primordial de la fase de Pronóstico de un Estudio de Ordenamiento Ecológico es la construcción del Escenario Contextual, el cual tiene como propósito fundamental analizar el impacto y los cambios susceptibles a suceder en el sistema socio-ambiental del área a ordenar en razón al contexto socio-político que se gesta en el área de análisis en una perspectiva futura de 25 años. Así pues, el escenario contextual es una proyección o pronóstico futuro del sistema socio-ambiental del municipio de Bacalar basado en las condiciones identificadas preliminarmente en el escenario tendencial que a su vez sean influenciadas o modificadas por los planes, programas, estrategias y acciones del ámbito gubernamental (públicos) y de carácter privado que se están aplicando actualmente en municipio y que son susceptibles de ejercer impactos y cambios sobre el uso actual del territorio, el aprovechamiento y uso de los recursos naturales y la mitigación o fomento en el deterioro ambiental del mismo. Este escenario tiene la virtud de permitirnos visualizar a tiempo futuro las posibles pautas y tendencias en el comportamiento de cada sector con respecto al deterioro ambiental del sistema a partir, como ya se indicó con anterioridad, de la aplicación de los mencionados planes y programas y la ejecución de proyectos (p. e. desarrollos turísticos, instalaciones industriales, fomento y promoción de

los sectores determinados, protección y conservación de los recursos forestales y otras influencias que puedan ser observadas en la actualidad).

Para la construcción de este escenario es necesario considerar como elementos externos a la tendencia existente los proyectos gubernamentales así como los correspondientes al sector privado que pueden ponerse en marcha, tales como la construcción de vías de comunicación, instalaciones industriales, rellenos sanitarios, complejos residenciales, complejos turísticos, declaratorias de áreas naturales protegidas, entre otros.

Como ya se indicó, la base para construir este escenario es el escenario tendencial, ya que a partir de este es que se parte para analizar cuál podría ser el efecto de la influencia de los planes, programas, proyectos y acciones que se identificaron previamente en las etapas de Caracterización y Diagnóstico, a fin de identificar aquellos que pueden realmente incidir e influenciar, mitigando o incrementando, el deterioro ambiental del sistema socio-ambiental del Municipio de Aguascalientes.

III.3.1. Objetivo General.

Construir el escenario contextual a 25 años para el Municipio de Aguascalientes e integrar éste al Pronóstico Ambiental y al Programa de Ordenamiento Ecológico.

III.3.2. Metodología.

Para lograr el objetivo general planteado, se comenzará por utilizar la identificación de los principales planes y programas gubernamentales de jurisdicción federal, estatal y municipal que inciden en forma directa en el municipio de Aguascalientes, así como los proyectos importantes derivados del sector privado que son planteados en los estudios de Caracterización y Diagnóstico ya elaborados para el OE del Municipio. Específicamente, en el Diagnóstico se analizaron las compatibilidades e incompatibilidades de los planes y programas con el uso actual y aptitudes del territorio, por lo que se partió de esta relación de planes y programas, procediéndose posteriormente a realizar una selección de aquellos que efectivamente se están aplicando en el municipio, esto determinado a través de indicadores tales como número de beneficiarios del programa en forma anual, número de proyectos autorizados, cantidad de recursos económicos otorgados entre otros

indicadores importantes en periodos históricos recientes. Una segunda compilación se llevó a cabo a través de una revisión realizada en medios electrónicos así como a través de diversas consultas realizadas a las dependencias del gobierno estatal y municipal que están a cargo de la consecución de programas y proyectos en el ámbito de su jurisdicción, esto con el fin de determinar si existían otras acciones que se estuvieran llevando a cabo en forma particular y específica. Finalmente, esta relación de planes, programas, proyectos y acciones (PPPA) fue complementada a través del Taller de Participación Ciudadana que se realizó y que se describe en capítulos posteriores de este Estudio, en el cuál a través de un ejercicio de consulta con diversos representantes de los sectores productivos del Municipio, se realizó una retroalimentación y complementación de los PPPA que se habían considerado inicialmente y que son factibles de incidir en la dinámica del uso del territorio, en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales de la zona, así como en los procesos de deterioro ambiental generados en forma tendencial. Con lo anterior, se logró finalmente la identificación de 54 PPPA (ver tablas 138 a 140).

Una vez identificados los PPPA que están siendo aplicados en el municipio de Aguascalientes, el siguiente paso es determinar la influencia de dichos instrumentos, para lo cual se decidió considerar los principales sectores que conforman el Modelo Conceptual del Sistema Socio-Ambiental, el cual fue definido en el apartado III.1 del presente estudio, resultando que en particular para el Municipio de Aguascalientes se tienen 9 sectores fundamentales que inciden sobre el uso del suelo y territorio, en el aprovechamiento de recursos naturales así como en el deterioro y contaminación ambiental que caracterizan al área a ordenar.

Considerando lo anterior y a fin de identificar y calificar la influencia de los PPPA sobre los sectores del Sistema Socio-Ambiental, se determinó utilizar una metodología basada en una matriz de doble entrada a efecto de facilitar y analizar de manera pormenorizada dichas influencias, en la cual en las filas que conforman la matriz indicada se establecieron la totalidad de los PPPA identificados que actualmente están siendo aplicados en Aguascalientes mientras que en las columnas se colocaron los sectores que componen el Sistema Socio-Ambiental del municipio. Una vez construida la matriz, esta nos permite

analizar las interacciones entre los PPPA y los sectores propuestos a través de una calificación ad-hoc con 2 variables de apoyo enunciados como Fomenta (F) y Disminuye (D) y una tercera en la que se indica que no se prevé un cambio en el sector denominada como sin efecto y/o no aplicable (estos dos últimos dejando la casilla o celda en blanco), dependiendo de cómo se considera que el plan, programa o proyecto incide en el deterioro ambiental que causa el sector correspondiente. Por ejemplo, para el municipio de Aguascalientes podemos considerar que tanto el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Estado así como el Programa de Ordenación de la Zona Conurbana y Metropolitana se enfocan en parte a promover la mitigación de los procesos de deterioro de los recursos naturales y de contaminación ambiental del municipio y su zona de influencia en la mayoría de los sectores productivos en estudio (agrícola, pecuario, industrial, turismo de naturaleza, urbano), ya que en estos determinan estrategias para el aprovechamiento de los recursos naturales propios de las zonas de forma sustentable, la protección de la flora y fauna nativas, el uso y aprovechamiento sustentable de cauces y cuerpos de agua, el manejo integral de los residuos sólidos, generados en la zona de delimitación de los Programas, la regulación estricta en los bancos de materiales pétreos, la protección de las zonas de mayor importancia para la biodiversidad, la regulación en el crecimiento indiscriminado de los centros de población, el fomento al turismo de bajo impacto ambiental, estas entre otras muchas acciones derivadas de los citados Programas. Posteriormente a la identificación de las características de la interacción entre los sectores y los PPPA, se procede a hacer un análisis por sector para determinar si en cada uno de ellos existe el potencial de incrementar o disminuir el deterioro ambiental que causan según el escenario tendencial que se observa, esto con base en los resultados generados por el modelo K-SIM que pudieran reflejarse en el sistema socio-ambiental. A partir de los resultados de la construcción de la matriz, se determina si es factible que se modifique o no el escenario tendencial, partiendo de si es posible la modificación en la tendencia en el de deterioro ambiental futuro en los sectores del sistema socio-ambiental y con que alcance; este resultado se aplica entonces al escenario tendencial generado mediante el modelo K-SIM y utilizando nuevamente este modelo se considera la inclusión de un 10°

sector al que denominaremos “Gubernamental” en donde, a partir de los resultados obtenidos de la interacción y los alcances de la matriz de influencia, se verifica si la modelación inicial (tendencial) es modificada por la influencia de los PPPA (sector gubernamental). Para determinar el valor que este sector “gubernamental” tendrá en la matriz alfa del modelo K-SIM para la modelación del escenario contextual, se consideró la siguiente tabla de valores:

Tabla 138. Escala de Influencia para Escenario Contextual.

Intensidad de la Influencia	Descripción	Efecto
+5	Impulso esencial	Favorable (+)
+4	Impulso fuerte	
+3	Impulso importante	
+2	Significativo efecto impulsor	
+1	Ligero efecto impulsor	
-0	Ningún efecto, indiferente	Nulo (0)
-1	Ligero efecto de mitigación	Desfavorable (-)
-2	Significativo efecto de mitigación	
-3	Importante efecto inhibitorio	
-4	Fuerte efecto inhibitorio	
-5	Inhibición insuperable	

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo de la metodología aplicada para la construcción y análisis de la matriz diseñada para la construcción del escenario contextual así como para el desarrollo del modelo contextual mediante la metodología K-SIM explicada en los apartados anteriores.

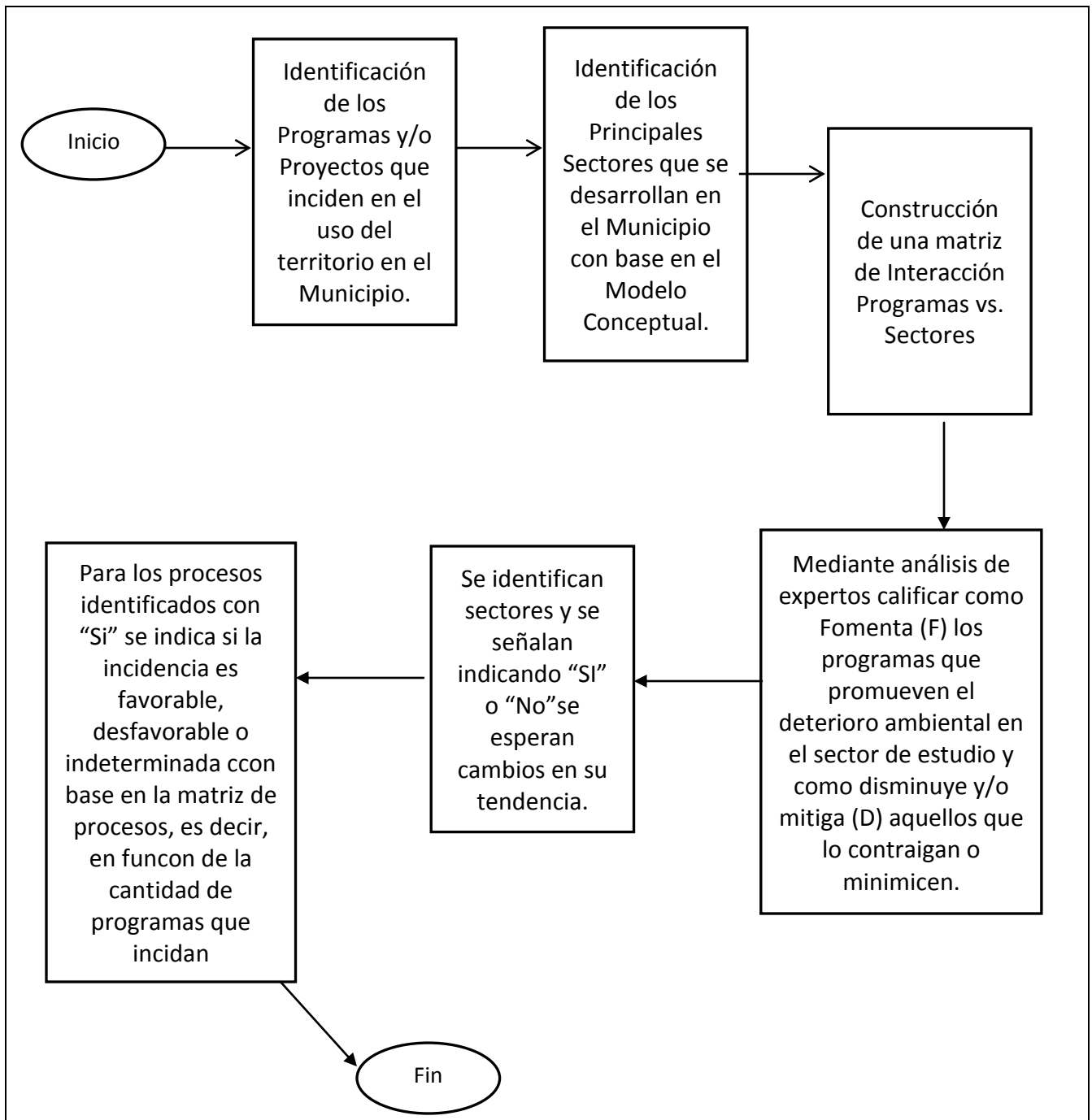


Figura 99. Diagrama de Flujo para el Desarrollo del Escenario Contextual.

Como puede verse, este proceso nos permite identificar la factibilidad de que el escenario tendencial se vea modificado por el contexto socio político actual del municipio de Aguascalientes.

III.3.3. Principales Programas Gubernamentales y Políticas Públicas Actuales que Inciden sobre el Deterioro Ambiental del Municipio.

En las siguientes tablas se describen a manera de resumen los Planes, Programas, Proyectos y Acciones que se identificaron y analizaron para la construcción del Escenario Contextual:

Tabla 139. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Federal.

FEDERALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
1	Comisión Nacional del Agua	Programa Nacional Hídrico 2014-2018 (PNH)	<ul style="list-style-type: none"> -Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua. -Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones. -Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. -Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector. -Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable. -Consolidar la participación de México en el contexto internacional en materia de agua.
2	Comisión Nacional del Agua	Agenda del Agua 2030 (AA2030) (está incluido en el PNH, ver las acciones que hay para el Municipio de AGS)	<ul style="list-style-type: none"> -Incrementar las capacidades para una adecuada gestión en el manejo de los acuíferos por parte de las autoridades competentes y los usuarios así como eficientizar su reglamentación y vigilancia. -Prevenir y controlar la contaminación de los ríos mediante la aplicación de la normatividad en la materia así como implementando programas de reforestación. -Fortalecer las capacidades locales para mejorar la eficiencia en los servicios de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado sanitario. -Impulsar el ordenamiento del territorio como instrumento rector en la prevención de los efectos de eventos hidrometeorológicos catastróficos así como fortalecer las capacidades de respuesta en materia de prevención y a atención de las poblaciones afectadas.
3	Comisión Nacional del Agua	Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y	<ul style="list-style-type: none"> -Apoyar los esfuerzos del Gobierno Mexicano para incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento en localidades mexicanas de hasta 10,000

Tabla 139. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Federal.

FEDERALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
		Saneamiento en Comunidades Rurales (PROSSAPYS)	habitantes, bajo criterios de sostenibilidad operativa y financiera. Para las localidades rurales de hasta 2,500 habitantes, el enfoque será incentivar y consolidar la gestión comunitaria de los sistemas; para las localidades urbanas de 2,501 a 10,000 habitantes, el enfoque será diseñar e instrumentar esquemas institucionales o empresariales de gestión sustentable acorde a las características de la localidad
4	Comisión Nacional del Agua	Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (PROSANEAR)	-Otorgar estímulos para el tratamiento de aguas residuales, a favor de todos los contribuyentes, proyectando con esto avanzar en el saneamiento de las aguas nacionales, la reducción de la contaminación, prevenir la incidencia de enfermedades de origen hídrico contribuir al equilibrio ecológico.
5	Comisión Nacional del Agua	Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU)	-Contribuir a mejorar la productividad del agua en el sector agrícola e incrementar el acceso de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento para la población de las zonas urbanas y rurales. El propósito de hacer frente a la creciente demanda de productos agrícolas, servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, busca elevar la eficiencia en el uso del agua, impulsando el fortalecimiento de los organismos, sociedades y asociaciones responsables del manejo de los servicios en zonas urbanas y rurales, así como proporcionar agua para los diversos usos, fundamentalmente para el consumo humano.
6	Comisión Nacional del Agua	Programa Agua Limpia (PAL)	-Apoyar la desinfección del agua que establecen las NOM-230-SSA1-2002, NOM-127-SSA1-1994 y su modificación y NOM-179-SSA1-1998, mediante acciones que permitan generar agua de calidad apta para el consumo humano y colaborar con las autoridades de salud en la disminución de enfermedades de origen hídrico
7	Comisión Nacional del Agua	Ampliación de Infraestructura de Riego (AIR)	-Crear nuevos Distritos o Unidades de Riego, o ampliar el área regada por los existentes, para ello se enfoca a realizar acciones constructivas para desarrollar infraestructura hidráulica federal, consistentes en presas de almacenamiento, presas derivadoras; estructuras de control; sistemas de riego y drenaje; plantas de bombeo y caminos de acceso, obras de protección, entre otras, que permitan la ampliación de la frontera agrícola.
8	Comisión Nacional del Agua	Desarrollo de Infraestructura de Temporal en sus versiones: Ampliación de Áreas de Temporal y Riego suplementario (DIT)	-Elevar la producción agrícola, mediante la creación de nuevas Unidades de Drenaje o Distritos de Temporal Tecnificado, con la construcción de infraestructura hidráulica federal, consistente en drenaje, caminos, estructuras de cruce y de control y construcción de bordos en zonas temporales, que así lo requieran. -Impulsar las actividades agropecuarias en las zonas

Tabla 139. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Federal.

FEDERALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
			temporalearas del país o Unidades de drenaje, mediante el desarrollo de proyectos de riego suplementario que permitan asegurar mejores rendimientos en los cultivos e incrementar la superficie de riego, al aplicar el riego en épocas de estiaje.
9	Comisión Nacional del Agua	Desarrollo Parcelario de Distritos de Riego (PRODEP)	-Canalizar inversiones compartidas con los usuarios y los gobiernos estatales, lo que ha permitido mejorar la infraestructura hidroagrícola a través de su conservación y mantenimiento, e incrementar significativamente la superficie nivelada y con todo ello mejorar la eficiencia en el uso del agua, la productividad y la producción de la tierra, lo cual, implica estructurar planes de desarrollo a corto, mediano y largo plazo que consideren la adquisición de maquinaria y equipos de conservación y de nivelación para contar con el parque óptimo de maquinaria de cada una de las ACU.
10	Comisión Nacional del Agua	Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego (RMDR)	-Hacer un uso más eficiente del agua, desde la red de conducción y distribución hasta la parcela, a fin de reducir los volúmenes empleados en el riego y contribuir en el incremento de la productividad agrícola.
11	Comisión Nacional del Agua	Conservación y Mantenimiento de Cauces Federales e Infraestructura Hidráulica Federal (CMCFIHF)	-Proteger áreas productivas de los posibles riesgos derivados de fenómenos hidrometeorológicos y sus efectos mediante la construcción de obras de infraestructura de protección en ríos como: Rectificaciones, Encauzamientos, Desazolves, Protecciones Marginales, Bordos de Protección, espigones entre otras.
12	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO)	-Complementar el ingreso económico de los productores del campo mexicano, ya sean de autoconsumo o de abastecimiento, para contribuir a su crecimiento económico individual y al del país en su conjunto; así como incentivar la producción de cultivos lícitos, mediante el otorgamiento de apoyos monetarios por superficie inscrita al Programa, de acuerdo a lo que establece la normatividad vigente; coadyuvando así a la atención de las necesidades respecto al derecho a la alimentación, planteadas en el Pacto por México. -Mejorar el nivel de ingreso de las familias rurales, principalmente de aquellos productores que destinan su producción al autoconsumo y que por no comercializar su cosecha se encontraban al margen de los sistemas de apoyo anteriores.
13	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (Nuevo PROGAN)	-Incrementar la productividad pecuaria, a través de apoyos para prácticas tecnológicas sustentables de producción, asistencia técnica, capacitación, fondos del financiamiento del ganado.
14	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural,	Componente de Conservación y Uso	-Apoyar la realización de proyectos integrales en los cuales se incluya la realización de prácticas y la construcción de

Tabla 139. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Federal.

FEDERALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
	Pesca y Alimentación	Sustentable de Suelo y Agua del Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales (COUSSA)	infraestructura de conservación de suelos y capacitación y almacenamiento de agua de lluvia, que trascienda con su beneficio más allá del aprovechamiento individual hacia un aprovechamiento comunitario, garantizando el manejo sustentable del suelo, agua y vegetación, buscando integrar en estos proyectos, obras y prácticas de conservación de suelo, agua y manejo racional de la vegetación, así como prácticas que mejoren la cubierta vegetal.
15	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamientos e Infraestructura (PAIEI)	-Incrementar los niveles de capitalización de las unidades económicas agropecuarias, acuícolas y pesqueras a través de apoyos complementarios para la inversión en equipamiento e infraestructura en actividades de producción primaria, procesos de agregación de valor, acceso a los mercados y para apoyar la construcción y rehabilitación de infraestructura pública productiva para beneficio común.
16	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa Fondo para el Apoyo a Proyectos Productivos en núcleos Agrarios (FAPPA)	-Contribuir a impulsar la productividad de los hombres y mujeres con 18 años o más, que habitan en los Núcleos Agrarios (ejidos y comunidades) del país mediante el otorgamiento de incentivos para la inversión en Proyectos Productivos
17	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	PROAGRO	-Contribuir a incrementar la producción y productividad de las Unidades Económicas rurales agrícolas mediante incentivos para: la integración de cadenas productivas (sistemas producto), desarrollo de agro clúster; inversión en capital físico, humano y tecnológico, reconversión productiva, agro insumos, manejo post cosecha, uso eficiente de la energía y uso sustentable de los recursos naturales.
18	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018 PSDAPA (ver acciones)	<p>-Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante inversión en capital físico, humano y tecnológico que garantice la seguridad alimentaria.</p> <p>-Impulsar modelos de asociación que generen economías de escala y mayor valor agregado de los productores del sector agroalimentario.</p> <p>-Promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos.</p> <p>-Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.</p> <p>-Contribuir a erradicar la carencia por acceso a la alimentación.</p>

Tabla 139. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Federal.

FEDERALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
			-Promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos.
19	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa Integral de Desarrollo Rural (PIDR)	-Contribuir a reducir la inseguridad alimentaria prioritariamente de la población en pobreza extrema de zonas rurales marginadas y periurbanas. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Atención prioritaria potencial del proyecto Desarrollo de Zonas Áridas y Semiáridas. ➤ Atención Prioritaria del Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua
20	Comisión Nacional Forestal	Programa Nacional Forestal (PRONAFOR)	-Apoyar de manera regional o a nivel de predio, la elaboración de estudios y proyectos integrales de desarrollo forestal, con el propósito de fundamentar, justificar, articular, orientar y secuenciar de forma eficiente y eficaz, las acciones de las personas beneficiarias respecto de las actividades de conservación, restauración, producción, productividad, transformación, comercialización, servicios ambientales y demás procesos ligados al desarrollo forestal sustentable del país. <p>-Desarrollar y mejorar las capacidades y habilidades de personas propietarias, poseedoras y usuarias de terrenos forestales, en los temas de planeación, organización, instrumentación, transformación, comercialización, conservación, restauración y manejo forestal, a fin de impulsar, fortalecer y consolidar procesos de desarrollo forestal integral, aprovechando las lecciones aprendidas en materia de desarrollo forestal comunitario.</p> <p>-Apoyar acciones y proyectos integrales de restauración forestal y de reconversión productiva, a efecto de recuperar la capacidad y el potencial natural de los suelos forestales y de la cobertura forestal bajo condiciones de deterioro además de la recuperación gradual de la capacidad de provisión de bienes y servicios ambientales.</p> <p>-Impulsar y apoyar acciones para la ejecución de las actividades contenidas en los programas y estudios de manejo para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables, así como para optimizar el potencial productivo, bajo los principios del manejo forestal sustentable que incluyen, la conservación de la biodiversidad, el mejoramiento de la infraestructura regional o a nivel de predio, la innovación tecnológica para la tecnificación de las operaciones silvícolas, los proyectos para la generación de energía a través del aprovechamiento de biomasa forestal, la certificación forestal y, la operación de cadenas productivas, empresas forestales comunitarias o privadas para la transformación y comercialización de los</p>

Tabla 139. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Federal.

FEDERALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
			<p>productos forestales.</p> <p>-Otorgar apoyos a personas propietarias o poseedoras de terrenos forestales, que de manera voluntaria deciden participar en el programa de pago por servicios ambientales, con el objeto de incorporar prácticas de buen manejo para promover la conservación y manejo sustentable de los ecosistemas, y fomentar la provisión en el largo plazo de los servicios ambientales, tales como la captación de agua, el mantenimiento de la biodiversidad y la captura y conservación del carbono, los cuales benefician a centros de población o el desarrollo de actividades productivas.</p> <p>-Promover el establecimiento y mantenimiento de Plantaciones Forestales Comerciales para contribuir a incrementar la producción y productividad forestal del país, incluyendo la innovación tecnológica para la tecnificación de las operaciones silvícolas en las Plantaciones Forestales Comerciales.</p>
21	Comisión Nacional Forestal	Programa de Sanidad (PS)	-Otorgar apoyos destinados a la ejecución de actividades de saneamiento en ecosistemas y en plantaciones forestales, para el combate y control de plagas o enfermedades evitando su pérdida y propiciando su persistencia, así como la de los recursos asociados.
22	Comisión Nacional Forestal	PRONAFOR-Cuencas Hidrográficas Prioritarias (2014) (PRONAFOR-CHP)	<p>-Establecer las normas y procedimientos de aplicación general que se deberán observar en la operación, asignación y ejecución de los apoyos federales a cargo de la Comisión Nacional Forestal, con la participación que, en su caso, corresponda a los Gobiernos de las entidades federativas y municipales, y tienen por objeto regular la operación del Programa de Restauración Forestal en Cuencas Hidrográficas Prioritarias.</p> <p>-El programa tiene por objetivo la restauración forestal de las áreas degradadas de las micro cuencas en zonas prioritarias de la Cuenca Cutzamala-La Marquesa; Pátzcuaro-Zirahuén; Meseta Purépecha; Lerma-Chapala; Chichinautzin; Cofre de Perote; Nevado de Toluca; Izta-Popo; Pico de Orizaba; Zona Tarahumara; Río Nazas; Río Verde Grande y Chimalapas; para mitigar los efectos del cambio climático, recuperar la cobertura vegetal, evitar la erosión del suelo, inundaciones, azolve de presas, ríos, canales y demás cuerpos de agua, fomentando la infiltración y la mejora en la calidad y producción de agua, y captura de bióxido de carbono (CO₂); lo anterior, mediante la realización de acciones de restauración de suelos, reforestación y demás actividades necesarias para la restauración de los ecosistemas, logrando con ello reducir</p>

Tabla 139. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Federal.

FEDERALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
			el costo de mantenimiento de las obras hidráulicas y alargar su vida útil; así como contribuir a la generación de empleos e ingresos a las comunidades rurales, apoyar a la diversificación de las actividades productivas, la producción de servicios ambientales y favorecer el mejoramiento de las capacidades de organización y gestión para el manejo comunitario de los recursos forestales.
23	Comisión Nacional Forestal	Programa para promover mecanismos locales de pago por servicios ambientales a través de fondos concurrentes (PPMLPSA)	<p>-Regir la operación del esquema de creación y fortalecimiento de mecanismos locales de pago por servicios ambientales a través de fondos concurrentes de la Comisión Nacional Forestal con las partes interesadas.</p> <p>-Conjuntar recursos financieros y operativos de la Comisión Nacional Forestal y de las partes interesadas para incentivar la creación y fortalecimiento de mecanismos locales de pago por servicios ambientales, promoviendo la participación de instituciones de los tres órdenes de gobierno, organizaciones del sector privado o la sociedad civil y, en general de cualquier persona, física o moral. Esta aportación de recursos se destinará para el otorgamiento de pagos por la implementación de actividades y, en su caso, para el apoyo de asistencia técnica, a las y los proveedores de servicios ambientales, con el propósito de asegurar o mejorar la provisión de servicios ambientales múltiples, incluyendo servicios hidrológicos, conservación de biodiversidad, secuestro de carbono, belleza escénica, entre otros.</p>
24	Comisión Nacional Forestal	Programa Especial de Áreas de Acción Temprana REDD+ donde se aplica	<p>-Consiste en dirigir apoyos, incentivos y acciones para impulsar el Desarrollo Rural Sustentable, aprovechar integralmente la diversidad de recursos presentes en los ecosistemas forestales y contribuir a la disminución de la deforestación y degradación de los bosques y selvas.</p> <p>Los apoyos tienen como objeto, entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Promover estudios técnicos que identifiquen alternativas productivas y de manejo para la conservación de los recursos naturales y recuperación de áreas deforestadas y degradadas; b) Impulsar el fortalecimiento de las capacidades en ejidos y comunidades para la organización, gestión, manejo, conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales; c) Desarrollar, fortalecer y consolidar procesos de desarrollo rural basados en la valoración social y económica de la diversidad biológica y los recursos eco sistémicos que ofrecen los bosques aprovechando los conocimientos locales y el

Tabla 139. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Federal.

FEDERALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
			<p>manejo tradicional de los mismos;</p> <p>d) Fomentar el ordenamiento productivo de recursos forestales aprovechando tanto la información técnica y científica, como los conocimientos locales y el manejo tradicional de los bosques;</p> <p>e) Impulsar el pago de servicios ambientales, en diferentes modalidades, que incentiven la preservación de los recursos naturales;</p> <p>f) Fomentar la diversificación productiva por medio de proyectos de manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y productos forestales maderables y no maderables;</p> <p>g) Capacitar a ejidos y comunidades en la prevención, protección y manejo del fuego.</p> <p>h) Impulsar el establecimiento de sistemas agroforestales, silvopastoriles y otros esquemas productivos innovadores que garanticen de manera simultánea la provisión de alimentos a las personas que habitan los bosques y restauren de manera integral, complementaria y/o focalizada las áreas degradadas;</p> <p>i) Promover e impulsar planes comunitarios de prevención, protección y manejo del fuego;</p> <p>j) Impulsar esquemas de desarrollo sustentable a través del mejoramiento tecnificado del aprovechamiento forestal, así como buenas prácticas de manejo sustentable de los recursos naturales;</p> <p>k) Promover, apoyar y orientar esfuerzos encaminados a conservar y restaurar los ecosistemas de las regiones.</p> <p>l) Propiciar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas de las ATREDD+ mediante la inducción de la regeneración natural, reforestación, restauración de riberas y actividades enfocadas a la protección forestal.</p>
25	Comisión Nacional Forestal	Programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelos en Terrenos (CUSTF)	-Lograr la compensación ambiental a través de proyectos exitosos que consideren acciones de restauración de suelos, reforestación, mantenimiento y protección, que sean diseñados estrictamente con criterios técnicos y ambientales y realizados por compensadores siguiendo dichos criterios.
26	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (es muy general, sus principales acciones que ha hecho en el municipio) (PSMARN)	<p>-Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.</p> <p>-Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.</p>

Tabla 139. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Federal.

FEDERALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
			<ul style="list-style-type: none"> -Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas. -Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural. -Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo. -Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.
27	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Programa de Desarrollo Institucional Ambiental (ver en internet si hay recursos para el año pasado al municipio de ags) (PDIA)	-Contribuir al fortalecimiento de la capacidad institucional de gestión y planeación ambiental de las dependencias ambientales estatales.
28	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Programa de Subsidios a Organizaciones de la Sociedad Civil (PSOSC)	-Impulsar procesos que contribuyan a promover el desarrollo sustentable, la conservación de los recursos naturales y el mejoramiento del medio ambiente, así como el crecimiento económico, el ingreso y el autoempleo, generando acciones para la auto sustentabilidad alimentaria de grupos de mujeres y hombres y de Comunidades y Pueblos Indígenas, mediante el otorgamiento de subsidios a Organizaciones de la Sociedad Civil, para realizar proyectos productivos sustentables, con perspectiva de género y de atención diferenciada a pueblos indígenas.
29	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Programa Especial de Producción y Consumo Sustentable 2014-2018 (PEPCS)	<ul style="list-style-type: none"> -Incrementar las compras públicas sustentables. -Fortalecer la productividad de las empresas, especialmente las MIPYMES con base en criterios de producción y consumo sustentable. -Fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico sustentables. -Promover estilos de vida sustentables. -Contribuir al desarrollo de los sectores de turismo y edificación y vivienda sustentables como sectores detonantes. -Incrementar y asegurar el uso eficiente de recursos naturales como parte de la producción y consumo sustentable

Tabla 139. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Federal.

FEDERALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
30	Secretaría de Desarrollo Social	Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP)	<p>-Contribuir en la construcción de un entorno digno que propicie el desarrollo a través de la mejora en los servicios básicos, la calidad y espacios de la vivienda y la infraestructura social comunitaria mediante la reducción de los rezagos asociados a estas carencias.</p> <p>-Lograr que las localidades ubicadas en las Zonas de Atención Prioritaria Rurales y las localidades de muy alta y alta marginación en municipios de media marginación cuenten con menores rezagos asociados a las carencias por servicios básicos, calidad y espacios de la vivienda e infraestructura social comunitaria.</p>
31	Secretaría de Desarrollo Social	Programa Opciones Productivas (POP)	<p>-Apoya la implementación de proyectos productivos sustentables económica y ambientalmente, mediante la entrega de recursos económicos capitalizables para la adquisición de activos, conceptos de inversión diferida y capital de trabajo, así como apoyos no capitalizables para la prestación de servicios de asistencia técnica y capacitación técnica productiva. Adicionalmente, entrega apoyos integrales para la puesta en marcha o consolidación de proyectos capitalizables que permitan ampliar la capacidad productiva de la población objetivo.</p> <p>-Promover que personas cuyos ingresos están por debajo de la línea de bienestar, en lo individual o integradas en familias, grupos sociales u organizaciones de productores cuenten con alternativas de ingreso.</p>
32	Secretaría de Desarrollo Social	Programa del Fondo Nacional para el Fomento a las Artesanías (FONART)	<p>-Contribuir a mejorar el ingreso de las personas en situación de pobreza mediante el apoyo y desarrollo de proyectos productivos a través de acciones dirigidas a mejorar las capacidades productivas y comerciales de las y los artesanos.</p>
33	Secretaría de Desarrollo Social	Programa 3x1 para Migrantes	<p>-Contribuir a fortalecer la participación social para impulsar el desarrollo comunitario mediante la inversión en Proyectos de Infraestructura Social, Servicios Comunitarios, Educativos y/o Proyectos Productivos cofinanciados por los tres órdenes de gobierno y organizaciones de mexicanos en el extranjero.</p>
34	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano	Vivienda Rural (VR)	<p>-Otorgar subsidios para que los hogares mexicanos rurales, en situación de pobreza con ingresos por debajo de la línea de bienestar, con carencia de calidad y espacios de la vivienda adquieran, construyan, amplíen o mejoren sus viviendas.</p>
35	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano	Consolidación de Reservas Urbanas (CRU)	<p>-Contribuir a evitar la expansión irracional de las ciudades, coadyuvando a su densificación mediante la construcción de vivienda social interurbana que permita la inclusión social de la población con menores ingresos, al acercarlas a las fuentes de empleo, a la plena suficiencia de servicios de</p>

Tabla 139. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Federal.

FEDERALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
			<p>infraestructura y equipamiento y a esquemas de movilidad sustentable que les faciliten traslados peatonales y ciclistas, así como acceso a transporte masivo no contaminante y a la obtención de los satisfactores necesarios para una adecuada habitabilidad.</p> <p>-Propiciar que la población con ingresos máximos de 5 SMGVM, que habiten en las 90 ciudades con mayor población del país, logre la adquisición de vivienda interurbana mediante la aplicación del subsidio al suelo objeto de este Programa.</p>
36	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano	Apoyo a los Vecindadas en Condiciones de Pobreza Patrimonial para Regularizar Asentamientos Humanos Irregulares (AACPPRAHI)	<p>-Apoyar a los hogares que habitan en asentamientos humanos irregulares para que cuenten con certeza jurídica respecto a su patrimonio, mediante la entrega del documento oficial con el cual se acredite la propiedad por alguna de las siguientes causas:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Que habiten en asentamientos humanos irregulares; II. Que habiten en lotes ubicados sobre superficie cuyos derechos de vía han sido modificados
37	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano	Fomento a la Urbanización Rural (FUR)	<p>-Apoyar a las localidades rurales del país (población menor a los 2 mil 500 habitantes) con alto y muy alto grado de rezago social ubicadas en Núcleos Agrarios, para la elaboración de Proyectos Ejecutivos de Infraestructura Urbana Comunitaria y para la ejecución de Proyectos de Construcción de Infraestructura Urbana Comunitaria.</p> <p>-Contribuir a fomentar el desarrollo de los Núcleos Agrarios mediante acciones en materia de cohesión territorial, productividad, suelo, vivienda rural y gobernabilidad mediante Proyectos Ejecutivos y Proyectos de Construcción de Infraestructura Urbana Comunitaria.</p> <p>-Dotar de Infraestructura Urbana Comunitaria a las localidades rurales con alto y muy alto grado de rezago social pertenecientes a un Núcleo Agrario.</p>
38	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano	Programa de Apoyo a Jóvenes Emprendedores Agrarios 2015 (PAJEA)	-Contribuir a fomentar el desarrollo de los “Núcleos agrarios” mediante acciones en materia de cohesión territorial, productividad, suelo, vivienda rural y gobernabilidad promoviendo la implementación y consolidación de “Agro empresas” para que los “Jóvenes emprendedores agrarios” se incorporen a actividades productivas que mejoren sus ingresos.
39	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano	Programa de Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos (PPRAH)	-Contribuir a incentivar el crecimiento ordenado de los asentamientos humanos, los centros de población y las zonas metropolitanas y rurales, mediante el fomento a la realización de acciones de prevención y de reducción de

Tabla 139. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Federal.

FEDERALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
			riesgos.
40	Secretaría de energía	Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC) (SEMARNAT)	<ul style="list-style-type: none"> -Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar su resiliencia y la resistencia de la infraestructura estratégica. -Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático. -Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para transitar a una economía competitiva y a un desarrollo bajo en emisiones. -Reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta, propiciando cobeneficios de salud y bienestar. -Consolidar la política nacional de cambio climático mediante instrumentos eficaces y en coordinación con entidades federativas, municipios, Poder Legislativo y sociedad.
41	Secretaría de comunicación y transportes	Programa de Trabajo de Comunicaciones y Transportes 2014 (PTCT)	<ul style="list-style-type: none"> -Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social. -Contar con servicios logísticos de transporte oportunos, eficientes y seguros que incrementen la competitividad y productividad de las actividades económicas. -Generar condiciones para una movilidad de personas integral, ágil, segura, sustentable e incluyente, que incremente la calidad de vida. -Ampliar la cobertura y el acceso a mejores servicios de comunicaciones en condiciones de competencia. -Consolidar un modelo de administración de los recursos públicos como práctica reproducible para la Administración Pública Federal. -Desarrollar integralmente y a largo plazo al sector con la creación y adaptación de tecnología y la generación de capacidades nacionales.
42	Secretaría de Turismo	Programa Sectorial de Turismo 2013-2018 (PST)	<ul style="list-style-type: none"> -Transformar el sector turístico y fortalecer esquemas de colaboración y corresponsabilidad para aprovechar el potencial turístico. -Fortalecer las ventajas competitivas de la oferta turística. -Facilitar el financiamiento y la inversión público – privada

Tabla 139. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Federal.

FEDERALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
			<p>en proyectos con potencial turístico.</p> <p>-Impulsar la promoción turística para contribuir a la diversificación de mercados y el desarrollo y crecimiento del sector.</p> <p>-Fomentar el desarrollo sustentable de los destinos turísticos y ampliar los beneficios sociales y económicos de las comunidades receptoras.</p>
43	Secretaría de Turismo	Programa Regional de Desarrollo del Centro 2014-2018 (PRDC)	<p>-Fortalecer el bienestar y las capacidades de las personas de la región.</p> <p>-Ampliar la cobertura del territorio de la región bajo sistemas integrales de desarrollo urbano y ordenamiento territorial y ecológico.</p> <p>-Contribuir a preservar los activos ambientales de la región.</p> <p>-Impulsar programas que eleven la productividad en la región y sectores de la economía.</p> <p>-Promover el fortalecimiento de la infraestructura y los servicios de enlace y conectividad regionales</p>
44	Secretaría de Gobernación	Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2014-2018	<p>-Fomentar el acceso de la población rural a los derechos sociales mediante políticas públicas coordinadas y concurrentes.</p> <p>-Fomentar la formación de capital humano de alto nivel, asociado a las necesidades de desarrollo del sector rural.</p> <p>-Implementar una política integral de desarrollo económico, cuidando el manejo sustentable de recursos naturales.</p> <p>-Fomentar la productividad en el campo para garantizar la seguridad alimentaria.</p> <p>-Impulsar la presencia de los productos agroalimentarios mexicanos en los mercados internacionales.</p>
45	Secretaría de Gobernación	Programa Nacional de Vivienda 2014-2018	<p>-Controlar la expansión de las manchas urbanas a través de la política de vivienda.</p> <p>-Mejorar la calidad de la vivienda rural y urbana y su entorno, al tiempo de disminuir el déficit de vivienda.</p> <p>-Diversificar la oferta de soluciones habitacionales de calidad de manera que responda eficazmente a las diversas necesidades de la población.</p>

Tabla 139. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Federal.

FEDERALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
			<p>-Generar esquemas óptimos de créditos y subsidios para acciones de vivienda.</p> <p>-Fortalecer la coordinación interinstitucional que garantice la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno en la Política Nacional de Vivienda.</p> <p>-Generar información de calidad y oportuna para contribuir a mejores tomas de decisiones en el sector de la vivienda.</p>
46	Secretaría de Gobernación	Programa Nacional México Sin Hambre 2014-2018	<p>-Cero hambre a partir de una alimentación y nutrición adecuada de las personas en pobreza multidimensional extrema y carencia de acceso a la alimentación.</p> <p>-Disminuir la desnutrición infantil aguda y crónica, y mejorar los indicadores de peso y talla de la niñez.</p> <p>-Aumentar la producción de alimentos y el ingreso de los campesinos y pequeños productores agrícolas.</p> <p>-Minimizar las pérdidas post-cosecha y de alimentos durante su almacenamiento, transporte, distribución y comercialización.</p> <p>-Promover el desarrollo económico y el empleo de las zonas de mayor concentración de pobreza extrema de alimentación.</p> <p>-Promover la participación comunitaria para la erradicación del hambre</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 140. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Estatal.

ESTATALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
47	Secretaría de Gestión Urbanística y Ordenamiento Territorial / Secretaría del Medio Ambiente	Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Aguascalientes 2013-2035	Ser el instrumento de planeación estatal rector de la planeación del desarrollo urbano y ambiental para el Estado de Aguascalientes cuya finalidad es vincular la planeación ambiental con la urbana de forma que se asegure que el desarrollo de la población y sus asentamientos no competirá con la protección del equilibrio ecológico.
48	Secretaría de Gestión Urbanística y Ordenamiento Territorial (SEGUOT)	Programa de Ordenación de la Zona Conurbada y Metropolitana (Ags-Jesús María-S.F. de los romos) 2013-2035	Tiene como finalidad compatibilizar los objetivos y políticas del programa estatal de desarrollo urbano y ordenamiento territorial 2013-2035, el programa estatal de ordenamiento ecológico y territorial 2013-2035 y los programas municipales de desarrollo urbano de Aguascalientes, Jesús

Tabla 140. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Estatal.

ESTATALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
			María y San Fco. de los Romo, para ordenar y regular los asentamientos humanos; además propone una serie de acciones encaminadas a lograr la consolidación de la zona conurbada.
49	Secretaría de Desarrollo rural y Agroempresarial	Programa de Concurrencia con las Entidades Federativas; Componente de Proyectos productivos Estratégicos; Agrícolas, Pecuarios, de Pesca y Acuícolas	-El objetivo General es el dictamen y autorización de incentivos para el desarrollo de proyectos productivos o estratégicos; agrícolas, pecuarios de pesca y acuícolas; contribuyendo a incrementar la producción de alimentos y productividad de las Unidades Económicas rurales agrícolas, pecuarias, pesqueras y acuícolas.
50	Secretaría de Bienestar y Desarrollo Social	Huertos Familiares y Comunitarios	-Fomentar en las comunidades rurales y urbanas, la práctica de actividades tendientes a la producción de alimentos para autoconsumo, a efecto de coadyuvar al mejoramiento de la economía y el acceso a los alimentos de las familias en situación de vulnerabilidad, a través de la organización comunitaria en la implementación de proyectos productivos sustentables.

Fuente: elaboración propia

Tabla 141. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Municipal.

MUNICIPALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
51	Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN)	Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aguascalientes 2030	Continuar con la Planeación estratégica urbana de la ciudad de Aguascalientes, manteniendo los aciertos alcanzados a lo largo de los años en materia de desarrollo urbano y calidad de vida, y potenciar el resguardo y la responsabilidad del legado de los habitantes para las generaciones venideras.
52	Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN)	Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Aguascalientes 2013-2035 (zonificación)	Impulsar un proceso de crecimiento ordenado y sustentable de la Ciudad de Aguascalientes y de las localidades del Municipio, a fin de lograr una mejor calidad de vida de los habitantes del territorio municipal y un aprovechamiento óptimo de los recursos naturales y territoriales.
53	Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN)	Programa Subregional de Desarrollo Urbano de los Ejidos Salto de los Salado, Agostaderito (Cauhtémoc-Las Palomas), San Pedro Cieneguilla, Tanque de los	El Programa Subregional de Desarrollo Urbano El Sabinal, tiene como objetivo compatibilizar las acciones, obras y servicios que en materia de desarrollo urbano, ordenarán y regularán los asentamientos humanos o las actividades socioeconómicas ⁵ de cuatro ejidos: Agostaderito (Cauhtémoc, Las Palomas), Salto de los Salado, San

Tabla 141. Relación de Planes, Programas y Objetivos de Nivel Municipal.

MUNICIPALES			
N°	Dependencia / Organismo	Programa	Objetivo(s)
		Jiménez (2013-2035)	Pedro Cieneguilla y Tanque de los Jiménez.
54	Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN)	Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Zona Aeropuerto-Peñuelas (2013-2025)	Consolidar la cobertura de servicios, infraestructura y equipamiento urbano en las localidades del polígono Aeropuerto – Peñuelas, así como promover la comunicación efectiva entre estas para generar la movilidad social, que permita acceder sobre todo al equipamiento especializado, además de establecer medidas legales para regular el crecimiento, determinando el uso del suelo, de acuerdo a las características económicas, sociales y ambientales.

Fuente: Elaboración propia

A partir de las tablas anteriores y considerando los análisis hechos como parte de la construcción del modelo contextual se identificó que los PPPA que podrían tener una incidencia en el sistema socio-ambiental de municipio, específicamente en el deterioro ambiental, son solamente los que se listan a continuación

Tabla 142. Planes y Programas con incidencia en el Sistema Socio-ambiental

Federales				
Nº	Dependencia/ Organismo	Programa	Objetivos	Sector influencia
1	Comisión Nacional del Agua	Ampliación de Infraestructura de Riego (AIR)	-Crear nuevos Distritos o Unidades de Riego, o ampliar el área regada por los existentes, para ello se enfoca a realizar acciones constructivas para desarrollar infraestructura hidráulica federal, consistentes en presas de almacenamiento, presas derivadoras; estructuras de control; sistemas de riego y drenaje; plantas de bombeo y caminos de acceso, obras de protección, entre otras, que permitan la ampliación de la frontera agrícola.	Agrícola.
2	Comisión Nacional del Agua	Desarrollo Parcelario de Distritos de Riego (PRODEP)	-Canalizar inversiones compartidas con los usuarios y los gobiernos estatales, lo que ha permitido mejorar la infraestructura hidroagrícola a través de su conservación y mantenimiento, e incrementar significativamente la superficie nivelada y con todo ello mejorar la eficiencia en el uso del agua, la productividad y la producción de la tierra, lo cual, implica estructurar planes de desarrollo a corto, mediano y largo plazo que consideren la adquisición de maquinaria y equipos de conservación y de nivelación para contar con el parque óptimo de maquinaria de cada una de las ACU.	Agrícola
3	Secretaría de Agricultura, Ganadería,	Programa de Producción Pecuaria Sustentable y	-Incrementar la productividad pecuaria, a través de apoyos para prácticas tecnológicas sustentables de producción, asistencia técnica, capacitación,	Pecuario.

Tabla 142. Planes y Programas con incidencia en el Sistema Socio-ambiental

Federales				
Nº	Dependencia/ Organismo	Programa	Objetivos	Sector influencia
	Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Ordenamiento Ganadero y Apícola (Nuevo PROGAN)	fondos del financiamiento del ganado.	
4	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	PROAGRO	-Contribuir a incrementar la producción y productividad de las Unidades Económicas rurales agrícolas mediante incentivos para: la integración de cadenas productivas (sistemas producto), desarrollo de agro clúster; inversión en capital físico, humano y tecnológico, reconversión productiva, agro insumos, manejo post cosecha, uso eficiente de la energía y uso sustentable de los recursos naturales.	Agrícola.
5	Comisión Nacional Forestal	Programa para promover mecanismos locales de pago por servicios ambientales a través de fondos concurrentes (PPMLPSA)	-Regir la operación del esquema de creación y fortalecimiento de mecanismos locales de pago por servicios ambientales a través de fondos concurrentes de la Comisión Nacional Forestal con las partes interesadas. -Conjuntar recursos financieros y operativos de la Comisión Nacional Forestal y de las partes interesadas para incentivar la creación y fortalecimiento de mecanismos locales de pago por servicios ambientales, promoviendo la participación de instituciones de los tres órdenes de gobierno, organizaciones del sector privado o la sociedad civil y, en general de cualquier persona, física o moral. Esta aportación de recursos se destinará para el otorgamiento de pagos por la implementación de actividades y, en su caso, para el apoyo de asistencia técnica, a las y los proveedores de servicios ambientales, con el propósito de asegurar o mejorar la provisión de servicios ambientales múltiples, incluyendo servicios hidrológicos, conservación de biodiversidad, secuestro de carbono, belleza escénica, entre otros.	Conservación
6	SEMARNAT y Secretaría de energía	Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC) (SEMARNAT)	-Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar su resiliencia y la resistencia de la infraestructura estratégica. -Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático. -Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para transitar a una economía competitiva y a un desarrollo bajo en emisiones.	Conservación, Industrial y Urbano

Tabla 142. Planes y Programas con incidencia en el Sistema Socio-ambiental

Federales				
Nº	Dependencia/ Organismo	Programa	Objetivos	Sector influencia
			<p>-Reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta, propiciando cobeneficios de salud y bienestar.</p> <p>-Consolidar la política nacional de cambio climático mediante instrumentos eficaces y en coordinación con entidades federativas, municipios, Poder Legislativo y sociedad.</p>	
7	Secretaría de comunicación y transportes	Programa de Trabajo de Comunicaciones y Transportes 2014 (PTCT)	<p>-Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.</p> <p>-Contar con servicios logísticos de transporte oportunos, eficientes y seguros que incrementen la competitividad y productividad de las actividades económicas.</p> <p>-Generar condiciones para una movilidad de personas integral, ágil, segura, sustentable e incluyente, que incremente la calidad de vida.</p> <p>-Ampliar la cobertura y el acceso a mejores servicios de comunicaciones en condiciones de competencia.</p> <p>-Consolidar un modelo de administración de los recursos públicos como práctica reproducible para la Administración Pública Federal.</p> <p>-Desarrollar integralmente y a largo plazo al sector con la creación y adaptación de tecnología y la generación de capacidades nacionales.</p>	Urbano, industrial, turismo, agropecuario, materiales pétreos
Estatales				
8	Secretaría de Gestión Urbanística y Ordenamiento Territorial / Secretaría del Medio Ambiente	Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Aguascalientes 2013-2035	-Ser el instrumento de planeación estatal rector de la planeación del desarrollo urbano y ambiental para el Estado de Aguascalientes cuya finalidad es vincular la planeación ambiental con la urbana de forma que se asegure que el desarrollo de la población y sus asentamientos no competirá con la protección del equilibrio ecológico.	Urbano conservación, Industrial, Turismo
9	Secretaría de Desarrollo rural y agro empresarial	Programa de Concurrencia con las Entidades Federativas; Componente de Proyectos productivos Estratégicos; Agrícolas,	-El objetivo General es el dictamen y autorización de incentivos para el desarrollo de proyectos productivos o estratégicos; agrícolas, pecuarios de pesca y acuícolas; contribuyendo a incrementar la producción de alimentos y productividad de las Unidades Económicas rurales agrícolas, pecuarias,	Agrícola, Pecuario.

Tabla 142. Planes y Programas con incidencia en el Sistema Socio-ambiental

Federales				
Nº	Dependencia/ Organismo	Programa	Objetivos	Sector influencia
		Pecuarios, de Pesca y Acuícolas Pedir información	pesqueras y acuícolas.	
10	SEGUOT	Programa de Ordenación de la Zona Conurbada y Metropolitana (Ags-Jesús María-S.F. de los romos)	Tiene como finalidad compatibilizar los objetivos y políticas del programa estatal de desarrollo urbano y ordenamiento territorial 2013-2035, el programa estatal de ordenamiento ecológico y territorial 2013-2035 y los programas municipales de desarrollo urbano de Aguascalientes, Jesús María y San Fco. De los Romo, para ordenar y regular los asentamientos humanos; además propone una serie de acciones encaminadas a lograr la consolidación de la zona conurbada.	Urbano, Industrial Conservación
Municipales.				
11	Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN)	Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aguascalientes 2040	-Continuar con la Planeación estratégica urbana de la ciudad de Aguascalientes, manteniendo los aciertos alcanzados a lo largo de los años en materia de desarrollo urbano y calidad de vida, y potenciar el resguardo y la responsabilidad del legado de los habitantes para las generaciones venideras.	Urbano, Industrial, Conservación
12	Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN)	Programa de desarrollo urbano del Municipio de Aguascalientes 2013-2035	-Continuar con la Planeación estratégica urbana de la ciudad de Aguascalientes, manteniendo los aciertos alcanzados a lo largo de los años en materia de desarrollo urbano y calidad de vida, y potenciar el resguardo y la responsabilidad del legado de los habitantes para las generaciones venideras.	Urbano, Industrial, Conservación
13	Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN)	Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Zona Aeropuerto-Peñuelas (2013-2025)	-Consolidar la cobertura de servicios, infraestructura y equipamiento urbano en las localidades del polígono Aeropuerto – Peñuelas, así como promover la comunicación efectiva entre las comunidades para generar la movilidad social, que permita acceder sobre todo al equipamiento especializado, además de establecer medidas legales para regular el crecimiento, determinando el uso del suelo, de acuerdo a las características económicas, sociales y ambientales.	Urbano, Industrial,
14	Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN)	Programa Subregional de Desarrollo Urbano de los Ejidos Salto de los Salado, Agostaderito (Cuahtémoc-Las Palomas), San Pedro Cieneguilla, Tanque de los Jiménez (2013-2035)	El Programa Subregional de Desarrollo Urbano El Sabinal, tiene como objetivo compatibilizar las acciones, obras y servicios que en materia de desarrollo urbano, ordenarán y regularán los asentamientos humanos o las actividades socioeconómicas de cuatro ejidos: Agostaderito (Cuahtémoc, Las Palomas), Salto de los Salado, San Pedro Cieneguilla y Tanque de los Jiménez.	Urbano, Industrial, Turismo, Materiales pétreos, Desarrollos campestres

III.3.4. Resultados.

Con base en la metodología expuesta anteriormente para la construcción del escenario contextual del municipio, se procedió a elaborar una matriz de interacciones a fin de poder identificar cuáles de los actuales planes, programas, proyectos y acciones del sector público y privado podrían llegar a modificar el escenario tendencial. Esta matriz se muestra a continuación.

BORRADOR

Tabla 143. Matriz de Influencias de Programas y Acciones para el Escenario Contextual del Municipio.

PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	SECTORES								
	AGR*	PEC EXT	PEC INT	DES CAMP	IND	URB	TUR	PET	CONSER
FEDERALES									
Ampliación de infraestructura de riego (CONAGUA)	D								
Desarrollo Parcelario de Distritos de Riego (CONAGUA)	D								
Programa para promover mecanismos locales de pago por servicios ambientales a través de fondos concurrentes (PPMLPSA) (CONAFOR)	D	D	D				D	D	D
PECC (SEMARNAT, SENER)					D	D			D
PROAGRO (SAGARPA)	D								
PROGAN (SAGARPA)		D	D						

Tabla 143. Matriz de Influencias de Programas y Acciones para el Escenario Contextual del Municipio.

PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	SECTORES								
	AGR*	PEC EXT	PEC INT	DES CAMP	IND	URB	TUR	PET	CONSER
Programa de Trabajo de Comunicaciones y Transportes 2014 (SCT)					F	F		F	
ESTATALES									
Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial 2013-2035	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Programa de Concurrencia con las Entidades Federativas; Componente de Proyectos productivos Estratégicos; Agrícolas, Pecuarios, de Pesca y Acuícolas	F	F	F						
Programa de Ordenación de la Zona Conurbada y Metropolitana (Ags-Jesús María-S.F. de los Romo)				D	F	F		F	
MUNICIPALES									
Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aguascalientes 2040						F		F	
Programa de desarrollo urbano del Municipio de Aguascalientes 2013-2035				F		F		F	
Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Zona				D	F	D		F	

Tabla 143. Matriz de Influencias de Programas y Acciones para el Escenario Contextual del Municipio.

PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	SECTORES								
	AGR*	PEC EXT	PEC INT	DES CAMP	IND	URB	TUR	PET	CONSER
Aeropuerto-Peñuelas (2013-2025)									
Programa Subregional de Desarrollo Urbano de los Ejidos Salto de los Salado, Agostaderito (Cuauhtémoc-Las Palomas), San Pedro Cieneguilla, Tanque de los Jiménez (2013-2035)				D		F		F	
¿SE ESPERAN CAMBIOS EN LA TENDENCIA?	Sí (D)	Sí (D)	Sí (D)	Sí (D)	Sí (F)	Sí (F)	Sí (D)	Sí (F)	Sí (D)

Fuente: Elaboración propia

F: FOMENTA EL DETERIORO AMBIENTAL.

D: DISMINUYE/MITIGA EL DETERIORO AMBIENTAL.

***AGR:** Agrícola; **PEC INT:** Pecuario intensivo; **PEC EXT:** Pecuario extensivo; **URB:** Urbano; **TUR:** Turismo de Naturaleza; **IND:** Industrial; **DES CAMP:** Desarrollos Campestres; **PET:** Materiales pétreos; **CONSER:** Conservación.

En la matriz de interacciones anterior se muestran los 9 sectores del Sistema Socio Ambiental de Aguascalientes que están o pueden ser influenciados en su tendencia de comportamiento futuro, por lo tanto podría ser factible que éstos a su vez modifiquen el escenario tendencial del municipio analizado en el apartado anterior. Con base en esta premisa, se procedió a examinar, en primera instancia, a través de la participación de expertos y posteriormente con representantes de los diferentes sectores de la población del municipio si el escenario tendencial, en cuanto a los procesos de degradación ambiental generado, podría cambiar ante la influencia de los PPPA que estaban bajo estudio.

Una vez elaborada y consensados los programas que pueden influir positiva o negativamente en los procesos de deterioro, se procedió a calificar, con base en el objetivo y alcances propios de dichos PPPA, si éstos disminuyen (D) o fomentan (F) el deterioro ambiental para cada uno de los sectores seleccionados. Puede observarse en la matriz resultante (tabla 143) que para los sectores seleccionados prevalece mayoritariamente una tendencia en la cual al parecer las acciones gubernamentales de los ámbitos federal, estatal y municipal no tendrían efectos significativo para modificar el escenario tendencial, sin embargo, también se determinan interacciones en los que considera que la aplicación de estos podría generar un efecto que disminuya el deterioro ambiental en algunos sectores en particular, esto con base en las particularidades de algunos programas, esquemas o lineamientos que consideran la protección y conservación de los recursos naturales así como para la prevención y control de la contaminación.

Para el caso del sector agrícola puede observarse que los PPPA promueven una interacción favorable en la mitigación del deterioro ambiental derivada de programas federales, principalmente por parte de la SAGARPA así como de programas del ámbito estatal y municipal. Sin embargo no se considera que ninguno sea determinante para generar un cambio en la tendencia de deterioro generado por el sector y por lo tanto se esperaría que los programas revisados tengan una prácticamente nula incidencia en la disminución del deterioro que causaría este sector ante un escenario tendencial.

Los resultados obtenidos para el sector pecuario (tanto intensivo como extensivo) denotan que de los PPPA, de los ámbitos federal y estatal, que se aplican a este sector 3 disminuyen o mitigan el deterioro ambiental tendencial, por lo que se considero que si habría, ante este escenario contextual, una modificación (disminución) en la tendencia de deterioro ambiental causado por este sector, aunque esta sería mínima.

Para el caso del sector urbano, el análisis realizado nos muestra que existen un total de 8 programas, principalmente del ámbito estatal y municipal que podrían incidir en el deterioro ambiental que causa este sector. De estos programas 3 podrían incidir disminuyendo el deterioro ambiental causado por el sector, pero hay 5 PPPA que podrían incrementar el deterioro ambiental que causa el sector, por lo que finalmente se determino que si podría haber una modificación (incremento) en la tendencia de deterioro causado, ya que por ejemplo se plantean una importante influencia para el crecimiento del sector considerando que en el mediano y largo plazo se ampliaría de manera significativa la ocupación urbana principalmente en la ciudad de Aguascalientes.

En el caso del sector turismo, conforme a la matriz de interacciones se puede apreciar que fueron identificados un total de 2 programas que pueden incidir sobre el deterioro ambiental que puede generar este sector principalmente en el ámbito estatal y municipal, los cuales establecen pautas que incidirían en la mitigación de los daños ambientales y con esto se podría modificar (disminuir) la tendencia de deterioro ambiental que causa este sector.

Otro sector de importancia para el municipio es el aprovechamiento y extracción de materiales pétreos, para el cuál se detecto que hay 8 PPPA que pueden asociarse a las actividades inherentes al mismo y de estos la mayoría (6) podrían incidir (aumentar) en las tendencias del deterioro ambiental que esta causando este sector, por lo que se considera que ante este escenario contextual el sector de materiales pétreos causara mas deterioro ambiental en el futuro.

Para el sector conservación, enfocado en la restauración y manejo sustentable de los recursos naturales del municipio, el cual se presenta en la actualidad como una vertiente

incipiente con potencial para su desarrollo e importancia relativa en los sectores que caracterizan al municipio, se determinó que solo hay 3 PPPA que podrían favorecer la disminución del deterioro que este sector causa o mejor dicho favorecer a este sector para que incida y disminuya el deterioro que causan los demás sectores. Es por esto que se considera que, con el alcance de dichos PPPA se podría observar un ligera disminución en el deterioro del ambiente ante un escenario contextual a 25 años.

Por otra parte, un programa que sin duda influirá muy importantemente en el escenario contextual para el sector urbano son los Polígonos de Crecimiento de la Ciudad de Aguascalientes, mismos que han sido ya definidos por la administración municipal mediante el Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aguascalientes 2030 y el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Aguascalientes 2013-2035. Con base en lo anterior se procedió a construir un mapa para tratar de visualizar y analizar cómo sería el crecimiento del área urbana de la ciudad de Aguascalientes considerando las propuestas de polígonos de desarrollo urbano.

Es importante recordar que según el mapa de pronóstico de uso de suelo y vegetación 2040, construido como parte del escenario tendencial, para el año 2040, las áreas urbanas de todo el municipio ocuparían en total 14,869.09 ha (tabla 146), es decir solo 824.57 ha más de área urbana de las que existen en el 2015 por lo que la proyección en cuanto al crecimiento de las áreas urbanas es prácticamente insignificante.

Tabla 144. Superficie de Uso Urbano Según el Escenario Tendencial.

Categoría	Área al 2015 (ha)	Área al 2040 (ha) según Modelo IDRISI
Asentamientos Humanos	14,058.20	14,869.09

Ahora bien, el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Aguascalientes 2013-2035 establece una propuesta de crecimiento para la ciudad, para un horizonte de planeación al año 2035, con base en las proyecciones de población, las expectativas de fomento de los denominados sectores productivos de alto potencial, los servicios y el desarrollo; la cual

implica un aumento de área urbana de **9,185.12 ha** y en la siguiente figura se presenta dicha propuesta:

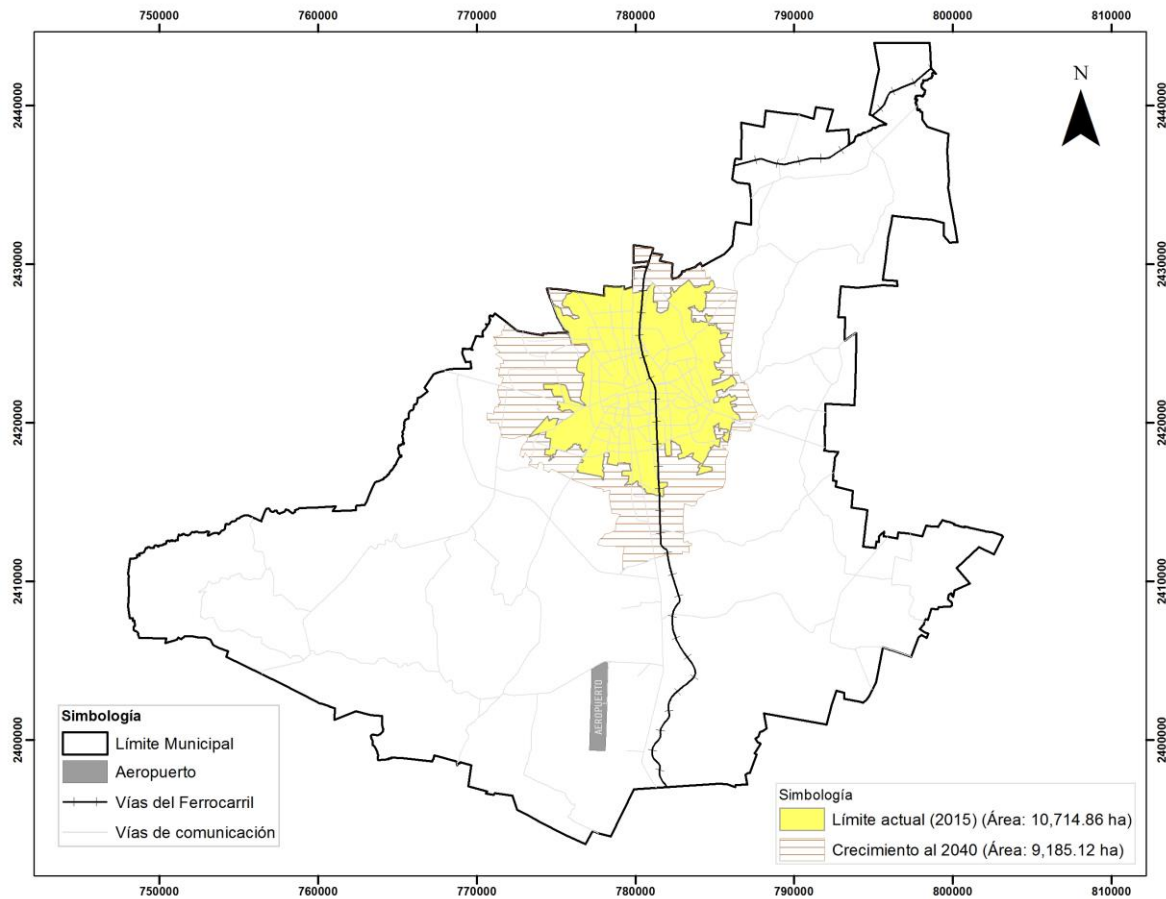


Figura 100. Mapa del Escenario Contextual para la CD. de Aguascalientes considerando el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Aguascalientes 2013-2035.

Tabla 145. Superficie de Uso Urbano Según el PMDU 2013-2035.

Zona Urbana	Área al 2015 (ha)	Área al 2040 conforme el PMDU 2013-2035
Ciudad de Aguascalientes	10,714.86	19,899.98

Lo anterior nos permite ver, que ante un escenario contextual, en el cual consideráramos la aplicación del PMDU 2013-2035, el sector urbano tendría un importante crecimiento ya que casi se duplicaría el tamaño de la ciudad de Aguascalientes y en parte este crecimiento se daría sobre algunas áreas importantes para la conservación y con el consecuente cambio de

uso de suelo y el posible incremento del deterioro ambiental que este sector causa en el sistema socio-ambiental del municipio, ya que como puede verse en el modelo conceptual, actualmente este sector, debido a la falta de adecuados criterios de regulación, se identificó como el principal responsable del deterioro ambiental en el municipio.

III.4. Escenario Estratégico

III.4.1. Introducción.

Uno de los aspectos que es de primordial importancia en la construcción del OE es la fidelidad con la cual se establecen en el mismo las aspiraciones de bienestar y desarrollo de los habitantes del municipio. En este sentido, la construcción participativa de la visión de futuro que dará forma al Modelo de Ordenamiento del Territorio, resulta de la mayor relevancia, pues no se puede aspirar a la instrumentación exitosa de un modelo de desarrollo si no hay una apropiación del mismo por los diferentes actores que concurren en el espacio a ordenar.

La construcción del escenario estratégico para el OE del municipio de Aguascalientes fue un ejercicio de análisis sistémico y planeación participativa en el cual todas las opiniones de los participantes tuvieron el mismo peso y la expresión sintética de las mismas es una construcción consensual del enunciado.

Si bien existen diferentes técnicas para inducir a las reflexiones prospectivas, en este proceso se seleccionó una dinámica de interacción en grupos multidisciplinarios reducidos y la estructuración final mediante un ejercicio de plenaria.

De acuerdo con el principio general de planeación participativa los tres elementos rectores de la prospectiva se definen como los elementos de “Intencionalidad” “Direccionalidad” y “Finalidad” que son inherentes al grupo social en el cual se desarrolla el ejercicio.

III.4.2. Objetivo General.

Construir mediante técnicas participativas y de consenso, el escenario estratégico del municipio de Aguascalientes, con el propósito de que sea la base para la formulación de la propuesta.

III.4.3. Metodología.

Para la construcción de escenario estratégico se consideraron cinco pasos fundamentales:

- Construcción de una imagen objetivo a partir de un proceso de participación pública y de análisis del sistema socio-ambiental,
- Revisión e integración, en su caso, a la imagen objetivo del interés sectorial definido en la etapa de caracterización para cada uno de los sectores identificados en el Municipio.
- Validación pública de la imagen objetivo e identificación de estrategias sectoriales a partir del taller de participación pública.
- Generación de un mapa usos estratégico del territorio municipal
- Integración de los elementos anteriores para la generación del escenario estratégico mediante el modelo KSIM considerando para ello los resultados del escenario tendencial y las estrategias identificadas en el mapa estratégico.

III.4.4. Construcción de Imagen Objetivo.

Para la construcción de la imagen objetivo se llevaron a cabo dos talleres. El primero y principal de ellos, con los integrantes del Comité Municipal de OE y algunos otros actores sociales importantes y el segundo fue el Taller de Participación Pública para el Estudio de Pronóstico del OE de Aguascalientes.

El primer taller tuvo lugar el 26 de Noviembre del 2015⁶ en la sala de juntas del IMPLAN, contándose con 27 asistentes (ver lista en anexos) y estuvo dirigida por el MPCA. Biol. Juan Ignacio Solorio Tlaseca. Dicha reunión se desarrolló bajo el siguiente orden del día:

Tabla 146. Orden del día del Taller para la Construcción de la Imagen-Objetivo del Municipio.

Actividad
Registro de participantes.
Bienvenida y exposición de motivos a cargo del Secretario de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Aguascalientes, Lic. David Ángeles Castañeda.
Explicación de los alcances del taller a cargo del Grupo consultor.

Tabla 146. Orden del día del Taller para la Construcción de la Imagen-Objetivo del Municipio.

Actividad
Desarrollo del taller: <ul style="list-style-type: none">• Exposición de los intereses identificados en la caracterización.• Exposición de aptitudes resultado del diagnóstico para ponderar aptitudes estratégicas o prioritarias.• Exposición de áreas prioritarias para la conservación para ponderar su importancia en el uso del territorio.• Principales problemas ambientales• Definición de planes, proyectos y programas estratégicos.<ol style="list-style-type: none">1. PDUM 2013-20352. PDUC 20403. PED4. PMD5. POZCyM 2013-20356. OTROS• Definición consensada de imagen objetivo del territorio municipal en cuanto al desarrollo social, económico y ambiental (cuanto y que conservar-cuanto y que aprovechar).
Clausura del taller.

Fuente: Elaboración propia

Los principales resultados del taller fueron los siguientes (ver relatoría completa en el apartado IV del presente documento):

En cuanto a la revisión de programas se obtuvieron las siguientes observaciones:

- Nuevo Progran: no hay suficiente aplicación.
- Proagro: depende mucho de la demanda, si se aplica pero depende del uso y de las condiciones climáticas.
- Pago por servicios ambientales: activo desde 2011 con un poco de retrasos pero en el municipio no se aplica solo en otros municipios, se va decidiendo donde se propone de acuerdo a las condiciones de áreas.
- PECC: se rehabilitaron las estaciones de monitoreo, solo capacitación, educación ambiental en cuestiones de cambio climático.

- PTCT: proyectos para ampliar infraestructura existente. Se concluyó 3er anillo y están planeadas prolongaciones.
- Programa de concurrencia de las entidades federativas: se aplica uso sustentable de suelo y agua.
- Se mencionó que al parecer ya está aprobado y autorizados los federales para la construcción de un “libramiento Oriente” para la ciudad.
- Se mencionó que es importante considerara qué proyectos tiene CFE

Por otra parte en cuanto a la imagen objetivo a continuación se presenta la tabla con las imágenes objetivo de cada asistente al taller.

Tabla 147. Imagen Objetivo por participante en el taller.

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ORGANIZACIÓN	Imagen Objetivo
1	Luis Reynoso	SOS Mezquitera la Pona	El territorio municipal de Aguascalientes tundra un equilibrio en el uso: 20% conservación de áreas naturales con planes de manejo basados en las características de cada una. 30% infraestructura: áreas urbanas, carreteras, zonas industriales, etc. 50% uso agropecuario bajo un régimen de aprovechamiento adecuado. Un control estricto y perfectamente limitado del espacio del territorio destinado a aprovechamiento del subsuelo 2% Una política clara sobre el crecimiento de las áreas urbanas, incluyendo la cd de Aguascalientes, que establezca topes acorde a la promoción industrial.
2	Jaime Gallo	IMPLAN	<ul style="list-style-type: none"> • Tener una ciudad compacta, que conserve el polígono de desarrollo que ya existe sin que siga extendiendo la superficie impactada. • Aprovechar los predios baldíos y zonas desocupadas para estimular su ocupación para atender las necesidades presentes y futuras de la población • Que la extensión comercial, industrial y de servicios se lleve a cabo a través de corredores en las principales vialidades que la ciudad tiene y las que están proyectadas. • Normar de forma clara la extensión de materiales pétreos estimulando el reciclado de éstos materiales y definir normas específicas para éste

Tabla 147. Imagen Objetivo por participante en el taller.

