ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE EL SALTO, JALISCO

septiembre de 2011

GEOSÍNTESIS SC.
ESTUDIOS INTEGRALES DEL TERRITORIO

COLABORADORES

Subsistema Natural:

Antonio González Salazar
Armando Chávez Hernández
Juan Gallardo Valdez
Luis Valdivia Órnelas
Sonia Navarro Pérez
Viacheslav Yurievich Shalisko

Subsistema Social y Productivo:

Carlos de Alba Góngora
Hirineo Martínez Barragán
Javier Rentería Vargas
María Evangelina Salinas Escobar

Cartografía y SIG:

Ma. del Roció Castillo Aja

CONTENIDO

COLABORADORES 2
CONTENIDO 2
II CARACTERIZACIÓN 14
II.1 Componente Natural 15
II.1.1 Delimitación del área de estudio 15
II.1.2 Geologia del municipio 19
II.1.3. Aguas superficiales y subterráneas: disponibilidad y calidad 22
II.1.3.1. Embalses y cuerpos de agua 23
II.1.3.2. Caracterización de las cuencas: localización de las actividades en las cuencas e identificación de zonas de recarga 26
II.1.3.3. Descripción de las subcuencas según nivel de calidad ambiental 26
II.1.3.4. Situación de los acuíferos. Balance hídrico. 27
II.1.3.5. Balance Hídrico 28
II.1.3.6. Explotación y aprovechamiento de aguas subterráneas 30
II.1.3.7. Identificación de las áreas de recarga del acuífero 33
II.1.3.8. Identificación de áreas de extracción de agua 34
II.1.3.9. Periodos de retorno de precipitaciones. 35
II.1.3.10. Infiltración 46
II.1.3.11. Disponibilidad de agua superficial (en cuerpos de agua naturales y artificiales) 46
II.1.3.12. Hidrología superficial 47
II.1.3.13. Calidad del agua: situación actual y zonas vulnerables a la contaminación. 49
II.1.3.14. Puntos de descarga 49
II.1.4. Biodiversidad: 51
II.1.4.1. Identificación y distribución de especies relevantes de flora y fauna 51
II.1.4.2. Especies claves, estatus y estado de conservación 51
II.1.4.3. Fauna terrestre y acuática 76
II.1.4.3.1. Métodos empleados por grupos 77
II.1.4.3.2. Abundancia y distribución de fauna 79
II.1.4.3.3. Riqueza de especies potenciales 79

II.1.4.3.4. Riqueza de especies registradas 83
II.1.4.3.5. Abundancia 84
II.1.4.3.6. Riqueza específica por ambientes 85
II.1.4.3.7. Especies claves 92
II.1.4.3.8. Especies migratorias y residentes 92
II.1.4.3.8.1. Descripción y estado de conservación del hábitat 95
II.1.4.3.9. Zonas con diversidad faunística 96
II.1.4.3.10. Identificación de refugios, corredores biológicos y/o rutas migratorias 111
II.1.4.3.11. Uso actual: explotación comercial o doméstica, medicinal, ornamental, alimenticia, importancia étnica, cinegética o deportiva 112
II.1.4.3.12. Especies de captura deportiva y artesanal 113
II.1.4.3.13. Procesos o recursos que se deben mantener para asegurar la preservación de la biodiversidad. 113
II.1.4.4. Riesgo ambiental 114
II.1.4.4.1. Frecuencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos y/u otros fenómenos naturales relevantes. 114
II.1.4.4.2. Fenómenos peligrosos 114
II.1.4.4.3. Intemperismos severos (frecuencia) 114
II.1.4.4.4. Granizadas 115
II.1.4.4.5. Heladas 117
II.1.4.4.6. Tormentas electricas 118
II.1.4.4.7. Identificación de zonas de riesgo por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales. 121
II.1.4.5. Suelos y tipos de vegetación 125
II.1.4.5.1. Distribución de los principales tipos de vegetación y usos del suelo 125
II.1.4.5.2. Análisis de uso del suelo actual 125
II.1.4.5.3. Análisis del uso de suelo histórico 126
II.1.4.5.4. Estimación de error de clasificación del uso de suelo actual 135
II.1.4.5.6. Identificación, ubicación y descripción de los tipos mayores de vegetación 139
II.1.4.5.6.1. Bosque tropical caducifolio 139

II.1.4.5.6.2. Bosque espinoso 142
II.1.4.5.6.3. Bosque de galería.....144
II.1.4.5.6.4. Matorral inducido (matorral subtropical).....145
II.1.4.5.6.5. Pastizal inducido 147
II.1.4.5.6.6. Vegetación arvense 148
II.1.4.5.6.7. Vegetación ruderal.....151
II.1.4.5.6.8. Vegetación acuática y subacuática.....153
II.1.4.5.6.9. Diversidad florística 154
II.1.4.5.7. Descripción de tipos y características de los suelos 162
II.1.4.5.7.1. Identificación de las áreas con potencial de erosión 170
II.1.4.5.7.2. Erosión potencial.....172
II.1.4.6. Geomorfología 173
II.1.4.6.1. Aspectos morfoestructurales 173
II.2. Componente Social.....178
II.2.1. Tamaño de la población y tendencias de crecimiento.....179
II.2.2. Proyecciones demográficas 184
II.2.3. Estructura de la población 187
II.2.4. Distribución y ubicación de los centros de población y las localidades 191
II.2.5. Grupos étnicos y pueblos indígenas 200
II.2.6. Nivel educativo 200
II.2.7. Bienestar y marginación 202
II.2.8. Zonas de interés cultural municipal 204
II.3. Componente económico 217
II.3.1. Población ocupada por sectores de actividad 217
II.3.2. Distribución de las actividades económicas en el territorio 223
II.3.4. Dinámica económica del área 234
II.3.5. Patrones de localización de las actividades económicas 236
II.3.6. Actividades territoriales incompatibles.....237
II.3.6.1. Emergencia del desarrollo urbano 237
II.3.6.2. Tenencia de la tierra 238
II.3.7. Sistemas productivos representativos del territorio (sectores de actividad, niveles de producción e impactos acumulativos) entre otros 241
II.3.7.1. Agricultura.....241

II.3.7.2. Ganadería 250
II.3.7.3. Industria 259
II.3.7.4. Sector Conservación 259
II.3.7.5. Bancos de material (Sector Ladrillero) 261
II.3.8. Talleres participativos 262
II.3.8.1. Estrategia metodológica 262
II.3.8.3. Resultados de los talleres de planeación participativa.....264
III DIAGNOSTICO 266
III.1. Regionalización ambiental 269
III.2 Problemática ambiental e identificación de áreas de degradación.....272
III.2.1. Contaminación y falta de saneamiento de aguas 272
III.2.2. Deforestación y biodiversidad 274
III.2.3. Sector agropecuario 277
III.2.4. Concentración de basura e inadecuado manejo de residuos sólidos278
III.2.5. Contaminación del aire y fetidez provocada por desechos industriales 293
III.2.6. Problema por los efectos de la polución provocada diferentes fuentes 294
III.2.7. Desarrollo urbano periférico acelerado 295
III.3. Efectos del deterioro, sectores, procesos y políticas ambientales municipales.....300
III.3.1. Suelo 300
III.3.1.1.Tenencia de la tierra 303
III.3.2. Cambios en el uso del suelo 304
III.3.3. Calidad del agua en las cuencas 310
III.3.4. Análisis de aptitud del territorio de los sectores de actividad.....310
III.3.4.1. Aptitud agrícola.....321
III.3.4.2. Aptitud ganadera.....323
III.3.4.3. Aptitud sector inmobiliario.....325
III.3.4.4. Aptitud para el sector industrial.....327
III.3.4.5. Aptitud para conservación.....329
III.4. Restauración ecológica 331
III.5. Analisis de conflictos entre sectores.....333

III.5.1. Cononflictos potenciales entre sectores de actividad 333
III.5.2. Efectos agragadivos de la competencia por los recursos municipales 343
III.6. Descripción de los planes, programas y acciones de las instancias de gobierno, federal, estatal y municipal 343
III.6.1. Politica municipal 344
III.6.2. Planes municipales 344
BIBLIOGRAFÍA 347
Referencias para antecedentes y configuración del territorio municipal:.....347
Referencias para suelos (Edafologia) 347
Referencias para clima 347
Referencias para uso de suelo y vegetación: 348
Referencias para hidrografía, hidrología y geomorfología: 350
Referencias para vegetación: 351
Referencias para fauna: 355
Referencias para socioeconómico: 359
Referencias para diagnóstico: 361
Referencias para el análisis de aptitud: 363
IMAGENES 364
Imagen 1. Localidades 364
Imagen 2. Disposición de los centros principales de emisión de lavas del cuaternario es NO-SE. 364
Imagen 3. Afloramiento de la secuencia de lavas andesiticas basálticas. ...364
Imagen 4. Basalto que forma el cuerpo principal de los lomeríos cerca con el límite de Tonala.....364
Imagen 5. Principales embalses en el municipio de El Salto.....364
Imagen 6. La presa de El Ahogado, constituye el principal embalse existente en el municipio. Actualmente se ncuentra en proceso de desazolve y rectificacion de su cauce. 364
Imagen 7. La presa de El Ahogado.....364
Imagen 8. Climograma del municipio de El Salto 364
Imagen 9. Porcentaje de uso del agua.....364
Imagen 10. Concesiones otorgadas por año 364
Imagen 11. Volúmenes de extracción 364

Imagen 12. Distribución espacial de las explotaciones de aguas subterráneas. 364
Imagen 13. Periodo de Retorno 364
Imagen 14. Periodo de Retorno, Serie de Excedentes anuales.....364
Imagen 15. Periodo de Retorno, Serie de Excedentes anuales.....364
Imagen 16: Periodo de Retorno, Serie de Excedentes anuales de lluvias máxi 364
Imagen 17. Criterio para definir la lluvia de una hora.....364
Imagen 18. Curvas de Intensidad Duración Periodo de Retorno. Estación “Ate 364
Imagen 19. Curvas de Intensidad Duración.....364
Imagen 20.- Recursos hídricos superficiales:.....364
Imagen 21. Principales rasgos hidrológicos del municipio de El Salto. 364
Imagen 22. Planta de tratamiento de las aguas residuales.....364
Imagen 23. Puntos de muestreo y transectos.....364
Imagen 24. Comparación de la riqueza potencial de especies y otros grupos 364
Imagen 25. Especies de aves pertenecientes observadas en el municipio El Salto, Jalisco 365
Imagen 26. Fauna reportada.....365
Imagen 27. Número de especies potenciales de los diversos grupos faunísticos del municipio del Salto 365
Imagen 28. Distribución de la fauna en el municipio del Salto 365
Imagen 29. Parches de vegetación remanentes de Bosque Tropical 365
Imagen 30. El proceso de bioacumulación empieza en zonas acuáticas contaminadas principalmente. 365
Imagen 31. Áreas de vegetación secundaria, pastizales y cultivos abandonados.....365
Imagen 32. Asentamientos humanos del municipio del Salto 365
Imagen 33. Granizadas 365
Imagen. 34 Analisis de Granizadas 365
Imagen 35. Registre de tormentas en el año 365
Imagen 36. Grafica de tormentas 365

Imegen 37. Grafica de tormentas electricas 365
Imagen 38. Regionalización sísmica elaboradas por la CFE.....365
Imagen 39. Regionalización sísmica de la República Mexicana. 365
Imagen 40. Inundación con duración de varias horas el agua.....365
Imagen 41. Índice de Vegetación 365
Imagen 42. Las superficies ocupadas por los ecosistemas.....365
Imagen 43. Cambios por agrupación de uso del sue 365
Imagen 44. Comparación de uso de suelo y vegetación en el municipio 365
Imagen 45. Comparación de distribución de los ecosistemas 365
Imagen 46 Comparación de la clasificación de uso de suelo 365
Imagen 47. Bosque tropical caducifolio en las laderas del Barranca 365
Imagen 48. Vista del bosque espinoso en piedemonte del cerro San Bartolo 365
Imagen 49. Matorral inducido disperso en los alrededores del cerro San Bartolo.....365
Imagen 50. Pastizal inducido con elementos de bosque espinoso.....365
Imagen 51. Campos agrícolas en el sur del municipio El Salto 366
Imagen 52. Elementos de vegetación ruderal.....366
Imagen53. Humedal completamente cubierto con hidrófilas flotantes.....366
Imagen 54. Diversidad florística por tipo de vegetación 366
Imagen 55. Característico de la unidad edafológica Feozem 366
Imagen 56. Aspecto de la unidad edafológica Vertisol 366
Imagen 57. Características de la unidad edafológica Planosol 366
Imagen 58. Unidad edafológica Regosol.....366
Imagen 59.Cañón del Santiago es la unidad geomorfológica.....366
Imagen 60. Mapa de las unidades geomorfológicas.....366
Imagen 61. Cono principal del Cero San Bartolo 366
Imagen 62. Zona más baja del Valle de Toluquilla.....366
Imagen 63. En donde se puede observar los conos volcánicos.....366
Imagen 64. Valores morfométricos en la zona de estudio.....366
Imagen 65. Rasgos morfométrico del relieve.....366
Imagen 66. Evolución y ritmo de crecimiento de la población 366
Imagen 67. Dinámica demográfica del municipio de El Salto 366

Imagen 68. Número de nacimientos 366
Imagen 69. Estimaciones de población de las 10 localidades 366
Imagen 70. Evolución de la pirámide de edad y sexo del Municipio de El Salto 366
Imagen 71. Mapa base del municipio de El Salto.....366
Imagen 72. Curva de Lorenz o de concentración del municipio.....366
Imagen 73. Proporción de población residente.....366
Imagen 74. Grado de marginación 366
Imagen 75. Restos de las instalaciones de la planta hidroeléctrica.....366
Imagen 76. Antigua fábrica de hilados y tejidos 366
Imagen 77. Antigua Casa del Sindicato de la fábrica Nunatex. Actualmente Casa de la Cultura de El Salto. Fotografías tomadas por E 366
Imagen 78. Parroquia de la Madre Admirable.....366
Imagen 79. Costado oriente y Altar de la Parroquia de la Madre Admirable 366
Imagen 80. Escuela Primaria Mártires del Río Blanco.....367
Imagen 81. Iglesia de la Exhacienda del Castillo.....367
Imagen 82. Restos del casco de la Hacienda 367
Imagen 83. Carretera de ingreso a la localidad de El Salto 367
Imagen 84. Densidad de servicios.....367
Imagen 85. Fuente. Google Eart 367
Imagen 86. Evolución y ritmo de crecimiento de la población del municipio 367
Imagen 87. Tenencia de la Tierra Ejidal, en El Salto Jalisco, 2008 367
Imagen 88. Renta de la producción agrìcola 367
Imagen 89. Superficie agrícola 2001-2009.....367
Imagen 90. Superficie cosechada 2001-2009-I.....367
Imagen 91. Superficie cosechada 2001-2009_II. 367
Imagen 92. Valor de la producción agrícola 367
Imagen 93. Valor de la producción agrícola_II 367
Imagen 94. Valor de la producción agrícola_III 367
Imagen 95. Proporción del valor de la producción pecuaria 2009 367
Imagen 96. “Valor de la producción pecuaria 2006-2009_I”.....367
Imagen 97. “Valor de la producción pecuaria 2006-2009_II”.....367
Imagen 98. Panorámica del primer taller participativo con sectores 367

Imagen 99. Integrantes del segundo taller participativo 367
Imagen 100. Tres versiones de límites territoriales.....367
Imagen 101. Delimitación de la cuenca del Ahogado motivo del POFA.....367
Imagen 102. Políticas ambientales.....367
Imagen 103.Tipo de fuentes documentales. Fuente: El Informador. 367
Imagen 104. Las zonas bajas con problemas de desagüe 367
Imagen 105. Puntos de Inundación a nivel de la Zona metropolitana 367
Imagen 106. Zonas de vegetación acuática en el municipio del Salto, Jalisco 367
Imagen 107. Generaciòn de basura por ageb.....367
Imagen 108. Generación de Residuos Sólidos por Localidad del Municipio 367
Imagen 109. Infraestructura de Manejo de Residuos Sólidos del Municipio 367
Imagen 110. Relleno Sanitario Los Laureles 367
Imagen 111. Relleno Sanitario y controlado Los Laureles 368
Imagen 112. Relleno controlad Los Laureles.....368
Imagen 113. Relleno Sanitario Los Laureles (membranas).....368
Imagen 114. Vista aérea. Relleno Sanitario Los Laureles 368
Imagen 115. Cortina de la antigua planta hidroeléctrica.....368
Imagen 116. Condiciones del cuerpo de agua el al año de 2003.....368
Imagen 117. Condiciones del cuerpo de agua el al año de 2010.....368
Imagen118. Diferencia, la línea en rojo indica la extensión del cuerpo.....368
Imagen 119 Cambios por urbanizaciòn. 368
Imagen 120. Canales parcialmente invadidos en la zona de la Huizachera.368
Imagen 121. Alta densidad urbana 368
Imagen 122. Trabajos de desazolve en la colonia Minerales 368
Imagen 123. Uso del suelo y vegetación en el municipio.....368
Figura 124. Ecosistemas por tipos de hábitat en el municipio de El Salto...368
Imagen 125. Colonos 368
Imagen 126. Agricultores 368
Imagen 127. Ganaderos 368
Imagen 128. Sector conservación 368
Imagen 129. Sector ladrillero.....368
Imagen 130. Citerios para aptitud agrícola 368

Imagen 131. Aptitud agrícola 368
Imagen 132. Citerios para aptitud ganadera.....368
Imagen 133. Aptitud ganadera 368
Imagen 134. Citerios para aptitud inmobiliario 368
Imagen 135. Aptitud inmobiliario.....368
Imagen 136. Citerios para aptitud agrícola 368
Imagen 137. Aptitud industrial 368
Imagen 138. Citerios para aptitud conservaciòn 368
Imagen 139. Aptitud conservaciò 368
Imagen 140. Conflicto potencial agrícola-conservaciòn.....368
Imagen 141. Conflicto potencial agrícola-ganadero 368
Imagen 142. Conflicto potencial agrícola-industrial.....369
Imagen 143. Conflicto potencial agrícola-inmobiliario 369
Imagen 144. Conflicto potencial conservaciòn-ganadero.....369
Imagen 145. Conflicto potencial conservaciòn-industrial 369
Imagen 146. Conflicto potencial conservaciòn-inmobiliario.....369
Imagen 147. Conflicto potencial ganadero-industrial.....369
Imagen 148. Conflicto potencial ganadero-inmobiliario 369
Imagen 149. Conflicto potencial industrial-inmobiliario 369
Imagen 149. Conflicto potencial entre todos sectores 369
Imagen 150. Plan estructura y dinámica social y humana. 369
Imagen 151. Empleo, crecimiento y calidad ambiental 369
Imagen 152. Eficiencia institucional y ordenamiento territorial. 369
TABLA 370
Tabla 1. Principales embalses en el municipio de El Salto 370
Tabla 2. Disponibilidad de agua en los acuiferos.....370
Tabla 3. Balance hidrico del municipio de El Salto 370
Tabla 4. Valores de Yn y Sn 370
Tabla 5. Intensidad Duración Periodo de Retorno.....370
Tabla 6. Intensidad Duración Periodo de Retorno.....370
Tabla 7. Colectas de ejemplares de plantas vasculares 370
Tabla 8. Listado florístico general del municipio de El Salto.....370
Tabla 9. Algunas de los especies de plantas invasoras.....370
Tabla 10. Especies de aves migratorias 370

Tablas 11. Diversidad de fauna 370
Tabla 12. Granizadas.....370
Tabla 13. Registro de Granizadas.....370
Tabla 14. Registro de tormentas.....370
Tabla 15.- Valores de aceleración.....370
Tabla 16 Las superficies ocupadas por clases de uso.....370
Tabla 17. Tamaño de la flora vascular del municipio de Ocotlán.....370
Tabla 18. Comparación de diversidad florística en nivel regional.....370
Tabla 19. Familias de plantas vasculares mejor representados 370
Tabla 20. Géneros de plantas vasculares mejor representados 370
Tabla 21. Composición de flora vascular del municipio 370
Tabla 22. Contribución de especies endémicas, nativas 370
Tabla 23. Número de habitantes y tasa de crecimiento medio anual 370
Tabla 24. Indicadores de la dinámica demográfica en el municipio 370
Tabla 25. Estimación del número de habitantes del municipio 370
Tabla 26. Proporción de población municipal por grandes grupos.....370
Tabla 27. Indicadores sintéticos y analíticos de la estructura 370
Tabla 28. Número de localidades y habitantes por tipo de localidades 370
Tabla 29. Evolución poblacional de las localidades más grandes.....370
Tabla 30. Nivel educativo por población 370
Tabla 31. Educación 371
Tabla 32. Indicadores socioeconomicos 371
Tabla 33. Fuente. Instituto Nacional de Estadistica y G 371
Tabla 34. Coberturas de servicios de agua potable, drenaje 371
Tabla 35. Pozos abastecedores de agua potable para la cabecera municipal 371
Tabla 36. Infraestructura de salud.....371
Tabla 37. Comercio. Fuente 371
Tabla 38. Acciones Agrarias en El Salto 371
Tabla 39. Avances de la regularización de PROCEDE 371
Tabla 40. Producción agrícola 2009 371
Tabla 41. Superficie sembrada y cosechada 2001-2009.....371
Tabla 42. Superficie cosechada según cultivo 2001-2009 371

Tabla 43. Valor de la producción agrícola en miles de pesos 371
Tabla 44. Producción pecuaria en 2009.....371
Tabla 45. Producción pecuaria 2006-2009 371
Tabla 46, “Valor de la producción pecuaria 2006-2009 371
Tabla 47. Cuadro de resultado taller agenda ambiental 371
Tabla 48 Resultado de los intereses sectoriales.....371
Tabla 49. Generación de Residuos Sólidos del Municipio 371
Tabla 50. Indicadores del servicio de recolección de residuos.....371
Tabla 51. Indicadores de normatividad de residuos del municipio.....371
Tabla 52. Indicadores de centros de acopio de residuos.....371
Tabla 53. Operación Actual del Relleno Sanitario.....371
Tabla 54. Superficies de clases de uso del suelo 371
Tabla 55. Las superficies ocupadas por clases de uso de suelo 371
ANEXOS 372
Para talleres participativos.....372
Para biodiversidad.....374

II CARACTERIZACIÓN

En esta primera etapa del Ordenamiento Ecológico Local para el municipio de El Salto, se describe el estado actual de los componentes natural, social y económico, considerando para ello el límite político administrativo que enmarca el área de estudio, las cuencas, los ecosistemas y las actividades sectoriales inmersas en su territorio.

La caracterización de los componentes físico-bióticos y sectoriales del territorio municipal, se realizo a partir de la consulta y recopilación de información documental existente (Bibliográfica, Cartográfica, Imágenes de satélite), complementada con observaciónes y verificaciones de campo, además de la obtenida mediante entrevistas con los actores sociales residentes de las diferentes áreas que integran el municipio.

Como resultado del análisis, resaltan los elementos más significativos que configuran el territorio y dotan al mismo de características particulares, se establece además la disponibilidad de recursos naturales, el grado de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el desarrollo urbano, crecimiento demográfico así como la distribución espacial de las actividades económicas, valorando su importancia para el desarrollo del municipio, identificando los conflictos que surgen de la relación entre el medio ambiente y los actores sociales con respecto al uso y modificación progresiva de su territorio.

Desde esta perspectiva, se pueden conceptualizar, caracterizar e identificar los requerimientos para el desarrollo de cada sector y establecer las políticas adecuadas para lograr el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y los servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

II.1 Componente Natural

Los elementos naturales que inciden en el territorio municipal, contribuyendo al mantenimiento de la biodiversidad y los servicios ambientales, su distribución espacial y su grado de conservación contribuyen a la disminución de la vulnerabilidad y la protección del patrimonio natural.

II.1.1 Delimitación del área de estudio

El municipio en el contexto estatal

El municipio de El Salto se ubica en la porción central del estado de Jalisco, motivo por el cual, administrativamente está integrado a la Región Centro, la cual está conformada por 14 municipios donde se incluye la Zona Metropolitana de Guadalajara. La región cuenta con una superficie total de 5,505.35 km^2, lo que equivale aproximadamente a un 6.87% de la superficie total del estado.

Por su parte, el territorio municipal de El Salto cuenta con una superficie de 41.50 km^2, y colinda al norte con los municipios de Tlaquepaque y Tonalá; al este con los municipios de Tonalá y Juanacatlán; al sur con los municipios de Juanacatlán y Tlajomulco de Zúñiga y al oeste con los municipios de Tlajomulco de Zúñiga y Tlaquepaque.

El municipio forma parte de la Zona Metropolitana de Guadalajara, por lo que su paisaje urbano ha sido modelado por las políticas y programas que inciden en los municipios colindantes como Tlajomulco de Zúñiga, Tlaquepaque y Guadalajara; la inercia del progreso económico y social que lo caracterizan sigue la tendencia que marca la urbe central y capital del estado: Guadalajara, lo que además, incide en el aprovechamiento y explotación de sus recursos naturales y su acelerado deterioro, entre los que destacan el suelo, el agua y el aire, impactando negativamente los ecosistemas y afectando la calidad de vida de sus habitantes.

Antecedentes territoriales

Según Brígida del Carmen Botello (1987), el territorio de El Salto estaba bajo la jurisdicción del reino de Tonallán previo a la llegada de los españoles, la toma de posesión de esas tierras por parte de los nuevos colonizadores tiene como antecedente el otorgamiento de mercedes reales, la primera se realizó para Diego de Porres en 1616, la cual consistió en un sitio de estancia para ganado mayor y cinco caballerías de tierras.

Sin que se reportaran cambios trascendentales en la configuración territorial en lo que ahora ocupa el territorio de El Salto (eran territorios poco poblados), se alcanzó la Independencia. Respecto a la estructura territorial primigenia del México independiente se puede decir que hacia 1818 ya existía la hacienda de Jesús María (El Salto), cuyos primeros pobladores fueron José María Bermejillo y esposa Dolores Negrete, posteriormente se instaló un trapiche, luego una planta eléctrica y una fábrica de harina.

Hacia finales del siglo XIX el lugar consolidó su anclaje como un centro urbano-industrial en la fábrica de hilados y tejidos de algodón denominada “Compañía Industrial Manufacturera, S.A.”, la cual inició su construcción con capital francés el 17 de mayo de 1896. En 1893 la compañía eléctrica utilizó el salto de agua de 20 metros de altura y 1.50 metros de ancho y el 27 de octubre de 1901 se inauguró el puente que existe actualmente sobre el río Santiago, el cual une a Juanacatlán con El Salto.

Antecedentes jurídicos de la conformación territorial municipal
El 12 de marzo de 1925 mediante decreto 2,509, se elevó a la categoría de Comisaría municipal la Ex-Hacienda de Jesús María (El Salto) perteneciente a la Municipalidad de Juanacatlán, con la comprensión territorial que tenía, con ello se crea también una oficina del Registro Civil (Estado de Jalisco, G., 1925). Así se mantuvo como parte integrante del Municipio de Juanacatlán hasta que se separó para constituirse en municipio.

Dos factores fueron determinantes para que se constituyera el Municipio de El Salto: uno el hecho de que e la Comisaría (posteriormente Delegación municipal) se ubicaba al otro lado del río (en la margen izquierda), el otro fue la disputa que se generó entre los líderes del sindicato Río Grande y la clase política de Juanacatlán por el control jurisdiccional del gobierno municipal; al respecto se dice que Marcelino García Barragán siendo candidato a la gobernatura le prometió a los líderes sindicales que bajo su control político quedaría la presidensia municipal de Juanacatlán, sin embargo la contienda interna preelectoral la perdieron, como reacción se procedió a la segregación con el apoyo del Gobernador en turno Marcelino Gacía Barragán, a quién le atribuyen una expresuón en el siguiente sentido: *no les pude dar la Presidencia municipal, pero si les puedo dar un municipio*. Ver Morales Graciano (1999).

En el contexto geopolítico antes referido, fue elevado a la categoría de Municipalidad lo que hasta entonces era la Delegación de El Salto, mediante el decreto número 4,927, del 25 de diciembre de 1943. Dicho municipio, estaría constituido por su cabecera y por las localidades comprendidas dentro de los límites territoriales referidos de la siguiente manera: por el Oriente linda con Juanacatlán, siendo la divisoria la parte media del cauce del Río Grande o Lerma, por el Norte y Noreste, con el Municipio de Tonalá en la línea comprendida desde la parte medio del cauce del Río Grande o Lerma, hasta el límite Poniente con el Municipio de Tlaquepaque; por el Norte y Poniente con el Municipio de Tlajomulco, según el antiguo límite que tenía con Juanacatlán, pero sólo hasta la parte de dicho límite que llega a medio cauce del Río Grande o Lerma, viniendo de Poniente a Oriente (Estado de Jalisco, G., 1943).

Con posterioridad fueron nombradas cuatro delegaciones municipales: *El Castillo* creada mediante decreto número 9,826 del 30 diciembre de 1978 (Estado de Jalisco, G., 1978). *El Verde* creada mediante decreto número 11,885 del 25 de diciembre de 1984 (Estado de Jalisco, G., 1984). *Las Pintitas* creadas mediante decreto número 12,406 del 29 de marzo de 1986 (Estado de Jalisco, G. , 1986). Así como *San José del Quince* instituida mediante decreto número 17,816 del 11 de marzo de 1999 (Estado de Jalisco G., 1999).

Por tanto, el sistema político-administrativo de El Municipio de El Salto desde hace más de diez años, está estructurado por los siguientes nodos o centros político-administrativos: La Cabecera Municipal y las Delegaciones de El Castillo, El Verde, Las Pintitas y San José del Quince. Ver mapa de Delegaciones municipales. Ver imagen 1.

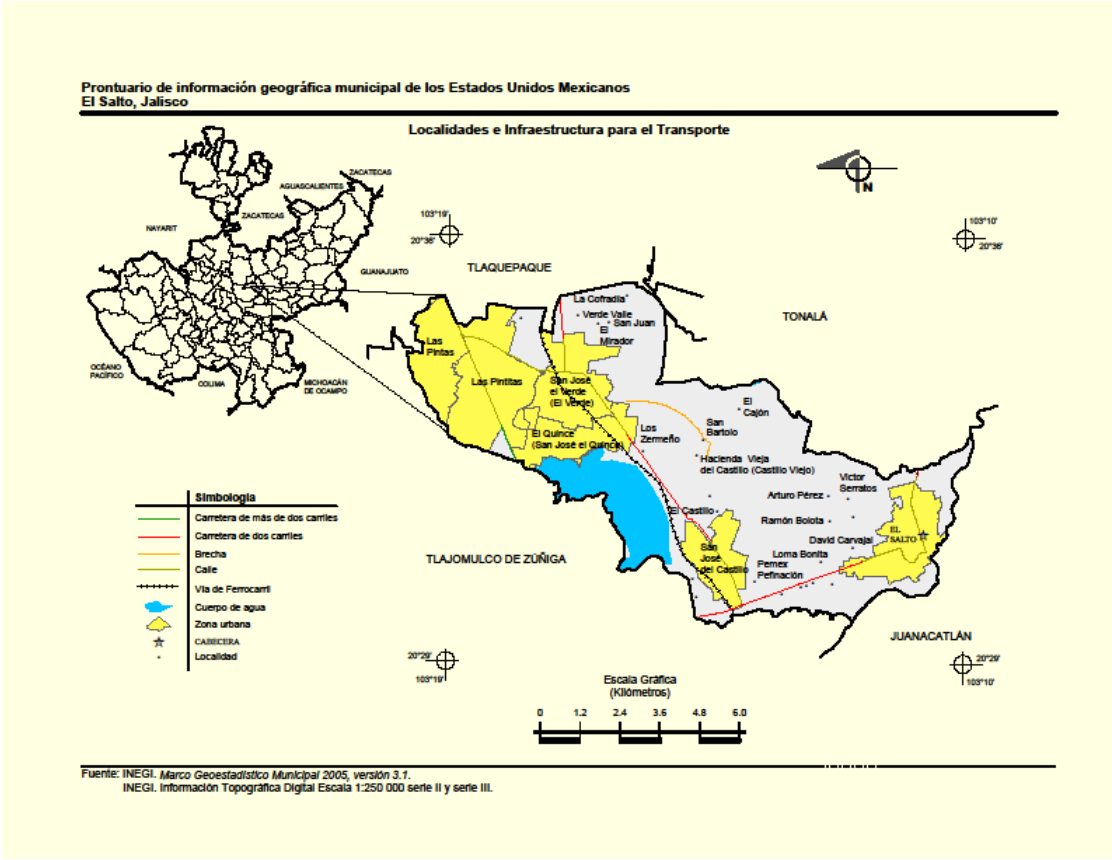


Imagen 1.Localidades. Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. El Salto, Jalisco. INEGI

Las demarcaciones territoriales del Municipio de El Salto tienen un antecedente difuso, pues nunca han sido precisadas salvo en dos tramos, el tramo que corresponde con el cauce del río Santiago en colindancia con Juanacatlán y otro que recientemente se intentó clarificar sin lograrlo a cabalidad mediante decreto número 20,637 del 23 de octubre de 2004; Con este decreto de 2004 se redefinieron los límites territoriales con el municipio de Tonalá, en el tramo en que confluyen el antiguo límite de Hacienda del Castillo y potrero El Cajón, hasta el

nivel máximo de aguas del Río Santiago (Estado de Jalisco, G. , 2004). No obstante esta redefinición, el límite territorial sigue siendo confuso en todas sus colindancias, excepto en el tramo que corresponde con el cauce del río Santiago.