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ORGANIZACIÓN	Imagen Objetivo
			<p>fin.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer políticas de ocupación del suelo a partir de sus actividades naturales, estimulando las actividades mas rentables y que impacten menos el medio ambiente. • Definir con claridad los controles necesarios para la administración del suelo, mediante discrecionalidad en los actores de cada gestión municipal. • Propiciar una política de desarrollo económico que incentive.
3	Claudia Rmz Rendón	Natura Mundi Ac.	<ul style="list-style-type: none"> • Dar mayor énfasis a las áreas prioritarias y de la urbanización. En el caso de urbanización ver el o los programas que permiten la invasión de los cerros (por ejemplo) y como se podrá hacer o proponer modificaciones a dichos programas. • Tratar o profundizar el tema del agua superficial y subterránea (específicamente el permiso de uso de extracción) asunto de metales pesados en el agua potable y de riego.
4	Ma. Del Carmen Martinez Zacarias	Colegio urbanistas	<ul style="list-style-type: none"> • Definir áreas prioritarias de conservación y/o preservación, • Sumar áreas naturales protegidas y con ello determinar polígonos evitando la ocupación con urbanización. • Delimitar y regular el uso urbano e industrial congruente con su entorno. Evitar la expansión. • En áreas con potencial agrícola señalar el uso de agro industria. • Priorizar la disponibilidad del agua, • Regular el uso urbano e industrial respetando áreas de conservación, áreas con alta aptitud agrícola, evitando la expansión y garantizando la infraestructura y la disposición del agua.
5	Luis Fernando Martinez Ramírez	SEDATU	<ul style="list-style-type: none"> • Definir y delimitar las zonas de conservación, apoyar y definir la normatividad que apoye a estas zonas. • Delimitar y no apoyar el crecimiento urbano, apoyar la densificación. • Fomentar una zona para desarrollos campestres para evitar que este tipo de desarrollos sigan creciendo sin forma (optimizar una zona del

Tabla 147. Imagen Objetivo por participante en el taller.

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ORGANIZACIÓN	Imagen Objetivo
			<p>territorio para éste tipo de desarrollos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incluir los cuerpos de agua a las zonas de conservación, saneamiento de los mismos. • Controlar y disminuir la extracción de materiales pétreos.
6	Juan Carlos Navarro	SEMARNAT	Determinar el ordenamiento ecológico del municipio de Aguascalientes con una política de planeación altamente diferenciada con la ocupación de los usos del suelo, que nuestra ciudad priorice la conservación de los recursos naturales.
7	Gloria Angélica Arcos	SOPMA	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de las áreas prioritarias con análisis a una escala que permita delimitar mas la zona. • Protección de las áreas de infiltración para recarga de acuíferos. • Que cualquier desarrollo ese basado en la disponibilidad del recurso agua.
8	Carlos Hernández	IMPLAN	<ul style="list-style-type: none"> • Que se potencien vocaciones que representen un menor uso de agua. • Que se promuevan enfoques rurales que promuevan el arraigo de los pobladores en sus comunidades. • Que se promueva mas el turismo ecológico. • Que se promueva una estrategia/política que prohíba la expansión de la cd. De Aguascalientes.
9	José Luis S Ramos	SCT	Considero que la tendencia debería ser a la protección del recurso hídrico por lo cual debe procesarse zonas de recarga, promover zonas habitacionales ecológicas sustentables, reducir agricultura y actividad pecuaria de alto consumo hídrico, subir eficiencia del tratamiento de agua.
10	Bertha Leticia Pérez Delgadillo	CONAFOR	<p>Frenar la aptitud industrial, buscar espacios fuera del municipio industrial dado que la contaminación afecta a la población, es preferible tener el uso ganadero en el municipio que contamina menos dando un limite de pastoreo, es decir, sin llegar al sobrepastoreo y conservar las áreas de vegetación y agrícolas.</p> <p>La aptitud urbana siempre se dirige a un crecimiento sobre todo en las zonas mas cercanas a la mancha urbana y los intereses siempre se darán, por tanto creo que este factor urbano tendrá menos regulación por tanto el sector industrial es de mayor problemática que el urbano.</p>
11	Abraham De Alba	INIFAP	<ul style="list-style-type: none"> • Que la población urbana este

Tabla 147. Imagen Objetivo por participante en el taller.

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ORGANIZACIÓN	Imagen Objetivo
	Ávila		<p>dispuesta a pagar servicios ambientales a productores agropecuarios que fomentan cobertura vegetal y captura de carbono (privilegiar suelo cubierto).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que la planeación y densificación se encauce a diseños de infiltración como por ejemplo camellones cóncavos y banquetas que acepten entradas de agua de lluvia. • Que se balancee la movilidad por vehículos personales con el transporte publico de bicicletas y trolebuses.
12	Jorge Rosales	IMPLAN	<ul style="list-style-type: none"> • Administración del recurso hídrico. Conocer con precisión las zonas de recarga y descarga sobre todo en el área agrícola para regulación del mismo. <ul style="list-style-type: none"> • Recurso suelo/cambio de uso de suelo. <p>Restauración de suelo, los menos degradados/regulación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recurso biodiversidad <p>Determinar en función del diagnostico que hay donde esta y cuanto queda para precisar políticas de conservación/protección.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitigación de uso de energía. <p>Conversión de energía fósil a energía alterna (eólica, solar).</p>
13	Carolina Hernández Saavedra	SECTURE	<p>En mi opinión, lo mas conveniente es la densificación de las zonas urbanas y determinar las capacidades de cada una de las aptitudes y limitarlas, encontrando un equilibrio entre el desarrollo y la conservación; creo que es muy importante incluir estrategias de conservación del medio ambiente en zonas urbanas, aterrizando acciones como el manejo de residuos, uso del agua, azoteas verdes, etc. Otra cosa que creo importante es incluir estrategias para el saneamiento de cuerpos de agua.</p>
14	Gustavo Martínez	SUSTENTA	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas urbanas y de comunidades rurales con polígonos de crecimiento bien definidos inscritos en un SIG • Áreas de amortiguamiento alrededor de áreas urbanas y rurales. • Áreas naturales interconectadas. • Que los polígonos que no son urbanos, rurales o agrícolas contengan listados florísticos y faunísticos específicos para cada uno de ellos.
15	Enriqueta Medellín	CEA	<p>Amortiguamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitar los limites de crecimiento de la ciudad redensificando y

Tabla 147. Imagen Objetivo por participante en el taller.

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ORGANIZACIÓN	Imagen Objetivo
			<p>excluyendo el área de Cobos y asegurando también zonas de conservación al poniente, norte y sur.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiales pétreos. Definir solo unos cuantos bancos de materiales bien controlados y exigiendo la remediación. las zonas se determinarán acordes con el impacto y se establecerán candados fuertes para evitar el desorden actual. Incentivar el reuso de materiales de construcción. • En las zonas prioritarias para la conservación de la biodiversidad, regular fuertemente la actividad agropecuaria si es que no se puede evitar. • Las zonas para industria no están contemplando que las y los trabajadores llegan con familia y se debe contemplar ese impacto. • El agua industrial tiene que ser tratada en la industria y reutilizarla para dos o mas usos. En caso de que el costo sea alto, estas zonas industriales deberán conjuntar tipos de industria y usos de agua para que la industria pre-trate y vaya a una planta terciaria común (si es que se logra). • Los cauces tienen que ampliarse mas allá del NAME el área de amortiguamiento toda vez que se consideran zonas frágiles que prestan enormes servicios ambientales. • Bancos de escombros, es un desorden enorme y tenemos depósitos por todos lados. Aunque mucho de este material esta en la zona urbana, también hay en las rurales. • En las zonas ganaderas y agrícolas normar el manejo de estiércol, agroquímico, etc.

IDEAS PRINCIPALES

- 20% conservación de áreas naturales con planes de manejo basados en las características de cada una. Definir áreas prioritarias de conservación y/o preservación, Sumar áreas naturales protegidas y con ello determinar polígonos evitando la ocupación con urbanización.

- Que se priorice la conservación de los recursos naturales.
- Ciudad compacta, que conserve el polígono de desarrollo que ya existe sin que siga extendiendo la superficie impactada. Una política clara sobre el crecimiento de las áreas urbanas. apoyar la densificación. Que se promueva una estrategia/política que prohíba la expansión de la cd. De Aguascalientes.
- 50% uso agropecuario bajo un régimen de aprovechamiento adecuado.
- Normar de forma clara la extensión de materiales pétreos estimulando el reciclado de éstos materiales y definir normas específicas para éste fin.
- Dar mayor énfasis a las áreas prioritarias y que a la urbanización. En el caso de urbanización ver el o los programas que permiten la invasión de los cerros (por ejemplo) y como se podrá hacer o proponer modificaciones a dichos programas.
- Priorizar la disponibilidad del agua,
- Fomentar una zona para desarrollos campestres para evitar que este tipo de desarrollos sigan creciendo sin forma (optimizar una zona del territorio para éste tipo de desarrollos).
- Incluir los cuerpos de agua a las zonas de conservación, saneamiento de los mismos.
- Protección de las áreas de infiltración para recarga de acuíferos.
- Que cualquier desarrollo ese basado en la disponibilidad del recurso agua.
- Que se promuevan enfoques rurales que promuevan el arraigo de los pobladores en sus comunidades.
- Que se promueva más el turismo ecológico.
- Reducir agricultura y actividad pecuaria de alto consumo hídrico, subir eficiencia del tratamiento de agua.
- Frenar la aptitud industrial, buscar espacios fuera del municipio industrial dado que la contaminación afecta a la población.
- Que la población urbana esté dispuesta a pagar servicios ambientales a productores agropecuarios que fomentan cobertura vegetal y captura de carbono (privilegiar suelo cubierto).
- Restauración de suelo, los menos degradados/regulación.
- precisar políticas de conservación/protección de la biodiversidad
- Mitigación de uso de energía. Conversión de energía fósil a energía alterna (eólica, solar).
- Encontrar un equilibrio entre el desarrollo y la conservación; es muy importante incluir estrategias de conservación del medio ambiente en zonas urbanas.
- Áreas urbanas y de comunidades rurales con polígonos de crecimiento bien definidos e inscritos en un SIG

- Áreas de amortiguamiento alrededor de áreas urbanas y rurales.
- Con listados florísticos y faunísticos específicos para cada área prioritaria de conservación.
- Limitar los límites de crecimiento de la ciudad redensificando y excluyendo el área de Cobos y asegurando también zonas de conservación al poniente, norte y sur.
- Materiales pétreos. Definir solo unos cuantos bancos de materiales bien controlados y exigiendo la remediación.
- El agua industrial tiene que ser tratada en la industria y reutilizarla para dos o más usos. En caso de que el costo sea alto, estas zonas industriales deberán conjuntar grupos de industria y usos de agua para que la industria pre-trate y vaya a una planta terciaria común (si es que se logra).
- En los cauces tienen que ampliarse más allá del NAME el área de amortiguamiento toda vez que se consideran zonas frágiles que prestan enormes servicios ambientales.
- Regular bancos de escombro y en las zonas ganaderas y agrícolas normar el manejo de estiércol, agroquímicos, etc.

Imagen Objetivo Integrada

Partiendo de lo anterior se logró integrar la siguiente Imagen –Objetivo:

“UN MUNICIPIO QUE TIENE BIEN DELIMITADAS Y CONOCE A DETALLE SUS AREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACION, LAS CUALES REPRESENTAN ALREDEDOR DEL 20% DE SU SUPERFICIE TOTAL, QUE CONSERVA Y OPTIMIZA SUS AREAS AGRICOLAS MAS PRODUCTIVAS, QUE PRESENTA UN IMPORTANTE DESARROLLO TURISTICO DE BAJO IMPACTO, QUE HACE UN USO MUY EFICIENTE DEL AGUA Y CONSERVA Y MEJORA SUS RIOS, AROYOS Y CUERPOS DE AGUA, QUE HA LOGRADO FRENAR EL ABATIMIENTO DEL ACUIFERO Y TIENE UN EFICIENTE USO-CONTROL EN LA EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS Y CUENTA CON UNA CIUDAD CAPITAL QUE ES MODELO DE SUSTENTABILIDAD URBANA YA QUE HA SIDO DENSIFICADA, HA FRENADO SU CRECIMIENTO HORIZONTAL, CUENTA CON UN SISTEMA EFICIENTE Y SUSTENTABLE DE MOVILIDAD URBANA Y TIENE SUFICIENTES AREAS VERDES”.

III.4.4.1. Revisión de Intereses Sectoriales, Definidos en la Etapa de Caracterización, e Integración de estos a la Imagen Objetivo.

En la etapa de caracterización se definieron los siguientes intereses sectoriales:

Tabla 148. Intereses sectoriales definidos durante la etapa de caracterización.

Sector	Interés	Interés específico
Desarrollo Urbano	Contar con un desarrollo urbano que propicie el bienestar de la población, consensuado e integral, con infraestructura pertinente, respetando el entorno.	1.- Crear una ciudad y/o municipio con un desarrollo sustentable y congruente con su entorno natural, con ayuda de gobierno para generar una normatividad sustentable y ecológica que se aplique a la población y el territorio municipal. 2.- Desarrollo respetuoso que coadyuve el bienestar de la población, controlado equitativo para todos y que sea eficiente, planificado y administre el uso de suelo, con áreas verdes que propicien tranquilidad y seguridad y facilite la recarga de mantos acuíferos.
Conservación	En el municipio de Aguascalientes existen áreas de conservación delimitadas, interconectadas, que ofrecen servicios ambientales que constituyen un sistema de espacios naturales	1.- Identificar y delimitar las áreas que por sus características son potenciales para su conservación. 2.- Aumentar la extensión de áreas naturales protegidas y restaurar las áreas naturales que hayan sido dañadas.
Materiales Pétreos	Extracción y explotación en forma organizada los recursos naturales (materiales pétreos) para surtir la demanda de la	1.- Buscar el equilibrio entre la explotación y medio ambiente 2.- Cumplir los compromisos de mitigación

Tabla 148. Intereses sectoriales definidos durante la etapa de caracterización.

Sector	Interés	Interés específico
	industria de la construcción a corto, mediano y largo plazo	del sector.
Industrial	Crecimiento Industrial equilibrado con infraestructura adecuada y normatividad que regule y sancione las infracciones. Implementar el uso de tecnologías verdes y el respeto de áreas naturales, así como generar empleo	<p>1.- Asesorías para tener un personal mejor preparado, de manera que brinde mayor producción con mayor responsabilidad.</p> <p>2.- Vigilar que la aplicación de las leyes para el cuidado del uso del agua, suelo y aire sea estricta en su cumplimiento por parte de las empresas y construcción de parques y zonas industriales que cuenten con tecnología verde, tratamiento de agua y zonas forestales.</p>
Agrícola	Lograr cambios en las políticas aplicadas al campo para favorecer el desarrollo de la producción agrícola, y regionalizar los apoyos de acuerdo a las necesidades de los productores, así como dar asesoría y capacitación para la competencia y aumentar la garantía de mercado y el fomento a la agricultura orgánica	<p>1.-Restaurar los cauces del arroyo y tratamientos de agua previos al riego de cultivos.</p> <p>2.-Fomento de agricultura alternativa dentro de las ciudades (techos verdes).</p>
Turismo de Naturaleza	A partir de un plan rector lograr un desarrollo sustentable de las áreas con potencial turismo de naturaleza con el fin de obtener un reconocimiento a	<p>1.-Definir un plan rector general adaptable y necesidades específicas del sitio, que integre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grupos de capacitación

Tabla 148. Intereses sectoriales definidos durante la etapa de caracterización.

Sector	Interés	Interés específico
	<p>nivel local, nacional e internacional en beneficio de la calidad de vida de las comunidades involucradas</p>	<p>permanente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una base legal • Manejo adecuado • Evaluación <p>2.- Identificar sitios con potencial para el turismo de naturaleza tomando en cuenta las características y necesidades de la comunidad.</p>
<p>Ganadería</p>	<p>Mejorar el índice de producción pecuaria con buenas prácticas sustentables y que el sector se adapte a las actividades socioeconómicas del municipio de Aguascalientes. Así mismo mejorar la calidad de vida de las personas que dependen de éste sector</p>	<p>1.- Incrementar el índice de producción de leche, carne de conejo y pastos con un enfoque sustentable y trato ético a los animales, además recibir capacitación y apoyos para incrementar el desarrollo pecuario”</p> <p>2.-Que el municipio logre recuperar el título de potencialidad genética y hacer exportaciones a otros continentes, especialmente en Asia. Y por último que exista una reglamentación en materia de bioseguridad para la implementación de nuevas granjas”</p>
<p>Desarrollos Campestres</p>	<p>Consolidar los desarrollos actuales y ampliar a zonas aledañas respaldando con la municipalización</p>	<p>1.- Gestionar y buscar el respaldo de las instituciones (IMPLAN, Desarrollo Urbano, CAASA, etc.) para el crecimiento del sector.</p> <p>2.- Mejoramiento de la zona en cuanto a empedrados a los caminos y vías de</p>

Tabla 148. Intereses sectoriales definidos durante la etapa de caracterización.

Sector	Interés	Interés específico
		acceso.

Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de Caracterización.

Como puede verse los intereses sectoriales que se identificaron en la etapa de caracterización concuerdan parcialmente con la imagen-objetivo antes definida, por lo que se consideró que no era necesario hacer ajustes o alguna complementación a ésta.

III.4.4.2. Revisión y Validación Final de la Imagen Objetivo

La Imagen objetivo construida (ver pagina 342) fue posteriormente presentada en una reunión taller de participación pública, en la cual estuvieron presentes principalmente los integrantes del Organismo Técnico del Comité de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Aguascalientes, a fin de poder validarla. Con base en los resultados de esta Reunión-Taller (ver apartado IV.2 del presente documento) se determinó que la Imagen-Objetivo era adecuada, por lo que se dejó tal y como ya se había definido.