II.1.2 Geologia del municipio

Geológicamente, el territorio municipal de El Salto presenta dos condiciones relacionadas con la actividad volcánica suscitada en el cuaternario dando origen a una serie de formaciones (unidades) con características particulares cada una de ellas.

La primera, corresponde a una unidad geológica cuya formación se relaciona con las condiciones y procesos que han generado la formación y evolución geológica del Valle Volcánico-lacustre de El Ahogado. Esta unidad se caracteriza en su porción occidental (Santa Anita-Toluquilla) por estar formada principalmente de material pumítico de caída, y algunos lentes de arenas fluviales. La base, está formada de un estrato de toba lítica de color gris claro, el cual aflora y puede percibirse en los cortes originados a ambos lados del cauce principal del arroyo *San Juanate*, en las proximidades de la localidad de Santa Anita.

La segunda unidad, se caracteriza porque en ella, se incrementan de manera considerable los lentes de arenas fluviales, esta unidad se encuentra distribuida entre las localidades de Nicolás R. Casillas (San Agustín) y Toluquilla, el grosor de las capas constituidas por efusiones de lavas son irregulares, llegando a tener más de 10 m.

Asimismo, la segunda unidad corresponde con los basaltos formados por la actividad volcánica monogenética manifestada en la región, evidenciada por un conjunto de conos volcánicos alineados en el territorio del municipio en sentido NO-SE, donde predominan materiales basálticos, tobas y flujos piroclásticos.

La tercera unidad se percibe en una zona entre la localidad de Unión del Cuatro y el Aeropuerto Internacional “Miguel Hidalgo”, y corresponde a una secuencia de capas de arcillas, transportadas y autóctonas, los espesores de algunas de ellas llegan tener más de 50 metros.

Una cuarta unidad, coincide con la zona más baja de la cuenca de El Ahogado, y corresponde con la zona próxima al embalse de la presa del mismo nombre, donde los espesores alcanzan más de 300 metros.

En esta última zona, la secuencia de origen lacustre está intercalada con material de caída y flujos de lava provenientes del Complejo Volcánico del Cerro San Bartolo.

Las secuencias o estratificaciones geológicas que dieron origen a las formaciones superficiales existentes en el territorio municipal de El Salto y los materiales que las componen son:

- Basaltos terciarios-Cuaternarios (alcalinos), se encuentran formando los lomeríos del complejo volcánico de San Bartolo- San Martín.

- Piedemonte volcánico formado de cenizas lavas y materiales piroclásticos de caída.

- Valle Fluvial con sedimentos de arenas de río y limos, así como una pequeña capa de arcillas

.

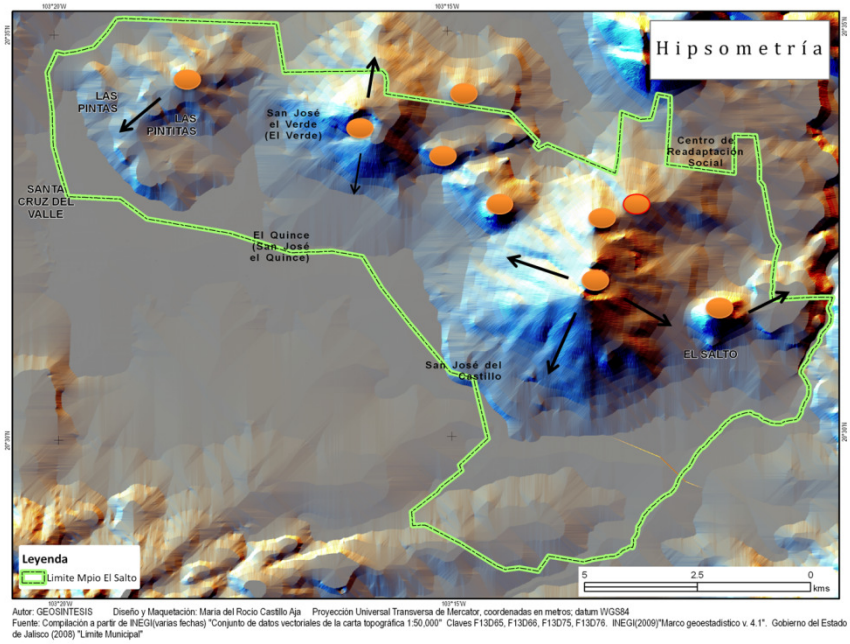


Imagen 2.- Distribución espacial de los principales centros de emisión de lavas y dirección de los flujos. Son de origen cuaternario y presentan un alineamiento NO-SE.

Imagen 3.-Afloramiento de la secuencia de lavas andesiticas basálticas, presentes en el territorio municipal.

Imagen 4. Basalto que forma el cuerpo principal de los lomeríos cerca con el límite de Tonala.

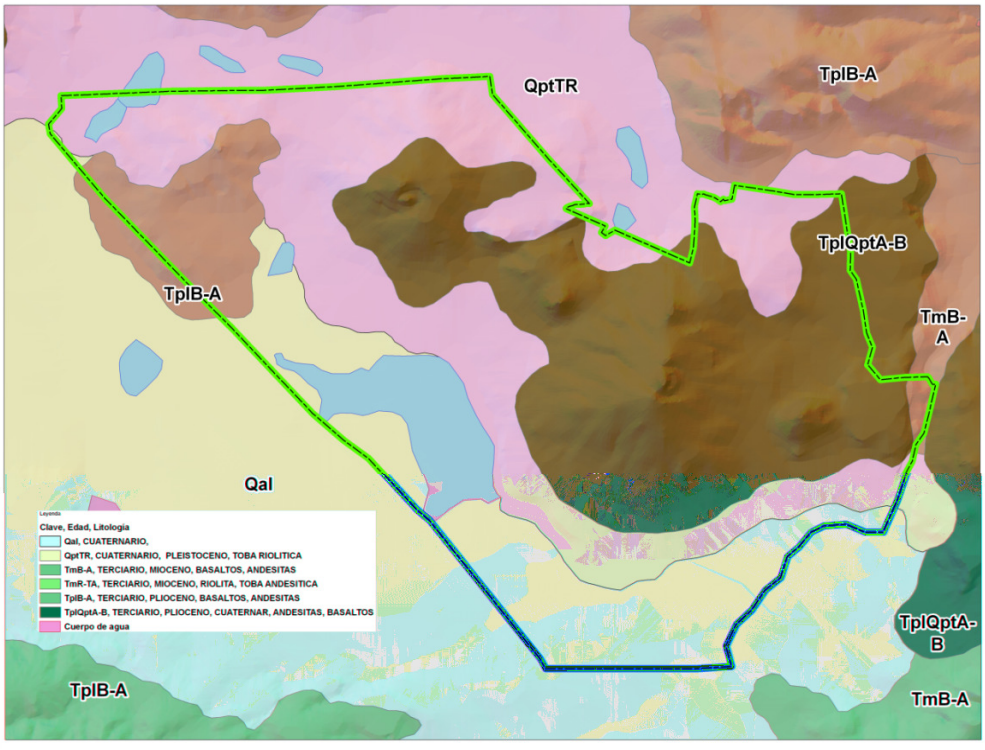


Imagen 5.- Mapa de las principales unidades litológicas identificadas en el territorio municipal.

II.1.3. Aguas superficiales y subterráneas: disponibilidad y calidad

Los recursos hídricos de un territorio, constituidos por cuerpos de agua superficiales y subterráneos, representan un elemento básico y estratégico, indispen-

sable para su desarrollo, ya que de ellos dependen la subsistencia de la población, la biodiversidad y realización de actividades económicas, elementos todos, inmersos en el, de ahí que a escala municipal resulta imprescindible, conocerlos, evaluarlos, administrarlos de manera adecuada y protegerlos, estableciendo para ello políticas de planeación enfocadas a su correcta gestión y uso eficiente.

El potencial hídrico del municipio de El Salto, esta representado por el conjunto de escurrimientos superficiales (ríos y arroyos) que captan y conducen los excedentes de agua origindados por la precipitacion pluvial, asi como los depositos de aguas subterraneas confinadas en acuiferos, disponibles en el subsuelo del territorio municipal.

En ambos casos, parámetros como la calidad y disponibilidad, son factores que determinan su uso y definen de igual forma los esquemas para su aprovechamiento, a través de los cuales se realiza su explotación.

II.1.3.1. Embalses y cuerpos de agua

Distribuidos en el territorio municipal, existen varios cuerpos de agua catalogados como artificiales, los cuales constituyen pequeños embalses construidos para la captación temporal de escurrimientos laminares, cuyo uso principal es agropecuario.

Algunos embalses como las presas de *Las Pintitas* y *Las Hornillas*, que anteriormente existían, se han perdido por diversos factores, siendo la urbanización el principal fenómeno que ha inducido este fenómeno. El desvió, entubamiento y canalización de los escurrimientos naturales que aportaban el agua a dichos embalses contribuyeron además de su desaparición, a la invasión de las superficies de captación y retención, favoreciendo el desarrollo de asentamientos sobre las mismas de manera irregular.

La Tabla No. 1 muestra los principales embalses en el municipio de El Salto y su condición actual.

Nombre del embalse	Capacidad m^3	Uso	Condición actual
El Ahogado	5 000 000	Agrícola	Contaminada
Las Pintas	2 000 000	Abastecimiento	Contaminada
Las Pintitas	n/d	Agricola	Desaparecio
Las Hornillas	n/d	Agricola	Desaparecio

Tabla 1. Principales embalses en el municipio de El Salto. Fuente: INAFED, 2005

El embalse más importante, fue por muchos años la presa de *El Ahogado*, cuya capacidad de almacenamiento ascendia a 5 000 000 m^3 (INEGI, 1981), el cual es compartido con el municipío de Tlajomulco de Zuñiga (imagen 6). El efluente principal que lo alimenta, constituido por el arroyo de *El Ahogado*, inicia en la presa de *Las Pintas* y sirve de límite natural entre ambos municipios.

Actualmente, este embalse se encuentra en proceso saneamiento debido a las acciones de desazolve y rectificacion del cauce, asi como la segmentación del embalse por motivo de la construccion de la vía que conecta la carretera Guadalajara-Chapala con la Carretera libre a Zapotlanejo, cruzandolo de poniente a oriente (imagen 7), ademas de las obras de construccion de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales El Ahogado, como respuesta a las acciones de saneamiento del rio Santiago contempladas por los gobiernos federal y estatal, mismo que desde hace varias décadas aqueja la contaminacion por verido de descargas de tipo industrial, agropecuario y domestico que recibe, las cuales se han incrementado a partir de la urbanizacion dentro de la cuenca.

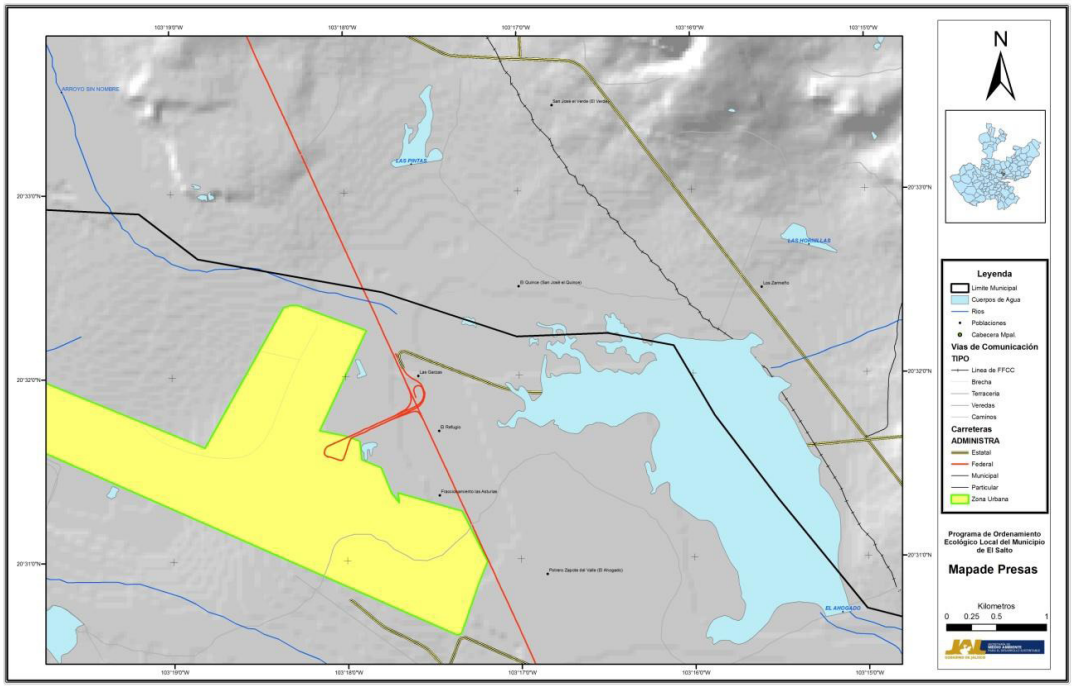


Imagen 6. Principales embalses en el municipio de El Salto

La problemática asociada a esta situación, tiene que ver con el hecho de que los embalses de *Las Pintas* y *El Ahogado* se construyeran con fines agrícolas (actividad que dejo de practicarse en la zona), sobre cauces de arroyos que históricamente han sido considerados como elementos para la delimitación político administrativa entre algunos municipios limítrofes con él de El Salto, ha diluido la responsabilidad en cuanto a los aportes de contaminantes a los mismos, lo que ha dificultado la aplicación de sanciones y la ejecución de acciones de saneamiento por parte de los ayuntamientos y quienes los contaminan.

Imagen 7. La presa de El Ahogado, constituye el principal embalse existente en el municipio. Actualmente se ncuentra en proceso de desazolve y rectificacion de su cauce.

II.1.3.2. Caracterización de las cuencas: localización de las actividades en las cuencas e identificación de zonas de recarga

II.1.3.3. Descripción de las subcuencas según nivel de calidad ambiental

Aún cuando el territorio municipal, se enclava en su totalidad en la cuenca directa del río Santiago, las prominencias orográficas presentes en el territorio cuya alineación es en sentido SE-NW, difunden los escurrimientos delimitando varias subcuencas. El cerro San Martín (la mayor elevación que se registra en el territorio municipal de El Salto) delimita dos subcuencas: una que, comprende la porción sur del municipio que drena directo hacia el río Santiago, denominada subcuenca *Palo Verde* y otra, la subcuenca de *San Lucas Evangelista* que comprende la parte norte del municipio y drena hacia la presa de *El Ahogado.*

Dentro del territorio municipal se identifican cuatro microcuencas, denominadas *El Salto, Las Pintas, La Pintitas y Santa Cruz del Valle*, las cuales presentan diferentes niveles de calidad por la condición particular en cuanto a su tamaño y las actividades antrópicas que se desarrollan dentro de estas unidades territoriales. Las que manifiestan una menor intervención, presentan una buena calidad, mientras que aquellas con mayor dinamismo se ven afectadas y por tanto, su calidad es mala.

Las microcuencas que presentan una mala calidad se ubican sobre las zonas planas y semiplanas del municipio, en las que se desarrollan diversas actividades económicas teniendo mayor intensidad la actividad industrial y la presencia de las localidades de mayor tamaño.

Además de actividades agropecuarias, en estas mismas áreas, recientemente se han venido manifestando los impactos del desarrollo urbano gracias a la proliferación de desarrollos habitacionales, los enclaves de parques industriales y establecimientos de servicios (restaurantes, gasolineras, moteles, etc.), que se ubican a lo largo de las distintas vías de comunicación que cruzan el municipio. El impacto del dinamismo demográfico y económico incrementa la demanda de agua y la generación de descargas de aguas residuales, cuyos efectos inmediatos afectan la calidad de los recursos hídricos en las cuencas

II.1.3.4. Situación de los acuíferos. Balance hídrico.

Disponibilidad de agua en el acuífero

Los datos reportados en por la CNA (DOF. 2009, DOF, 2011), indican que la disponibilidad de agua subterránea en los acuíferos que confluyen en el territorio municipal es negativa, ya que los mismos se encuentran sobreexplotados. Ademas es importante señalar que los acuiferos que se sirve el municipío se encuentran a un nivel regional y que es participe de las recargas de Toluquilla y Cajititlan (Tabla 2) de acuerdo a los datos oficiales.

Tabla 2. Disponibilidad de agua en los acuiferos que confluyen en el territorio municipal de El Salto

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	Déficit
1402	Toluquilla	49.1	2.4	118.574833	59.800000	0.000000	-71.884733 (1)
1403	Cajititlán	47.5	0.5	48.090467	37.7	0.000000	-0.559586 (2)

R: Recarga media anual; **DNCOM**: Descarga Natural Comprometida; **VCAS**: Volumen Concesionado de Agua Subterránea; **VEXTET**: Volumen de Extracción de Agua Subterránea Consignado en Estudios Técnicos; **DAS**: Disponibilidad media anual de Agua Subterránea. Fuente: 1.- DOF. 25/01/2011. 2.- DOF. 28/08/2009

II.1.3.5. Balance Hídrico.

Las técnicas del balance hídrico, uno de los principales objetivos en hidrología, son un medio para solucionar importantes problemas hidrológicos teóricos y prácticos. A partir de un estudio del balance hídrico es posible hacer una evaluación cuantitativa de los recursos de agua y sus modificaciones por influencia de las actividades del hombre. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de El Salto, Jalisco 83

El conocimiento de la estructura del balance hídrico de lagos, cuencas superficiales y cuencas subterráneas, es fundamental para conseguir un uso más racional de los recursos de agua en el espacio y en el tiempo, así como para mejorar el control y redistribución de los mismos; por ejemplo: trasvases de cuencas, control de máximas crecidas, etc.

El balance hídrico ayuda en la predicción de las consecuencias debidas a cambios artificiales en el régimen de ríos, lagos y cuencas subterráneas. La información que proporciona el balance hídrico de las cuencas de ríos y lagos para cortos periodos de tiempo (estaciones, meses, semanas y días) se utiliza para explotación de embalses y para predicciones hidrológicas. El conocimiento del balance hídrico es también muy importante para el estudio del ciclo hidrológico. Con los datos del balance hídrico es posible comparar recursos específicos de agua en un sistema, en diferentes períodos de tiempo, y establecer el grado de su influencia en las variaciones del régimen natural

Después del análisis inicial, utilizado para estimar los componentes del balance hídrico y su ajuste en la ecuación, es posible detectar deficiencias en la distribución de estaciones de observación y descubrir errores sistemáticos de medición. Finalmente, el conocimiento del balance hídrico permite una evaluación indirecta de cualquier componente desconocido dentro del, por diferencia entre los componentes conocidos; por ejemplo, la evaporación a largo plazo, en una cuenca de un río, puede calcularse por diferencia entre la Precipitación y el caudal.

El coeficiente de escurrimiento en El Salto, en lugares no construidos, como en terrenos agrícolas, de pastizales y de flora nativa, es de 0.42 a 0.60, lo que significa que existe un volumen de agua infiltrado a pesar de las caracteristicas de suelo con caracteristicas impermeables cuando saturado como son los vertisoles en áreas planas, asi lo demuestra el cuadro 3 y la imagen 8 que muestran excedentes en la epoca humeda del año con reservas arriba de 50 mm de los 850 precipitados anualmente.

BALANCE HÍDRICO (Método de Thorthwaite)								
	T C°	Pmm	ETP	VARIACION	RESERVA	ETR	EXCEDENTES	DEFICIT
OCT	20.3	34.3	78.08	-43.78	41.22	78.08	0.00	0.00
NOV	17.8	19	64.40	-45.40	0.00	60.22	0.00	4.18
DIC	16	7.9	52.37	-44.47	0.00	7.90	0.00	44.47
ENE	15.7	13	46.98	-33.98	0.00	13.00	0.00	33.98
FEB	16.5	2.5	44.69	-42.19	0.00	2.50	0.00	42.19
MAR	18.6	1.6	73.68	-72.08	0.00	1.60	0.00	72.08
ABR	21.4	3	78.75	-75.75	0.00	3.00	0.00	28.10
MAY	23.1	28.1	118.90	-90.80	0.00	28.10	0.00	90.80
JUN	22.8	161	103.85	57.05	57.05	103.85	0.00	0.00
JUL	21.6	251	93.10	157.40	85.00	93.10	129.45	0.00
AGO	21.3	201	96.42	104.88	85.00	96.42	104.88	0.00
SEP	21	128	86.10	42.20	85.00	86.10	42.20	0.00
		850	937.32				276.53	315.80
Fuente: Elaborado a partir de datos de CONAGUA estación El Salto, Jalisco (1971-2000)								

Tabla 3. Balance hidrico del municipio de El Salto

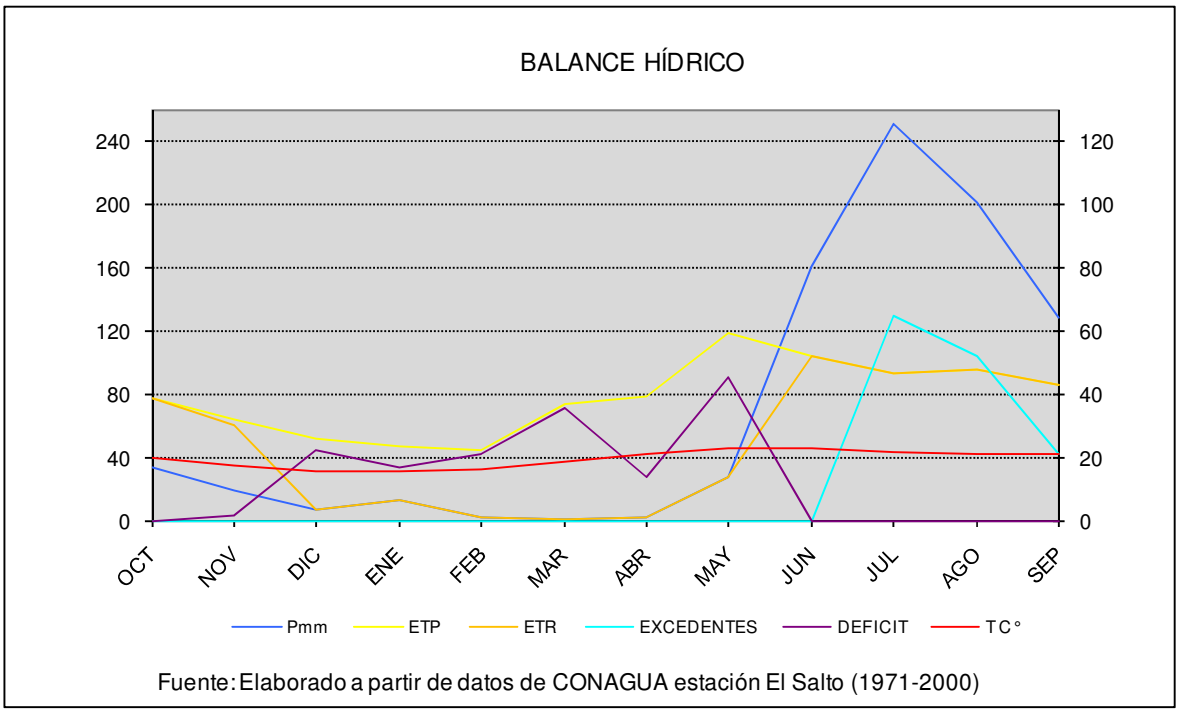


Imagen 8. Climograma del municipio de El Salto

II.1.3.6. Explotación y aprovechamiento de aguas subterráneas

De acuerdo a los datos del Registro Público de Derechos de Agua de la CNA (REPDA, 2010), existen en el territorio municipal un total de 90 concesiones para el aprovechamiento de aguas subterráneas que amparan un total de 118 pozos.

La explotación de aguas subterráneas involucra dos acuíferos: el acuífero Toluquilla en el cual se ubican 79 de las concesiones, y el acuífero Cajititlán donde se registran las 11 concesiones restantes.

El mayor volumen concesionado del agua subterránea se destina al uso industrial (imagen 9), seguido por el agrícola, quedando en tercer lugar el correspondiente al uso mixto que involucra dos o más usos.

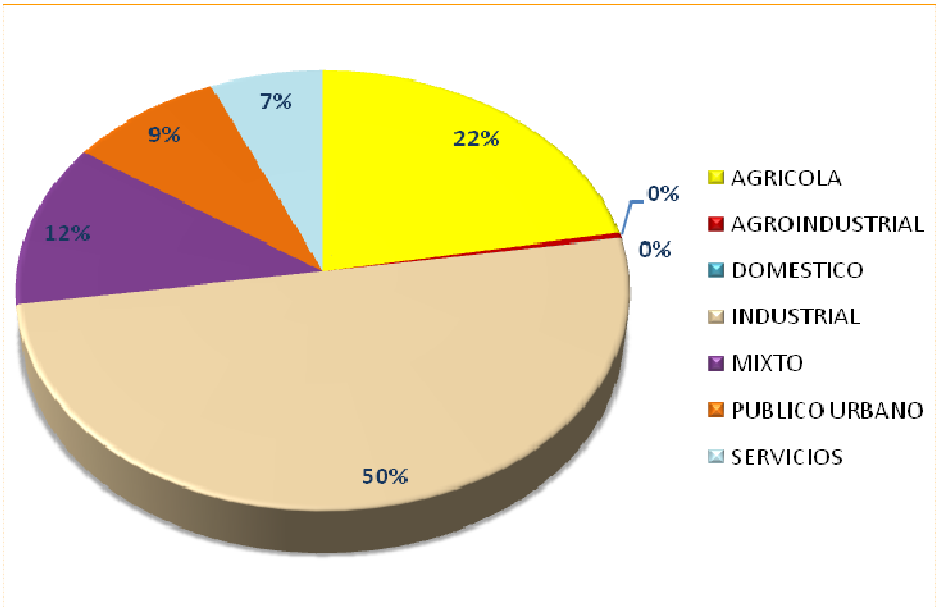


Imagen 9. Porcentaje de uso del agua de acuerdo a las concesiones en el municipio de El Salto

La perforación de pozos en el territorio municipal se inicio a partir de 1965 cuando se promovió el desarrollo del corredor industrial, sin embargo, a partir de 1994, cuando se inicio con el padrón de usuarios del agua por parte de la CNA y hasta el año de 1997, solo existían 27 concesiones, esta tendencia se disparo en la década de 1998-2008 registrando un total de 63, sin embargo, de este año hasta el 2010 no se han otorgado nuevas concesiones (imagen 10).

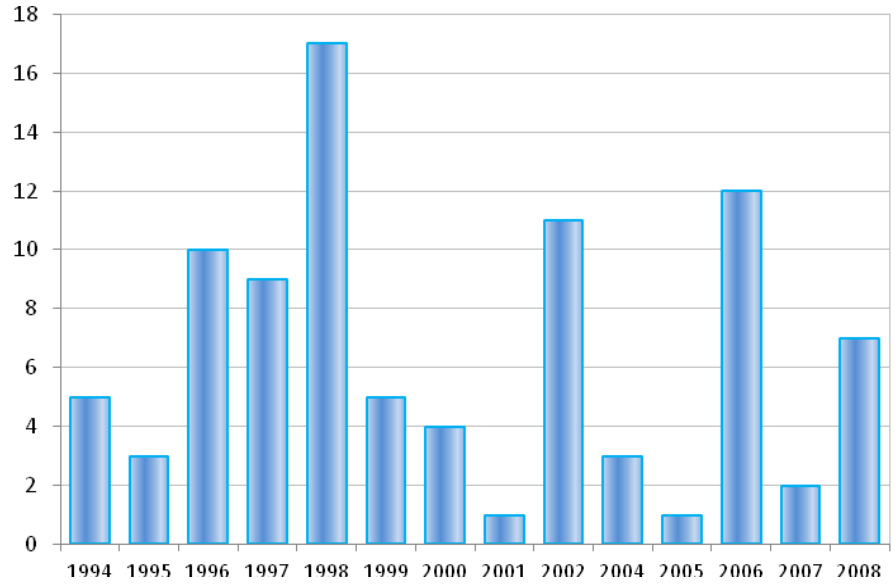


Imagen 10. Concesiones otorgadas por año a partir de 1994 hasta el 2008
Fuente: CNA. REDPA, 2010

En cuanto al volumen de aprovechamiento, en conjunto se tienen concesionados un total de 8 274 350 m^3 de los cuales 4 147 046 m^3, correspondientes al 50%, se destina al uso industrial, 1 829 174 m^3 son concesionados para uso agrícola y 997 283 m^3 son de uso mixto, mientras que para el uso público urbano el volumen concesionado es de 732 395 m^3 (Imagen 11).

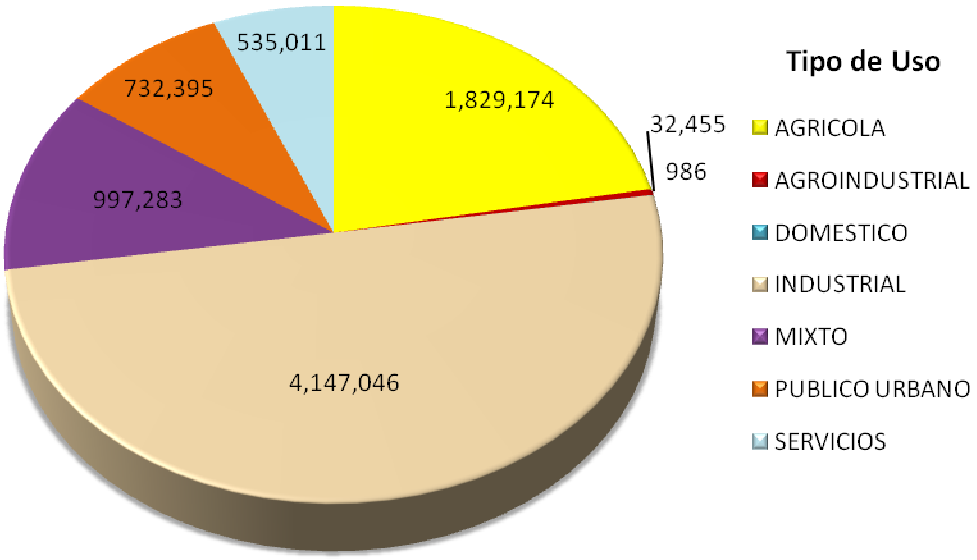


Imagen 11. Volúmenes de extracción concesionada por tipo de uso
Fuente: CNA. REDPA, 2010

II.1.3.7. Identificación de las áreas de recarga del acuífero

La recarga de los acuíferos de la zona se debe a la infiltración directa del agua pluvial, a la presencia de unidades geológicas permeables, sumándose también los depósitos fluviales de los ríos y arroyos existentes.