III.4.5. Mapa de Escenario Estratégico

Partiendo de la imagen objetivo inicialmente considerada y con la finalidad de poder transcribir dicha imagen en un mapa estratégico, se determinaron una serie de criterios o elementos a analizar y mapear para la elaboración de dicho mapa que describe el escenario estratégico. Los elementos utilizados fueron:

- Áreas Naturales Protegidas
- Áreas Prioritarias para la Preservación, Conservación y Protección
- Áreas Arqueológicas
- Áreas Agrícolas y Pecuarias al 2015
- Vías principales de Comunicación (carreteras pavimentadas)
- Corredores Estratégicos planteados en el Programa de Ordenación de la Zona Conurbada y Metropolitana de Aguascalientes 2013-2035.
- Áreas Urbanas propuestas para desarrollarse y consolidarse según el PDU de la Ciudad de Aguascalientes 2030 y el PDU del Municipio de Aguascalientes 2013-2035.
- Zonificación Secundaria de los siguientes Programas Subregionales de Desarrollo Urbano:

- Programa Subregional de Desarrollo Urbano de los Ejidos Salto de los Salados, Agostaderito (Cuauhtémoc – Las Palomas), San Pedro Cieneguilla, Tanque de los Jiménez.
- Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Zona Aeropuerto - Peñuelas

Posteriormente se elaboraron las capas o shapes de cada uno de dichos elementos, mediante la utilización del SIG, y se llevó a cabo un proceso de sobre posición para delimitar 5 principales tipo de uso de suelo en el territorio Municipal y así se logro contruir un mapa (siguiente figura) que representa un escenario estratégico preliminar, basado en la imagen objetivo, del uso del suelo en el territorio municipal y que se resume en la siguiente tabla:

Tabla 149. Superficie por tipo de uso del suelo según la Propuesta Preliminar del Escenario Estratégico 2040

Uso de suelo	AREA (ha)
Agropecuario	29,858.15
Conservación	23,037.12
Industrial	6,186.86
Urbano	23,761.52
Otros (por definir)	37,558.68

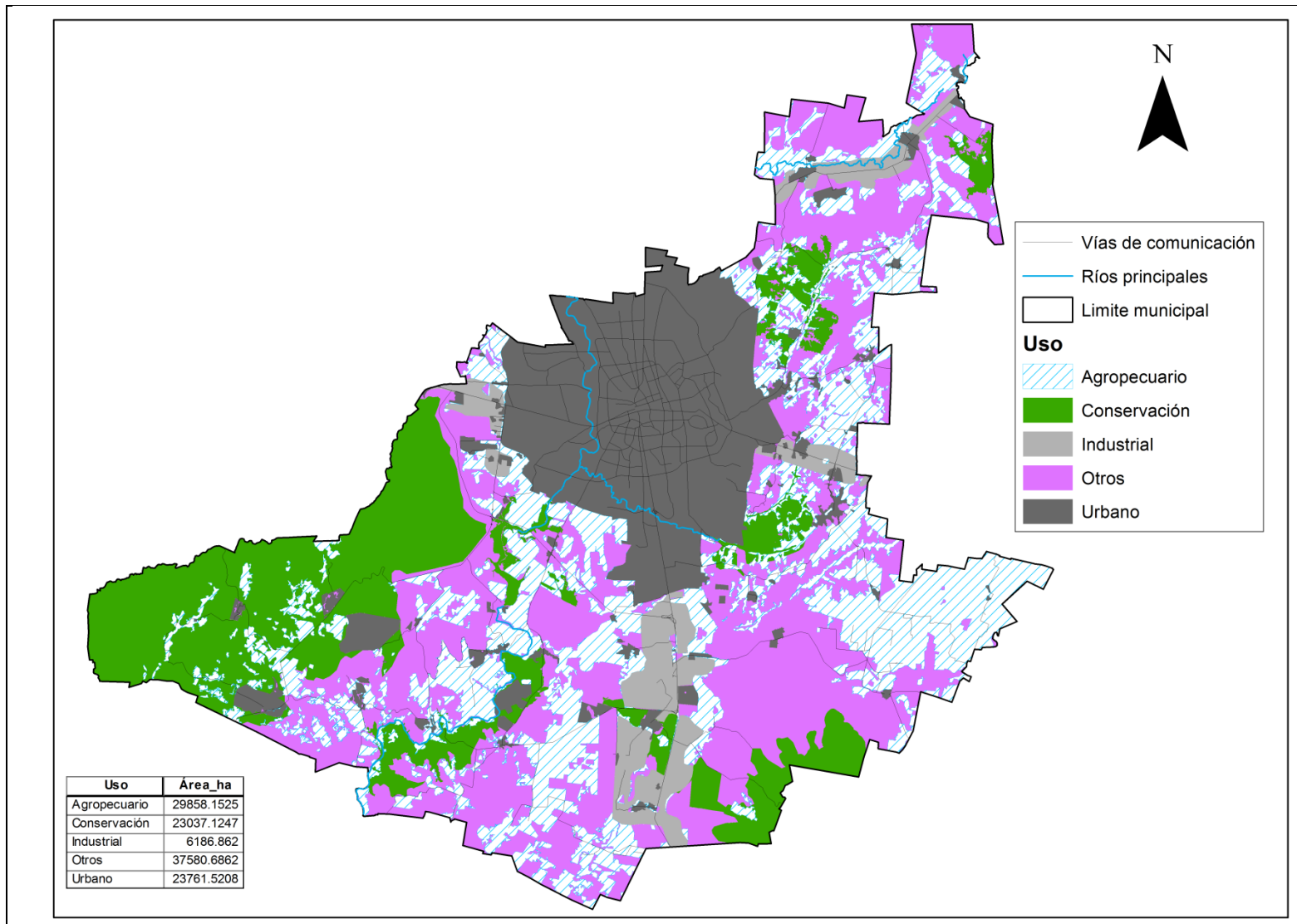


Figura 101. Mapa Preliminar del Escenario Estratégico al 2040 del Uso del Territorio Municipal.

Como puede observarse una importante superficie del territorio municipal quedaba aun sin definir claramente en cuanto a su uso estratégico y por lo tanto se le denominó como “otros” (ver mapa de la figura 132), por lo que posteriormente se hizo una revisión de las aptitudes resultado del análisis de aptitud hecho en el estudio de Diagnóstico, a fin de poder identificar que aptitud tienen estas áreas que quedaron sin definirles un uso específico (señaladas en el mapa anterior con uso de “otros”) y como resultado se obtuvo el Mapa Definitivo del Escenario estratégico 2040 (figura 105), en el cual además ya se consideró la propuesta de límites de crecimiento de la Ciudad de Aguascalientes según el Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aguascalientes 2040, los cuales fueron proporcionados por el IMPLAN, así como la versión final del Mapa (figura siguiente) de Áreas Prioritarias para la Preservación, Conservación y Protección (APC), el cual se elaboró durante el estudio de Diagnóstico, pero que fue revisado y ajustado durante el presente estudio de Pronóstico, debido a la disponibilidad de más elementos y datos sobre estas APC.

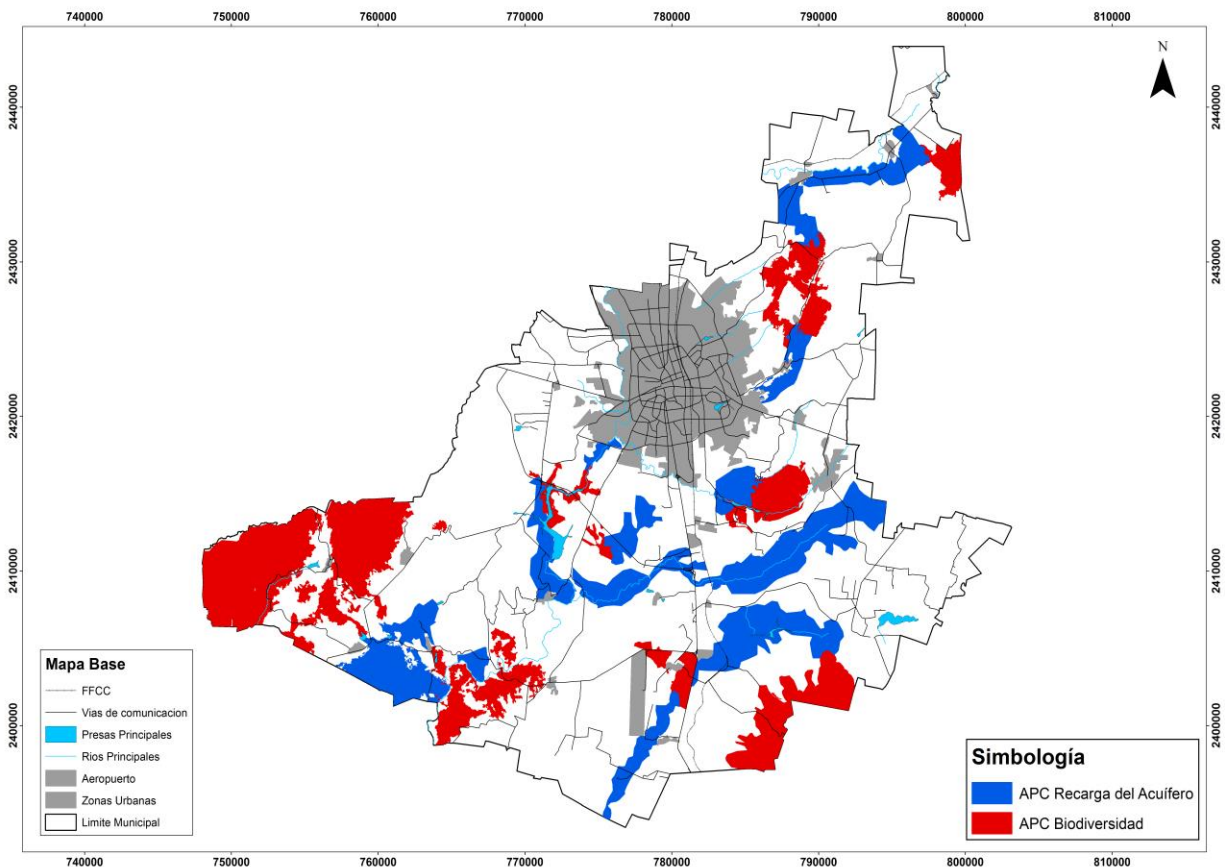


Figura 102.- Mapa de Áreas Prioritarias para la Preservación, Conservación y Protección.

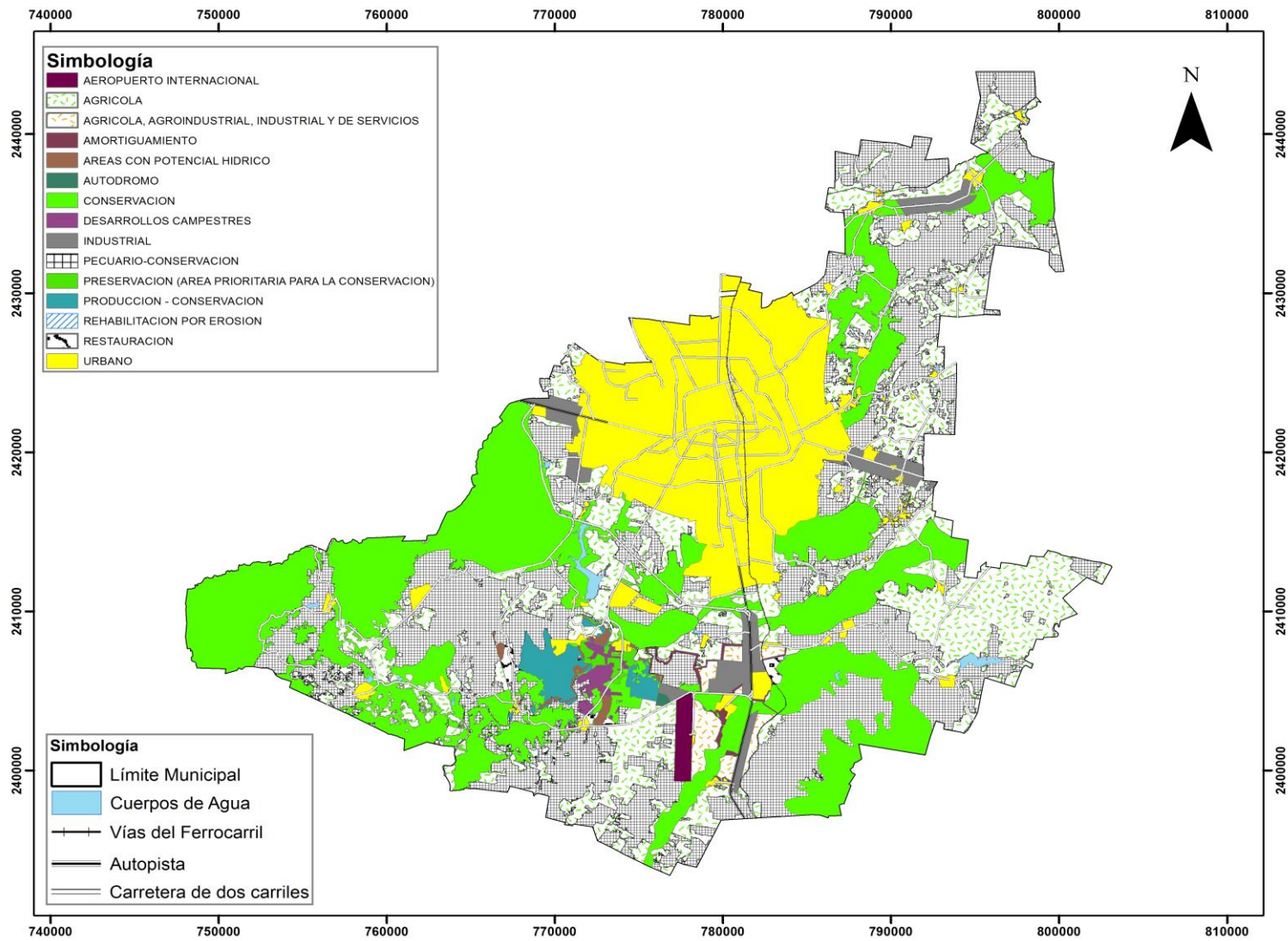


Figura 103.- Mapa Definitivo del Escenario Estratégico 2040

Este mapa estratégico define los siguientes usos del suelo

Tabla 150. Usos del Suelo y sus Superficies según la Propuesta de Escenario Estratégico 2040.

USO	Área (m ²)
AEROPUERTO INTERNACIONAL	5,430,347.49
AGRICOLA	242,922,196.30
AGRICOLA, AGROINDUSTRIAL, INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS	12,319,379.68
AMORTIGUAMIENTO	3,211,534.27
AREAS CON POTENCIAL HIDRICO	3,525,071.16
AUTODROMO	504,344.03
CONSERVACION	334,648,026.39
DESARROLLOS CAMPESTRES	5,066,239.64
INDUSTRIAL	28,195,785.62
PECUARIO-CONSERVACION	325,077,632.74
PRESERVACION (AREA PRIORITARIA PARA LA CONSERVACION)	3,437,860.39
PRODUCCION – CONSERVACION	13,699,468.38
REHABILITACION POR EROSION	178,308.71
RESTAURACION	4,218,503.16
URBANO	221,808,777.74
	1,204,243,475.68

Este escenario, como se puede ver propone la conservación de más de 33 mil hectáreas de áreas que presentan principalmente vegetación natural, aunque en algunos casos también son áreas de agricultura pero con importancia para la recarga del acuífero. Estas áreas también comprenden los cauces y zonas inundables de los principales ríos y arroyos del territorio municipal. También es importante resaltar que poco más de 32 mil hectáreas están propuestas para actividades de pastoreo sustentable, con lo cual se buscaría asegurar que estas áreas mantengan su cobertura vegetal natural.

Así mismo, este escenario estratégico considera el que prácticamente toda la superficie existente de agricultura de riego, según la carta de vegetación y uso de suelo 2015, se conserve como tal.

Para uso industrial se propone destinar poco más de 2,800 ha, lo que significa prácticamente el doble de la superficie que al 2015 se destina a ese uso.

Un uso sin lugar a dudas muy trascendente e importante es el uso urbano y para este se propone destinar más de 22 mil hectáreas, de las cuales la ciudad de Aguascalientes representara, en el 2040, casi 20 mil hectáreas, un tema que podría ser muy discutible, pero que dado que los límites de la ciudad ya han sido definidos en diferentes instrumentos municipales de planeación y regulación sobre el uso de suelo, es muy difícil modificarlo.

Este mapa fue sometido a la revisión y validación para parte del Organismo Técnico del Comité de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Aguascalientes y este fue aprobado en lo general señalándose solamente (ver apartado VI.2 del presente documento) que era importante validar bien lo de los límites de crecimiento urbano de la ciudad de Aguascalientes, así como la ubicación y extensión de las áreas propuestas para usos industriales, lo cual se hizo.

III.4.6. Modelación de escenarios estratégicos considerando las estrategias identificadas por los sectores, mediante el uso del modelo KSIM y considerando los resultados del escenario tendencial.

A continuación es necesario que recordemos y revisemos los resultados obtenidos en el análisis jerárquico (AHP) que se hizo para la construcción del modelo conceptual, según este análisis el sector que en general más contribuye al deterioro ambiental del sistema socio ambiental es el sector **URBANO, le sigue el sector PECUARIO y después el INDUSTRIAL.**

Además también hay que considerar que según el escenario tendencial de degradación del sistema socioambiental, generado mediante el modelo KSIM, son los sectores **Urbano, Pétreo y Desarrollos Campestres** los que en el futuro seguirán representando o generando el mayor deterioro ambiental en el sistema, por lo tanto en general habría dos opciones para buscar disminuir su incidencia en el deterioro ambiental, la primera es buscando desarrollar actividades productivas alternativas a estos sectores, es decir desincentivarlos y en su lugar promover otras actividades; la segunda es implementando estrategias para eficientizar, controlar y desarrollar sustentablemente estos sectores. Por lo cual, considerando que la imagen objetivo propuesta por los diferentes sectores no contempla el que se disminuyan estos o se busque sustituirlos y además el sector industrial y el urbano son dos sectores en los que se basa o se busca que sean la base del desarrollo del Municipio, tenemos que optar por la

segunda opción, así que a fin de modelar, mediante el método KSIM, como sería el deterioro del sistema ambiental y en específico como sería la incidencia de los diferentes sectores en este deterioro ante un escenario estratégico como el que plantea la imagen objetivo y el mapa estratégico, se considerara que estas estrategias y acciones para el control y desarrollo sustentable de los sectores estarán plasmadas, principalmente, en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Aguascalientes que se está buscando el desarrollo y fortalecimiento del Sector Conservación, por lo que entonces incluiremos este POEL dentro del sector conservación en la matriz KSIM y consideraremos la incidencia positiva del fortalecimiento del sector conservación.

Así pues, se incluyó esta nueva variable en la matriz KSIM y se procedió a calificar, a través de un panel conformado por los expertos del grupo consultor, como es que podría ser la influencia de esta sobre el deterioro que están causando los sectores productivos en el sistema socio-ambiental en estudio, considerando para esto el conocimiento de los expertos en cuanto a que tanto un POEL podría, en condiciones ideales de formulación, aplicación y seguimiento, incidir efectivamente (en específico disminuir) en el deterioro ambiental que cada sector productivo causara en el sistema según el escenario tendencial generado a través del modelo KSIM.

Lo anterior dio como resultado la siguiente tabla, en la cual se califica como esta nueva variable (el POEL) podría incidir en cada uno de estos sectores y en el deterioro ambiental que estos causan en el sistema socio-ambiental.

Tabla 151. Matriz Alfa del modelo KSIM de Interacción Futura entre los Sectores ante un escenario estratégico de aplicación del POE.

	Agr	Pec	Urb	Ind	Des Cam	Tur	PE	Cons (POEL)
Agrícola		0	-2	-2	-1	0	0	-1
Pecuario	0		-1	-1	-1	-1	0	-1
Urbano	0	0		0	1	1	0	-4
Industrial	0	0	1		0	0	0	-2
Desarrollos Camp.	0	0	0	1		1	0	-3
Turismo	0	1	1	1	0		0	-2
Pétreo	0	0	0	0	1	1		-4
Conservación	0	0	0	0	0	0	0	

Como puede observarse el POEL es una estrategia que se espera que pueda ayudar a reducir el deterioro ambiental que causan todos los sectores, pero en especial, si consideramos que estratégicamente se debe buscar que este principalmente dirigido a controlar y hacer más sustentables los sectores Urbano, Pétreo y de Desarrollos Campestres, es sobre estos sectores que se podría incidir más generado así una disminución importante en el deterioro ambiental que estos causarían ante un escenario tendencial.