Por lo general, las zonas de recarga más importantes se localizan en las áreas próximas a las estructuras geológicas y estribaciones de las sierras que los rodean, donde los materiales son más permeables y facilitan la infiltración de escurrimientos laminares y arroyos existentes, por lo que cabe mencionar que debido a las dimensiones de los acuíferos que confluyen en el territorio municipal, las áreas de recarga se localizan fuera del mismo. La recarga se encuentra principalmente de la Sierra de la Primavera del municipio de Zapopan y en lo correspondiente a los valles colindantes como es el caso de Toliquilla en Tlaquepaque, Jalisco. Los materiales geologicos de tobas y suelos de tipo regosol con

tecturas gruesas facilitan la infiltración del agua y es menor el margen de escurrimiento, tambien se suma las pendientes suaves.

II.1.3.8. Identificación de áreas de extracción de agua

La descarga de los acuíferos se realiza en dos formas: Artificial y Natural. En forma artificial por medio de pozos y norias, en tanto que en forma natural ocurre espontáneamente a través de en algunos manantiales existentes bien como flujo subterráneo hacia otras zonas.

Los principales areas de extraccion se ubican en las areas planas y semiplanas del municipio (Imagen 12), por lo que la concentracion de pozos se manifiesta tanto en las areas de asentamiento como donde predomina el uso de suelo industrial.

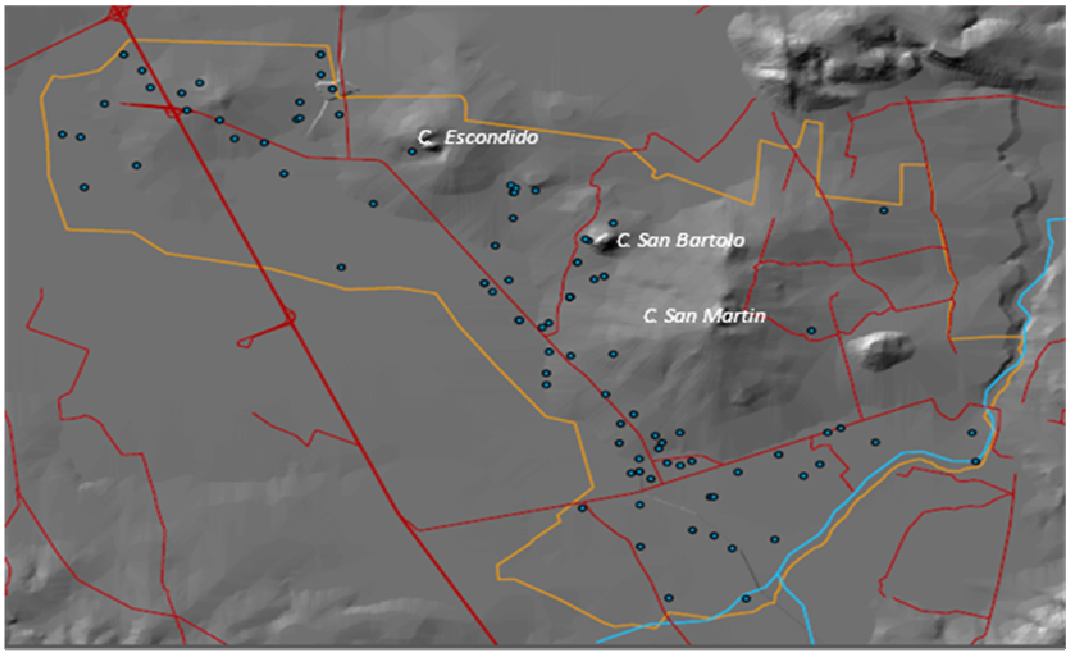


Imagen 12. Distribución espacial de las explotaciones de aguas subterráneas. Polígono Municipal (naranja), en el que se indica la ubicación de las explotaciones de aguas subterráneas, cuya concentración predomina en áreas planas y semiplanas.

II.1.3.9. Periodos de retorno de precipitaciones.

En la ecuación del balance hidrico es fundamental el aporte por las precipitaciones y sus fluctuiaciones en el tiempo, de ahí que se dedique una sección a su análisis. Además el comportamiento y volumenes precipitados son una variable importante en los fenomenos de inundación a los que esta sujeta buena parte de la superficie municipal. Para ello se emplean varios metodos, sin embargo se aplicaron los más relevantes de acuerdo a los datos cercanos al municipio.

1.1 Distribución de Gumbel

De acuerdo con Fernández (1996), Gumbel en 1934 obtuvo una función de distribución ideada para valores extremos, de uso especialmente en las precipitaciones. La distribución Gumbel calcula la probabilidad, *P*, de que un valor extremo, como pueden ser los máximos en 24 horas o en intervalos menores, sea inferior a un cierto valor *x*; *1-p* es la probabilidad de que un valor sea superior a *x*; *T* = 1/(1-p), el número de años necesario para que el valor máximo alcanzado iguale o supere el valor *x* una sola vez.

Se denomina periodo de retorno del valor *x* a *Tx*, y la fórmula para calcular el periodo de retorno (*t*) de un valor (*x*), es:

$$x_t = M + S_x * k \qquad (1.1)$$

Donde: x_t : es el valor de *x* con periodo de retorno *t;*
M: es la media de los valores extremos;
S_x : es la desviación típica de los valores extremos;
k: es una variable que resulta de:

$$k = \frac{y - \overline{y_n}}{S_n} \qquad (1.2)$$

Los valores de $\overline{y_n}$, S_n y, y están tabulados para varios periodos de retorno

Valores de $\overline{y_n}$ y S_n según el número de
Años de la serie (n)

n	$\overline{y_n}$	S_n	n	$\overline{y_n}$	S_n	n	$\overline{y_n}$	S_n
10	0.4967	0.9573	45	0.5463	1.1519	73	0.5555	1.1881
15	0.5128	1.0206	46	0.5468	1.1538	74	0.5557	1.1890
20	0.5236	1.0628	47	0.5473	1.1557	75	0.5559	1.1898
21	0.5252	1.0696	48	0.5477	1.1574	76	0.5561	1.1906
22	0.5268	1.0754	49	0.5481	1.1590	77	0.5563	1.1915
23	0.5283	1.0811	50	0.5485	1.1607	78	0.5565	1.1923
24	0.5296	1.0864	51	0.5489	1.1623	79	0.5567	1.1930
25	0.5309	1.0915	52	0.5493	1.1638	80	0.5569	1.1938
26	0.5320	1.0961	53	0.5497	1.1658	81	0.5570	1.1945
27	0.5332	1.1004	54	0.5501	1.1667	82	0.5572	1.1953
28	0.5343	1.1047	55	0.5504	1.1681	83	0.5574	1.1960
29	0.5353	1.1086	56	0.5508	1.1696	84	0.5576	1.1967
30	0.5362	1.1124	57	0.5511	1.1708	85	0.5578	1.1973
31	0.5371	1.1159	58	0.5515	1.1721	86	0.5580	1.1980
32	0.5380	1.1193	59	0.5518	1.1734	87	0.5581	1.1987
33	0.5388	1.1226	60	0.5521	1.1747	88	0.5583	1.1994
34	0.5396	1.1255	61	0.5524	1.1759	89	0.5585	1.2001
35	0.5403	1.1285	62	0.5527	1.1770	90	0.5586	1.2007
36	0.5410	1.1313	63	0.5530	1.1782	91	0.5587	1.2013
37	0.5418	1.1339	64	0.5533	1.1793	92	0.5589	1.2020
38	0.5424	1.1363	65	0.5535	1.1803	93	0.5591	1.2026
39	0.5430	1.1388	66	0.5538	1.1814	94	0.5592	1.2032
40	0.5436	1.1413	67	0.5540	1.1824	95	0.5593	1.2038
41	0.5442	1.1436	68	0.5543	1.1834	96	0.5595	1.2044
42	0.5448	1.1458	69	0.5545	1.1844	97	0.5596	1.2049
43	0.5453	1.1480	70	0.5548	1.1854	98	0.5598	1.2055
44	0.5458	1.1499	71	0.5550	1.1863	99	0.5599	1.2060
			72	0.5552	1.1873	100	0.5600	1.2065

Tabla 4. Valores de Yn y Sn. Fuente: Fernández, 1995.

Con ello basta conocer la media de los valores extremos y su desviación típica para calcular los valores esperados en distintos años.[1]

1.2 Estimación del periodo de Retorno en El Salto Jalisco

Para estimar los valores de la probabilidad de recurrencia de una lluvia de una magnitud dada en el Municipio de El Salto Jalisco, se aplico el método de distribución de Gumbel. Finalmente se obtuvieron las curvas de intensidad duración periodo de retorno para conocer las características de magnitud, frecuencia y duración de las tormentas en este municipio. Todos estos métodos basados en la descripción realizada con anterioridad en los apartados anteriores.

* Series de Tiempo, fuente y datos faltantes

Para realizar las estimaciones convenientes en cuanto a la necesidad de este estudio de conocer los patrones de comportamiento temporal y espacial de la precipitación en el municipio de El Salto, se definió una serie de tiempo de 30 años que comprende el periodo de tiempo de 1980 a 2009, esto con el fin de cumplir con la característica esencial de este estudio de ser un análisis actual.

Esto debido a que la obtención de los datos se realizo lo mas actual posible, puesto que al solicitar los datos a la Comisión Nacional del Agua (CNA), no era posible aun acceder a los datos que serian necesarios para este estudio del año 2010 y 2011, ya que estos no son proporcionables hasta tiempo después del que comprenderá la realización de este estudio.

Tablas de Datos

Para realizar los métodos previstos, se obtuvo la serie de datos correspondiente al periodo de tiempo de 1980-2009 de Lluvia Máxima en 24 hrs., Lluvia Media Mensual, y Numero de Días con lluvia de las estaciones meteorológicas; “La Red”, localizada en el municipio de Tepatitlan de Morelos, “Atequiza” en el municipio de Chapala, “Guadalajara” en el municipio con el mismo nombre y “Huerta Vieja” en el municipio de Ixtlahuacan de los Membrillos todas en el estado de Jalisco y en torno al municipio de El Salto del cual no se encuentran estaciones meteorológicas funcionando actualmente. Estas estaciones pertenecen al Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA o CNA). Ahora en este apartado solo se plasman los datos de las estaciometereologicas relevantes para fundamentar el estudio.

Estimación de datos Faltantes

Para la estimación de datos faltantes existe una gran diversidad de métodos, en esta investigación nos limitaremos al deductivo racional que fue el que se empleo para el llenado de lagunas o huecos en las series de datos proporcionados por la CNA.

[1] Fernández (1996) págs. 120- 121

EL Método Racional Deductivo tal como lo describe Campos (1992) es utilizado: Cuando no es posible disponer de estaciones cercanas y circundantes, la estación incompleta, o bien, las existentes no cuentan con observaciones de los datos (meses) faltantes, se puede estimar el valor mensual faltante por medo de un simple promedio aritmético de los valores contenidos en el registro para ese mes.[2]

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_i = \frac{a_1 + a_2 + \cdots + a_n}{n} \qquad (1.6)$$

A partir de la aplicación de este método de estimación se obtuvieron tablas por cada estación que se utilizaron para obtener las series anuales de lluvias máximas y de excedentes anuales además de algunos datos adicionales a partir de los cuales se aplico el modelo de distribución de Gumbel, del cual se obtuvieron las curvas IDT. Estas proporcionan los datos de número de días con lluvia, la lluvia máxima en 24 horas y la precipitación media, todas de la serie de tiempo que comprende los años 1980 a 2009, para las estaciones anteriormente mencionadas, y con los datos faltante obtenidos mediante la ejecución de la formula 1.6, del método racional deductivo descrito anteriormente.

Distribución de Gumbel

Para determinar la probabilidad de que un valor extremo de precipitación máxima en 24 horas sea igualado o superado en un periodo de tiempo determinado en las estaciones presente en torno al municipio de El Salto, se aplico el método de Distribución de Gumbel descrito en este apartado. Para la aplicación de este método se utilizo la serie anual de Lluvias Máximas en 24 hrs, a partir de la cual se derivo la serie de Excedentes anuales, mediante la cual se realizo la metodología previamente descrita para conocer los valores de lluvia máxima en 24 hrs para calcular los distintos periodos de retorno en las estaciones seleccionadas:

[2] Campos Aranda (1992) Págs. 4-15

Las cuales al ser corregidas por intervalo fijo de observación (multiplicadas por 1.13) se convierten en los valores requeridos de lluvia máxima en 24 horas, en los distintos periodos de retorno, los cuales son:

Para un periodo de retorno de 2 años = 71.31 mm
Para un periodo de retorno de 5 años = 86.73 mm
Para un periodo de retorno de 10 años = 96.94 mm
Para un periodo de retorno de 25 años = 109.84 mm
Para un periodo de retorno de 50 años = 119.41 mm
Para un periodo de retorno de 100 años = 128.91 mm

Los resultados obtenidos para los distintos periodos de retorno se representan de manera grafica a continuación:

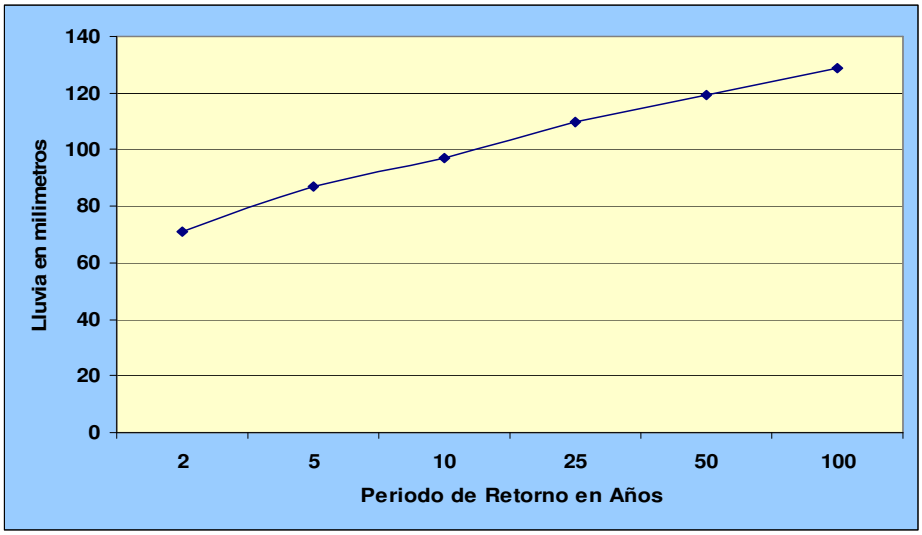


Imagen 13. Periodo de Retorno, Serie de Excedentes anuales de lluvias máximas en 24 hr. Estación "Atequiza". Fuente: elaboración propia

-Periodos de Retorno estación Guadalajara:
Las cuales al ser corregidas por intervalo fijo de observación (multiplicadas por 1.13) se convierten en los valores requeridos de lluvia máxima en 24 horas, en los distintos periodos de retorno, los cuales son:

Para un periodo de retorno de 2 años = 74.33 mm
Para un periodo de retorno de 5 años = 90.14 mm
Para un periodo de retorno de 10 años = 100.60 mm
Para un periodo de retorno de 25 años = 113.83 mm
Para un periodo de retorno de 50 años = 123.64 mm
Para un periodo de retorno de 100 años = 133.38 mm

Los resultados obtenidos para los distintos periodos de retorno se representan de manera grafica a continuación:

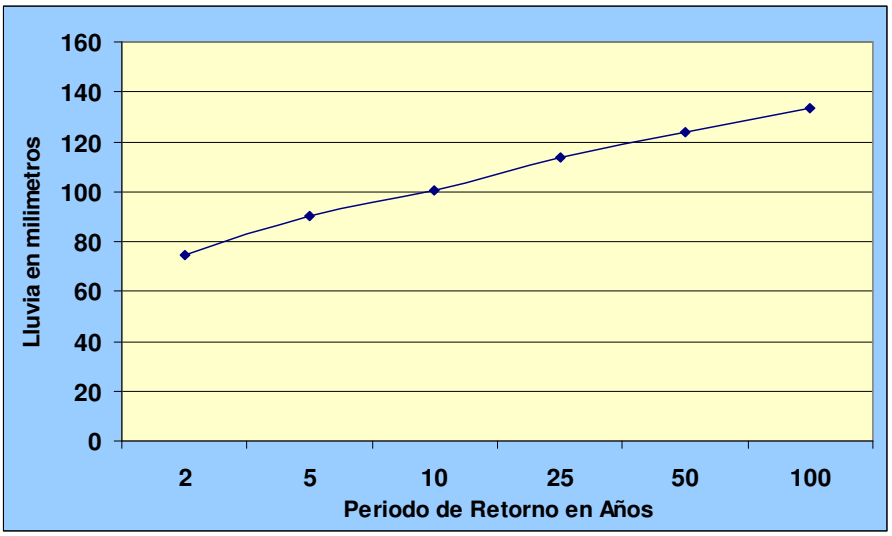


Imagen 14. Periodo de Retorno, Serie de Excedentes anuales de lluvias máximas en 24 hr. Estación "Guadalajara".Fuente: elaboración propia

-Periodos de Retorno estación Huerta Vieja:
Las cuales al ser corregidas por intervalo fijo de observación (multiplicadas por 1.13) se convierten en los valores requeridos de lluvia máxima en 24 horas, en los distintos periodos de retorno, los cuales son:

Para un periodo de retorno de 2 años = 77.76 mm
Para un periodo de retorno de 5 años = 93.53 mm
Para un periodo de retorno de 10 años = 103.97 mm
Para un periodo de retorno de 25 años = 117.15 mm
Para un periodo de retorno de 50 años = 126.94 mm
Para un periodo de retorno de 100 años = 136.65 mm

Los resultados obtenidos para los distintos periodos de retorno se representan de manera grafica a continuación:

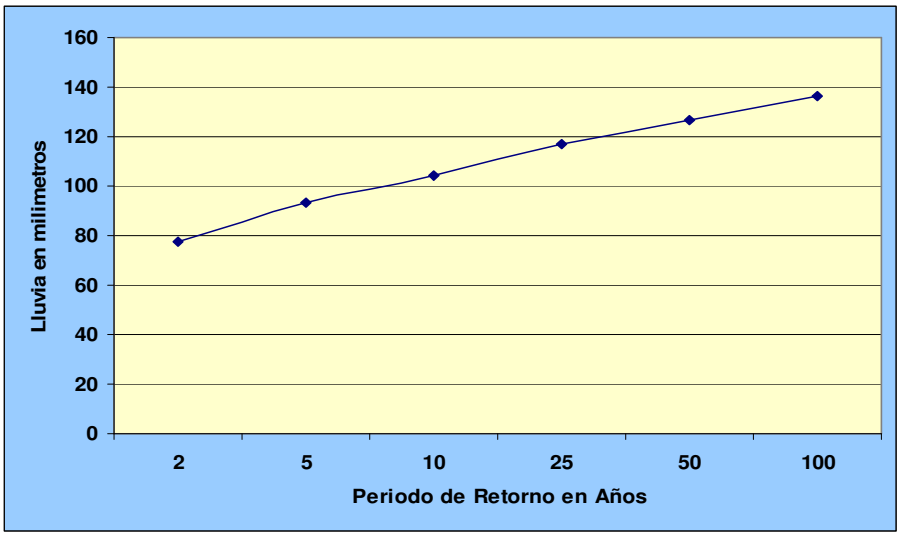


Imagen 15. Periodo de Retorno, Serie de Excedentes anuales de lluvias máximas en 24 hr. Estación "Huerta Vieja". Fuente: elaboración propia

-Periodos de Retorno estación La Red:
Las cuales al ser corregidas por intervalo fijo de observación (multiplicadas por 1.13) se convierten en los valores requeridos de lluvia máxima en 24 horas, en los distintos periodos de retorno, los cuales son:

Para un periodo de retorno de 2 años = 64.86 mm
Para un periodo de retorno de 5 años = 76.90 mm
Para un periodo de retorno de 10 años = 84.7 mm
Para un periodo de retorno de 25 años = 94.95 mm
Para un periodo de retorno de 50 años = 102.42 mm
Para un periodo de retorno de 100 años = 109.84 mm

Los resultados obtenidos para los distintos periodos de retorno se representan de manera grafica a continuación:

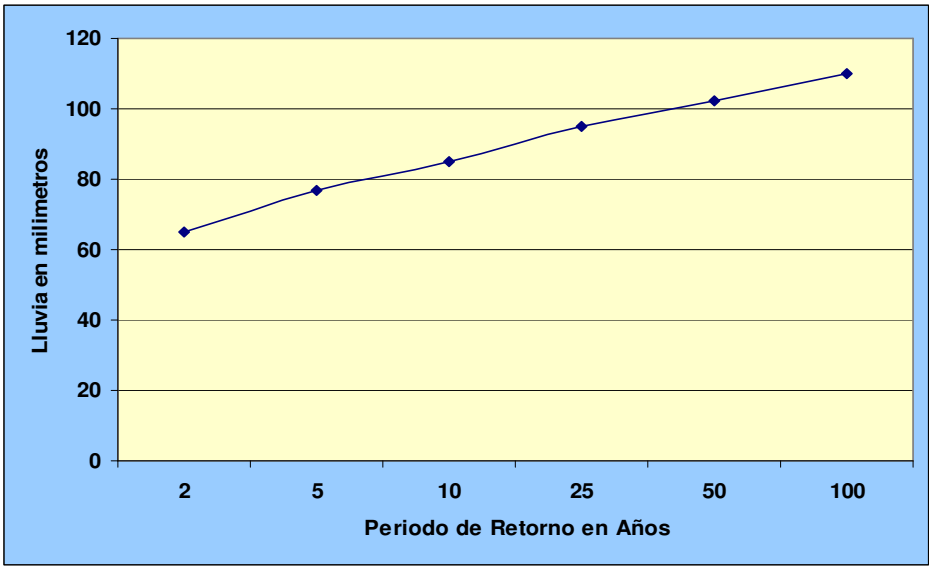


Imagen 16: Periodo de Retorno, Serie de Excedentes anuales de lluvias máximas en 24 hr. Estación "La Red". Fuente: elaboración propia

1.4 Estimación de las Curvas IDT en El Salto

Para conocer las características de magnitud, intensidad y duración de las tormentas que tienen lugar en las estaciones seleccionadas, se calcularon los valores de lluvia máxima en 24 horas para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25 y 50 años que incluirán las curvas de intensidad duración periodo de retorno (IDT), con base en la serie de excedentes anuales.

Tomando en cuenta que se requieren periodos de retorno menores a 10 años, se utilizo una serie de excedentes anuales y como la amplitud del registro (30 años) es mayor que casi todos los periodos de retorno excepto el de 50 años existían dos opciones, emplear el procesamiento estadístico de interpolación o el método de Distribución de Gumbel. En este caso fue empleado el método de Gumbel.

-Estación Atequiza:

En base a los calculos se determino un valor de 39 mm para la lluvia horaria de periodo de retorno de 2 años.

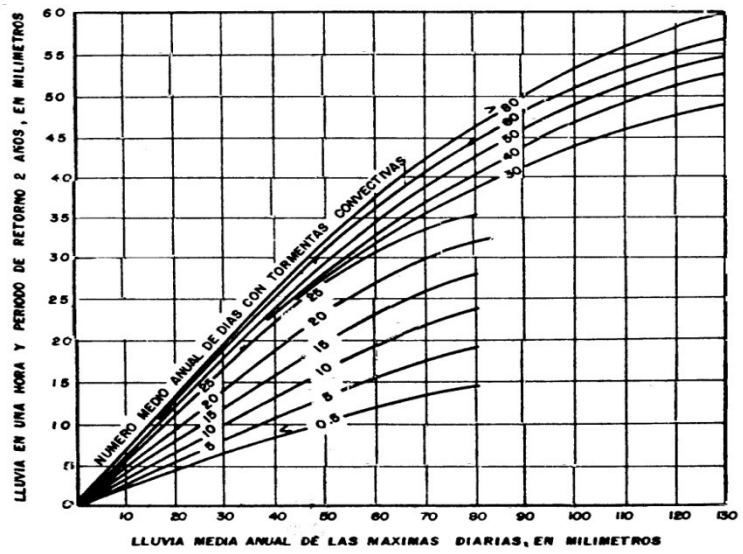


Imagen 17. Criterio para definir la lluvia de una hora y Periodo de retorno de 2 años. Fuente: Campos (1992).

Posteriormente mediante los resultados anteriores se acepta como a P_2^{60} = 40.89 mm (media aritmética de 42.78 y 39).

Los resultados obtenidos se representan en la tabla 5, donde se incluyen los valores de duración de 1440 minutos que es equivalente a 24 hrs., en los cuales se obtiene el mismo valor que los valores obtenidos para los distintos periodos de retorno por el método de Gumbel, aplicado en el apartado anterior:

Periodos de retorno en Años	Intensidad de la lluvia en milímetros en minutos						
	5	10	30	45	60	120	1,440
2	12.6	23.1	31.3	36.8	41.1	52.8	71.3
5	16.6	30.4	41.3	48.6	54.3	69.7	86.7
10	19.7	36.0	48.9	57.5	64.2	82.4	96.9
25	23.7	43.4	58.9	69.3	77.4	99.3	109.8
50	26.8	49.0	66.5	78.2	87.3	112.1	119.4

Tabla 5. Intensidad Duración Periodo de Retorno. Estación “Atequiza”, Chapala Jal.

A partir de los resultados obtenidos y representados en el cuadro anterior se construyen las curvas IDT:

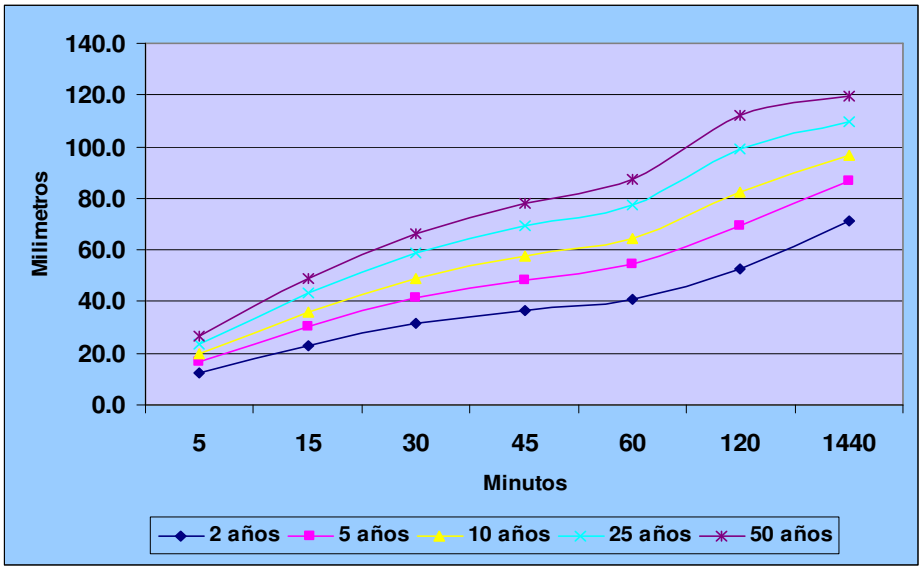


Imagen 18. Curvas de Intensidad Duración Periodo de Retorno. Estación "Atequiza", Chapala Jal.

Haciendo un análisis de los resultados obtenidos mediante el método de Gumbel y las Curvas IDT, es posible inferir que al menos una vez cada 2 años se presentara una lluvia con una duración de 24 horas y una magnitud igual o mayor a 71.3 mm. Los resultados muestran también que una lluvia de duración de 24 horas con magnitud de 86.7 mm se igualara o superara con una frecuencia de 5 años al menos, mientras que las lluvias de magnitud 96.9 mm y duración de 24 horas se presentaran al menos una vez cada 10 años. Además se ha demostrado mediante los métodos antes descritos que las lluvias con duración de 24 horas y magnitudes de 109.8 y 119.4 mm se alcanzaran o superaran al menos una vez cada 25 o 50 años respectivamente, esto como resultado del análisis de los datos proporcionados por la Comisión Nacional del Agua (CNA), de la estación meteorológica conocida como "Atequiza" la cual se encuentra en la localidad del mismo nombre la cual pertenece al municipio de Chapala Jalisco, donde se presentan estas características en el comportamiento de la precipitación.

-Estación Guadalajara:

Periodos de retorno en Años	Intensidad de la lluvia en milímetros en minutos						
	5	10	30	45	60	120	1,440
2	13.3	24.4	33.2	39.0	43.5	55.9	74.3
5	17.6	32.2	43.8	51.5	57.5	73.8	90.1
10	20.8	38.2	51.8	60.9	68.0	87.3	100.6
25	25.1	46.0	62.4	73.4	81.9	105.2	113.8
50	28.3	51.9	70.4	82.8	92.5	118.7	123.6

Tabla 6. Intensidad Duración Periodo de Retorno. Estación "Guadalajara", Guadalajara Jal.

A partir de los resultados obtenidos y representados en el cuadro anterior se construyen las curvas IDT:

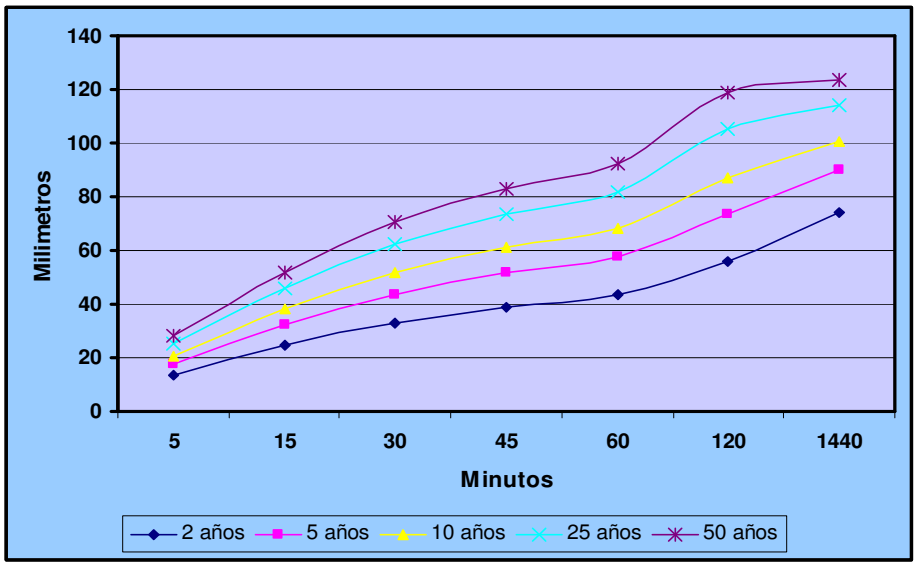


Imagen 19. Curvas de Intensidad Duración Periodo de Retorno. Estación "Guadalajara"

Haciendo un análisis de los resultados obtenidos mediante el método de Gumbel y las Curvas IDT, es posible inferir que al menos una vez cada 2 años se presentara una lluvia con una duración de 24 horas y una magnitud igual o mayor a 74.3 mm. Los resultados muestran también que una lluvia de duración de 24 horas con magnitud de 90.1 mm se igualara o superara con una frecuencia de 5 años al menos, mientras que las lluvias de magnitud 100.6 mm y duración de 24

horas se presentaran al menos una vez cada 10 años. Además se ha demostrado mediante los métodos antes descritos que las lluvias con duración de 24 horas y magnitudes de 113.8 y 123.6 mm se alcanzaran o superaran al menos una vez cada 25 o 50 años respectivamente, esto como resultado del análisis de los datos proporcionados por la Comisión Nacional del Agua (CNA), de la estación meteorológica conocida como “Guadalajara” la cual se encuentra en el municipio del mismo nombre mismo que pertenece al estado de Jalisco, donde se presentan estas características en el comportamiento de la precipitación.

II.1.3.10. Infiltración

La penetración del agua de lluvia al subsuelo es la infiltración y su importancia se discutio en el capitulo referente a la recarga de acuiferos en el municipio, en ese espacio tambien se discutio que el fenomeno se da desde otros municipios en cuanto a alimentar las reserbas de agua para la zona metropolitana. Ahora, en lo que refiere concretamente al área de estudio este se ve reducido a zonas donde existe relictos de vegetación y donde se preactica la agricultura, estas áreas son pocas en cuanto superficie, ya que la mayor parte se encuentran las zonas urbanas y rurales ademas de las industriales. Importante en la infiltración es los depositos aluviales y fracturas en las margenes de los cerros que se ubican al margen del Río Santiago. Un inconveniente es que la infiltración esta directamente relacionada con los tipos de suelo, la pendiente y la cobertura vegetal, solo por el hecho de suelos arcillosos como son los verisoles en las zonas planas de textura arcillosa limitan el fenomeno de infiltración.

II.1.3.11. Disponibilidad de agua superficial (en cuerpos de agua naturales y artificiales)

En la actualidad la totalidad los cuerpos de agua superficiales existentes en el municipio se encuentran contaminados, lo que limita su uso y aprovechamiento, por lo que se requiere de infraestructura para su saneamiento y rehabilitación.

II.1.3.12. Hidrología superficial

Administrativamente, los recursos hídricos superficiales presentes en el territorio municipal se enclavan en la Región Hidrológica No. 12 (RH 12), denominada Lerma–Santiago, dentro de la sub región Alto Santiago. La cuenca directa a la que pertenecen es la identificada como Santiago Guadalajara (E), y concretamente se localizan en la subcuenca Corona- Río Verde (b). (INEGI, 1981, CEA, 2010)

Principales escurrimientos

Con excepción del río Santiago, la mayoría de los escurrimientos existentes en el territorio municipal son de carácter temporal, y se derivan de escurrimientos originados en laderas de las estructuras geológicas algunos de ellos, los que nos son contenidos drenan hacia el exterior del territorio municipal par integrarse a la red hidrográfica regional perteneciente al río Santiago.

En este sentido, destacan el arroyo *El Sabino*, que fluye en dirección E-W desde la ladera norte del cerro San Martín hacia el río Santiago; *El Popul,* que sirve de límite municipal con el municipio de Tonalá al Norte y el arroyo de *El Ahogado* (imagen 20), convertido actualmente en canal, a través del cual son captados y conducidos los escurrimientos originados en la ladera sur del cerro San Martín, para finalmente conectarse al Rio Santiago.

A B

Imagen 20.- Recursos hídricos superficiales:
A) El río Santiago, a su paso por el límite sur del Fraccionamiento *La Azucena*. **B**) Arroyo *El Ahogado*, aguas abajo de la presa del mismo nombre, en su confluencia con la carretera La Alameda - El Salto.

Existen otros pequeños arroyos temporales sin nombre en la parte norte del municipio que aportan su caudal a los embalses de las presas *El Cajón* y *La Rucia*, pertenecientes al municipio de Tonalá (imagen 21).

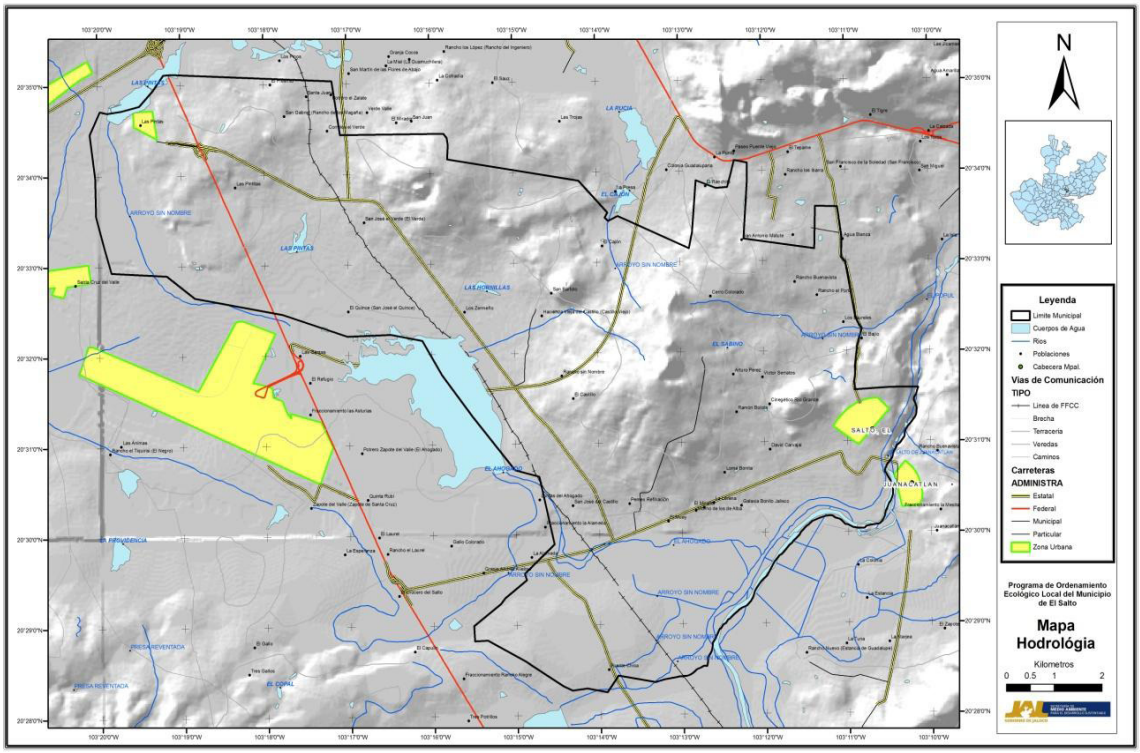


Imagen 21. Principales rasgos hidrológicos del municipio de El Salto.
Fuente: INEGI, Carta Hidrológica

El aprovechamiento de los recursos hídricos superficiales del municipio se realiza a través de la toma directa de los cauces, de escurrimientos originados por el afloramiento de algunos manantiales, así como de embalses y pequeños bordos construidos para almacenar las aguas de origen pluvial.

II.1.3.13. Calidad del agua: situación actual y zonas vulnerables a la contaminación.

Actualmente, la situacion es crítica en cuanto a la calidad de sus aguas, situacion que ha sido tema de constante debate en los ultimos años. El rio Santiago que anteriormente representaba un recurso natural invaluable, era la base de actividades economicas (Agricultura, Pesca y Turismo), el principal atractivo natural de la zona y fuente permannete de abastecimiento para las localidades asentadas a ambos lados de su cauce, es ahora el principal factor de riesgo al que se atribuyen infinidad de problemas de salud que padecen los habitantes de las cabeceras municipales de El Salto y Juanacatlán, asi como acusante de inundaciones en algunos fraccionamientos que se han construido proximos a su cauce, entre ellos La Azucena.

II.1.3.14. Puntos de descarga

El canal de El Ahogado constituye en principal receptor de las descargas de las aguas residuales que involucra no solo la porción correspondiente al municipio de El Salto donde se asientan cerca de 25 colonias entre las que sobresalen: Las Pintas, El Verde, EL Quince, sino que la antigua infraestructura constituida por el acueducto a cielo abierto (Canal) que conducía el agua del lago de Chapala hacia Guadalajara, actualmente recibe las descargas de aguas residuales de los grandes desarrollos habitacionales que se han venido construyendo en los vecinos municipios de Ixtlahuacán de los Membrillos y Tlajomulco de Zúñiga, al ser esta la única salida también para las aguas pluviales.

Las aguas residuales de la cabecera municipal son captadas y sometidas a un tratamiento en las instalaciones de la planta ubicada en la margen izquierda del río Santiago (imagen 22), que opera desde 1989, la cual funciona a base de un sistema convencional constituido por un reactor biológico de lodos activados, cuya capacidad es de 25 l/s, las cuales una vez tratadas, son vertidas directamente al río Santiago.

•Imagen 22. Planta de tratamiento de las aguas residuales de la cabecera municipal de El Salto

El Salto se localiza en la Zona Geohidrológica 3 Cajititlán que según datos de la CEA, tiene una recarga media de 41 millones de metros cúbicos al año. Presenta principalmente aguas HCO3-Ca, además de otras del tipo HCO3-Na en su porción norte.

Los niveles de Fe y Mn sobrepasan en muchos casos los límites permisibles por la Secretaría de Salud para agua potable. De acuerdo al estudio del IMTA, se han observado niveles altos de cadmio, alcanzando un máximo de 0.019mg/l. El estudio (IMTA, 1993), reporta aprovechamientos con valores altos de nitratos en un pozo en El Salto y dos al sur de la Presa El Ahogado.

El sistema acuífero está formado por depósitos lacustres, los cuales representan el principal acuífero en explotación; éste es de tipo libre y semiconfinado en ciertas zonas. Posiblemente le subyace un segundo acuífero en fracturas. La recarga se presenta por infiltración en buena medida a través de los depósitos de pie de monte, alimentando a los acuíferos de los abanicos aluviales generalmente en contacto directo con el subsuelo, y posteriormente alimentando al acuífero de

los depósitos lacustres. La descarga natural es por la margen izquierda del Río Santiago.

El espesor del acuífero somero es variable, del orden de 30 a 200 m; mientras que el espesor probable del acuífero profundo es de 100 a 200 m. Los niveles estáticos disminuyeron en los últimos 15 años de 5 a 8 m, correspondiendo una evolución anual promedio en el rango de -0.33 a -0.53 m. El abasto de agua potable se realiza a través de 16 pozos profundos con una extracción de 35,420 metros cúbicos por día.

II.1.4. Biodiversidad:

II.1.4.1. Identificación y distribución de especies relevantes de flora y fauna

II.1.4.2. Especies claves, estatus y estado de conservación

Análisis de composición de flora vascular en el municipio de El Salto se realizo en base de recopilación de información de fuentes heterogéneas. Fue consultada la información disponible en base de datos Red de Biodiversidad del Occidente de México (ReBiOMex 1.4, Vázquez et al. 2010), que comprende los registros de de colectas de plantas en el Occidente de México (ejemplares depositados en las colecciones Herbario de la Universidad de Guadalajara *IBUG*; herbario del Instituto de Ecología, A.C., en Pátzcuaro, Mich. *IEB*; Instituto de Biologia *MEXU*, entre otros). Se realizo consulta de fuentes bibliográficas relevantes para flora del municipio: serie “Flora Novo-Galiciana” (McVaugh, 1974, 1983, 1984, 1985, 1989, 1992, 1993), serie “Colección Flora de Jalisco”, serie “Colección Flora del Bajío y regiones adyacentes”, entre otras fuentes. La nomenclatura de taxa presentes en la flora fue revisada en la base de datos W3TROPICOS de Missoury Botanical Garden (2011).

Colectas botánicas en el municipio

Los datos de las colectas en el municipio de El Salto por un lado reflejan bajo nivel de conocimiento florístico de este municipio, por otro lado son consecuencia de muy alto grado de alteración de flora del municipio y poco interés por parte de los botánicos de realizar estudios en zonas transformadas por actividad humana. Recopilación de datos sobre ejemplares de plantas vasculares recolectadas por los botánicos en el municipio solo resulto en 114 registros (tabla 7). Es un valor muy inferior a número de colectas que podría ser esperado en la zona de superficie similar, ubicada en cercanía inmediata con la Ciudad de Guadalajara. Se puede concluir que la exploración botánica del municipio de El Salto está muy lejos de ser satisfactoria.

Tabla 7. Colectas de ejemplares de plantas vasculares y de micobiota en el municipio El Salto, depositadas en colecciones científicas (información consultada en base de datos ReBiOMex 1.4).

Nombre científico	Familia	Evento de colecta	Localidad	Altitud	Vegetación
Acmella oppositifolia (Lam.) Jansen var. oppositifolia	Asteraceae	A. J. S. Ocampo s. n. (03/04/1979)			
Acmella radicans (Jacq.) R. K. Jansen var. radicans	Asteraceae	M. F. Sandoval H. 13 (19/10/1989)			
Aeschynomene villosa Poir. in Lam.	Fabaceae	M. A. Salcedo M. 22			
Amaranthus hybridus L.	Amaranthaceae	Luz Ma. Villarreal de P. 14517			
Amaranthus palmeri S. Watson	Amaranthaceae	Francisco Ramírez V. 13			
Amaranthus spinosus L.	Amaranthaceae	Luz Ma. Villarreal de P. 14520			
Ambrosia psilostachya DC. in DC.	Asteraceae	L. M. V. de Puga 1762 (18/08/1968)			
Anagallis arvensis L.	Primulaceae	Arnulfo Pajarito Ravelero s. n.	Al W de Santa Fe		
Asclepias curassavica L.	Asclepiadaceae	J. Ocampo A. s. n.			
Aster spinosus var. spinosus	Asteraceae	L. M. V. de Puga 1768 (18/08/1968)			
Aster subulatus Michx.	Asteraceae	J. Ocampo A. s. n. (02/11/1979)			
Auricularia delicata (Fr.) Hennings	Auriculariaceae	R. Ramiréz Delgadillo 880 (24/07/1988)	Desviación a Juanacatlán, carretera Guadalajara-Chapala	1500	

Nombre científico	Familia	Evento de colecta	Localidad	Altitud	Vegetación
Ayenia jaliscana S. Wats.	Sterculiaceae	L. Ma. Villarreal de Puga 1769		1550	Bgal
Baccharis salicifolia (Ruíz et Pavón) Pers.	Asteraceae	J. J. Morales F. s. n. (20/11/1980)			
Bidens odorata Cav. var. odorata	Asteraceae	Ocampo A. s. n. (02/11/1979)			
Bidens reptans var. urbanii	Asteraceae	H. G. Hernández R. 11 (12/10/1991)			
Brassica campestris L.	Brassicaceae	J. J. Hernández García s. n.	Juanacatlán	2000	
Buddleja sessiliflora H. B. K.	Buddlejaceae	M. A. Verela C. s. n.			
Candelaria concolor (Dicks.) Stein.	Candelariaceae	G. Guzmán 6285 (30/10/1967)	Desviación a Juanacatlán, carretera Guadalajara-Chapala	1500	
Castilleja arvensis Schltdl. et Cham.	Scrophulariaceae	R. Ávila J. s. n.			
Chamaecrista nictitans Moench	Caesalpiniaceae	Amante s. n.			
Chamaecrista nictitans Moench	Caesalpiniaceae	Amante s. n. (12/10/1978)			
Chamaesyce nutans (Lag.) Small	Euphorbiaceae	A. Amante s. n. (12/10/1978)	Al E de El Salto, carretera Guadalajara-Chapala, desviación a El Salto., Matorral.		
Chamaesyce umbellulata (Boiss.) Millsp.	Euphorbiaceae	A. Gallardo G. s. n.	Km 17 carr. a Chapala.	1600	Rd
Chenopodium album L.	Chenopodiaceae	José L. Perales G. 15			
Cissus verticillata (L.) Nicolson et Jarvis	Vitaceae	L. M. V. de Puga 1792 (18/08/1968)	Zanja húmeda.	1550	
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	Bixaceae	R. Meraz s. n. (01/12/1984)	Anexo Tecomate, ejido Pueblo Nuevo.		BTC
Cosmos bipinnatus Cav.	Asteraceae	J. J. Huerta A. 33 (04/10/1979)			
Cosmos sulphureus Cav.	Asteraceae	J. J. Huerta A. 7 (04/10/1979)			
Dalea humilis G. Don	Fabaceae	A. Zermeño V. s. n.			
Datura stramonium L.	Solanaceae	L. M. V. de Puga et al. 14516 (24/08/1992)	El Salto de Juanacatlan. Orilla del Rio Santiago	1354	
Dyssodia porophyllum (Cav.) Cav.	Asteraceae	J. L. Perales G. 12 (12/10/1982)			
Dyssodia tagetiflora Lag.	Asteraceae	S. Gutierres H. J. s. n. (01/01/1977)			

Nombre científico	Familia	Evento de colecta	Localidad	Altitud	Vegetación
Echinochloa holciformis (Kunth) Chase	Poaceae	Puga 6787 (00/01/1900)	Between Salto de Juanacatlán and Hda. de Zapotlanejo		
Eragrostis pectinacea (Michx.) Nees pectinacea	Poaceae	Puga 6782 (00/01/1900)	Between Salto de Juanacatlán and Hda. de Zapotlanejo		
Erigeron velutipes Hook. et Arn.	Asteraceae	J. L. Perales G. 29 (15/02/1983)			
Erythrina crista-galli L.	Fabaceae	L. M. V. de Puga 1791			
Eupatorium odoratum L.	Asteraceae	H. Díaz B. s. n. (15/12/1983)			
Eysenhardtia platycarpa Pennell et Safford ex Pennell	Fabaceae	R. McVaugh 13311			
Ficus padifolia Kunth in H. B. K.	Moraceae	Puga et al. 14508 (24/08/1992)	El Salto de Juanacatlán. Orilla del Río Santiago	1354	BTC
Ficus pringlei S. Watson	Moraceae	R. Ramírez Delgadillo & Liberato P. Martínez 2111 (19/03/1990)	Chacota	1400	BTC
Gaudichaudia mucronata (Moc. et Sessé) Juss.	Malpighiaceae	H. G. Hernández R. 9 (12/10/1991)	A 2-3 km al oriente de Juanacatlán., Vegetación secundaria.	1500	
Gloeophyllum striatum (Sw. : Fr.) Murrill	Polyporaceae	G. Guzmán 6283 (30/10/1967)	Desviación a Juanacatlán, carretera Guadalajara-Chapala	1500	
Gomphrena serrata L.	Amaranthaceae	José L. Perales G. 2			
Heliotropium procumbens Mill.	Boraginaceae	A. Gallardo G. s. n.			
Hexagona hirta (P. Beauv. : Fr.) Fr.	Polyporaceae	R. Preciado 23 (01/07/1993)	El Salto de Juanacatlán, a 2 km de Juanacatlán por el camino a San Antonio		BTC
Hexalectris sp.	Orchidaceae	R. Ornelas U. s. n. (27/01/1988)	Salto de Juanacatlán		
Hypoestes sanguinolenta Hook.	Acanthaceae	M. F. Sandoval H. 15			
Hyptis seemannii A. Gray	Lamiaceae	H. G. Hernández 3			
Iresine diffusa Humb. et Bonpl. ex Willd.	Amaranthaceae	H. Díaz B. s. n.			
Jaegeria hirta (Lag.) Less.	Asteraceae	J. J. Morales F. s. n. (20/11/1980)			
Jaltomata procumbens (Cav.) J. L. Gentry	Solanaceae	L. M. V. de Puga 1763 (18/08/1968)		1550	
Lantana camara L.	Verbenaceae	H. Díaz B. s. n.			

Nombre científico	Familia	Evento de colecta	Localidad	Altitud	Vegetación
Lasianthaea ceanothifolia (Willd.) K. Becker	Asteraceae	I. Carvajal s. n. (06/07/1985)			
Lepidium virginicum L.	Brassicaceae	J. J. Hernández García s. n.	Juanacatlán	2000	M
Leucoagaricus subcretaceus Bon	Agaricaceae	M. Herrera 23 (12/07/1997)	Desviación a Juanacatlán, carretera Guadalajara-Chapala	1500	
Lobelia laxiflora H. B. K.	Campanulaceae	Ocampo A. s. n.			
Loeselia mexicana (Lam.) Brand	Polemoniaceae	H. Díaz B. s. n.			
Mammillaria jaliscana (Britton et Rose) Boed.	Cactaceae	R. Ramírez D. 1087 (29/10/1988)	Cerro Colorada al NW del Salto	1650	BTC
Manfreda	Agavaceae	M. Cedano M., R. Ramírez & R. González T. 323 (15/02/1995)	Cerro el Papanton.	1800	BE
Maranta arundinacea L.	Marantaceae	Pairrito R. s. n.	W of Santa Fe		
Myriocarpa brachystachys S. Watson	Urticaceae	R. Ramírez D. & L. Portillo 2109			
Nicandra physalodes (L.) Gaertn.	Solanaceae	J. Ocampo A. s. n. (02/11/1979)	El Salto		
Nicotiana glauca Graham	Solanaceae	P. Zarazúa V. 20 (18/11/1979)	El Salto Juanacatlan	900	M
Nyctocereus sp.	Cactaceae	R. Ramírez D. 1 (11/04/1985)	Orillas del Río Santiago, 1 km del Salto, a la orilla del río.		BE
Oenothera rosea L'Her. ex Ait.	Onagraceae	A. Zermeño V. s. n.			
Olivaea tricuspis Sch. Bip. ex Benth.	Asteraceae	L. M. V. de Puga 1781 (18/08/1968)			
Opuntia ficus-indica (L.) Miller	Cactaceae	S. Gómez s. n. (30/01/1997)	Carretera al Castillo km 3 al Salto		
Opuntia sp.	Cactaceae	A. Amante O. 214 (02/04/1979)	Al Sur de El Salto	1600	Rd
Panicum lepidulum Hitchc. et Chase	Poaceae	J. Oliva 119	Hacienda del Castillo		
Parthenium hysterophorus L.	Asteraceae	A. Amante O. s. n. (10/09/1978)			
Parthenium hysterophorus L.	Asteraceae	J. J. Morales F. s. n.			
Peziza acetabula L. ex St. -Amans	Pezizaceae	G. Guzmán 6288 (30/10/1967)	Desviación a Juanacatlán, carretera Guadalajara-Chapala	1500	
Physalis nicandroides Schltdl.	Solanaceae	L. M. V. de Puga 14523 (24/08/1992)	El Salto de Juanacatlan, orilla del rio Santiago	1350	
Phytolacca icosandra L.	Phytolaccaceae	Luz Ma. Villarreal de P. 6763			

Nombre científico	Familia	Evento de colecta	Localidad	Altitud	Vegetación
Pisoniella arborescens (Lag. et Rodr.) Standl.	Nyctaginaceae	Luz Ma. Villarreal de P. 1750			
Pluchea salicifolia (Mill.) Blake	Asteraceae	A. Padilla P. s. n. (09/04/1983)			
Polianthes longiflora Rose	Agavaceae	P. Tenorioi L. & C. Romero de T. 935 (09/07/1982)	1 km, al SW de El Salto., Suelo negro forestal	2200	BE
Polygonum lapathifolium L.	Polygonaceae	María A. Valera C. s. n.			
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.	Poaceae	Ocampo s. n. (12/04/1979)	Alrededores de El Salto		
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.	Poaceae	Ocampo s. n. (13/04/1979)	Alrededores de El Salto		
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.	Poaceae	Puga 15490 (00/01/1900)	Salto de Juanacatlán		
Polypogon viridis (Gouan) Beistr.	Poaceae	Ocampo s. n. (13/04/1979)	Alrededores de El Salto		
Polyporus tenuiparies Lafer. et Gilb.	Polyporaceae	R. Preciado 25 (01/07/1993)	El Salto de Juanacatlán, a 2 km de Juanacatlán por el camino a San Antonio		BTC
Populus tremuloides Michx.	Salicaceae	R. Hernández M. 7466 (29/06/1982)	Alrededores del Mil diez, 2 km al N de El Salto		
Roldana pennellii var. durangensis	Asteraceae	M. Chazaro B. & A. Rodríguez C. 5098 (27/10/1987)	Las Rusias entre El Salto y la ciudad	2770	BE
Rumex crispus L.	Polygonaceae	Jesús Ocampo A. s. n.			
Sageretia wrightii S. Watson	Rhamnaceae	C. G. Pringle 3881	Rocky river bank		
Sagittaria longiloba Engelm. ex J. G. Sm.	Alismataceae	A. Novelo R. et al. 1311			
Salvia laevis Benth.	Lamiaceae	A. Padilla P. 24			
Salvia mexicana L.	Lamiaceae	J. Guzmán M. s. n.			
Salvia riparia H. B. K.	Lamiaceae	J. J. Ocampo A. s. n.			
Salvia tiliaefolia Vahl	Lamiaceae	M. F. Sandoval H. 14			
Sarcoglottis sp.	Orchidaceae	R. Ramírez D. & L. Portillo M. 2108 (19/03/1990)	predio La Chacota, perturbado	1400	BTC
Schkuhria pinnata var. virgata	Asteraceae	R. Avila s. n. (19/10/1978)			
Senecio salignus DC. in DC.	Asteraceae	J. L. Perales 30 (15/02/1983)			
Senna septemtrionalis (Viviani) Irwin et Barneby	Caesalpiniaceae	H. Díaz B. s. n.			
Senna septemtrionalis (Viviani) Irwin et Barneby	Caesalpiniaceae	Héctor Díaz B. s. n. (15/10/1983)			
Solanum elaeagnifolium Cav.	Solanaceae	J. L. Perales s. n. (15/02/1983)	al nte. del rancho El Verde	1800	

Nombre científico	Familia	Evento de colecta	Localidad	Altitud	Vegetación
Sporobolus indicus (L.) R. Br.	Poaceae	Puga 15493 (00/01/1900)	Salto de Juanacatlán		
Tagetes lucida Cav.	Asteraceae	A. Amante O. s. n. (20/11/1978)			
Tridax coronopifolia (H. B. K.) Hemsl.	Asteraceae	L. M. V. de Puga 1765 (18/08/1968)			
Tripogandra amplexicaulis (C. B. Clarke) Woodson	Commelinaceae	L. M. V. de Puga 1771			
Vigna luteola (Jacq.) Benth. in Mart.	Fabaceae	F. J. Sánchez G. s. n.			
Zapoteca formosa (Kunth) H. Hern.	Mimosaceae	L. M. V. de Puga 1751			
Zinnia angustifolia H. B. K. var. angustifolia	Asteraceae	A. Amante O. s. n. (10/09/1978)			
Zinnia peruviana (L.) L.	Asteraceae	H. G. Hernández R. 4 (12/10/1991)			

Listado florístico

Tabla 8. Listado florístico general del municipio de El Salto.
Abreviaciones. Forma: H – planta herbácea, Ha – herbácea anual, Hp – herbácea perenne, Ar – árbol, ab – arbusto, Bj – bejuco, Tr – trepadora, Ac – hidrófita, Ep – epífita, P – parásita, Su – suculenta. Vegetación: BTC – bosque tropical caducifolio, BE – bosque espinoso, BQ – bosque de Quercus, BGal – bosque de galería, M – matorral inducido (subtropical), P – pastizal inducido, Ru – vegetación rupícola, Rd – vegetación ruderal, VAS – vegetación acuatica y subacuática, A-C – vegetación arvense y cultivada.

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
Taxodium mucronatum Tenore	Taxodiaceae	Ar	sabino, ahuehuete	BTC BGal	Norteamérica	IUCN: Least Concern ver 3.1
Dicliptera peduncularis Nees.	Acanthaceae	Hp		BTC BE BGal M Rd P BMM A-C	Endémica de Centro de México	
Elytraria imbricata (Vahl) Pers.	Acanthaceae	H	riendilla	P M Rd A-C	Neotrópicos	
Hypoestes phyllostachya Baker (=H. sanguinolenta)	Acanthaceae	Hp		Rd A-C	Exótica	
Tetramerium nervosum Nees en Bentham (=T. hispidum)	Acanthaceae	Hp	yerba del perro	BTC BE M P	Américas	

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
Amaranthus hybridus L.	Amaranthaceae	H	quelite	A-C Rd	Cosmopólita	
Amaranthus palmeri S. Watson	Amaranthaceae	Ha		BTC Rd	Norteamérica	
Amaranthus spinosus L.	Amaranthaceae	H		BE M P		
Gomphrena serrata L. (=G. decumbens)	Amaranthaceae	Ha	amor seco	BTC BE M Rd P	Américas	
Iresine calea (Ibañez) Standl.	Amaranthaceae	Ha Bj		BTC BE M	México y Centroaméri-ca	
Iresine diffusa Standl. (= I. celosia)	Amaranthaceae	Ha		BTC BE M	Américas	
Schinus molle L.	Anacardiaceae	Ar	pirul	A-C Bgal	Exótica	
Toxicodendron radicans (L.) Kuntze (=Rhus radicans)	Anacardiaceae	Tr	hiedra	BGal	Norteamérica	
Annona longiflora S. Watson	Annonaceae	Ar ab		BTC BE M		
Mandevilla foliosa (Muell.-Arg.) Hemsl.	Apocynaceae	Ha Hp		BTC BGal M	Endémica de México	
Aralia humilis Cav.	Araliaceae	ab	rabelero	BTC BMM	Norteamérica	
Hydrocotyle umbellata L.	Araliaceae	H		VAS	Américas	
Oreopanax peltatus Linden ex Regel.	Araliaceae	Ar		BTC	Neotrópicos	IUCN: Vulnerable A1c ver. 2.3
Asclepias curassavica L.	Asclepiadaceae	H		BTC BE VAS	Neotrópicos	
Gonolobus uniflorus Kunth	Asclepiadaceae	Ha Tr Bj	talayote	M A-C		
Matelea quirosii Standl.	Asclepiadaceae	Tr		BTC M	Neotrópicos	
Acmella oppositifolia (Lam.) Jansen var. oppositifolia	Asteraceae	H				
Acmella radicans (Jacq.) R. K. Jansen var. radicans	Asteraceae	H				
Ageratum corymbosum forma albiflorum B. L. Rob.	Asteraceae	ab	cielitos	BTC BE M Rd A-C	México y Centroaméri-ca	

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
Ageratum corymbosum forma corymbosum Kunth	Asteraceae	ab	cielitos	BTC BE M Rd A-C	México y Centroamérica	
Ageratum salicifolium Hemsl.	Asteraceae	H				
Ambrosia psilostachya DC.	Asteraceae	Hp	artemisa	BE Rd VAS	Norteamérica	
Aster spinosus Benth. var. spinosus	Asteraceae	Hp ab	tulillo	VAS	Norteamérica	
Aster subulatus Michx.	Asteraceae	H	estrellitas	VAS Rd	Américas	
Baccharis pteronioides DC.	Asteraceae	ab	escobilla	Rd	Norteamérica	
Baccharis salicifolia (Ruiz et Pavón) Pers.	Asteraceae	ab	jalilla	BTC BE BGal M Rd VAS	Américas	
Bidens odorata Cav.	Asteraceae	H	aceitilla	P A-C Rd	México y Centroamérica	
Bidens pilosa L.	Asteraceae	H	aceitilla	P Rd	Américas	
Bidens reptans var. urbanii	Asteraceae	H				
Bolanosa coulteri A. Gray, Smithson	Asteraceae	Ha		M		
Brickellia paniculata (Mill) B. L. Rob.	Asteraceae	ab		BTC M	México y Centroamérica	
Brickellia rapunculoides (DC.) McVaugh	Asteraceae					
Cosmos bipinnatus Cav.	Asteraceae	Ha	girasol morado	BE M Rd VAS A-C	Norteamérica	
Cosmos sulphureus Cav.	Asteraceae	Hp	mirasol	BTC BE BGal M Rd P VAS	Américas	
Dahlia coccinea Cav.	Asteraceae	Ha	charahuescas	BTC BE BGal M P	México y Centroamérica	
Dyssodia porophyllum (Cav.) Cav.	Asteraceae	Ha		M	Neotrópicos	
Dyssodia tagetiflora Lag.	Asteraceae	H		BTC BE M P	Endémica de México	
Erigeron velutipes Hook. et Arn.	Asteraceae					
Eupatorium odoratum L.	Asteraceae				Neotrópico	
Eupatorium	Asteraceae	ab		BTC		