A continuación podemos ver los resultados del escenario estratégico generado mediante el modelo KSIM:

Tabla 152. Comportamiento Futuro ante un Escenario Estratégico de la Incidencia de los Sectores Productivos en el Deterioro Ambiental del Sistema Socio-Ambiental Municipal.

TIEMPO Años	SECTOR							
	Agrícola	Pecuario	Urbano	Industrial	Des Camp	Turismo	Pétreo	Conser.
0	0.153	0.161	0.259	0.157	0.072	0.035	0.146	0.026
1	0.128	0.146	0.258	0.163	0.074	0.041	0.146	0.026
2	0.106	0.131	0.257	0.169	0.077	0.048	0.146	0.026
3	0.085	0.116	0.256	0.175	0.079	0.056	0.147	0.026
4	0.067	0.102	0.255	0.181	0.082	0.064	0.148	0.026
5	0.052	0.089	0.254	0.188	0.086	0.073	0.149	0.026
6	0.039	0.077	0.254	0.194	0.090	0.082	0.151	0.026
7	0.028	0.065	0.253	0.200	0.094	0.091	0.152	0.026
8	0.019	0.054	0.253	0.207	0.099	0.102	0.155	0.026
9	0.013	0.044	0.253	0.213	0.104	0.112	0.158	0.026
10	0.008	0.035	0.253	0.220	0.110	0.124	0.161	0.026
11	0.005	0.028	0.253	0.226	0.116	0.135	0.165	0.026
12	0.003	0.021	0.253	0.233	0.123	0.148	0.169	0.026
13	0.001	0.016	0.254	0.240	0.131	0.160	0.174	0.026
14	0.001	0.011	0.255	0.247	0.139	0.174	0.179	0.026
15	0.000	0.008	0.256	0.253	0.149	0.188	0.186	0.026
16	0.000	0.005	0.258	0.260	0.159	0.202	0.193	0.026
17	0.000	0.003	0.259	0.268	0.170	0.217	0.201	0.026
18	0.000	0.002	0.262	0.275	0.182	0.233	0.210	0.026
19	0.000	0.001	0.264	0.282	0.195	0.249	0.220	0.026
20	0.000	0.000	0.268	0.290	0.209	0.266	0.231	0.026
21	0.000	0.000	0.271	0.297	0.225	0.283	0.243	0.026
22	0.000	0.000	0.276	0.305	0.241	0.301	0.257	0.026
23	0.000	0.000	0.280	0.313	0.259	0.320	0.272	0.026
24	0.000	0.000	0.286	0.321	0.278	0.339	0.288	0.026
25	0.000	0.000	0.292	0.330	0.298	0.358	0.306	0.026

Así pues, en la figura 104 puede verse que si se formula, expide y aplica adecuadamente el POEL del Municipio de Aguascalientes y se mantienen adecuadamente las estrategias que los propios sectores propusieron, observemos que en el futuro el deterioro ambiental que actualmente causan los sectores no solo no aumenta a través del tiempo, sino que incluso disminuye el caso del sector agrícola y pecuario.

Lo anterior demuestra que la alternativa del POEL podría ser viable para lograr un futuro más sustentable del municipio.

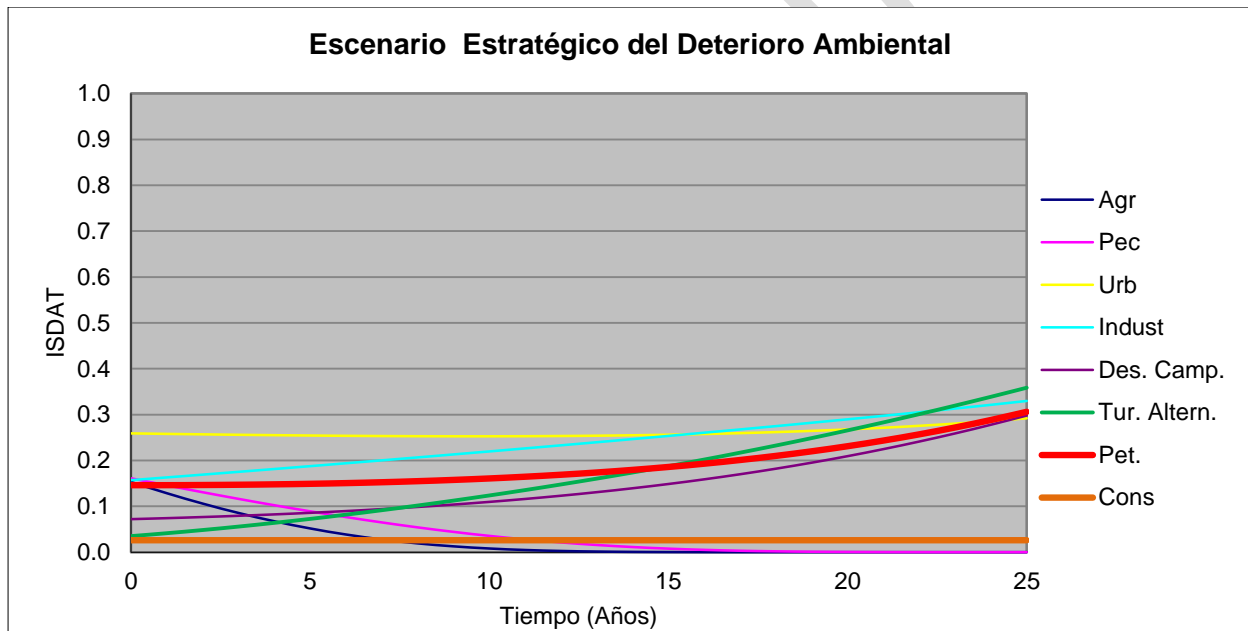


Figura 104. Incidencia de los sectores en el deterioro ambiental ante un escenario estratégico.

En la siguiente tabla se presenta una comparación entre la incidencia futura esperada de cada sector en el deterioro ambiental del sistema socio-ambiental del municipio ante un posible escenario tendencial y un escenario estratégico. Como puede apreciarse existe una reducción significativa en el deterioro ambiental que causarían en el futuro los sectores productivos, en especial el urbano, el de desarrollos campestres y el de materiales pétreos.

Tabla 153. Comparación entre la Incidencia de cada Sector en el Deterioro Ambiental ante el Escenario Tendencial y el Estratégico.

Sector	Incidencia Futura del Sector en el Deterioro Ambiental ante un Escenario Tendencial	Incidencia Futura del Sector en el Deterioro Ambiental ante un Escenario Estratégico
Agrícola	0.00	0.00
Pecuario Intensivo	0.00	0.00
Urbano	0.90	0.292
Industrial	0.584	0.330
Desarrollos Campestres	0.802	0.298
Turismo	0.632	0.358
Pétreo	0.973	0.306
Conservación	0.026	0.026

Fuente: Elaboración propia

IV. TALLERES DE PARTICIPACION PUBLICA

IV.1. Taller para la Construcción de la Imagen Objetivo.

Se programo el Taller para el dia jueves 26 de Noviembre del 2015 y las actividades del mismo iniciaron en punto de las 9:00 horas con la instalación de un área de registro en las instalaciones del IMPLAN en el municipio de Aguascalientes. En esta área de registro se contó con los formatos para tal efecto, impresos previamente de manera que los participantes proporcionarán sus datos tales como nombre, dependencia, teléfono y correo electrónico.

La lista de asistentes se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 154. Lista de asistencia general al taller.

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ORGANIZACIÓN
1	Carolina Hernández Saavedra	SECTURE
2	Julio César Medina D.	Sria. Medio Ambiente.
3	José Juan Antonio de Loera Z.	Desarrollo Rural.
4	Alberto Quezada Leo	Turismo Municipal
5	María Guadalupe Castorena Esparza	Colegio de biólogos.
6	Gloria Angélica Arcos Piña	SOPMA
7	Enriqueta Medellín	CEA
8	Jorge Rosales	IMPLAN
9	Jaime Gallo Camacho	IMPLAN
10	Ma. Del Carmen Mtz Zacarías	Colegio Urbanista

Tabla 154. Lista de asistencia general al taller.

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ORGANIZACIÓN
11	Carlos Hernández	IMPLAN
12	Gustavo Martínez	SUSTENTA
13	Claudia Rmz Rendón	Naturamundi AC
14	Ing., José Luis S. Ramos	SCT Ags.
15	Leonardo Gutiérrez Díaz	Reg. Lic. Verónica Ramírez Luna
16	Enrique Clemente R.	Coordinación de delegación
17	José Miguel Aguilera Talamantes	PROESPA
18	Joel Lozano Santillán	SEDRAE
19	Abraham de Alba A	INIFAP
20	Luis Fernando Martínez	SEDATU
21	Ma. Elena Martínez C	Delegación Insura.
22	Juan Carlos Navarro Alba	SEMARNAT
23	Oscar Rdez. Godoy	Comisión de Ecología Parques jardines y Pant.
24	Bertha Leticia Pérez Delgadillo	CONAFOR
25	Salvador Morelos Ochoa	SEMADESU
26	David Alfonso Muñoz Ríos	Urdico
27	Luis Reynoso Mtz.	SOS mezquitera la Pona.

A las 9:15 horas se dio inicio con las actividades del día, dando paso a la inauguración del taller mediante las palabras iniciales y de introducción por parte del Lic. David Ángeles Castañeda, Secretario del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Aguascalientes, quien dio un mensaje de apertura a los asistentes.

En seguida el Biol. Juan Ignacio Solorio Tlaseca dio una presentación digital (ver anexo) con la cual explicó los pormenores y lineamientos para el desarrollo de los trabajos del este taller y presentó información relativa a la Fase de Pronóstico para el Ordenamiento Ecológico Municipal en la que abarco los escenarios tendencial, contextual y estratégico del Ordenamiento Ecológico del Municipio de Aguascalientes.



Figura 105. Presentación por parte del Biol. Juan Ignacio Solorio

Posteriormente el Biól. Solorio realizó a modo de retroalimentación y para poder integrar la imagen objetivo una presentación (ver anexo) sobre los intereses sectoriales identificados en la caracterización, exposición de aptitudes resultado del diagnóstico para ponderar aptitudes estratégicas o prioritarias, así como el mapa de la propuesta de áreas prioritarias para la conservación, el listado de los problemas ambientales y se realizó una revisión del listado de los programas de los tres órdenes de gobierno que tienen incidencia en el municipio a modo de saber si son vigentes, si se llevan a cabo etc.

Posteriormente el biólogo cedió el micrófono al Dr. Carlos Hernández Velazco representante del IMPLAN para que explicara los alcances que el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Aguascalientes 2040 tendrá.



Figura 106.- Presentación del Dr. Carlos Hernández

Una vez concluida la presentación se regresó el micrófono al biólogo y se procedió a pasar el material (hojas y plumas) a los asistentes para que escribieran cómo veían a Aguascalientes en el futuro “construcción de la imagen objetivo”.

IV.2. Resultados del Taller.

En cuanto a la revisión de programas se obtuvieron las siguientes observaciones:

- Nuevo Progran: no hay suficiente aplicación.
- Proagro: depende mucho de la demanda, si se aplica pero depende del uso y de las condiciones climáticas.
- Pago por servicios ambientales: activo desde 2011 con un poco de retrasos pero en el municipio no se aplica solo en otros municipios, se va decidiendo donde se propone de acuerdo a las condiciones de áreas.
- PECC: se rehabilitaron las estaciones de monitoreo, solo capacitación, educación ambiental en cuestiones de cambio climático.

- PTCT: proyectos para ampliar infraestructura existente. Se concluyó 3er anillo y están planeadas prolongaciones .
- Programa de concurrencia de las entidades federativas: se aplica uso sustentable de suelo y agua.
- Se mencionó que al parecer ya está aprobado y autorizados los federales para la construcción de un “libramiento Oriente” para la ciudad.
- Se mencionó que es importante considerara qué proyectos tiene CFE

En cuanto a las propuestas de Imagen-objetivo, en la siguiente tabla se enlistan las propuestas y se señala el nombre del participante que la propuso, sector, institución o dependencia de procedencia.

Tabla 155. Imagen Objetivo por participante en el taller.

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ORGANIZACIÓN	Imagen Objetivo
1	Luis Reynoso	SOS Mezquitera la Pona	<p>El territorio municipal de Aguascalientes tundra un equilibrio en el uso:</p> <p>20% conservación de áreas naturales con planes de manejo basados en las características de cada una.</p> <p>30% infraestructura: áreas urbanas, carreteras, zonas industriales, etc.</p> <p>50% uso agropecuario bajo un régimen de aprovechamiento adecuado.</p> <p>Un control estricto y perfectamente limitado del espacio del territorio destinado a aprovechamiento del subsuelo 2%</p> <p>Una política clara sobre el crecimiento de las áreas urbanas, incluyendo la cd de Aguascalientes, que establezca topes acorde a la promoción industrial.</p>
2	Jaime Gallo	IMPLAN	<ul style="list-style-type: none"> • Tener una ciudad compacta, que conserve el polígono de desarrollo que ya existe sin que siga extendiendo la superficie impactada. • Aprovechar los predios baldíos y zonas desocupadas para estimular su ocupación para atender las necesidades presentes y futuras de la población • Que la extensión comercial, industrial y de servicios se lleve a cabo a través de corredores en las principales vialidades que la ciudad tiene y las que están proyectadas. • Normar de forma clara la extensión de materiales pétreos estimulando el

Tabla 155. Imagen Objetivo por participante en el taller.

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ORGANIZACIÓN	Imagen Objetivo
			<p>reciclado de éstos materiales y definir normas específicas para éste fin.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer políticas de ocupación del suelo a partir de sus actividades naturales, estimulando las actividades mas rentables y que impacten menos el medio ambiente. • Definir con claridad los controles necesarios para la administración del suelo, mediante discrecionalidad en los actores de cada gestión municipal. • Propiciar una política de desarrollo económico que incentive.
3	Claudia Rmz Rendón	Natura Mundi Ac.	<ul style="list-style-type: none"> • Dar mayor énfasis a las áreas prioritarias y de la urbanización. En el caso de urbanización ver el o los programas que permiten la invasión de los cerros (por ejemplo) y como se podrá hacer o proponer modificaciones a dichos programas. • Tratar o profundizar el tema del agua superficial y subterránea (específicamente el permiso de uso de extracción) asunto de metales pesados en el agua potable y de riego.
4	Ma. Del Carmen Martínez Zacarías	Colegio urbanistas	<ul style="list-style-type: none"> • Definir áreas prioritarias de conservación y/o preservación, • Sumar áreas naturales protegidas y con ello determinar polígonos evitando la ocupación con urbanización. • Delimitar y regular el uso urbano e industrial congruente con su entorno. Evitar la expansión. • En áreas con potencial agrícola señalar el uso de agro industria. • Priorizar la disponibilidad del agua, • Regular el uso urbano e industrial respetando áreas de conservación, áreas con alta aptitud agrícola, evitando la expansión y garantizando la infraestructura y la disposición del agua.
5	Luis Fernando Martínez Ramírez	SEDATU	<ul style="list-style-type: none"> • Definir y delimitar las zonas de conservación, apoyar y definir la normatividad que apoye a estas zonas. • Delimitar y no apoyar el crecimiento urbano, apoyar la densificación. • Fomentar una zona para desarrollos campestres para evitar que este tipo de desarrollos sigan creciendo sin forma (optimizar una zona del territorio para éste tipo de desarrollos).

Tabla 155. Imagen Objetivo por participante en el taller.

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ORGANIZACIÓN	Imagen Objetivo
			<ul style="list-style-type: none"> • Incluir los cuerpos de agua a las zonas de conservación, saneamiento de los mismos. • Controlar y disminuir la extracción de materiales pétreos.
6	Juan Carlos Navarro	SEMARNAT	Determinar el ordenamiento ecológico del municipio de Aguascalientes con una política de planeación altamente diferenciada con la ocupación de los usos del suelo, que nuestra ciudad priorice la conservación de los recursos naturales.
7	Gloria Angélica Arcos	SOPMA	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de las áreas prioritarias con análisis a una escala que permita delimitar mas la zona. • Protección de las áreas de infiltración para recarga de acuíferos. • Que cualquier desarrollo ese basado en la disponibilidad del recurso agua.
8	Carlos Hernández	IMPLAN	<ul style="list-style-type: none"> • Que se potencien vocaciones que representen un menor uso de agua. • Que se promuevan enfoques rurales que promuevan el arraigo de los pobladores en sus comunidades. • Que se promueva mas el turismo ecológico. • Que se promueva una estrategia/política que prohíba la expansión de la cd. De Aguascalientes.
9	José Luis S Ramos	SCT	Considero que la tendencia debería ser a la protección del recurso hídrico por lo cual debe procesarse zonas de recarga, promover zonas habitacionales ecológicas sustentables, reducir agricultura y actividad pecuaria de alto consumo hídrico, subir eficiencia del tratamiento de agua.
10	Bertha Leticia Pérez Delgadillo	CONAFOR	Frenar la aptitud industrial, buscar espacios fuera del municipio industrial dado que la contaminación afecta a la población, es preferible tener el uso ganadero en el municipio que contamina menos dando un limite de pastoreo, es decir, sin llegar al sobrepastoreo y conservar las áreas de vegetación y agrícolas. La aptitud urbana siempre se dirige a un crecimiento sobre todo en las zonas mas cercanas a la mancha urbana y los intereses siempre se darán, por tanto creo que este factor urbano tendrá menos regulación por tanto el sector industrial es de mayor problemática que el urbano.
11	Abraham De Alba Ávila	INIFAP	<ul style="list-style-type: none"> • Que la población urbana este dispuesta a pagar servicios ambientales a productores agropecuarios que fomentan cobertura vegetal y captura de carbono (privilegiar suelo cubierto).

Tabla 155. Imagen Objetivo por participante en el taller.

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ORGANIZACIÓN	Imagen Objetivo
			<ul style="list-style-type: none"> • Que la planeación y densificación se encauce a diseños de infiltración como por ejemplo camellones cóncavos y banquetas que acepten entradas de agua de lluvia. • Que se balancee la movilidad por vehículos personales con el transporte público de bicicletas y trolebuses.
12	Jorge Rosales	IMPLAN	<ul style="list-style-type: none"> • Administración del recurso hídrico. Conocer con precisión las zonas de recarga y descarga sobre todo en el área agrícola para regulación del mismo. <ul style="list-style-type: none"> • Recurso suelo/cambio de uso de suelo. Restauración de suelo, los menos degradados/regulación. • Recurso biodiversidad • Determinar en función del diagnostico que hay donde esta y cuanto queda para precisar políticas de conservación/protección. <ul style="list-style-type: none"> • Mitigación de uso de energía. • Conversión de energía fósil a energía alterna (eólica, solar).
13	Carolina Hernández Saavedra	SECTURE	<p>En mi opinión, lo mas conveniente es la densificación de las zonas urbanas y determinar las capacidades de cada una de las aptitudes y limitarlas, encontrando un equilibrio entre el desarrollo y la conservación; creo que es muy importante incluir estrategias de conservación del medio ambiente en zonas urbanas, aterrizando acciones como el manejo de residuos, uso del agua, azoteas verdes, etc. Otra cosa que creo importante es incluir estrategias para el saneamiento de cuerpos de agua.</p>
14	Gustavo Martínez	SUSTENTA	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas urbanas y de comunidades rurales con polígonos de crecimiento bien definidos inscritos en un SIG • Áreas de amortiguamiento alrededor de áreas urbanas y rurales. • Áreas naturales interconectadas. • Que los polígonos que no son urbanos, rurales o agrícolas contengan listados florísticos y faunísticos específicos para cada uno de ellos.
15	Enriqueta Medellín	CEA	<p>Amortiguamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitar los límites de crecimiento de la ciudad redensificando y excluyendo el área de Cobos y asegurando también zonas de conservación al poniente, norte y sur. • Materiales pétreos. Definir solo unos cuantos bancos de materiales bien controlados y exigiendo la remediación. las zonas se determinarán acordes con el impacto

Tabla 155. Imagen Objetivo por participante en el taller.