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
quadrangulare D.C.				BMM		
Galeana pratensis (Kunth) Rydb.	Asteraceae	Ha		BTC BE BGal M P		
Galinsoga parviflora Cav.	Asteraceae	Ha	chía real	BTC BE M Rd P A-C	Neotrópicos	
Jaegeria hirta (Lag.) Less.	Asteraceae	Ha		M P	Neotrópicos	
Lasianthaea ceanothifolia (Willd.) K. Becker	Asteraceae	H		BTC BE M P		
Melampodium perfoliatum (Cav.) Kunth	Asteraceae	Ha	andancillo, estrellita	BTC BE M Rd P VAS A-C	México y Centroamérica	
Melampodium sericeum Lag.	Asteraceae	Ha	andán cnino	BTC BE M P	México y Centroamérica	
Olivaea tricuspis Sch. Bip. ex Benth.	Asteraceae	Ha		VAS		
Parthenium hysterophorus L.	Asteraceae	Ha	altamisa	BTC BE M Rd P A-C	Américas	
Pericalia sessilifolia (Hook et Arn) Rydb.	Asteraceae	Hp		M		
Perityle microglossa Benth. var microglossa	Asteraceae	Ha		BTC BE P	Americas	
Pluchea salicifolia (Mill.) Blake	Asteraceae	ab		BTC	México y Guatemala	
Pseudelephantopus spicatus (Aubl.) Rohr.	Asteraceae	Ha Hp	oreja de conejo	BTC M Rd A-C	Neotrópicos	
Roldana pennellii var. durangensis	Asteraceae	H		BE		
Schkuhria pinnata var. guatemalensis (Rydb.) Mc Vaugh	Asteraceae	Ha		BTC M Rd P VAS A-C	Américas	
Schkuhria pinnata var. virgata (Llave) Heiser	Asteraceae	Ha		BTC M Rd P VAS A-C	Américas	
Senecio salignus D.C. in DC.	Asteraceae	ab	jarilla	BTC BGal M Rd	México y Centroamérica	
Simsia amplexicaulis (Cav.) Pers.	Asteraceae	Hp	andán	BTC BGal M Rd P A-C	México y Guatemala	
Sonchus oleraceus L.	Asteraceae	H		BTC BE M P VAS A-C	Exótica	

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
Stevia ovata Willd.	Asteraceae	H		BTC BGal M P A-C	México y Centroamérica	
Tagetes lucida Cav.	Asteraceae	Ha Hp		BTC M P	México y Guatemala	
Tagetes lunulata Ort.	Asteraceae	Ha	cinco llagas	BTC M P A-C	Neotrópicos	
Tagetes subulata Cerv. In Llave et Lex.	Asteraceae	Ha		BTC M Rd P	Neotrópicos	
Taraxacum officinale L.	Asteraceae	Ha		A-C	Exótica	
Tridax coronopifolia (H. B. K.) Hemsl.	Asteraceae	Ha Hp	coronilla	M P A-C	Endémica de México	
Verbesina greenmanii Urb	Asteraceae	ab Hp	capitana	M Rd P	Endémica de México	
Verbesina sphaerocephala A. Gray var. sphaerocephala	Asteraceae	ab		BTC BE M	Endémica de Occidente de México	
Vernonanthura serratuloides (Kunth) H. Rob.	Asteraceae	H				
Viguiera quinqueradiata (Cav.) A. Gray	Asteraceae	ab		BTC Rd BMM	Endémica de Occidente de México	
Xanthium strumarium L.	Asteraceae	Ha	abrojo, chayotillo	BTC BE M Rd P VAS A-C	Cosmopólita	
Zinnia americana (Mill.) Olorode et Torres	Asteraceae	H		BTC BE M P		
Zinnia angustifolia H. B. K. var. angustifolia	Asteraceae	H				
Zinnia peruviana (L.) L.	Asteraceae	Ha	mal de ojo	BTC M P	Américas	
Tecoma stans (L.) Kunth	Bignoniaceae	Ar ab	retama, tronadora	BTC M	Américas	
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	Bixaceae	Ar	rosa amarilla	BTC A-C	México y Centroamérica	
Ceiba aesculifolia (Kunth) Britten et E. G. Baker.	Bombacaceae	Ar	pochote	BTC M Rd	Endémica de México	
Ceiba pentandra (L.) Gaertn	Bombacaceae	Ar	ceiba, pochote	BTC A-C	Neotrópicos	
Ehretia latifolia A. DC.	Boraginaceae	Ar		BTC BMM	México y Centroaméri-	

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
					ca	
Heliotropium procumbens Mill.	Boraginaceae					
Brassica nigra (L.) W. D. Koch.	Brassicaceae	Ha	mostaza	BTC A-C	Exótica	
Brassica rapa L.	Brassicaceae	H	mostaza	A-C	Exótica	
Capsella bursa-pastoris (L.) Medic.	Brassicaceae	H	bolsa del pastor	A-C	Exótica	
Coronopus didymus (L.) Smith.	Brassicaceae	Ha		A-C	Exótica	
Lepidium virginicum L. (=L. intermedium)	Brassicaceae	Ha	hierba del zorillo	C-A	Norteamérica	
Sisymbrium canesceus Nutt.	Brassicaceae	H		VAS		
Nyctocereus sp.	Cactaceae	Su		BE		CITES II
Opuntia atropes Rose	Cactaceae	Su	nopal	BE M	Endémica de Centro de México	CITES II
Opuntia ficus-indica (L.) Miller	Cactaceae	Su	nopal	A-C	México y Centroamérica	CITES II
Opuntia fuliginosa Griff.	Cactaceae	Su	nopal del cerro	BTC BE M	Endémica de Centro de México	CITES II
Jarilla heterophylla (Llave) Rusby	Caricaceae	Ha Hp	jarilla	BTC BE M P	Endémica de Centro de México	
Drymaria cordata (L.) Willd.	Caryophyllaceae	Hp		P BMM	Americas	
Casuarina equisetifolia L.	Casuarinaceae	Ar	casuarina	A-C	Exótica	
Wimmeria persicifolia Radlk	Celastraceae	Ar	palo fierro	BTC M		
Ceratophyllum demersum L.	Ceratophyllaceae	Ac	mil hojas de agua	VAS	Cosmopólita	
Chenopodium album L.	Chenopodiaceae	Ha		A-C	Cosmopólita	
Chenopodium murale L.	Chenopodiaceae	Ha		A-C	Exótica	
Ipomoea intrapilosa Rose	Convolvulaceae	Ar ab	ozote, palo bobo	BTC BE M	Endémica de México	
Ipomoea purpurea (L.) Rotn. (var. diversifolia (Lindl) O'Donnell)	Convolvulaceae	Ha		BTC BE M Rd	Américas	
Apodanthera undulata A. Gray var. australis	Cucurbitaceae	Hp		BTC Rd A-C	Norteamérica	

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
Acalypha subviscida S. Wats	Euphorbiaceae	ab Hp		BTC BE M	México y Guatemala	
Chamaesyce dioica (H. B. K.) Millsp.	Euphorbiaceae	Ha	alfombrilla	Rd	Norteamérica	
Chamaesyce nutans (Lag.) Small	Euphorbiaceae	Ha		M P Rd	Cosmopolita tropical	
Chamaesyce umbellulata (Boiss.) Millsp.	Euphorbiaceae	H		Rd		
Croton adspersus Benth	Euphorbiaceae	ab		BTC BE BMM M P	México y Guatemala	
Croton pedicellatus Kunth	Euphorbiaceae			BTC BMM		
Euphorbia albomarginata Torr. et A. Gray	Euphorbiaceae	H	golondrina rastrera	P Rd	Norteamérica	
Euphorbia radicans var. stormiae (Croizat) Rze.et Cal.	Euphorbiaceae	H	hierba de la golondrina	P Rd	Endémica de México	
Manihot caudata Greenm.	Euphorbiaceae	Ar ab		BTC BE		
Ricinus communis L.	Euphorbiaceae	ab	higuerilla	BTC BE M Rd A-C	Exótica	
Acacia angustissima (Mill.) Kuntze	Fabaceae	ab		BTC BE BMM	Norteamérica	
Acacia farnesiana (L.) Willd.	Fabaceae	Ar ab	huizache	BTC BE M	Neotrópicos	
Acacia pennatula (Schlecht. et Cham.) Benth.	Fabaceae	Ar ab	tepame	BTC BE M	México y Centroamérica	
Aeschynomene villosa Poir. in Lam.	Fabaceae	H		BTC BE BGal	Cosmopolita	
Chamaecrista nictitans Moench	Fabaceae					
Crotalaria pumila Ort.	Fabaceae	Ha		BTC M VAS BMM	Neotrópicos	
Dalea cliffortiana Willd.	Fabaceae	H		BTC BE M P	Neotrópicos	
Dalea humilis G. Don	Fabaceae	Ha		P M	México y Guatemala	
Dalea leporina (A,F) Bullok	Fabaceae	Ha	guaje	BTC M P VAS A-C	Américas	
Desmodium aparines (Link) DC.	Fabaceae	H	pegaropa	M P	Américas	
Diphysa puberulenta Rydb	Fabaceae	ab		BTC M		

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
Diphysa suberosa S. Watson	Fabaceae	ab	corcho	BTC BE M	Endémica de México	
Erythrina crista-galli L.	Fabaceae					
Eysenhardtia platycarpa Pennell et Safford ex Pennell	Fabaceae	Ar ab	palo dulce	BE M	Norteamérica	
Leucaena esculenta (DC.) Benth	Fabaceae	Ar	guaje	BTC BE	Norteamérica	
Lobelia laxiflora H. B. K.	Fabaceae	H	aretillo	BTC	Americas	
Lysiloma microphyllum Benth	Fabaceae	Ar		BTC M	Endémica de México	
Macroptilium atropurpureum (DC) Urban	Fabaceae	Tr		BTC BGal M	Neotrópicos	
Medicago polymorpha L.	Fabaceae	Ha	alfalfa	BTC A-C	Exótica	
Medicago sativa L.	Fabaceae	Ha	alfalfilla	BE M Rd P A-C	Exótica	
Melilotus indica (L.) All.	Fabaceae	Ha	trébol de olor	Rd A-C	Cosmopólita	
Mimosa albida Humb. et Bonpl.	Fabaceae	ab		BTC BGal M	México y Centroaméri-ca	
Mimosa benthamii Mcbride	Fabaceae	ab		BTC BE		
Mimosa monancistra Benth	Fabaceae	ab	uña de gato	BE		
Phaseolus vulgaris var. mexicanus	Fabaceae	Ha Bj	frijol	Rd A-C	México y Centroaméri-ca	
Pithecellobium dulce (Robx.) Benth.	Fabaceae	Ar	guamuchil	BE M P A-C	Neotrópicos	
Prosopis laevigata (Willd) M. C. Johnst.	Fabaceae	Ar	mezquite	BTC BE M P	Endémica de México	IUCN: Lower Risk/least concern ver 2.3
Rhynchosia precatoria DC.	Fabaceae	Tr		BTC M		
Senna septemtrionalis (Viviani) Irwin et Barneby	Fabaceae	Hp ab	retama	BE M	Neotrópicos	
Vigna luteola (Jacq.) Benth. in	Fabaceae					

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
Mart.						
Zapoteca formosa (Kunth) H. Hern.	Fabaceae					
Quercus castanea Née	Fagaceae	Ar	encino colorado	BE M	Endémica de México	
Quercus laeta Liebm.	Fagaceae	Ar	encino colorado	M	Endémica de México	
Quercus resinosa Liebm.	Fagaceae	Ar	roble, encino roble	BTC M	Endémica de Centro de México	
Fouquieria formosa H. B. K.	Fouquieriaceae	Ar		A-C		
Eustoma exaltatum (L.) Salisb. ex G. Don	Gentianaceae	Ha	cimarrona	VAS	Américas	
Hydrolea spinosa L.	Hidrophyllaceae	ab Hp	espina de agua	BTC BGal	Américas	
Wigandia urens var. caracasana (Kunth) Gibson	Hidrophyllaceae	ab Hp	mala mujer, quemadora	M Rd P	Neotrópicos	
Asterohyptis stellulata (Benth) Epling.	Lamiaceae	Ha		A-C		
Hyptis albida Kunth	Lamiaceae	ab	salvia	BTC BE M	Endémica de México	
Hyptis seemannii A. Gray	Lamiaceae					
Leonotis nepetiifolia (L.) R. Br.	Lamiaceae	Ha Hp	castillo	M Rd P	Exótica	
Salvia laevis Benth.	Lamiaceae	Ha	salvia	BE M P	Endémica de México	
Salvia mexicana L.	Lamiaceae	Ha		M	Endémica de México	
Salvia riparia H. B. K.	Lamiaceae	Ha	salvia	BE M	México y Centroamérica	
Salvia tiliifolia Vahl	Lamiaceae	Ha	salvia	BTC Rd	Neotrópicos	
Mentzelia hispida Willd.	Loasaceae	Ha Hp	pegarropa	BTC M	Endémica de México	
Buddleja sessiliflora Kunth	Loganiaceae	ab	tepozán	BTC BE M BMM	Norteamérica	
Phoradendron carneum Urban	Loranthaceae	Pa		BTC BE		
Cuphea llavea Lex.	Lythraceae	Hp	cigarillo	BTC BGal M	Endémica de México	
Cuphea procumbens Ortega	Lythraceae	Ha		M P	Endémica de Centro de México	

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
Heimia salicifolia (Kunth) Link.	Lythraceae	Hp	escoba de arroyo	BTC BGal	Américas	
Lythrum gracile Benth	Lythraceae	Hp	cevinillo	BTC M P	México y Guatemala	
Rotala ramosior (L.) Koehne	Lythraceae	H		VAS Bgal	Américas	
Galphimia glauca Cav.	Malpighiaceae	ab Ha		BTC M		
Gaudichaudia mucronata (Moc. et Sessé) Juss.	Malpighiaceae	Tr				
Dombeya cacuminum Hochr.	Malvaceae	Ar		A-C	Exótica	
Cedrela occidentalis Rose	Meliaceae	Ar	cedro	BTC		
Ficus glaucescens (Liebm.) Miguel	Moraceae	Ar		BTC M		
Ficus goldmanii Standley	Moraceae	Ar	higuera negra	BTC BGal M VAS	México y Centroaméri-ca	
Ficus insipida Willd.	Moraceae	Ar	higuera negra	BGal VAS	Neortópicos	
Ficus padifolia Kunth in H. B. K.	Moraceae	Ar	camichín	BTC	Neotrópicos	
Eucalyptus camaldulensis Dehnh.	Myrtaceae	Ar	eucalypto	A-C	Exótica	
Psidium guajava L.	Myrtaceae	Ar	guayaba	A-C Rd	Neotrópicos	
Pisoniella arborescens (Lag. et Rodr.) Standl.	Nyctaginaceae	ab	jazmincillo	BTC BE	Endémica de Centro de México	
Nymphaea ampla (Salisb.) DC.	Nymphaeaceae	Ac		VAS	Américas	
Ximenia parviflora Benth.	Olacaceae	ab		BTC M BMM	Endémica de México	
Fraxinus uhdei (Wenz.) Lingelsh.	Oleaceae	Ar	fresno	A-C	Américas	
Ludwigia octovalvis L.	Onagraceae	Ac		VAS	Neotrópicos	
Ludwigia peploides (Kunth) Raven	Onagraceae	Ac	verdolaga de agua	VAS	Cosmopólita	
Oenothera kunthiana (Spach) Munz	Onagraceae	Hp		P M	Norteamérica	
Oenothera rosea L'Her. Ex Ait.	Onagraceae	Ha Hp	hierba del gol-pe	BTC BE BGal M Rd P A-C	Américas	
Agonandra racemosa (D.C) Standl.	Opiliaceae	Ar		BTC M	Endémica de México	

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
Oxalis corniculata L.	Oxalidaccae	Hp	agritos	BTC P	Norteamérica	
Oxalis tetraphylla Cav.	Oxalidaccae	Hp		BTC M	México y Centroamérica	
Argemone ochroleuca Sweet.	Papaveraceae	Ha Hp	chicalote	BTC BE M Rd P A-C	Norteamérica	
Bocconia arborea S. Watson	Papaveraceae	Ar	sangredado	BTC BMM	Norteamérica	
Passiflora foetida var. gossypiifolia (W. Hamilton Desv.) Masters	Passifloraceae	Ha Tr Bj	flor de la pasión	BTC BE M	Neotrópicos	
Phytolacca icosandra L.	Phytolaccaceae	Ar ab Hp	cóngora	BTC BGal M P Rd	Neotrópicos	
Loeselia mexicana (Lam.) Brand	Polemoniaceae	H	espinocilla	BTC	Norteamérica	
Polygala berlandieri S. Watson	Polygalaceae	H		M	México y Centroamérica	
Polygonum aviculare L.	Polygonaceae	Ha		A-C	Exótica	
Polygonum lapathifolium L.	Polygonaceae	Ha		VAS	Exótica	
Polygonum mexicanum Small	Polygonaceae	Ha		VAS	Norteamérica	
Polygonum punctatum Ell.	Polygonaceae	Ha Hp		VAS	Américas	
Rumex crispus L.	Polygonaceae	Hp	lengua de vaca	Rd VAS A-C	Exótica	
Portulaca oleracea L.	Portulacaceae	Ha	verdolaga	A-C P Rd VAS	Cosmopólita	
Anagallis arvensis L.	Primulaceae	Ha	coralillo	A-C	Exótica	
Reseda luteola L.	Resedaceae	H	piojillo	Rd	Exótica	
Sageretia wrightii S. Watson	Rhamnaceae	ab				
Fragaria indica L.	Rosaceae	H	fresa silvestre	A-C		
Fragaria vesca ssp. bracteata (Heller) Staudt (=F. mexicana)	Rosaceae	H	fresa silvestre	M A-C	Norteamérica	
Rosa canina L. (=R. montezumae)	Rosaceae	ab	rosa, tropmillo	M A-C	Exótica	
Matthiola incana L.	Rubiaceae	H	alhelí	A-C		
Casimiroa edulis Llave et Lex.	Rutaceae	Ar	zapote blanco	BTC BE M	Neotrópicos	

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
Ptelea trifoliata ssp. angustifolia (Benth) V.I. Bailey	Rutaceae	Ar ab	palo zorrillo	BTC M	Norteamérica	
Populus tremuloides Michx.	Salicaceae	Ab	álamo	A-C BGal	Norteamérica	
Salix bonplandiana Kunth	Salicaceae	Ar	sauce	BGal P VAS	México y Guatemala	
Salix humboldtiana Kunth	Salicaceae	Ar	sauce	Bgal VAS	México y Guatemala	
Serjania triquetra Radlk.	Sapindaceae	Tr Ha		BTC Rd	México y Centroaméri-ca	
Bacopa auriculata	Scrophulariaceae	Hp		VAS		
Bacopa monnieri (L.) Wettstein	Scrophulariaceae	Hp		VAS	Neotrópicos	
Castilleja arvensis Schltdl. et Cham.	Scrophulariaceae	Ha	cresta de gallo	M P Rd A-C	Américas	
Castilleja tenuiflora Benth.	Scrophulariaceae	H	garañona	BTC Rd	México y Guatemala	
Datura stramonium L.	Solanaceae	H	toloache	BTC BE BGal M Rd	Neotrópicos	
Jaltomata procumbens (Cav.) J. L. Gentry	Solanaceae	H	jaltomate	Rd A-C	México y Centroaméri-ca	
Lycianthes moziniana (Dunal.) Bitter	Solanaceae	Ha Hp		M P Rd A-C	Endémica de México	
Nicandra physalodes (L.) Gaertn.	Solanaceae	Ha	belladona del país	BTC Rd A-C	Cosmopolita	
Nicotiana glauca Graham.	Solanaceae	ab	tabaquillo	BTC BE M Rd	Exótica	
Petunia parviflora Juss.	Solanaceae	Ha	petunia	M P Rd VAS	Américas	
Physalis angulata L.	Solanaceae	H		VAS	Cosmopólita	
Physalis lagascae Roem. et Schult.	Solanaceae	Hp		BGal M VAS	Neotrópicos	
Physalis nicandroides Schltdl.	Solanaceae	Ha		M P Rd	México y Centroaméri-ca	
Physalis philadelphica Lam.	Solanaceae	Ha	tomate	A-C Rd	Norteamérica	
Solanum americanum Miller	Solanaceae			A-C VAS Bgal	Americas	
Solanum elaeagnifolium Cav.	Solanaceae	ab	trompillo	A-C Rd	Américas	

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
Solanum lycopersicon L. var. cerasiforme	Solanaceae	H	jitomatillo	A-C	Neotrópicos	
Solanum madrense Fernald	Solanaceae	Ha	sosa	BTC BE BGal M Rd	México y Centroamérica	
Solanum rostratum Dun.	Solanaceae	Ha Hp	abrojo	BTC BE M Rd P BMM A-C	Norteamérica	
Ayenia jaliscana S. Wats.	Sterculiaceae	ab		Bgal		
Guazuma ulmifolia Lam. var. ulmifolia	Sterculiaceae	Ar	guazima	BTC BE M	Neotrópicos	
Melochia pyramidata L.	Sterculiaceae	Hp		BTC BE M P	Neotrópicos	
Waltheria americana L.	Sterculiaceae	Ha		BTC BE Rd P	Neotrópicos	
Heliocarpus terebinthinaceus (DC.) Hochr.	Tiliaceae	Ar	majagua	BTC M	Endémica de México	
Celtis pallida Torr.	Ulmaceae	ab	granjeno	BTC BE M	Américas	
Myriocarpa brachystachys S. Watson	Urticaceae	Ar		BTC M	Endémica de México	
Myriocarpa brachystachys S. Watson	Urticaceae	Ar		M	Endémica de México	
Urera caracasana (Jacq.) Griseb.	Urticaceae	ab		BTC BMM	Neotrópicos	
Lantana camara L.	Verbenaceae	ab	frutilla	BTC BE M Rd	Américas	
Lippia umbellata Cav.	Verbenaceae	Ar	gallinero	BTC BE M BMM	México y Centroamérica	
Verbena bipinnatifida Nutt. (=V. ciliata)	Verbenaceae	Hp Ha		M P Rd VAS	Norteamérica	
Vitex mollis Kunth	Verbenaceae	Ar	ahuilote	BTC M	Endémica de México	
Viola odorata L.	Violaceae	H	violeta	A-C	Exótica	
Cissus sicyoides L.	Vitaceae	Tr	tumbavaqueros	BE M P	Américas	
Cissus verticillata (L.) Nicolson et Jarvis	Vitaceae	Hp	triba de vaca	BTC BE	Américas	
Agave tequilana Weber	Agavaceae	Su	agave	A-C	Endémica de México	
Manfreda sp.	Agavaceae			BE M		

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
Polianthes longiflora Rose	Agavaceae	H	azucena	BE	Endémica de México	
Polianthes nelsoni Rose	Agavaceae	H		BE		
Sagittaria longiloba Engelm. ex J. G. Sm.	Alismataceae	Ac		VAS	Norteamérica	
Pistia stratiotes L.	Araceae	Ac	lechuga de agua	VAS	Exótica	
Xanthosoma robustum Schott	Araceae	Hp		VAS	Neotrópicos	
Tillandsia recurvata (L.) L.	Bromeliaceae	Ep	gallitos, heno chino	BTC BE Rd	Américas	
Tillandsia schiedeana Steud.	Bromeliaceae	Ep		BTC BE	Neotrópicos	
Canna indica L.	Cannaceae	Ac	platanillo	VAS	México y Centroamérica	
Commelina diffusa Burm.	Commelinaceae	Hp	caricillo	BTC BGal Rd M	Cosmopólita tropical	
Commelina erecta L.	Commelinaceae	Hp	hierba del pollo	BTC P M	Américas	
Commelina tuberosa L.	Commelinaceae	Ha Hp	hierba del pollo	BTC BMM BE P M Rd	Américas	
Tradescantia crassifolia Cav.	Commelinaceae	Hp	hierba del ángel	BTC BE BGal M P	Norteamérica	
Tripogandra amplexicaulis (C. B. Clarke) Woodson	Commelinaceae	Ha		M P	México y Centroamérica	
Cyperus articulatus L.	Cyperaceae	H		VAS		
Cyperus esculentus L.	Cyperaceae	Hp	coquito	VAS A-C	Cosmopólita	
Cyperus ochraceus Vahl.	Cyperaceae	Hp		BTC BE BGal VAS BMM	Norteamérica	
Cyperus odoratus L.	Cyperaceae	Hp		VAS	Cosmopólita tropical	
Eleocharis densa Benth.	Cyperaceae	Hp		BGal VAS	México y Guatemala	
Eleocharis macrostachya Britton.	Cyperaceae	Hp		BTC BE BGal VAS	Américas	
Schoenoplectus californicus (C. A. Meyer) Soják	Cyperaceae	Hp	tule	VAS	Américas	

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
Egeria densa Planch.	Hydrocharitaceae	Ac		VAS	Exótica	
Juncus microcephalus Kunth	Juncaceae	Hp		VAS BMM	Neotrópicos	
Lemna aequinoctialis Welmit sch	Lemnaceae	Ac	lenteja de agua	VAS	Cosmopólita	
Lemna gibba L.	Lemnaceae	Ac	lenteja de agua	VAS	Cosmopólita	
Spirodela polyrhiza (L.) Schleid.	Lemnaceae	Ac		VAS	Cosmopólita	
Manfreda pringlei Rose.	Liliaceae	Hp		P	Endémica de Centro de México	
Zephyranthes fosteri Traub	Liliaceae	Hp		BTC BGal	Endémica de México	
Maranta arundinacea L.	Marantaceae	H	papatla	BTC BE	Neotrópicos	
Dichromanthus cinnabarinus (Llave et Lex.) Garay	Orchidaceae	H	orquídea naranja	M P	Norteamérica	CITES II
Hexalectris aff. brevicaulis L. O. Wms	Orchidaceae	H			Endémica de México	CITES II
Sacoila lanceolata (Aubl.) Garay	Orchidaceae	H	orquídea	BE	Neotrópicos	CITES II
Sarcoglottis sp.	Orchidaceae	H		BTC		CITES II
Aristida adscensionis L.	Poaceae	Ha	Zacate de agua	Rd P M A-C	Neotrópicos	
Arundo donax L.	Poaceae	H	carrizo	Rd VAS	Exótica	
Avena fatua L.	Poaceae	Ha	avena loca	Rd A-C	Exótica	
Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter	Poaceae	Hp		BTC BE P M	Américas	
Brachiaria plantaginea (Link.) Hitchc	Poaceae	Ha	zacate Alexander	BMM A-C	Neotrópicos	
Cenchrus echinatus L.	Poaceae	Ha	huizapol	M P VAS	Cosmopólita tropical	
Chloris gayana Kunth	Poaceae	Hp	zacate Rhodes	P Rd	Exótica	
Chloris virgata Sw.	Poaceae	Ha	zacate cola de zorra	BE M P VAS	Neotrópicos	
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Poaceae	Hp	zacate bermuda	BTC M Rd P VAS A-C	Exótica	
Cynodon nlemfuensis Vanderyst.	Poaceae	Hp	estrella africana	Rd P A-C	Exótica	

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
Digitaria ciliaris (Retz.) Koel.	Poaceae	Ha		P Rd	Cosmopólita	
Echinochloa colona (L.) Link	Poaceae	H	arocillo silves-tre	Rd VAS	Cosmopolita tropical	
Echinochloa crus-pavonis (Kunth) Schult.	Poaceae	Ha		VAS	Américas	
Echinochloa holciformis (Kunth) Chase	Poaceae	Hp	triguillo	VAS	México y Guatemala	
Eleusine indica (L.) Gaertn.	Poaceae	Ha	pata ge gallina	P Rd A-C	Exótica	
Eragrostis curvula (Schrad.) Nees	Poaceae	Hp		A-C	Exótica	
Eragrostis hypnoides (Lam.) Britton	Poaceae	H		VAS		
Eragrostis mexicana (Hornem.) Link	Poaceae	Ha		P Rd A-C	Américas	
Eragrostis pectinacea (Michx) Nees	Poaceae	Ha		P Rd	Norteamérica	
Leptochloa dubia (Kunth) Nees.	Poaceae	Hp		M P Rd	Américas	
Leptochloa fascicularis (Lamb.) A. Gray	Poaceae	Ha		P VAS	Américas	
Oplismenus burmannii (Retz) Beauv. var. Burmannii	Poaceae	Ha		BTC BE BGal M P	Cosmopólita	
Panicum lepidulum Hitchc. et Chase	Poaceae	Hp		M	México y Guatemala	
Panicum maximum Jacq.	Poaceae	Hp	zacate guinea	P Rd A-C	Exótica	
Paspalum distichum L.	Poaceae	Hp		Rd	Américas	
Paspalum pubiflorum Rupr.	Poaceae	Hp	cuquillo	Rd P VAS	Norteamérica	
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.	Poaceae	H		VAS	Cosmopólita	
Piptochaetium fimbriatum (Kunth) Hitchc.	Poaceae	H		M P	Norteamérica	
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.	Poaceae	H		P VAS	Exótica	
Polypogon viridis (Gouan) Beistr.	Poaceae	Hp		P VAS A-C	Exótica	

Nombre científico	Familia	Forma	Nombre común	Vegetación	Origen	Protección
Setaria adhaerens (Forssk.) Chiov.	Poaceae	Hp	cola de zorra	BE A-C	Exótica	
Sorghum bicolor L.	Poaceae	H	sorgo	A-C	Exótica	
Sporobolus indicus (L.) R. Br.	Poaceae	Hp	pasto alambre	P M Rd	Neotrópicos	
Triticum aestivum L.	Poaceae	Ha	trigo	Rd A-C	Exótica	
Zea mays L.	Poaceae	H	maíz	A-C	Américas	
Zizaniopsis milliacea (Michx.) Doell. et Aschers. ex Baill.	Poaceae	H				
Heteranthera limosa (Sw.) Willd.	Pontederiaceae	Ac		VAS	Américas	
Typha domingensis Pers.	Typhaceae	H	tule	VAS	Cosmopólita	

Especies de plantas claves, protegidas y con registro de invasoras

En la estructura de comunidades primarias de El Salto el papel clave pertenece a las pocas asociaciones de especies arbóreas, que se encuentran presentes en los restos de vegetación natural. Reducción de las poblaciones de las especies arbóreas claves significan una reducción automática de superficie de ecosistemas naturales del municipio, por otro lado, la protección de poblaciones de especies arbóreas claves es un elemento importante de la estrategia de conservación de las islas de vegetación primaria del municipio.

Para el bosque tropical caducifolio especies arbóreas como *Annona longiflora*, *Bocconia arborea*, *Casimiroa edulis*, *Ceiba aesculifolia*, *Cedrela occidentalis*, *Ficus* spp., *Lippia umbellata*, *Leucaena esculenta, Lysiloma microphyllum*, *Heliocarpus terebinthaceus, Ipomoea intrapilosa*, *Tecoma stans* son claves para mantenimiento de la estructura de la vegetación y de su permanencia. En caso de los fragmentos de bosque de *Quercus,* las especies claves son *Quercus laeta*, *Quercus magnoliifolia*; en caso de bosque de galería – *Taxodium mucronatum*. Para la comunidad vegetal espinosa la presencia de arbóles, como *Prosopis laevigata*, *Pithecellobium dulce*, *Acacia* spp., *Mimosa* spp., de Convolvulaceae *Ipomoea intrapilosa* y de cactaceas *Opuntia* spp. es determinante.

El régimen de protección de las especies de plantas se establece a nivel nacional e internacional: A nivel nacional la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 (NOM) es la referencia principal que reglamenta protección de especies de vida silvestre. A nivel internacional existen dos documentos aplicables: el Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) con tres Apéndices, y Lista Roja de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (IUCN).

En el listado florístico preliminar compilado para el municipio de El Salto no se encuentran las especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SEMARNAT-2001.

De las especies vegetales, 8 están incluidas al apéndice II de CITES. Entre las especies incluidas en el Apéndice II están 4 representantes de Cactaceae: *Nyctocereus* sp. (posiblemente *Nyctiocereus serpentinus* (Lagasca et Rodríguez) Britton et Rose), *Opuntia atropes* Rose, *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller, *Opuntia fuliginosa* Griff. Otro grupo son las especies de familia Orchidaceae: *Dichromanthus cinnabarinus* (Llave et Lex.) Garay, *Hexalectris aff. brevicaulis* L. O. Wms, *Sacoila lanceolata* (Aubl.) Garay, *Sarcoglottis* sp. Los apéndices I, II y III de la Convención son listas de especies que ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva. En el Apéndice II de este documento figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes son objeto de comercio por similitud con las especies incluidas por motivos de conservación. El comercio internacional de especímenes del Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación. En el marco de la CITES no es preciso contar con un permiso de importación para esas especies (pese a que en algunos países que imponen medidas más estrictas que las exigidas por la CITES se necesita un permiso). Sólo deben concederse los permisos o certificados si las autoridades competentes han determinado que se han cumplido ciertas condi-

ciones, en particular, que el comercio no será perjudicial para la supervivencia de las mismas en el medio silvestre.

La Lista Roja de IUCN incluye 3 especies del listado florístico de El Salto. Entre las especies con estatus de "Vulnerable" en la versión actual de la Lista Roja aparece *Oreopanax peltatus* (Vulnerable A1c). Otra especie se considera "especie no amenazadas de riesgo menor" (LR/lc (1994)) esta es *Prosopis laevigata*; una especie cuenta con estatus de no amenazada (Least Concern) – *Taxodium mucronatum*. De acuerdo con la clasificación de categorías versiones 3.1 (2000) y 2.3 (1994) de Categorías y Criterios de la Lista Roja de UICN, un taxón está en categoría de "especie no amenazada de riesgo menor" o "especie de preocupación menor" cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para entrar a categorías "En Peligro Crítico", "En Peligro", "Vulnerable" o "Casi Amenazado".

Varias de las especies registradas por CONABIO (2009) como plantas exóticas invasoras, cuyas rutas de introducción están relacionadas con actividades humanos, están ampliamente presentes en el municipio (tabla 9). El uso de especies exóticas como cultivos con valor forrajero es otro componente del mismo problema.

Tabla 9. Algunas de los especies de plantas invasoras presentes en el municipio de Ocotlán. Abreviaciones: rutas de introducción para especies invasoras (CONABIO 2009): T - Transporte de bienes y personas, C - Comercio de organismos vivos, H - Otras actividades humanas, N - Fenómenos naturales, D - Origen desconocido

Nombre científico	Nombre común	Rutas de introducción de especie Invasora	Distribución y origen
Arundo donax	carrizo	T, C, N, H	Exótica
Brassica nigra	mostaza negra	H	Exótica
Casuarina equisetifolia	casuarina	H, N	Exótica
Chenopodium album	quelite gigante	H	Exótica
Chenopodium murale	quelite de puerco	H	Exótica
Cynodon dactylon	pasto bermuda	H	Exótica

Nombre científico	Nombre común	Rutas de introducción de especie Invasora	Distribución y origen
Cynodon nlemfuensis	estrella africana	H	Exótica
Cyperus esculentus	coquillo amarillo	H	Exótica
Cyperus odoratus		D	Cosmopolita
Digitaria ciliaris		H	Cosmopolita
Echinochloa colona	arrocillo silvestre	H	Exótica
Eichhornia crassipes	lirio acuático	T, C, N, H	Exótica
Eleusine indica	pata de gallo	H	Exótica
Phragmites australis	carrizo común	D	Cosmopolita
Ricinus communis	higuerilla	H, N	Exótica

El uso de especies de plantas en las áreas verdes del municipio es otra práctica que propicia penetración de especies exóticas a flora regional. Durante los trabajos del campo fue observadose el uso muy extenso de los especies de árboles exóticos de los géneros *Casuarina* y *Eucaliptus* en áreas verdes urbanas, rurales, como rompe-vientos en los campos agrícolas y en las zonas de “reforestación”. Algunas especies exóticas con uso tradicional en jardinería en Jalisco (e. g. *Jacaranda mimosifolia*, *Spathodea campanulata*) son de uso muy amplio en áreas verdes urbanos del municipio. Vale la pena mencionar, que el carácter de interacción de los especies de árboles exóticos con la vegetación natural tropical no es completamente comprendido, por ejemplo, existen registros que hacen testimono de penetración de *Jacaranda mimosifolia* al bosque tropical caducifolio en Jalisco.

II.1.4.3. Fauna terrestre y acuática

Fauna terrestre y acuática del Municipio del Salto

Contexto Biogeográfico

Los rasgos biogeográficos para la fauna en este Municipio se resumen en dos aspectos principales: 1) fisiográficamente alcanza uno de los extremos al sur occidente de la Faja Volcánica Transversa del país y en éste se reconocen los volcanes: Cerro Escondido, Cerro San Martín, Cerro Colorado o San Bartolo y

Cerro de la Cruz. Además recibe influencia del extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en este contexto se reconoce una diversidad de especies de vertebrados completa incluyente de especies migratorias. 2) Hidrologicamente el Mpio. Se ubica en una de las más grandes regiones hidrológicas del estado de Jalisco, la región LERMA SANTIAGO; subregión Alto Santiago y frontera con la subregión del Bajo Santiago. La cuenca del Municipio es la Cuenca Hidrológica Rio Grande de Santiago_ Guadalajara (CEA- Jalisco, 2011). Se reconoce a la región como una zona de importancia hidrológica por los sistemas de ríos, represas y por la recarga y extracción de acuíferos. Este segundo escenario evidencia la potencial presencia de grupos importantes que generalmente son ampliamente diversos en México, como es el caso de los peces y las aves acuáticas

El sistema de ambientes para la fauna del Municipio se conforma por ríos, represas, áreas de inundación, valles y cerros con uso del suelo agrícola, ganadero y remanentes de vegetación natural. Contar con ríos permanentes y la presa “El Ahogado” puede demostrar una alta disponibilidad de agua durante todo el año lo cual es importante para la fauna que habita la región. El enclave del Municipio del Salto en la Región CENTRO del estado de Jalisco y en la Zona Conurbada de Guadalajara potencia que las condiciones locales para la fauna se encuentran en franca alteración, transformación y degradación por las actividades humanas. El Salto es uno de los municipios con mayor porcentaje de área urbana de la zona conurbada; además de la actividad industrial que se lleva a cabo como la principal función de la región; de la misma manera el Municipio recibe a través del Rio Santiago las descargas de aguas negras que provienen de la urbe más grande, de la ciudad de Guadalajara.

El presente estudio sobre la fauna de El Salto se debe comprender en el contexto de la dinámica y conservación de las cuencas y cuerpos de agua de la región, además de la fauna remanente en el sistema de vegetación natural de los cerros y valles. La zona urbana puede representar grandes e infranqueables barreras para la fauna, por lo anterior presumiblemente la fauna local se conformara principalmente por especies de hábitos facultativos, generalistas y especies cosmopolitas de rápida adaptación a los ambientes transformados. El objetivo de este estudio es caracterizar la fauna del Salto, éste último reconocido por ser una

zona con graves problemas de contaminación de acuíferos por su cercanía a la ciudad de Guadalajara y por ser un corredor industrial.

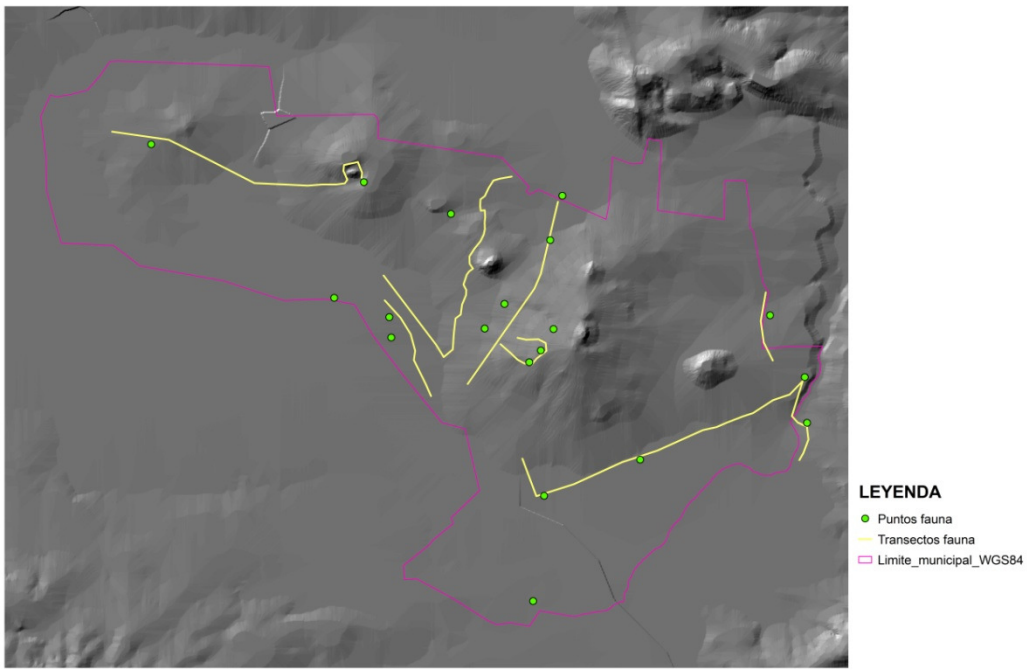
II.1.4.3.1. Métodos empleados por grupos

Metodología

El trabajo metodológico comprendió las etapas de registros históricos de especies a partir de las fuentes de información secundaria.

En ésta etapa se hizo la revisión de literatura científica que existe para el área de estudio y áreas aledañas para los grupos de vertebrados terrestres de interés (aves, mamíferos, anfibios y reptiles). De las especies reportadas para cada grupo faunístico, se infiere su presencia a partir de dichos estudios y por la discriminación de especies de acuerdo a los tipos de vegetación, su distribución altitudinal y latitudinal, entre otras variables, argumentando una similitud de hábitats entre el área de estudio y los citados en la literatura. Además se realizaron visitas de reconocimiento al área de estudio para corroborar la presencia de diferentes hábitats para la fauna, para establecer su grado de conservación y la posibilidad de albergar determinadas especies.

Para grupos como los peces se realizaron entrevistas y para los otros grupos de vertebrados se llevaron a cabo muestreos sobre su presencia y abundancia por medio de transectos para evidencia directa e indirecta. En el caso de las aves se observaron en puntos fijos de conteo por unidad de tiempo y se anotaron todos y cada uno de los registros ocasionales que ocurrieron durante nuestras visitas a la zona de estudio. Para mamíferos medianos y grandes no se alcanzaron a establecer estaciones olfativas o fototrampeo debido a la inseguridad y alto grado de transformación de los ambientes.



•Imagen 23. Puntos de muestreo y transectos

II.1.4.3.2. Abundancia y distribución de fauna

Caracterización

No se lograron resultados de cada uno de los intentos para el muestreo de las especies animales, de cada técnica los resultados fueron nulos, en la mayoría de los transectos las evidencias fueron insuficientes para identificar especies, en otros casos las posibles evidencias fueron alteradas por actividades humanas. No hubo resultados directos para la presencia de especies ni indicadores de sus abundancias.

Por lo anterior los resultados que aquí se presentan son con base en el listado de especies reportadas para la región

.

II.1.4.3.3. Riqueza de especies potenciales

Riqueza especifica total

Los listados de especies se realizaron mediante una exhaustiva revisión bibliográfica. Los listados representan las especies que por el tipo de vegetación y por los mapas de distribución deberían estar en la región. Sin embargo no existe registro directo de todas las especies para la zona. Así mismo, los registros históricos no garantizan que las especies continúen en la zona por el alto grado de transformación y deterioro que se registro en la zona durante nuestras vistas. Del análisis bibliográfico se obtuvo una lista potencial de 285 especies. Del listado potencial las aves fueron el grupo más rico en cuanto al número de especies con 172 especies, seguido de los reptiles con 63, posteriormente los mamíferos con 34, y finalmente los anfibios con tan solo 16 especies (Imagen 24).

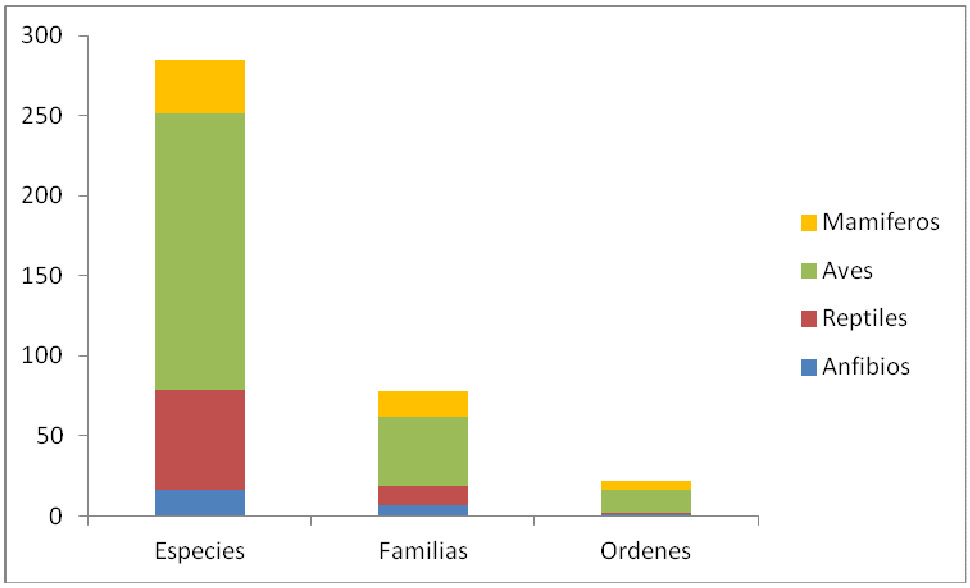


Imagen 24. Comparación de la riqueza potencial de especies y otros grupos supra específicos de los diversos grupos faunísticos del municipio del Salto, Jalisco.

Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

Dentro del grupo de los Anfibios se tiene un registro potencial de 16 especies pertenecientes a 1 orden y 7 familias. A pesar de que es una zona con una alta humedad y este es uno de los recursos que beneficia la riqueza de este grupo, la riqueza potencial es baja. Esto se debe a que los anfibios por su fisiología y la

alta permeabilidad de su piel, son uno de los grupos más afectados ante la presencia de tóxicos y contaminantes en el ambiente.

En lo que se refiere al grupo de los reptiles se registran potencialmente 63 especies que pertenecen a 1 orden y 12 familias.

Aves

Para este grupo se reportaron 172 especies, 14 órdenes y 43 familias potenciales. Este es un grupo relativamente rico en especies en comparación a los anteriores ya que poseen la ventaja de una gran movilidad y capacidad de moverse entre hábitats. Además, este grupo se encuentra altamente ligado a los cuerpos de agua por sus necesidades de nidación, refugio y alimentación (Imagen 25).

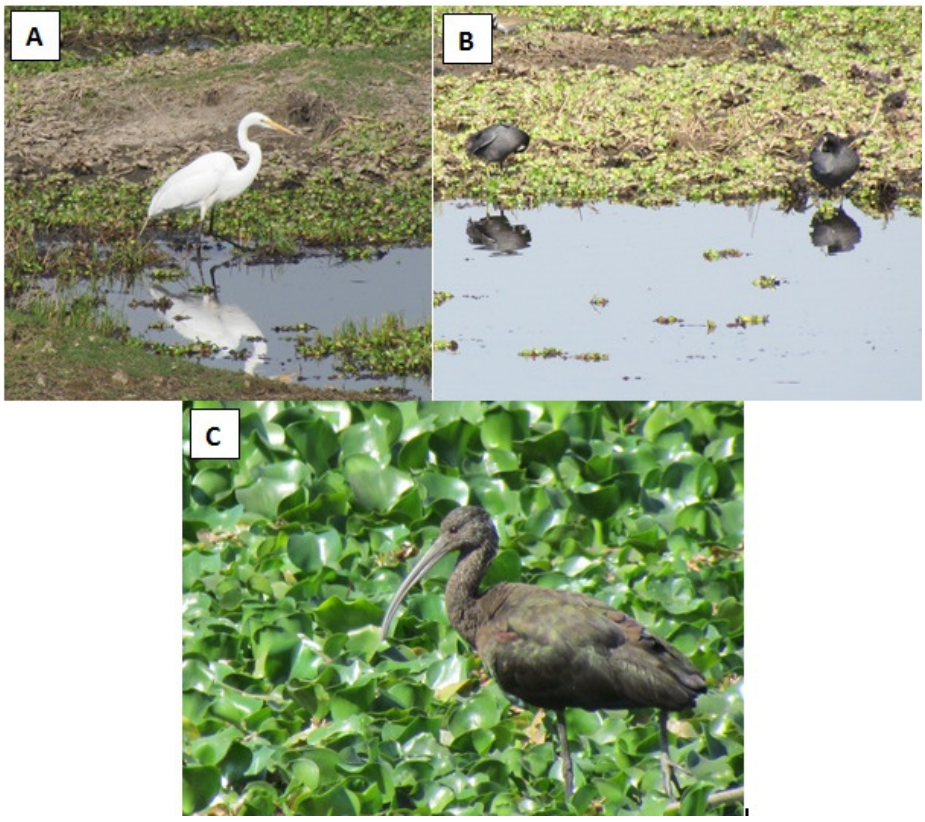


Imagen 25. Especies de aves pertenecientes observadas en el municipio El Salto, Jalisco. A) Ardea alba B) Fulica americana C) Plegadis chihi.

Mamíferos

Se reportaron 34 especies, 6 órdenes y 16 familias potenciales (Imagen 26). De estas los grupos más diversos fueron el de los quirópteros (murciélagos) y los roedores. Grupos como los gatos (puma, lince, entre otros) y grandes herbívoros como el venado (*Odocoileus virginianus*) y el jabalí (*Tayassu tajacu*) ya no se encuentran en la zona. Este tipo de especies requieren grandes extensiones de hábitat relativamente bien conservado, aislado del disturbio humano y con una alta disponibilidad de alimento. Elementos que ya no están disponibles en el municipio El Salto.

Imagen 26. Fauna reportada

Imagen 26. En la foto se observa un cadáver de zorrillo (*Mephitis macroura*) encontrado en el municipio del Salto, Jalisco. Fue la única especie observada en campo perteneciente al grupo de los mamíferos silvestres, sin embargo acompaña a este registro la evidencia de manadas de perros dispersas por todo el municipio y en un estado avanzado o casi feral. Se registraron también cartuchos de escopeta que pueden ser relativos a la actividad de cacería de aves o mamíferos

II.1.4.3.4. Riqueza de especies registradas

Especies bajo categorías de protección y endémicas

Por las condiciones antes mencionadas de una alta perturbación de los hábitats en el municipio del Salto, existen pocas especies que se encuentras bajo categoría de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM 059-SEMARNAT-2001. Se tienen potencialmente registradas 10 especies amenazadas (A) y 25 bajo protección especial (Pr). De estas especies, los reptiles es el grupo más amenazado, seguido de las aves, posteriormente los anfibios y finalmente los mamíferos no poseen especies amenazadas. Las condiciones ambientales y los tipos de vegetación favorecen la presencia de ciertos grupos que pueden sobrevivir en parches pequeños de vegetación y bajo condiciones áridas y de poca humedad como los reptiles. Adicionalmente los reptiles son malos dispersores por lo que aunque el ambiente no sea el ideal para su subsistencia no son capaces de explorar nuevas alternativas. . Sin embargo precisamente porque requieren microhábitats particulares, existen un gran número de especies que necesitan de especial protección. Las aves por su parte, aún es posible encontrar especies bajo protección ya que estas, a diferencia de los reptiles, algunas especies son capaces de moverse entre hábitats para explorar nuevos hábitats y complementar así sus ciclos de vida utilizando diversos recursos. El hecho de encontrarse cuerpos de agua dentro de este municipio favorece la presencia de estas especies a pesar de que los acuíferos no están en las condiciones ideales para ellas. La baja presencia de especies en riesgo de los anfibios se debe a que estas especies, además de tener poca movilidad y no poder migrar a nuevas zonas, son especies extremadamente sensibles a las sustancias toxicas y dependen completamente de la humedad, invariablemente estas especies llegaran a desaparecer del municipio si no se toman las medidas de saneamiento necesarias de las aguas. Finalmente, mamíferos en riesgo ya no existen dentro del municipio. La mayoría de estas especies son tímidas, altamente sensibles a la perturbación y la presencia humana, y además la mayoría son capaces de moverse a zonas más propicias para su subsistencia. Por lo tanto, las especies

sensibles que alguna vez habitaron el municipio fueron exterminadas o forzadas a migrar a otras zonas. Imagen 27

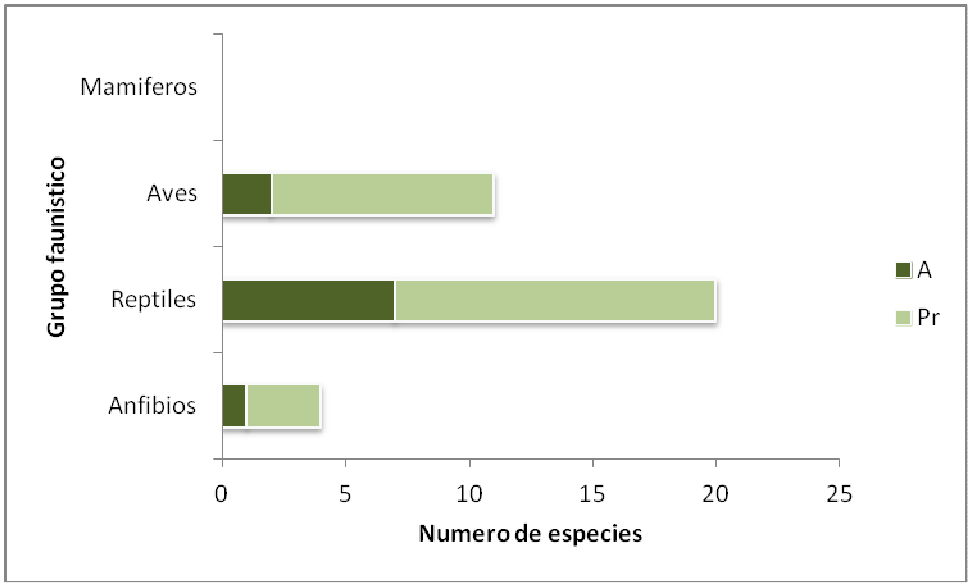


Imagen 27. Número de especies potenciales de los diversos grupos faunísticos del municipio del Salto, Jalisco, bajo categorías de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM 059-SEMARNAT-2001

II.1.4.3.5. Abundancia

Distribución de la fauna

En relación al manejo de la fauna de El Salto se identifican cuatro unidades principales en las que diferentes especies de vertebrados terrestres se distribuyen. La selección de las unidades para la fauna se hizo con base a la calidad del hábitat y los posibles movimientos de distribución local característicos de las especies. Estas cinco unidades son:

I)Los remanentes de Bosque Tropical Caducifolio de los cerros San Bartolo, Cerro La Cruz y Cero de San Martín
II)Cauce del Rio Santiago y la presa del Ahogado (incluye vegetación acuáticae).
III)Zona de cultivos, pastizales inducidos y agricultura;
IV)Parques urbanos
V)Las zonas que se encuentran bajo un uso del suelo urbano principalmente la de los asentamientos del Salto, El Verde, Las Pintas y Las Pintitas.

La distribución de la riqueza de cada grupo de vertebrados en las 5 unidades seleccionadas se resume en la grafica (Imagen 28) en la cual se observa que la unidad con una mayor diversidad es la unidad (I) o la del Bosque Tropical Caducifolio.

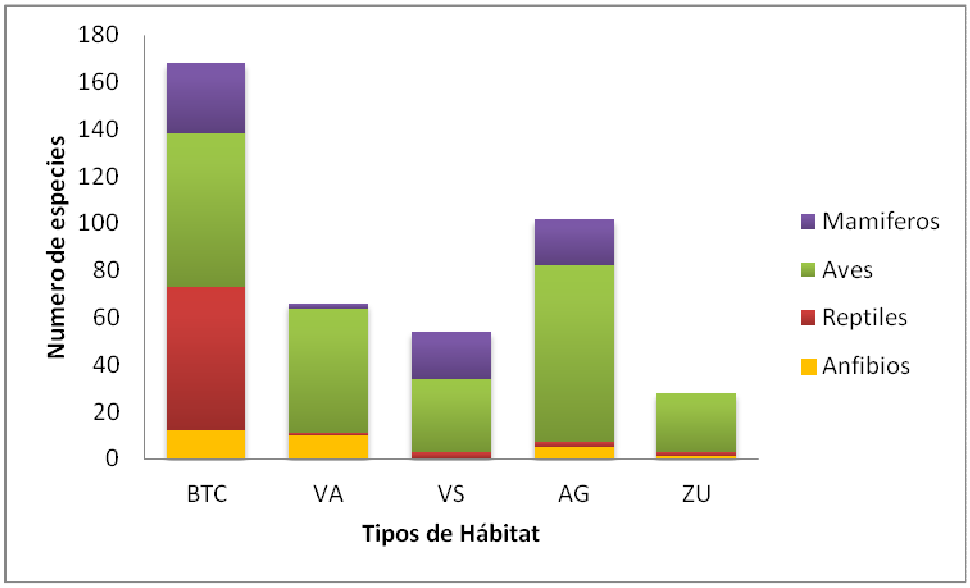


Imagen 28. Distribución de la fauna en el municipio del Salto, Jalisco en los diferentes hábitats registrados.

II.1.4.3.6. Riqueza específica por ambientes

Descripción de ambientes

I)Bosque Tropical Caducifolio

Esta unidad comprende los cerros San Bartolo y San Martín es una unidad importante dentro del municipio pues alberga los únicos remanentes de vegetación natural y son las únicas islas de hábitat que podrían ofrecer una zona de apoyo para el movimiento de la fauna entre las serranías cercanas (Imagen 29). Adicionalmente, el municipio no cuenta con cadenas montañosas, por lo que estas zonas elevadas ofrecen hábitats únicos para aquellas especies que requieren al-

titudes mayores para subsistir. Sin embargo, no son hábitats completamente conformados, sino remanentes que fungen como islas aisladas. La vegetación no posee continuidad o conexión con otros hábitats e inclusive son áreas explotadas económicamente y con asentamientos humanos. En su condición actual solo fungen como zonas provisionales de descanso y tránsito de aves, refugio para reptiles y mamíferos pequeños. Su perturbación es tal que ya no ofrecen alternativas de subsistencia para grupos sensibles al disturbio como los anfibios y mamíferos de tallas mayores.

Si se observa la configuración de esta serie de parches aislados de vegetación, se ubican a distancia estratégica a la presa el Ahogado y los cerros de los municipios aledaños de Juanacatlán, Tonalá y Tlaquepaque. Para las especies animales es importante contar con parches de vegetación entre los cuales pueden pernoctar para ampliar la adquisición de recursos y territorio.

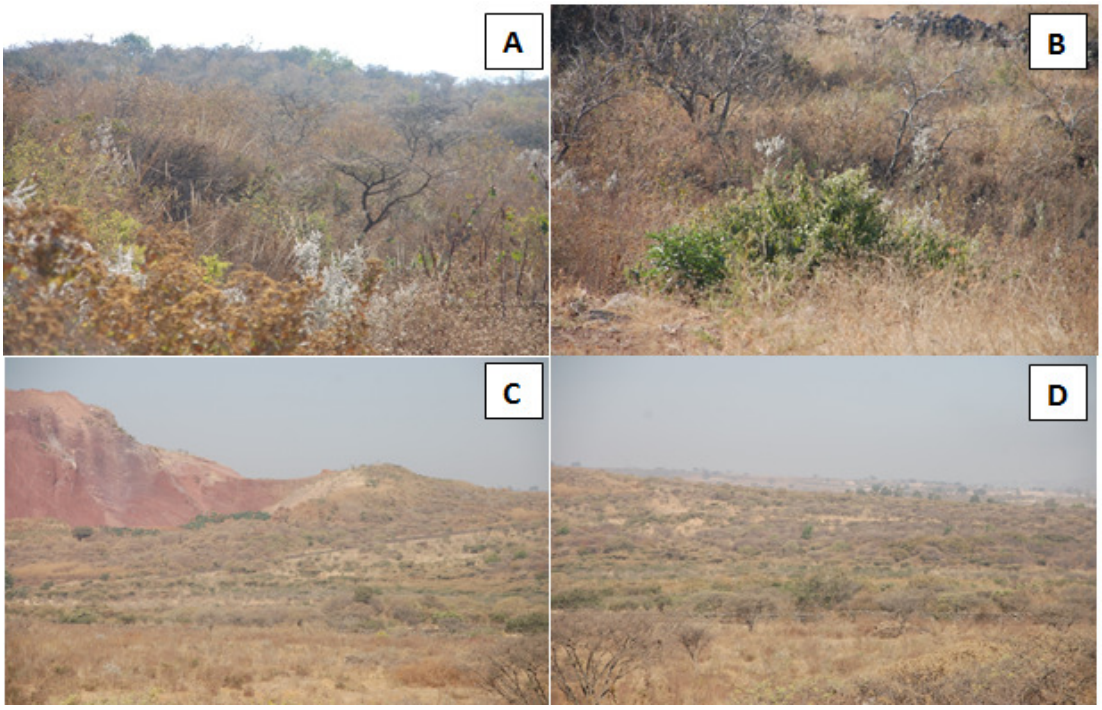


Imagen 29. Parches de vegetación remanentes de Bosque Tropical Caducifolio en el municipio de El Salto, Jalisco. A) Cerro La Cruz B) Cerro San Bartolo y C) y D) Cerro San Martin

II)Sistema acuático

Los sistemas acuáticos con zonas inundables y vegetación acuática son hábitats importantes para la presencia de especies animales. Son zonas de anidación y reproducción, y para otros grupos también son zonas de alimentación y escape de predadores. Dentro del municipio de El Salto, estos cuerpos de agua incluyen la porción del Rio Santiago que colinda con el municipio en sus extremos sur y sureste y la presa del Ahogado (Imagen 30).

Para este sistema solo se lograron entrevistas a los pobladores locales pues el nivel de contaminación es importante y de alto riesgo para la salud. Todos los entrevistados (5 personas) reportan ausencia de peces nativos en estos puntos del rio y reconocen que anteriormente existían especies pequeñas de pescado además de las exóticas carpa y tilapia. Actualmente existen tilapias y pescadores aislados u ocasionales.

Los problemas de contaminación de acuíferos se resumen a la presencia de una gran cantidad de sustancias toxicas, industriales y desechos urbanos que las hacen una verdadera trampa para la fauna que depende de ellas. Los organismos necesitan de este recurso, y a pesar de las malas condiciones en la que se encuentra no tienen alternativa para prescindir de él. Aun se observa una alta actividad de aves en las orillas de la presa y del cauce del rio, éstos organismos al seguir utilizando los recursos contaminados son parte de un fenómeno conocido como bioacumulación y esto representa un riesgo muy elevado no solo para la fauna sino para la misma población humana.

Imagen 30. El proceso de bioacumulación empieza en zonas acuáticas contaminadas principalmente.

Como se observa en las imágenes, las aguas del Salto están altamente contaminadas con sustancias nocivas para la fauna silvestre y para el hombre. Aquí empieza el proceso de acumulación de estos tóxicos pasando de un organismo a otro hasta que tarde o temprano entra también en el sistema humano.

III)Zona de cultivos y pastizal

Esta unidad comprende la vegetación del tipo agrícola, cultivos, pastizales y vegetación secundaria. Es el segundo ambiente más característico y predominante del Salto, después de la zona urbana (Imagen 31)

Existe una fauna típica de este tipo de ambientes semi-perturbados. El grupo con mayor representación en estos tipos de vegetación es el de las aves, mamí-

feros pequeños y algunos reptiles. Los anfibios ya no habitan en esta unidad y los mamíferos mayores tuvieron una baja representación porque son grupos sensibles a la perturbación y muchas especies tienen una alta especificidad de hábitat.