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ORGANIZACIÓN	Imagen Objetivo
			<p>y se establecerán candados fuertes para evitar el desorden actual. Incentivar el reuso de materiales de construcción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En las zonas prioritarias para la conservación de la biodiversidad, regular fuertemente la actividad agropecuaria si es que no se puede evitar. • Las zonas para industria no están contemplando que las y los trabajadores llegan con familia y se debe contemplar ese impacto. • El agua industrial tiene que ser tratada en la industria y reutilizarla para dos o mas usos. En caso de que el costo sea alto, estas zonas industriales deberán conjuntar tipos de industria y usos de agua para que la industria pre-trate y vaya a una planta terciaria común (si es que se logra). • Los cauces tienen que ampliarse mas allá del NAME el área de amortiguamiento toda vez que se consideran zonas frágiles que prestan enormes servicios ambientales. • Bancos de escombros, es un desorden enorme y tenemos depósitos por todos lados. Aunque mucho de este material esta en la zona urbana, también hay en las rurales. • En las zonas ganaderas y agrícolas normar el manejo de estiércol, agroquímico, etc.

IDEAS PRINCIPALES

- 20% conservación de áreas naturales con planes de manejo basados en las características de cada una. Definir áreas prioritarias de conservación y/o preservación, Sumar áreas naturales protegidas y con ello determinar polígonos evitando la ocupación con urbanización.
- Se priorice la conservación de los recursos naturales.
- Ciudad compacta, que conserve el polígono de desarrollo que ya existe sin que siga extendiendo la superficie impactada. Una política clara sobre el crecimiento de las áreas urbanas. apoyar la densificación. Que se promueva una estrategia/política que prohíba la expansión de la cd. De Aguascalientes.
- 50% uso agropecuario bajo un régimen de aprovechamiento adecuado.

- Normar de forma clara la extensión de materiales pétreos estimulando el reciclado de éstos materiales y definir normas específicas para éste fin.
- Dar mayor énfasis a las áreas prioritarias y que a la urbanización. En el caso de urbanización ver el o los programas que permiten la invasión de los cerros (por ejemplo) y como se podrá hacer o proponer modificaciones a dichos programas.
- Priorizar la disponibilidad del agua
- Fomentar una zona para desarrollos campestres para evitar que este tipo de desarrollos sigan creciendo sin forma (optimizar una zona del territorio para éste tipo de desarrollos).
- Incluir los cuerpos de agua a las zonas de conservación, saneamiento de los mismos.
- Protección de las áreas de infiltración para recarga de acuíferos.
- Que cualquier desarrollo ese basado en la disponibilidad del recurso agua.
- Que se promuevan enfoques rurales que promuevan el arraigo de los pobladores en sus comunidades.
- Que se promueva más el turismo ecológico.
- Reducir agricultura y actividad pecuaria de alto consumo hídrico, subir eficiencia del tratamiento de agua.
- Frenar la aptitud industrial, buscar espacios fuera del municipio industrial dado que la contaminación afecta a la población.
- Que la población urbana esté dispuesta a pagar servicios ambientales a productores agropecuarios que fomentan cobertura vegetal y captura de carbono (privilegiar suelo cubierto).
- Restauración de suelo, los menos degradados/regulación.
- Precisar políticas de conservación/protección de la biodiversidad
- Mitigación de uso de energía. Conversión de energía fósil a energía alterna (eólica, solar).
- Encontrar un equilibrio entre el desarrollo y la conservación; es muy importante incluir estrategias de conservación del medio ambiente en zonas urbanas.
- Áreas urbanas y de comunidades rurales con polígonos de crecimiento bien definidos e inscritos en un SIG
- Áreas de amortiguamiento alrededor de áreas urbanas y rurales.
- Con listados florísticos y faunísticos específicos para cada área prioritaria de conservación.
- Limitar los límites de crecimiento de la ciudad redensificando y excluyendo el área de Cobos y asegurando también zonas de conservación al poniente, norte y sur.
- Materiales pétreos. Definir solo unos cuantos bancos de materiales bien controlados y exigiendo la remediación.

- El agua industrial tiene que ser tratada en la industria y reutilizarla para dos o más usos. En caso de que el costo sea alto, estas zonas industriales deberán conjuntar grupos de industria y usos de agua para que la industria pre-trate y vaya a una planta terciaria común (si es que se logra).
- Los cauces tienen que ampliarse más allá del NAME el área de amortiguamiento toda vez que se consideran zonas frágiles que prestan enormes servicios ambientales.
- Bancos de escombros, es un desorden enorme y tenemos depósitos por todos lados. Aunque mucho de este material está en la zona urbana, también hay en las rurales. En las zonas ganaderas y agrícolas normar el manejo de estiércol, agroquímico, etc.

IV.3. Taller de Revisión de Imagen Objetivo y Validación de Principales Resultados del Estudio de Pronóstico

Este Taller se desarrolló, conforme a lo planeado, el día miércoles 16 de marzo del 2016 en la sala de juntas del Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN) ubicado en la calle Antonio Escobedo no 103-A, Zona Centro (antes calle palmira) de la Cd. de Aguascalientes.

Las actividades del Taller iniciaron en punto de las 9:00 horas con la instalación de un área de registro en las instalaciones del IMPLAN en el municipio de Aguascalientes. En esta área de registro se contó con los formatos para tal efecto, impresos previamente a de manera que los participantes proporcionarán sus datos tales como nombre, dependencia, teléfono y correo electrónico. A continuación se muestra el orden del día del taller.

Tabla 156. Orden del Día.

ORDEN DEL DÍA REUNIÓN-TALLER PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRONÓSTICO			
INICIO	FIN	TIEMPO	ACTIVIDAD
9:00	11:00	120 MIN	ORDEN DEL DÍA
9:00	9:15		Registro de Invitados.
9:15	9:25		1.- Bienvenida (Representate de la Sria. de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable)
9:25	9:35		2.- Auto presentación del Órgano Técnico.
9:35	9:45		3.- Lectura, aprobación y firma de la minuta de la sesión anterior (Ing. Julio Cesar Medina Delgado).
9:45	10:30		4.- Presentación de Principales Resultados del Estudio de Pronostico del programa de ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE AGUASCALIENTES.
10:30	10:50		5.- Preguntas y observaciones.
10:50	11:00		6.- Clausura de la sesión
			FIN DEL EVENTO.

A continuación se muestra la lista de asistentes en el taller.

Tabla 157. Lista de asistencia general al taller.

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ORGANIZACIÓN
1	Carolina Hernández Saavedra	SECTURE
2	Julio César Medina D.	Sria. Medio Ambiente.
3	José Juan Antonio de Loera Z.	Desarrollo Rural.
4	Alberto Quezada Leo	Turismo Municipal
5	María Guadalupe Castorena Esparza	Colegio de biólogos.
6	Gloria Angélica Arcos Piña	SOPMA

Tabla 157. Lista de asistencia general al taller.

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ORGANIZACIÓN
7	Enriqueta Medellín	CEA
8	Jorge Rosales	IMPLAN
9	Jaime Gallo Camacho	IMPLAN
10	Ma. Del Carmen Mtz Zacarias	Colegio Urbanista
11	Carlos Hernández	IMPLAN
12	Gustavo Martínez	SUSTENTA
13	Claudia Rmz Rendón	Naturamundi AC
14	Ing, José Luis S. Ramos	SCT Ags.
15	Leonardo Gutiérrez Díaz	Reg. Lic. Verónica Ramirez Luna
16	Enrique Clemente R.	Coordinación de delegación
17	José Miguel Aguilera Talamantes	PROESPA
18	Joel Lozano Santillán	SEDRAE
19	Abraham de Alba A	INIFAP
20	Luis Fernando Martínez	SEDATU
21	Ma. Elena Martínez C	Delegación Insura.
22	Juan Carlos Navarro Alba	SEMARNAT
23	Oscar Rdez Godoy	Comisión de Ecología Parques jardines y Pant.
24	Bertha Leticia Pérez Delgadillo	CONAFOR
25	Salvador Morelos Ochoa	SEMADESU
26	David Alfonso Muñoz Ríos	Urdico
27	Luis Reynoso Mtz.	SOS mezquitera la Pona.

A las 9:20 horas se dio inicio con las actividades del día, dando paso a la inauguración del taller mediante las palabras iniciales y de introducción por parte del Ing. Julio Cesar Medina Delgado en representación del Secretario de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Municipio de Aguascalientes, quien dio un mensaje de apertura a los asistentes.

En seguida el Biol. Juan Ignacio Solorio Tlaseca dio una presentación en digital por medio de diapositivas con la cual explicó los principales resultados sobre el Pronóstico, esto, como parte del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Aguascalientes. La presentación abarcó información sobre el escenario tendencial, contextual y estratégico del Ordenamiento Ecológico del Municipio de Aguascalientes. Durante y al finalizar la exposición de resultados se respondieron preguntas a los interesados. A continuación se muestran imágenes durante la presentación de los principales resultados de la etapa de Pronóstico.



Figura 107. Presentación de los principales resultados del Pronóstico dada a conocer por el Biól. Juan Ignacio Solorio Tlaseca



Figura 108. Momentos durante la presentación de los principales resultados de la etapa d Pronóstico.

Al final de la presentación el Biólogo Juan Ignacio Solorio Tlaseca solicitó al auditorio presente llegar a un acuerdo con respecto la definición de la Imagen Objetivo descrita y del Escenario

Es estratégico presentado como parte de los resultados del Estudio de Pronóstico, por lo que se dio paso al punto de Preguntas y respuestas.



Figura 109. Imagen de los asistentes puntualizando la definición de la Imagen Objetivo.



Figura 110. Imagen de los asistentes dialogando sobre la definición de la Imagen Objetivo y los comentarios Finales.

Los comentarios y dudas sobre la definición de la Imagen Objetivo y el Escenario Estrategico se presentan en el siguiente apartado de resultados del taller.



Figura 111. Imagen del auditorio dialogando sobre los comentarios Finales.



Figura 112. Imagen de los presentes dialogando sobre los comentarios Finales.

IV.4. Resultados de Taller.

Como resultados del taller se tuvieron los siguientes comentarios de parte de los asistentes:

-Interés sectorial urbano: Programas.

Los intereses pueden generar sobreposición con otros sectores, por ejemplo el urbano con el agrícola.

-Incidencia del Desarrollo Urbano. Obedecer lo que se haga en el POET aunque fuera del área urbana.

-Se preguntó sobre el índice de Riesgo que se tiene con poca información (pocos datos) y llevar así a cabo el OE (etapa Pronóstico). El maestro responde: Que con base en su experiencia el riesgo es mínimo, se cuenta con suficiente información para hacer el escenario estratégico.

-Comparar problemáticas con el Escenario Tendencial. El escenario estratégico resuelve (disminuye) lo que se tiene en el escenario tendencial?

-Granjas: Considerar el aspecto Sanitario (eso pudiera ser una limitante para frenar lo de las granjas). El modelo puede dejar eso de las granjas (superficie que abarcaría según el programa), pero ya en el análisis ya no se debe considerar.

-Las APC's no se definen que son exactamente y luego eso dificulta su gestión. El Biólogo (Maestro Solorio) respondió que en el Modelo de Ordenamiento ya se elaboran las UGA's y en estas donde ya se establecen las restricciones (qué se puede hacer y qué no, por ejemplo una carretera).

-El Polígono de la mancha urbana en el PMD de Ags (20-40), se comentó que va a cambiar, se preguntó al Biólogo Solorio si se está tomando en cuenta dicho cambio, se considera de manera importante el corredor industrial (Área del aeropuerto).

-Ver información sobre usos de suelo (Desarrollo Urbano).

-Se debería considerar idelamente un uso multifuncional del Territorio (Mancha urbana color gris, convertirla a “verde”). Todos los sectores deberías de ser multifuncionales. Ejm. Mancha Urbana (Asentamiento Urbano), Agricultura (Producción), Bosques (Servicios ecosistémicos), Corredores de bosques para la fauna.

-Programa Urbano. No manejar criterios. Que los Programas urbanos jalaran criterios establecidos en el Ordenamiento Ecológico.

-El OET Tiene como finalidad mitigar los problemas ambientales.

-Imagen Objetivo: No se comenta sobre los aspectos Hidrológicos, solo se contempla ríos y arroyos, en cuanto a las APC's se comentó que se debería de trabajar en concordancia con las partes altas de la microcuenca.

-Imagen Objetivo: Dar más importancia sobre el recurso agua. El Biólogo (Maestro Solorio) responde que sí se considera el tema de recarga del acuífero. El término de Conservación es un término que son términos por Ley y por lo tanto, del Ordenamiento.

-Imagen Objetivo: Validarlo con el desarrollo Urbano e Industrial. (El programa 20-40 está en proceso (Terminándose), se tendría que ver si se jala el límite de la ciudad en este programa.

-Checar las propuestas de áreas industriales que tiene el Gobierno del Estado.

-Límite como mancha urbana, se esta considerando el libramiento nuevo?- No se considera, dicho libramiento ya que va al occidente de la mancha urbana de la ciudad de Aguascalientes.

-Regular la Autorización del uso de suelo con base en el nuevo libramiento al poniente de la mancha urbana.

-Considerar que se tienen contempladas vialidades importantes de apoyo, como por ejemplo del lado norte en la 45 se tiene contemplado extensión de Av. Independencia y en el sur la Av. Mahatma Gandhi.

-Consolidar las propuestas/bases para hacer el modelo (Para que sea legal).

-Los permisos de uso de suelo los están dando con base en la planeación 20-30.

-En el Modelo, ajustar otras cuestiones, no se pudiera esperar a lo que diga IMPLAN, se necesita avanzar con el proceso de Ordenamiento.

-El POET del municipio, lo autoriza y emite el Cabildo para que tenga validez.

-Se debe hacer una tabla en Excel con los acuerdos para ver que se incorpora y que no al Modelo de Ordenamiento.

V. BIBLIOGRAFÍA

- i. Agenda Ambiental para el Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Aguascalientes. 2013.
- ii. Ávila-Villegas, H. (2009). Distribución de la Rana de Madriguera (*Smilisca dentata*) en el Estado de Aguascalientes, México y Nuevas Perspectivas para su Conservación. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana Vo. 17 No. 1
- iii. CONABIO, IMAE y UAA. (2008). La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado.
- iv. CONABIO. (2008). Los Ecosistemas Terrestres, en Capital Natural de México, Vol. I: Conocimiento Actual de la Biodiversidad.
- v. CONAGUA. (2009). Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea. Acuífero (0101) Valle de Aguascalientes, Estado de Aguascalientes.
- vi. CONAGUA. (2010). Presentación de los Resultados de los Estudios Técnicos de los Acuíferos: Valle de Aguascalientes (0101), Estado de Aguascalientes; Encarnación (1422), Estado de Jalisco; Ojocaliente (3212), Estado de Zacatecas.
- vii. CONAFOR. (2012). Inventario Estatal Forestal y de Suelos. Aguascalientes, Ags. México.

- viii. De la Cerda, M. 1989. Cactáceas de Aguascalientes, UAA, México.
- ix. Guzmán, G., 2011, Estudio de los Niveles de Contaminación de los Cuerpos de Agua Superficiales y Subterráneos relacionados con el cauce del Río San Pedro, UAA. [Archivo Electrónico].
- x. INEGI. (2011). Marco Geoestadístico Estatal, México.
- xi. INEGI (2014). <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/cce2014/>
- xii. Informe Ambiental ECCO CIUDAD de Aguascalientes “Perspectivas del Medio Ambiente y Cambio y Climático”. (En Publicación). Administración Municipal 2011-2013.
- xiii. IMAE (2009) Catálogo de Especies en Riesgo y Prioritarias del Estado de Aguascalientes. [CD Material Electrónico]. México.
- xiv. López J., (2007), Estudio sobre la Concentración de Contaminantes en el Agua del Cauce del Río San Pedro, UAA. [Archivo Electrónico].
- xv. Pardave L.M., V. H. Callejas, L. F. Pardave y V. Franco. 2006. Distribución de los hongos venenosos conocidos en el Estado de Aguascalientes. Investigación y Ciencia. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 35: 31-36.
- xvi. Pardave L.M., M. C. Robledo, L. F. Pardave y V. Franco. 2007 Contribución al conocimiento de los hongos (Macromicetos) de la Sierra Fría, Aguascalientes. Investigación y Ciencia. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 37: 4-12.
- xvii. Pardave L.M., L. F. Pardave, V. Franco y R. R. Castañeda. Los agaricales del estado de Aguascalientes. 54: 3-11. 2012
- xviii. Pardave L.M. 1996. Hongos venenosos del Estado de Aguascalientes. Investigación y Ciencia. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 38-44
- xix. SAGARPA (2014). <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-municipal-pecuario/>
- xx. Santos, G. 2006, Estudio de los Niveles de Toxicidad que afectan a la cuenca del Río San Pedro en el Municipio de Aguascalientes y Zonas aledañas, UAA. [Archivo Electrónico].
- xxi. Secretaría de Gestión Urbanística y Ordenamiento Territorial(2014). Programa estatal de vivienda Aguascalientes 2013-2015.

- xxii. SEMARNAT. (2008) Informe de la Situación del Medio ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. México.
- xxiii. SEMARNAT, 2006. Manual del Proceso de Ordenamiento ecológico.
- xxiv. SEMADESU (2013). Áreas Naturales Prioritarias para la Conservación del Municipio de Aguascalientes (Bases Ecológicas, Biológicas, Paleontológicas, Arqueológicas y de Captación de Agua).
- xxv. SEMADESU, 2013. Estudio de Caracterización para el Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Aguascalientes.
- xxvi. SEMADESU, 2014. Estudio de Diagnostico para el Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Aguascalientes, 2014.
- xxvii. Torres, F. 2009, Estudio de la Toxicidad en Muestras de Agua y Sedimentos de la Cuenca del Río San Pedro en el Estado de Aguascalientes, empleando pruebas de toxicidad: Integración de Estudios de Campo y Laboratorio, UAA. [Archivo Electrónico].