En ciertos casos, este tipo de ambientes inducidos por el hombre ofrecen un espacio importante para la alimentación de diversas especies entre las que destacan las aves granívoras e insectívoras y los roedores. Estos grupos se benefician directamente porque la disponibilidad de alimento aumenta gracias a la diversidad de especies de plantas que proporcionan semillas y frutos a estas especies. Los cultivos y la perturbación moderada aumentan la disponibilidad de alimento para ciertos gremios tróficos como los mencionados anteriormente. Estos ambientes igualmente ofrecen oportunidades de refugio para grupos como las tuzas y los roedores, indirectamente otras especies son beneficiadas por estos ecosistemas semi-naturales. Al existir poblaciones importantes de roedores, ardillas, conejos, tuzas, entre otros, las aves rapaces y algunos carnívoros se ven beneficiados. Sin embargo aunque estas especies toleran grados de perturbación intermedia, los cultivos deben permanecer activos, bien manejados y muy importante, libres de sustancias toxicas como pesticidas y fertilizantes artificiales. Los cultivos abandonados pierden su función como hábitat alternativo y pueden llegar a ser barreras que eviten el movimiento de los animales entre los diferentes parches de vegetación, además de que pueden llegar a ser suelos erosionados y totalmente infértiles.

Con el manejo adecuado y un proceso de restauración, estas zonas de agricultura y vegetación secundaria pueden convertirse en zonas de amortiguamiento que permitan los movimientos de ciertos grupos entre las islas de hábitat remanente en los cerros locales. Las aves que se desplazan probablemente desde la reserva de flora y fauna Bosque La Primavera y hasta la región contigua de Tlajomulco de Zuñiga que es el límitrofe de la región de ciénega de El Salto necesitan de ambientes disponibles como estos para poder moverse entre manchones altamente urbanizados, como El Salto, El Verde y Las Pintas.

Por otro lado, uno de los aspectos más importantes a destacar de este ambiente es la cantidad de basura y desperdicios de toda índole que se encuentran dispersos, su presencia representa un riesgo para la fauna porque trae enfermedades, contaminación y favorece el consumo de sustancias tóxicas como los plásticos y desechos sanitarios. De la misma manera los desechos como llantas, escombro y otros no degradables solo propician la presencia de especies nocivas, exóticas o plagas urbanas. Igualmente, el abandono de muchas áreas que anteriormente se cultivaban ahora son tan solo islas desoladas de ambientes hostiles para la fauna local, en las cuales solo aquellas especies totalmente cosmopolitas y domesticas pueden habitar como los perros, gatos, vacas, ratas, y otros organismos problemáticos para los ecosistemas y para el hombre.

Imagen 31. Áreas de vegetación secundaria, pastizales y cultivos abandonados en el municipio del Salto, Jalisco.

En el caso ideal, si estas zonas son bien manejadas y los cultivos permanecen activos y con un esquema de policultivos, este tipo de hábitat provee los recursos necesarios para la existencia de una variedad de reptiles, aves y roedores.

IV)Parques urbanos

El parque urbano más importante dentro del municipio es el Parque Roberto Montenegro. Es importante porque es el único manchón de vegetación en el norte del municipio. La vegetación presente en esta unidad es inducida por el hombre y las especies de plantas y animales en su mayoría son exóticas. A pesar de esto, algunas aves habitan en esta zona, pero son especies en general cosmopolitas y resistentes a la presión humana. El arbolado ofrece espacios de percha, y para algunas especies también sitios de anidación y alimento.

V) Zona urbana

En este ambiente nos referimos a todos los asentamientos urbanos del municipio, principalmente al Verde, El Santo y colonias aledañas. Es el ambiente que presenta los niveles más altos de perturbación (Imagen 32). Esta zona la encontramos de-faunada, solo algunas especies domésticas y fauna nociva por ser considerada plaga como el ratón de campo (*Mus musculus*), la rata doméstica, (*Rattus rattus)* y aves como palomas (*Columba livia*), gorriones comunes (*Passer domesticus*) son las únicas capaces de sobrevivir bajo esas presiones antropogenicas. La vegetación original y en general las condiciones de hábitat natural han sido modificadas a condiciones urbanizadas en donde las actividades humanas predominan sobre las condiciones naturales. Los factores como la densidad poblacional, la contaminación por ruido, luz, transporte pesado, vegetación exótica e introducción de especies domesticas (perros y gatos), hacen imposible la coexistencia de la fauna silvestre.

En este municipio, el crecimiento urbano en los últimos años se ha dado de manera desorganizada y sin tener consideraciones del ambiente natural. No es posible disminuir el ambiente ya transformado pero si planear estratégicamente los futuros desarrollos para que no se llegue a una completa extirpación y extinción de la fauna dentro del Municipio. Bajo las condiciones actuales, esta unidad es únicamente una barrera infranqueable para la fauna, las áreas urbanas siguen creciendo y desarrollándose sin planificación que considere a las especies de

animales silvestres. Si no se detiene el crecimiento de las áreas remanentes de vegetación natural quedará aislada hasta desaparecer y el flujo natural de los organismos quedara invariablemente interrumpido y desaparecerán las especies animales.

Imagen 32. Asentamientos humanos del municipio del Salto, **Jalisco. Sitios totalmente artificiales y transformados desprovistos de fauna silvestre.**

II.1.4.3.7. Especies claves

II.1.4.3.8. Especies migratorias y residentes

Especies migratorias

La migración es aquel movimiento periódico y direccional de individuos o poblaciones de diversas especies y grupos. De las especies reportadas para este estudio, son residentes, tan solo el grupo de las aves y un mamífero (murciélago) presentan migraciones de largo recorrido (Tabla 10), entre las que se puede mencionar las especies que realizan migraciones de países de Norteamérica como el murciélago *Tadarida brasiliensis.* En cuanto a las aves cabe mencionar a *Buteo swainsoni* (aguililla de swainson) que cuentan con categoría de protección especial (Pr) de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 y a *Stellula calliope* (colibrí de calliope) y *Spizella pallida* (gorrión pálido), que se consideran semiendémicas a México.

Las aves migratorias del sur de América son representadas por *Hirundo rustica* (golondrina ranchera) que anida de Norteamérica a México y en invierno reside desde México hasta Argentina.

Tabla 10. Especies de aves migratorias potencialmente presentes en el municipio del Salto, Jalisco.

Especie	Nombre común	NOM	Endémica
Actitis macularia	Playero alzacolita		
Anas clypeata	Pato cucharon		
Anas crecca	Cerceta aliverde		
Anas cyanoptera	Cerceta castaña		
Anas discors	Cerceta aliazul		
Archilochus alexandri	Colibrí barbinegro		S
Archilochus colubris	Colibrí gorjirrubí		
Aythya affinis	Pato boludo		
Bombycilla cedrorum	Ampelis americano		
Buteo albicaudatus	Aguililla coliblanca		
Buteo brachyurus	Águila colicorta		
Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	Pr	
Calothorax lucifer	Tijereta norteña		S

Charadrius alexandrinus	Chorlito niveo		
Charadrius semipalmatus	Chorlito semipalmado		
Chen caerulescens	Ganso blanco		
Circus cyaneus	Gavilán rastrero		
Cypseloides niger	Vencejo negro		
Dendroica petechia	Chipe amarillo		
Falco columbarius	Halcón esmerejón		
Fulica americana	Gallareta americana		
Hirundo rustica	Golondrina ranchera		
Larus atricilla	Gaviota reidora		
Larus delawerensis	Gaviota picoanillado		
Larus philadelphia	Gaviota de bonaparte		
Limnodromus scolopaceus	Costurero piquilargo		
Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln		
Oporornis tolmiei	Chipe de tolmiei	A	
Oxyura jamaicensis	Pato tepalcate		
Parula pitiayumi	Parula tropical		
Pelecanus erythrorhynchos	Pelicano blanco americano		
Petrochelidon pyrrhonota	Golondrina risquera		
Piranga ludoviciana	Tángara occidental		
Polioptila caerulea	Perlita grisilla		
Pooecetes gramineus	Gorrión cola blanca		
Recurvirostra americana	Avoceta americana		
Seiurus aurocapilla	Chipe-suelero coronado		
Selasphorus platycercus	Zumbador coliancho		S
Selasphorus rufus	Zumbados rufo		
Selasphorus sasin	Zumbador de Allen		S
Setophaga ruticilla	Pavito migratorio		
Sphyrapicus nuchalis	Chupasavia nuquirroja		
Stellula calliope	Colibrí de calliope		S
Tringa flavipes	Patamarilla menor		
Tringa melanoleuca	Patamarilla mayor		
Turdus migratorius	Zorzal petirrojo		
Vermivora virginiae	Chipe de Virginia		
Vireo cassini	Vireo de cassin		S
Wilsonia pusilla	Chipe de wilson		

II.1.4.3.8.1. Descripción y estado de conservación del hábitat

Como se menciono en apartados anteriores respecto a la fauna en el municipio, éste se encuentra reducido al sistema de ambientes, se conforma por ríos, represas, áreas de inundación, valles y cerros con uso del suelo agrícola, ganadero y remanentes de vegetación natural, estos sitemas que se encuentran en islas son los habitat que albergan la fauna del municipio. Así de contar con ríos permanentes y la presa “El Ahogado” se demuestra una alta disponibilidad de agua durante todo el año, situación importante para la fauna que habita la región. El enclave del Municipio del Salto en la Región CENTRO del estado de Jalisco y en la Zona Conurbada de Guadalajara potencia que las condiciones locales para la fauna se encuentran en franca alteración, transformación y degradación por las actividades humanas.

Como El Salto es un municipios con mas porcentaje de áreas urbanas de la zona conurbada, la actividad industrial que contiene es la principal función de la región Centro por lo acual El Rio Santiago reciebe las descargas de aguas negras que provienen de la urbe más grande, de la ciudad de Guadalajara disminuyendo las actividades de fauna o disminuyendola a especies facultativas o desapareciendo una considerable cantidad al ser sustituida por especies domesticas.

II.1.4.3.9. Zonas con diversidad faunística

Tablas 11. Diversidad de fauna

A) Anfibios

No.	Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Tipo de Hábitat					Registro
							BTC	VA	VS	AG	ZU	
1	**Anura**	**Bufonidae**	*Rhinella marina*	Sapo gigante-toro			1	1		1	1	Rb
2		**Hylidae**	*Hyla arenicolor*	Rana color arena			1	1				Rb
3			*Hyla eximia*	Ranita verde		MX	1	1				Rb
4			*Pachymedusa dacnicolor*	Rana verde de árbol		MX	1	1				Rb
5			*Plectrohyla bistincta*	Rana de árbol de pliegue mexicana		MX		1				Rb
6			*Smilisca baudinii*	Rana de árbol mexicana común			1	1				Rb
7		**Craugastoridae**	*Craugastor augusti*	Rana ladradora			1			1		Rb
8			*Craugastor occidentalis*	Rana ladradora costeña		MX	1					Rb
9			*Craugastor hobartsmithi*	Rana ladrona de Smith		MX	1					Rb
10		**Eleutherodactylidae**	*Eleutherodactylus nitidus*	Rana fisgona deslumbrante		MX	1			1		Rb
11		**Leptodactylidae**	*Leptodactylus melanonotus*	Rana nidificadora de sabinal				1				Rb
12		**Ranidae**	*Lithobates forreri*	Rana de Forrer	Pr					1		Rb
13			*Lithobates megapoda*	Rana mexicana	Pr	MX		1				Rb
14			*Lithobates neovolcanicus*	Rana leopardo neovolcánica	A	MX	1	1				Rb
15			*Lithobates pustulosus*	Rana de cascada	Pr	MX	1			1		Rb

16		**Scaphiopodidae**	*Spea multiplicata*	Sapo pata de pala			1	1				Rb

B)Reptiles

No.	Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Tipo de Hábitat					Registros
							BTC	VA	VS	AG	ZU	
1	**Squamata**	**Eublepharidae**	*Coleonyx elegans*	Cuija yucateca	A		1					Rb
2		**Gekkonidae**	*Hemidactylus frenatus*	Geco casero bocón							1	Rb
3		**Iguanidae**	*Ctenosaura pectinata*	Garrobo Iguana negra	A	MX	1					Rb
4		**Phrynosomatidae**	*Sceloporus albiventris*	Roño			1					Rb
5			*Sceloporus grammicus*	Lagartija escamosa de mezquite	Pr		1					Rb
6			*Sceloporus horridus*	Lagartija escamosa tarasca		MX	1					Rb
7			*Sceloporus melanorhinus*	Lagartija escamosa hocico negro, roño de árbol			1					Rb
8			*Sceloporus nelsoni*	Rocaquita de panza azul		MX	1					Rb
9			*Sceloporus pyrocephalus*	Lagartija escamosa de pedregal		MX	1					Rb
10			*Sceloporus scalaris*	Roñito			1					Rb
11			*Sceloporus siniferus*	Lagartija escamosa cola larga		MX	1					Rb
12			*Sceloporus spinosus*	Lagartija escamosa espinosa		MX	1					Rb
13			*Sceloporus torquatus*	Lagartija escamosa barrada		MX	1					Rb
14			*Sceloporus utiformis*	Lagartija-escamosa de suelo, roño de suelo		MX	1					Rb
15			*Urosaurus bicarinatus*	Lagartija arbolera tropical		MX	1					Rb
16		**Polychrotidae**	*Norops nebulosus*	Anolis pañuelo		MX	1					Rb
17		**Scincidae**	*Eumeces callicephalus*	Lagartija de cola azul			1		1	1	1	Rb

18			*Aspidoscelis gularis*	Corredor			1					Rb
19			*Cnemidophorus communis*	Huico-moteado gigante	Pr	MX	1					Rb
20		**Teiidae**	*Cnemidophorus deppei*	Huico			1					Rb
21			*Cnemidophorus lineatissimus*	Huico muchas líneas, cuije de cola azul	Pr	MX	1					Rb
22			*Cnemidophorus tesselatus*	Huico		MX	1					Rb
23		**Colubridae**	*Clelia scytalina*	Lagarto escorpión			1					Rb
24			*Coluber mentovarius*	Chirrionera			1					Rb
25			*Coniophanes lateritius*	Culebra sin rayas		MX	1					Rb
26			*Conophis vittatus*	Culebra guardacaminos rayada		MX	1					Rb
27			*Dryadophis cliftoni*	Culebra lagartijera de Clifton			1					Rb
28			*Drymarchon melanurus*	Tilcuate			1					Rb
29			*Hypsiglena torquata*	Culebra ojo de gato	Pr		1					Rb
30			*Imantodes gemmistratus*	Culebra cordelilla centroamericana	Pr		1					Rb
31			*Lampropeltis triangulum*	Falso coralillo	A		1					Rb
32			*Leptodeira annulata*	Culebra-hojo de gato bandada	Pr		1		1			Rb
33			*Leptodeira maculata*	Culebra ojo de gato del Suroeste	Pr	MX	1					Rb
34			*Leptodeira polysticta*	Culebra ojo de gato de America Central			1					Rb
35			*Leptodeira splendida*	Culebra ojo de gato de Bresson's		MX	1					Rb
36			*Leptophis mexicanus*	Culebra perico mexicana	A	MX		1				Rb
37			*Manolepis putnami*	Culebra lagartijera		MX	1					Rb
38			*Masticophis mentovarius*	Vivora chirrionera			1			1		Rb
39			*Ninia sebae*	Culebra de cafetal espalda roja, falso coralillo			1					Rb
40			*Oxybelis aeneus*	Culebra bejuquilla mexicana, beju-quillo flechita			1					Rb
41			*Pituophis deppei*	Culebra sorda mexicana, alicante	A	MX	1		1			Rb
42			*Pseudoficimia frontalis*	Culebra ilamacoa		MX	1					Rb

43			*Rhadinaea forbesi*	Culebra café de Forbes	Pr	MX	1					Rb
44			*Rhadinaea hesperia*	Culebra café de Occidente		MX	1					Rb
45			*Salvadora bairdi*	Culebra rayada	Pr	MX	1					Rb
46			*Salvadora mexicana*	Culebra parchada mexicana	Pr	MX	1					Rb
47			*Senticolis triaspis*	Culebra oliva, culeba ratonera			1					Rb
48			*Sonora michoacanensis*	Culebra suelera michoacana		MX	1					Rb
49			*Sonora mutabilis*	Coralillo, falso coralillo		MX	1					Rb
50			*Sonora semiannulata*	Culebra suelera semianillada			1					Rb
51			*Storeria storerioides*	Culebra parda mexicana		MX	1					Rb
52			*Sympholis lippiens*	Culebra cola corta-mexicana			1					Rb
53			*Tantilla bocourti*	Culebra de collar, Culebra cola corta		MX	1					Rb
54			*Tantilla calamarina*	Culebra ciempiés del Pacífico	Pr	MX	1					Rb
55			*Thamnophis cyrtopsis*	Culebra listonada cuello negro	A		1					Rb
56			*Thamnophis eques*	Culebra listonada del sur-mexicano	A		1					Rb
57			*Thamnophis melanogaster*	Culebra de agua		MX	1					Rb
58			*Trimorphodon biscutatus*	Culebra lira cabeza negra		MX	1					Rb
59			*Trimorphodon tau*	Culebra ojo de gato		MX	1					Rb
60		**Elapidae**	*Micrurus distans*	Coralillo	Pr	MX	1					Rb
61		**Leptotyphlopidae**	*Leptotyphlops humilis*	Culebra perico			1					Rb
62		**Typhlopidae**	*Ramphotyphlops braminus*	Culebra lombriz			1					Rb
63		**Viperidae**	*Crotalus basiliscus*	Víbora de cascabel Mexicana	Pr	MX	1					Rb

C)Aves

No.	Orden	Familia	Especie	Nombre co-mún	NOM	Endémica	Migratoria	Tipo de Hábitat					Registro
								BTC	VA	VS	AG	ZU	
1	**Anseriformes**	**Anatidae**	*Dendrocygna autumnalis*	Pijiji aliblanco					1				Rb
2			*Dendrocygna bicolor*	Pijiji canelo							1		Rb
3			*Chen caerulescens*	Ganso blanco			M		1		1		Rb
4			*Anas platyrhynchos*	Pato mexicano		MX			1				Rb
5			*Anas discors*	Cerceta aliazul			M		1				Rb
6			*Anas cyanoptera*	Cerceta casta-ña			M		1				Rb
7			*Anas clypeata*	Pato cucharon			M		1				Rb
8			*Anas crecca*	Cerceta aliver-de			M		1				Rb
9			*Aythya affinis*	Pato boludo			M		1				Rb
10			*Oxyura jamaicensis*	Pato tepalcate			M		1				Rb
11	**Galliformes**	**Odontophoridae**	*Colinus virginianus*	Codorniz cotui norteña				1			1		Rb
12	**Podicipediformes**	**Podicipedidae**	Tachybaptus dominicus	Zambullidor menor	Pr				1				Rb
13	**Pelecaniformes**	**Pelecanidae**	Pelecanus erythrorhynchos	Pelicano blanco			M		1				Rb

				americano									
14		**Phalacrocoracidae**	Phalacrocorax brasilianus	Cormoran neotropical					1				Rb
15		**Ardeidae**	*Ardea herodias*	Garzón cenizo					1				Rb
16			*Ardea alba*	Garza grande				1	1		1		Rb, Ob
17			*Egretta thula*	Garza nívea				1	1		1		Rb
18			*Egretta tricolor*	Garza tricolor				1	1		1		Rb
19			*Bubulcus ibis*	Garza ganadera				1	1		1		Rb
20			*Butorides virescens*	Garza verde				1	1		1		Rb
21			*Butorides striatus*	Garcita oscura					1				Rb
22			*Nycticorax nycticorax*	Garza nocturna coroninegra					1				Rb
23			*Nyctanassa violacea*	Garza nocturna coroniclara					1				Rb
24		**Therskiornithidae**	*Plegadis chihi*	Ibis cariblanco					1				Rb, Ob
25			*Platalea ajaja*	Espatula rosada					1				Rb
26	**Ciconiiformes**	**Ciconiidae**	*Mycteria americana*	Cigueña americana	Pr				1				Rb
27	**Falconiformes**	**Cathartidae**	*Coragyps atratus*	Zopilote negro				1	1	1	1		Rb
28			*Cathartes aura*	Aura cabecirroja				1	1	1	1		Rb
29		**Accipitridae**	*Pandion haliaetus*	Aguila pescadora					1				Rb
30			*Elanus leucurus*	Milano coliblanco							1		Rb
31			*Circus cyaneus*	Gavilán rastrero			M		1				Rb
32			*Accipiter striatus*	Gavilán pajarero	Pr			1					Rb
33			*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	Pr			1					Rb
34			*Accipiter gentilis*	Gavilán azor	Pr			1					Rb

35			*Buteo nitidus*	Aguililla gris				1					Rb
36			*Buteo brachyurus*	Águila colicorta			M	1			1		Rb
37			*Buteo swainsoni*	Aguililla de Swainson	Pr		M				1		Rb
38			*Buteo albicaudatus*	Aguililla coli-blanca			M				1		Rb
39			*Buteo jamaicensis*	Aguililla colirro-ja				1					Rb
40		**Falconidae**	*Caracara cheriway*	Caracara co-mún							1		Rb
41			*Falco sparverius*	Cernícalo ame-ricano					1		1		Rb
42			*Falco columbarius*	Halcón esmere-jón			M		1				Rb
43			*Falco femoralis*	Halcón aplo-mado	A					1			Rb
44			*Falco peregrinus*	Halcón peregri-no	Pr				1		1		Rb
45	**Charadriiformes**	**Charadriidae**	*Charadrius vociferus*	Chorlito tildío					1	1	1		Rb
46			*Charadrius alexandrinus*	Chorlito niveo			M		1				Rb
47			*Charadrius semipalmatus*	Chorlito semi-palmado			M		1				Rb
48			*Charadrius vociefrus*	Chorlito tildo					1				Rb
49		**Recurvirostridae**	*Himantopus mexicanus*	Candelero americano					1				Rb
50			*Recurvirostra americana*	Avoceta ameri-cana			M		1				Rb
51		**Jacanidae**	*Jacana spinosa*	Jacana me-soamericana					1				Rb
52		**Scolopacidae**	*Tringa melanoleuca*	Patamarilla mayor			M		1				Rb
53			*Tringa flavipes*	Patamarilla menor			M		1				Rb
54			*Tringa solitaria*	Tringa solitaria				1	1				Rb

55			*Catoptrophorus semipalmatus*	Playero pihuihui					1				Rb
56			*Actitis macularia*	Playero alzacolita			M		1				Rb
57			*Limnodromus scolopaceus*	Costurero piquilargo			M		1				Rb
58		**Laridae**	*Larus atricilla*	Gaviota reidora			M		1				Rb
59			*Larus delawerensis*	Gaviota picoanillado			M		1				Rb
60			*Larus philadelphia*	Gaviota de bonaparte			M						Rb
61			*Hydroprogne caspia*	Charran caspia					1				Rb
62	**Columbiformes**	**Columbidae**	*Columba livia*	Paloma domestica							1	1	Rb
63			*Zenaida asiatica*	Paloma aliblanca				1				1	Rb
64			*Zenaida macroura*	Paloma huilota				1				1	Rb
65			*Columbina inca*	Tortola colilarga					1	1	Rb		
66			*Columbina passerina*	Tortola comun							1	1	Rb
67			*Columbina talpacoti*	Tortola rojiza							1		Rb
68			*Patagioenas fasciata*	Paloma de collar				1					Rb
69	**Cuculiformes**	**Cuculidae**	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy							1		Rb
70			*Piaya cayana*	Cuco ardilla				1			1		Rb
71			*Geococcys californianus*	Correcaminos mayor						1	1		Rb
72	**Strigiformes**	**Strigidae**	*Micrathene whitneyi*	Tecolote enano						1	1		Rb
73			*Glaucidium gnoma*	Tecolotito serrano				1					Rb
74	**Caprimulgiformes**	**Caprimulgidae**	*Caprimulgus ridwayi*	Chotacabras menor				1					Rb
75			*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras				1					Rb

				menor									
76	**Apodiformes**	**Apodidae**	*Cypseloides niger*	Vencejo negro			M				1		Rb
77			*Streptoprocne rutila*	Vencejo cuelli-castaño				1					Rb
78			*Chaetura vauxi*	Vencejo de vaux							1		Rb
79			*Aeronautes saxatalis*	Vencejo gorji-blanco				1					Rb
80			*Panyptila sanctihieronymi*	Vencejo-tijereta mayor							1		Rb
81		**Trochilidae**	*Cynanthus latirostris*	Colibrí piquian-cho		S						1	Rb
82			*Amazilia beryllina*	Colibrí de berilo							1		Rb
83			*Amazilia violiceps*	Colibrí corona-violeta		S					1	1	Rb
84			*Lampornis clemenciae*	Colibrí serrano gorjiazul		S					1		Rb
85			*Heliomaster constantii*	Picolargo coro-nioscuro				1					Rb
86			*Calothorax lucifer*	Tijereta norteña		S	M	1					Rb
87			*Archilochus colubris*	Colibrí gorjirrubí			M	1					Rb
88			*Archilochus alexandri*	Colibrí barbine-gro		S	M				1		Rb
89			*Stellula calliope*	Colibrí de ca-lliope		S	M			1	1		Rb
90			*Selasphorus platycercus*	Zumbador co-liancho		S	M	1					Rb
91			*Selasphorus rufus*	Zumbados rufo			M	1		1	1		Rb
92			*Selasphorus sasin*	Zumbador de Allen		S	M			1			Rb
93	**Piciformes**	**Picidae**	*Sphyrapicus nuchalis*	Chupasavia nuquirroja			M	1			1		Rb
94			*Picoides scalaris*	Carpintero lis-tado						1			Rb

95			*Colaptes auratus*	Carpintero collarejo							1		Rb
96	**Passeriformes**	**Furnariidae**	*Lepidocolaptes leucogaster*	Trepatroncos blanquirrayado		MX					1		Rb
97		**Tyrannidae**	*Myiopagis viridicata*	Elenia verdosa							1		Rb
98			*Mitrephanes phaeocercus*	Mosquero penachudo				1		1	1		Rb
99			*Contopus pertinax*	Pibí mayor				1			1	1	Rb
100			*Contopus sordidulus*	Pibí occidental					1				Rb
101			*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal				1		1	1		Rb
102			*Myiarchus tyrannulus*	Copetón tirano							1		Rb
103			*Pitangus sulphuratus*	Luis grande							1		Rb
104			*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical							1	1	Rb
105			*Tyrannus verticalis*	Tirano occidental						1	1		Rb
106			*Pachyramphus major*	Cabezón cuelligris							1		Rb
107			*Pachyramphus aglaiae*	Cabezón degollado							1	1	Rb
108		**Rallidae**	*Fulica americana*	Gallareta americana			M		1				Rb
109		**Laniidae**	*Lanius ludovicianus*	Lanio americano							1		Rb
110		**Vireonidae**	*Vireo cassini*	Vireo de cassin		S	M		1				Rb
111		**Corvidae**	*Corvus corax*	Cuervo comun				1			1	1	Rb
112		**Hirundinidae**	*Progne subis*	Martín azul								1	Rb
113			*Progne sinaloae*	Martín sinaloense	Pr	S		1					Rb
114			*Tachycineta thalassina*	Golondrina cariblanca				1				1	Rb
115			*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina-aliserraada norteña				1				1	Rb

116			*Petrochelidon pyrrhonota*	Golondrina risquera			M				1		Rb
117			*Hirundo rustica*	Golondrina ranchera			M		1			1	Rb
118		**Troglodytidae**	*Catherpes mexicanus*	Chivirín barranqueño								1	Rb
119			*Campylorhynchus gularis*	Matraca manchada		MX		1			1		Rb
120			*Thryomanes bewickii*	Saltapared de Bewick						1	1		Rb
121			*Thryothorus felix*	chivirín feliz				1			1		Rb
122			*Troglodytes aedon*	Saltapared continental				1				1	Rb
123		**Cinclidae**	*Cinclus mexicanus*	Mirlo-acuático americano					1				Rb
124		**Sylviidae**	*Polioptila caerulea*	Perlita grisilla			M	1					Rb
125		**Turdidae**	*Myadestes townsendi*	Clarín norteño				1					Rb
126			*Myadestes occidentalis*	Clarín jilguero	Pr			1				1	Rb
127			*Catharus guttatus*	Zorzalito colirrufo				1					Rb
128			*Turdus rufopalliatus*	Zorzal dorsirrufo		C		1			1		Rb
129			*Turdus migratorius*	Zorzal petirrojo			M					1	Rb
130		**Mimidae**	*Mimus polyglottos*	Cenzontle norteño								1	Rb
131			*Toxostoma curvirostre*	Cuitlacoche piquicurvo				1					Rb
132			*Melanotis caerulescens*	Mulato azul		MX		1					Rb
133		**Bombycillidae**	*Bombycilla cedrorum*	Ampelis americano			M				1		Rb
134		**Parulidae**	*Basileuterus rufifrons*	Chipe gorra rufa		C		1					Rb
135			*Vermivora virginiae*	Chipe de Virginia			M	1					Rb

136			*Parula pitiayumi*	Parula tropical			M	1					Rb
137			*Dendroica petechia*	Chipe amarillo			M	1	1		1	1	Rb
138			*Mniotilta varia*	Chipe trepador				1					Rb
139			*Setophaga ruticilla*	Pavito migratorio			M	1					Rb
140			*Seiurus aurocapilla*	Chipe-suelero coronado			M	1					Rb
141			*Oporornis tolmiei*	Chipe de tolmiei	A		M	1					Rb
142			*Wilsonia pusilla*	Chipe de wilson			M				1		Rb
143		**Thraupidae**	*Piranga rubra*	Tángara roja				1					Rb
144			*Piranga ludoviciana*	Tángara occidental			M	1			1		Rb
145			*Piranga bidentata*	Tángara dorsirrayada							1		Rb
146			*Piranga erythrocephala*	Tángara cabecirroja		MX		1			1		Rb
147		**Emberizidae**	*Sporophila torqueola*	Semillero collarejo						1			Rb
148			*Melozone kieneri*	Rascador coronirrufo		MX		1					Rb
149			*Aimophila rufescens*	Zacatonero rojizo							1		Rb
150			*Aimophila ruficauda*	Zacatonero cabecirrayada							1		Rb
151			*Aimophila ruficeps*	Zacatonero coronirufo				1					Rb
152			*Oriturus superciliosus*	Zacatonero rayado		MX					1		Rb
153			*Spizella passerina*	Gorrión cejiblanco						1	1	1	Rb
154			*Spizella pallida*	Gorrión pálido		S				1	1		Rb
155			*Pooecetes gramineus*	Gorrión cola blanca			M			1	1		Rb

156			*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín						1	1		Rb
157			*Passerculus sandwichensis*	Gorrión sabanero						1			Rb
158			*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln			M			1			Rb
159			*Junco phaeonotus*	Junco ojilumbre		C				1			Rb
160		**Cardinalidae**	*Passerina caerulea*	Picogrueso azul						1	1		Rb
161			*Passerina versicolor*	Colorín morado						1			Rb
162		**Icteridae**	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano				1		1	1	1	Rb
163			*Molothrus aeneus*	Tordo ojo rojo						1	1		Rb
164			*Icterus cucullatus*	Bolsero cuculado		S		1					Rb
165			*Icterus pustulatus*	Bolsero rallado				1		1			Rb
166			*Icterus bullockii*	Bolsero de Bullock		S			1	1	1	1	Rb
167		**Fringillidae**	*Euphonia elegantissima*	Eufonia capucha-azul				1		1			Rb
168			*Carpodacus mexicanus*	Gorrión mexicano						1			Rb
169			*Carduelis psaltria*	Dominico dorsioscuro				1			1		Rb
170			*Spinus notata*	Jilguero encapuchado							1		Rb
171			*Spinus psaltria*	Jilguero dominico				1			1		Rb
172		**Passeridae**	*Passer domesticus*	Gorrión casero						1		1	Rb

D)Mamíferos

No.	Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Migratorias	Tipo de Hábitat					Registros
								BTC	VA	VS	AG	ZU	
1	**Didelphimorphia**	**Didelphidae**	*Tlacuatzin canescens*	Tlacuachín		Mx		1		1	1		Rb
2			*Didelphis virginiana*	Tlacuache				1	1	1	1		Rb
3	**Xenarthra**	**Dasypodidae**	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo				1		1			Rb
4	**Chiroptera**	**Emballonuridae**	*Balantiopteryx plicata*	Murciélago-sacóptero azulejo				1		1			Rb
5		**Mormoopidae**	*Pteronotus davyi*	Murciélago-lomo pelón menor				1		1			Rb
6		**Phyllostomidae**	*Anoura geoffroyi*	Murciélago-rabón de Geoffroy				1					Rb
7			*Dermanura phaeotis*	Murciélago-frutero pigmeo				1					Rb
8			*Dermanura tolteca*	Murciélago-frutero tolteca				1					Rb
9			*Desmodus rotundus*	Vampiro común						1	1		Rb
10			*Glossophaga soricina*	Murciélago-lengüetón de Pallas				1		1	1		Rb
11			*Sturnira lilium*	Murciélago de charreteras menor				1			1		Rb
12			*Sturnira ludovici*	Murciélago de charreteras mayor				1			1		Rb
13		**Vespertilionidae**	*Corynorhinus townsendii*	Murciélago-mula norteamericano				1		1	1		Rb
14			*Eptesicus fuscus*	Murciélago-moreno norteamericano				1					Rb
15			*Myotis velifer*	Miotis mexicano				1		1			Rb

16		**Molossidae**	*Molossus rufus*	Murciélago-mastín negro				1		1			Rb
17			*Tadarida brasiliensis*	Murciélago-cola suelta brasileño			M	1					Rb
18	**Carnivora**	**Canidae**	*Canis latrans*	Coyote				1		1	1		Rb
19			*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris				1		1	1		Rb
20		**Mustelidae**	*Mustela frenata*	Comadreja				1					Rb
21		**Mephitidae**	*Mephitis macroura*	Zorrillo				1			1		Rb, Cd
22		**Procyonidae**	*Nasua narica*	Tejón, coatí				1					Rb
23			*Procyon lotor*	Mapache				1	1	1			Rb
24	**Rodentia**	**Sciuridae**	*Sciurus aureogaster*	Ardilla gris				1		1	1		Rb
25			*Spermophilus variegatus*	Ardillón				1		1	1		Rb
26		**Geomyidae**	*Cratogeomys tylorhinus*	Tuza		Mx					1		Rb
27			*Pappogeomys bulleri*	Tuza		Mx		1			1		Rb
28		**Heteromyidae**	*Liomys pictus*	Ratón espinoso						1	1		Rb
29		**Muridae**	*Baiomys musculus*	Ratón pigmeo				1			1		Rb
30			*Oligoryzomys fulvescens*	Ratón				1		1	1		Rb
31			*Peromyscus maniculatus*	Ratón				1		1	1		Rb
32			*Reithrodontomys sumichrasti*	Ratón						1	1		Rb
33			*Sigmodon mascotensis*	Rata algodonera		Mx		1		1	1		Rb
34	**Lagomorpha**	**Leporidae**	*Sylvilagus floridanus*	Conejo				1					Rb

II.1.4.3.10. Identificación de refugios, corredores biológicos y/o rutas migratorias

Es necesario mencionar que en este tema por las caracteristicas de desarrollo urbano y su cercania con la zona metropolitana de Guadalajara es puntual hablar respecto a los sitios de refugio, sin embargo el equilibrio y la persistencia de las especies tienden a adaptarse en los lugares donde aparentemente el hombre no llega, cabe hablar nuevamente de los sistemas ambientales, sin embargo juegan un importante papel los sitios con actividades agropecuarias y tal vez un poco de los sitios antropicos o urbanos como son los baldios.

De acuerdo a las visitas de campo, entrevistas y revisiones bibliograficas, principalemente el contacto directo se verifico que en El Salto se identifican cuatro unidades en las que diferentes especies de vertebrados terrestres se distribuyen, Estas cinco unidades son:

a) Los remanentes de Bosque Tropical Caducifolio de los cerros San Bartolo, Cerro La Cruz y Cero de San Martín

b) Cauce del Rio Santiago y la presa del Ahogado (incluye vegetación acuáticae).

c) Zona de cultivos, pastizales inducidos y agricultura;

d) Parques urbanos

e) Las zonas que se encuentran bajo un uso del suelo urbano principalmente la de los asentamientos del Salto, El Verde, Las Pintas y Las Pintitas.

Los ambientales y la vegetación son condiciones que favorecen la presencia de algunos grupos que sobreviven en parches pequeños de vegetación en algunas ocasiones bajo condiciones áridas y de poca humedad como los reptiles

Por su parte las aves, aun las que viajan de la sierra de la Primavera hacia los cerros de Tajomulco y al Lago de Chapala, es posible encontrar especies bajo protección ya que estas, a diferencia de los reptiles, algunas especies son capaces de moverse entre hábitats para explorar nuevos y complementar sus ciclos de vida utilizando diversos recursos. El hecho de encontrarse cuerpos de agua dentro de este municipio favorece la presencia de estas especies a pesar de que los acuíferos no están en las condiciones ideales para ellas

II.1.4.3.11. Uso actual: explotación comercial o doméstica, medicinal, ornamental, alimenticia, importancia étnica, cinegética o deportiva

En este apartado se retoma nuevamente los ambientes y parte son todos los asentamientos urbanos del municipio, principalmente al Verde, El Salto y colonias aledañas. Es el ambiente que presenta los niveles más altos de perturbación. Esta zona la encontramos de-faunada, solo algunas especies domésticas y fauna nociva por ser considerada plaga como el ratón de campo (*Mus musculus*), la rata doméstica, (*Rattus rattus)* y aves como palomas (*Columba livia*), gorriones comunes (*Passer domesticus*) son las únicas capaces de sobrevivir bajo esas presiones antropogenicas.

Para este sistema acuatico solo se lograron entrevistas a los pobladores locales pues el nivel de contaminación es importante y de alto riesgo para la salud. Todos los entrevistados (5 personas) reportan ausencia de peces nativos en estos puntos del rio y reconocen que anteriormente existían especies pequeñas de pescado además de las exóticas carpa y tilapia. Actualmente existen tilapias y pescadores aislados u ocasionales.

II.1.4.3.12. Especies de captura deportiva y artesanal

Practicamente en este apartado es poca la información al respecto y oslo se tiene de las entrevistas y revisión de campo, ya que las fuentes oficiales no mencionan o muestran en los mapas actividades relacionadas con el tema. Pr ejemplo en algunos recorridos de campo se registraron cartuchos de escopeta que pueden ser relativos a la actividad de cacería de aves o mamíferos

II.1.4.3.13. Procesos o recursos que se deben mantener para asegurar la preservación de la biodiversidad.

Así la vegetación original y en general las condiciones de hábitat natural han sido modificadas a condiciones urbanizadas en donde las actividades humanas predominan sobre las condiciones naturales. Los factores como la densidad poblacional, la contaminación por ruido, luz, transporte pesado, vegetación exótica e introducción de especies domesticas (perros y gatos), hacen imposible la coexistencia de la fauna silvestre.

El equilibrio en los paisajes naturales se encuentra por la interacción entre los factores suelo, vegetación y agua, principalmente. Es de notar que en el avance de las localidades y disminución de los espacios naturales tambien disminuyen los recursos agua, vegetación y fauna en forma directa. Pero los espacios que se encuentran actualmente como son los cerros como San Bartolo, sitemas de almacenamiento como la presa El Ahogado y en parte la porción de Río Santiago, tambien de mencionar las parcelas agricolas y los parque en el municipio son lugares que deben tener la atención de el municipio.

II.1.4.4. Riesgo ambiental

II.1.4.4.1. Frecuencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos y/u otros fenómenos naturales relevantes.

II.1.4.4.2. Fenómenos peligrosos

Por su ubicación, condiciones geológicas-geomorfológicas y morfoclimatológicas el municipio es susceptible a registrar eventos peligrosos como: sismos, tormentas locales severas, deslizamientos, inundaciones e hundimientos diferenciales. El crecimiento urbano desordenado y la explotación irracional del medio natural han activado procesos peligrosos como hundimientos asociados a rellenos, o el incremento de la erosión sobre laderas con fuerte pendiente y la aceleración de la erosión en las márgenes de los cauces y canales.

II.1.4.4.3. Intemperismos severos (frecuencia)

Con este término se define a la manifestación de fenómenos meteorológicos extraordinarios asociados a la dinámica de la atmósfera que altera de manera inesperada el comportamiento normal de las variables atmosféricas, representa un potencial daño y un factor de riesgo para la agricultura y el desarrollo de otras actividades económicas, pudiendo causar además alteraciones sociales o la pérdida de vidas humanas. Estas anomalías se presentan de manera súbita y afortunadamente esporádica. Los intemperismos severos que se manifiestan normalmente pueden granizadas y heladas.

De acuerdo al Servicio Meteorologico Nacional, se registran datos climatológicos en la estación denominada: 00014057 ubicada en El Salto en las Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de El Salto, Jalisco 88

II.1.4.4.4. Granizadas

Como un fenomeno natural es importante su conocimiento para la precención al daño en infraestructura urbana como a las actividades agrícolas. En el analisis de este meteoro, se realizo una busqueda en los archivos del Sistema Metereologico nacional y diversas fuentes, haciendo una selección se encontraron los datos del año 1961 a 1985 como se ilustra en la tabla 12 donde hace énfasis a una maxima de 12 en 1962 y de ninguna granizada desde el año de 1974 a 1984, decir ninguna se refiere a daños significativos en infraestructura urbana y cultivos agricolas.

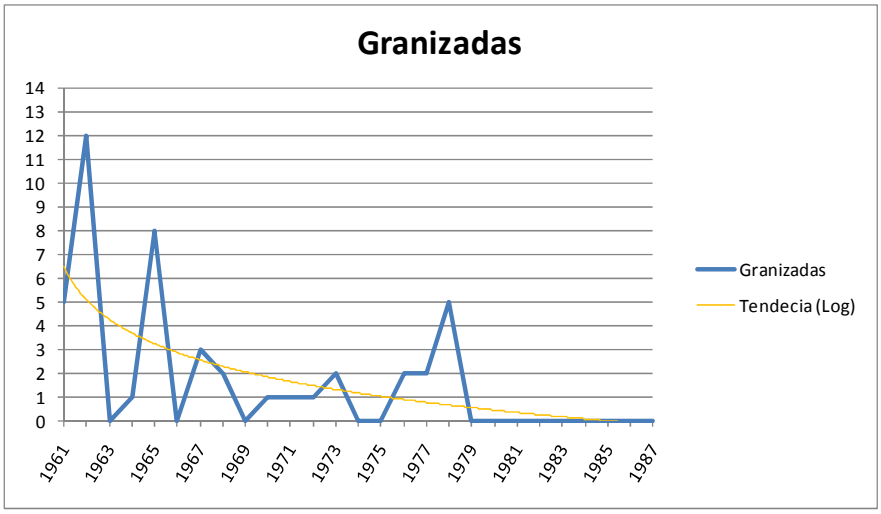
Por otro lado el analisis de los años seleccionados, en la imagen 33 se observo que la mayor cantidad de este evento metereologico ocurrio en los primeros años de la serie de años con un numero de 12 eventos al año, esto es que conforme han avanzado los años ha ido con una tendencia a la baja. Es de señalar que la revisión de las granizadas dio como resultado que la mayor cantidad de caidas es el temporal lluvioso, principalmente entre los meses de junio, julio y agosto hasta con 15 genizadas de acuerdo a la tabla 13 e imagen 33

Año	Granizada	Año	Granizada	Año	Granizada
1961	5	1970	1	1979	0
1962	12	1971	1	1980	0
1963	0	1972	1	1981	0
1964	1	1973	2	1982	0
1965	8	1974	0	1983	0

1966	0	1975	0	1984	0
1967	3	1976	2	1985	0
1968	2	1977	2	1986	0
1969	0	1978	5	1987	0

Tabla 12. Granizadas.

Imagen 33. Granizadas



Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Granizadas	0	1	0	1	2	11	11	15	2	2	0	0

Tabla 13. Registro de Granizadas

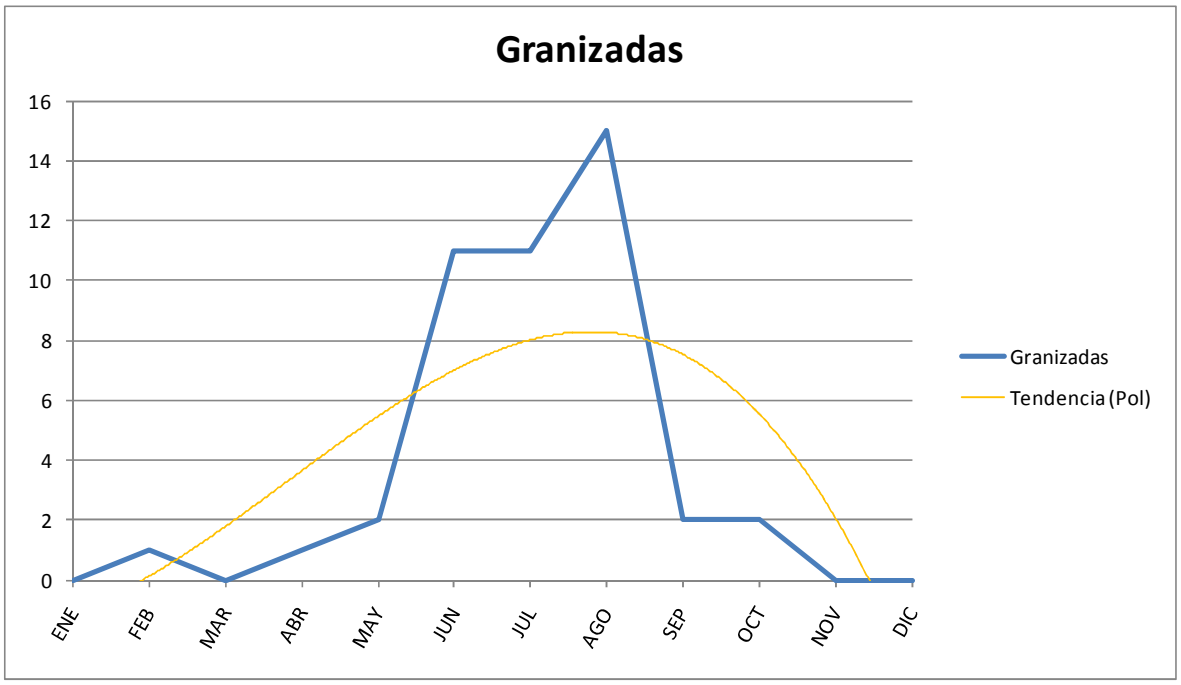


Imagen. 34 Analisis de Granizadas

II.1.4.4.5. Heladas

Este fenomeno metereologico en el municipio no se ha manifestado de manera severa y con frecuencia muy baja al no registrar en la información existente eventos graves para cultivos y población, la información arroja que en el periodo que comprende los años de 1986 a 2006 la helada más fuerte se presento en diciembre de 1997, año en que se presento una nevada y que cabe aclarar que no fue exclusiva del área municipal, sino que fue un evento a nivel regional.

Los datos de la estación metereologica en cuestión de temperatura, esta se presenta moderada a lo largo de los años y entre los meses de diciembre, enero y febrero con temperaturas normales de alrededor de los 25 o 26 °C, de acuerdo a la Imagen 34 por lo que no se tienen registros de estragos.

ESTACION: 14057	EL	SALTO,			LATITUD: 20°31'00" N. LONGITUD: 103°10'00" W. ALTURA: 1,508.0 MSNM.								
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	25.7	26.8	28.8	31.4	32.8	30.3	28.2	27.7	27.5	28.2	27	25.3	28.3
MAXIMA MENSUAL	32.8	33.3	31.6	35.3	35	34.5	32.9	32.7	29.3	32.4	31.9	30.8	
AÑO DE MAXIMA	1991	1991	1971	1972	1972	1984	1984	1984	1973	1985	1984	1984	
MAXIMA DIARIA	39	33.5	35	38	40	39	35.5	37	32.5	36	34	33	
AÑOS CON DATOS	19	17	17	15	14	15	16	14	14	16	15	18	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	15.7	16.5	18.6	21.4	23.1	22.8	21.6	21.3	21	20.3	17.8	16	19.7
AÑOS CON DATOS	19	17	17	15	14	15	16	14	14	16	15	18	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	5.8	6.2	8.4	11.4	13.5	15.3	15	14.9	14.5	12.3	8.6	6.7	11.1
MINIMA MENSUAL	2.5	2.4	2.8	6.8	10.5	12	12.9	14.1	13	7.6	5.1	1.6	
AÑO DE MINIMA	1988	1983	1983	1983	1988	1981	1981	1979	1979	1979	1979	1983	
MINIMA DIARIA	-3	1	1	3	2	10	8.5	10	4	3	0	-1.5	
AÑOS CON DATOS	19	17	17	15	14	15	16	14	14	16	15	18	

Imagen 34. Datos de temperaturas Maximas Medias y Minimas del municipio de El Salto. Fuente: Datos de la estación meteorológica 14057 El Salto Servicio Meteorológico Nacional

II.1.4.4.6. Tormentas electricas

El comportamiento del metereoro de las tormentas elctricas es un fenomeno que causa daño a actividades productivas del campo y estragos en las urbes por la cantidad de rayos, viento y agua que lo acompañan. De acuerdo al analsis el meteoro se comporta de acuerdo a la temporada humeda del año y coincide en numero con los meses en que dura el temporal, qunque tambien se tienen registros de la presencia en enero y febrero de algunos años. El número varía significativamente de ninguna tormenta hasta un numero enorme de ellas como es el año de 1961 en que se presentaron casi 300 ocasiones en ese año. El mayor numeri de ocasiones ocurrio al principio de los años observados desde 1961 hasta 1987 con mayor frecuencia en los primeros años de la serie, este conportamiento similar a las haledas presenta una tendencia a la baja, todo lo anterior de acuerdo a el Tabla 14 y la imagen 35, 36 y 37

Año	Tormentas	Año	Tormentas	Año	Tormentas
1961	251	1970	30	1979	2
1962	216	1971	56	1980	0
1963	144	1972	29	1981	0
1964	205	1973	22	1982	0
1965	200	1974	19	1983	0
1966	218	1975	19	1984	144
1967	200	1976	23	1985	10
1968	198	1977	27	1986	26
1969	32	1978	36	1987	15

Tabla 14. Registro de tormentas

Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Tormentas	187	109	107	114	126	230	293	256	225	156	95	124

Imagen 35. Registre de tormentas en el año

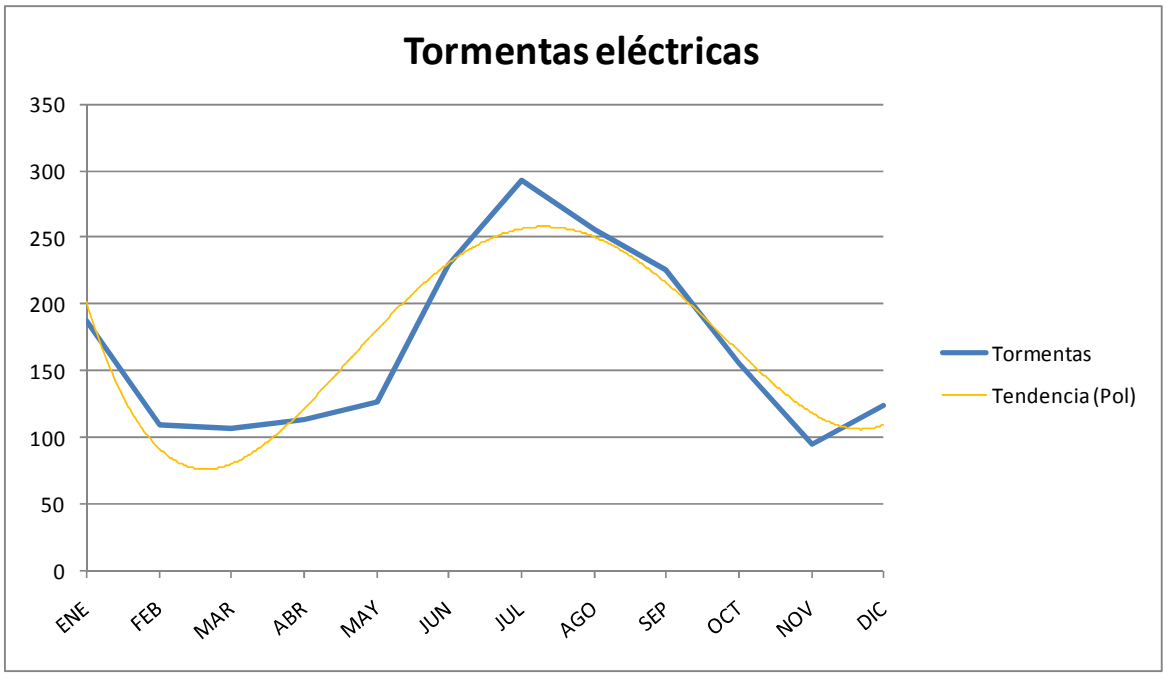
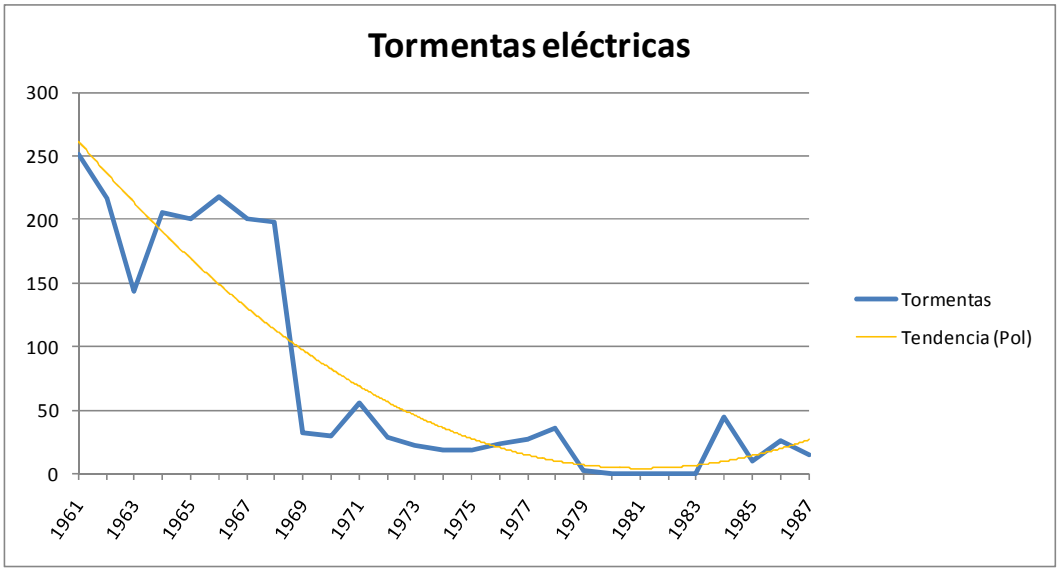


Imagen 36. Grafica de tormentas



Imegen 37. Grafica de tormentas electricas

II.1.4.4.7. Identificación de zonas de riesgo por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales.

Sismicidad

Estudios técnicos.

De acuerdo con el estudio elaborado por la Comisión federal de Electricidad, el territorio Mexicano se ha clasificado en tres zonas de acuerdo con su grado de peligrosidad y al que están sujetas las construcciones. Las zonas identificadas se reconocen con las letras A, B, C y D, cuyo peligro es del menor al mayor. Esta clasificación del territorio se emplea en los reglamentos de construcción y edificaciones y otras obras civiles de tal manera que estas resulten suficientemente seguras antes los efectos producidos por un sismo.

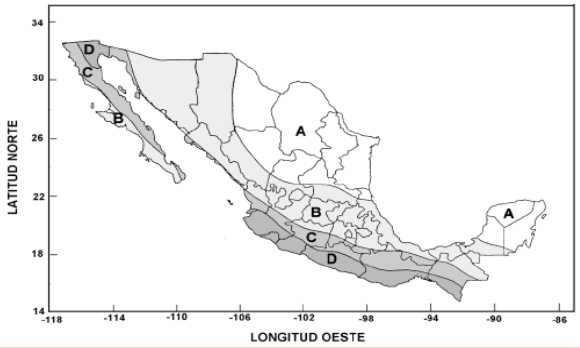


Imagen 38. Regionalización sísmica elaboradas por la CFE

De acuerdo con esta información la zona de estudio tiene un nivel de exposición de medio a alto, información que en conjunto con los criterios a partir de las condiciones del suelo del suelo proporcionada por El Manual de Obras Civiles de la CFE, define de manera clara los criterios que deben de aplicarse para la cimentación parámetros específicos paras suelo firme de transición y suave. En la zona de estudio tenemos estos dos últimos.

De acuerdo con el estudio de la Comisión Federal de Electricidad se sabe que, para los tipos constructivos que predominan en nuestro país, los daños son considerables a partir de un nivel de excitación del terreno igual o mayor al 15% de la *g* (aceleración de la gravedad terrestre), para tal efecto la Comisión federal de Electricidad genero un mapa actualizado para periodos de retorno para este tipo de aceleraciones.

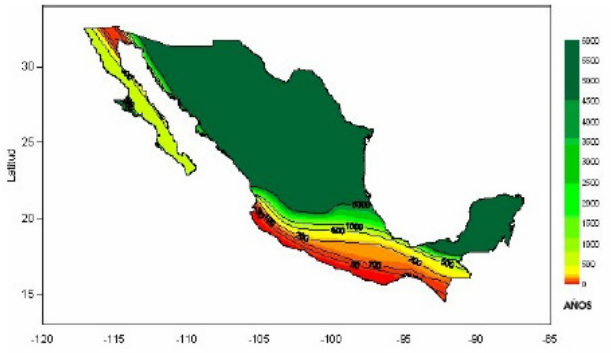


Fig. 1.11 Mapa de periodos de retorno para aceleraciones del 0.15 de g o mayores (CFE). La escala del lado derecho tiene valores en años

Empleando los registros históricos de grandes sismos en México, los catálogos de sismicidad y datos de aceleración del terreno como consecuencia de sismos de gran magnitud, se ha definido la Regionalización Sísmica de México.
La zona A es aquella donde no se tienen registros históricos, no se han reportado sismos grandes en los últimos 80 años y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10% del valor de la gravedad (g).
Las zonas B y C, presentan sismicidad con menor frecuencia o bien, están sujetas a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70% de g.
En la zona D han ocurrido con frecuencia grandes temblores y las aceleraciones del terreno que se esperan pueden ser superiores al 70% de g.

Imagen 39. Regionalización sísmica de la República Mexicana**.**

De acuerdo con la información de la CFE para el municipio se tiene los siguientes datos en lo que respecta a valores de aceleración, se muestran en el cuadro:

Estado/Municipio	A max (gal) pa-	A max (gal) pa-	A max (gal)

	ra Tr= 10 años	ra Tr= 100 años	para Tr= 500 años
El Salto	11	27-81	45-135

Tabla 15.- Valores de aceleración

Inundaciones

Los estudios han arrojado que las zonas que han registrado por lo menos en los últimos 15 años severos problemas son:

- La Azucena
- Jardines del Castrillo
- La Huizachera.

Descripción del proceso de inundación.

Los desarrollos de la Azucena y Jardines del Castillo se localiza en la parte baja final de una de las subcuencas más importantes de la ZMG, topográficamente están abajo del nivel del cauce principal, por lo que el agua que escurre por superficie de las zonas urbanas no tiene un dren natural, esta agua proviene de la los escurrimientos que se forman entre el Cerro de San Martín y La Cruz. Los canales están trabajando en tormentas a su máxima capacidad producto de que no se actualizo (amplio) las secciones, y a que existe más caudal producto del revestimiento.

En las zonas bajas la insuficiencia en los colectores se acentúa, por lo que el nivel piezometrico está por encima de la superficie generan que las alcantarillas en vez de captar aportan agua al flujo de las calles. Por otro lado la capacidad

de los cauces en algunos casos ha disminuido debido a la pérdida de sus dimensiones producto de cambios inducidos por la urbanización de sus márgenes.
La mayor parte de la zona conocida como El Ahogado el agua tiende a acumularse y encharcarse durante horas o incluso días generando una fuente de contaminación.

Imagen 40. Inundación con duración de varias horas el agua de lluvia se mezcla con agua de drenaje, generando que sea más peligrosa la inundación. Foto Edmundo Pacheco El Informador.

Arrastre de tierra y lodo (flujos tractivos)

Este fenómeno de carácter geomorfológico corresponde con movimiento de tierra pendiente siendo el agua el agente de transporte principal. Generalmente se presenta en zonas donde existen valores de pendiente superiores a los 12^0, y suelos desnudos o poco consolidados. En la zona de estudio el fenómeno se presentan sobre los cauces que bajan de la ladera alta de los conos volcánicos del Cerro San Bartolo, San Martín y La Cruz, el problema está asociado principalmente a la perdida de la cubierta vegetal, lo que expone el suelo desnudo a ser arrastrado por lluvias intensas de corta duración.

II.1.4.5. Suelos y tipos de vegetación

II.1.4.5.1. Distribución de los principales tipos de vegetación y usos del suelo

II.1.4.5.2. Análisis de uso del suelo actual

El análisis de uso del suelo fue realizado por medio de procesamiento de datos de percepción remota, capturados por los satélites artificiales de la Tierra. En el análisis del uso de suelo actual fueron utilizados las imágenes de los satélites QuickBird y SPOT disponibles a través del sistema Google Digital Globe.

La imagen de alta resolución para el área de estudio disponible en el Sistema Google Earth (Google Digital Globe, 2008-2010) cuenta con 3 pseudobandas y con la resolución espacial (pixel) de 0.54 m, en mas que 100% de la superficie del municipio. Esta imagen representa un mosaico derivado de las escenas de QuickBird (QB02). La imagen fuente cuenta con la proyección geográfica, datum WGS1984. Para el procesamiento, la resolución espacial de la imagen completa fue adecuada a 2 m, aplicando la técnica de remuestreo “cubical convolution”. El propósito del procedimiento aplicado es homogenizar los datos, reducir error relacionado con compresión de datos en el sistema Google Digital Globe y lograr el volumen de información razonable para el procesamiento en computadora. Simultáneamente con el remuestreo la imagen fue reproyectado al sistema do coordenadas UTM Zona 13N, datum WGS1984.

El análisis de uso del suelo actual fue realizado combinando técnicas de clasificación, basadas en características espaciales (texturas, formas) y espectrales (reflectividad en pseudobandas). La secuencia de trabajo con la imagen de alta resolución incluyo:

1) etapa de segmentación, basándose en las técnicas de clasificación de texturas y objetos (Chen 2008, Blaschke *et al*. 2008),
2) generación de la imagen raster segmentada,
3) clasificación del imagen segmentada con base en las características espectrales de los pixeles, aplicando el método híbrido de clasificación supervisada/no-supervisada (Richards & Jia 2006),
4) corrección de la clasificación con base en los criterios externos (modelo digital de elevación y productos derivados de este modelo), utilizando la técnica de clasificación experta (Leica Geosystems 2008).

Los resultados de la clasificación fueron exportados al formato raster temático (formato IMG de Leica Geosystems), con 13 clases, la resolución espacial de 2 m, proyección UTM Zona 13N, datum WGS1984. El producto fue utilizado como fuente para cálculo de superficies de uso de suelo, para elaboración de cartografía, así como para otras etapas de análisis e incorporado al Sistema de Información Geográfica del Ordenamiento.

Los métodos de análisis de uso del suelo en base de datos de percepción remota, que fueron aplicados en presente estudio, pueden ser fuentes de errores en caso de no tomar en cuenta incertidumbre que está relacionado con la confusión entre las clases. Sobre todo la confusión entre las clases es probable en caso de las categorías de uso del suelo cercanas, como en caso de agricultura de riego y de temporal, o caso del bosque tropical caducifolio y bosque espinoso. Incertidumbre no es únicamente relacionada con la precisión de clasificación, la propia dinámica de las clases y relaciones entre ellos implican que unas clases de uso del suelo se sustituyen por otros en la dinámica temporal.

II.1.4.5.3. Análisis del uso de suelo histórico

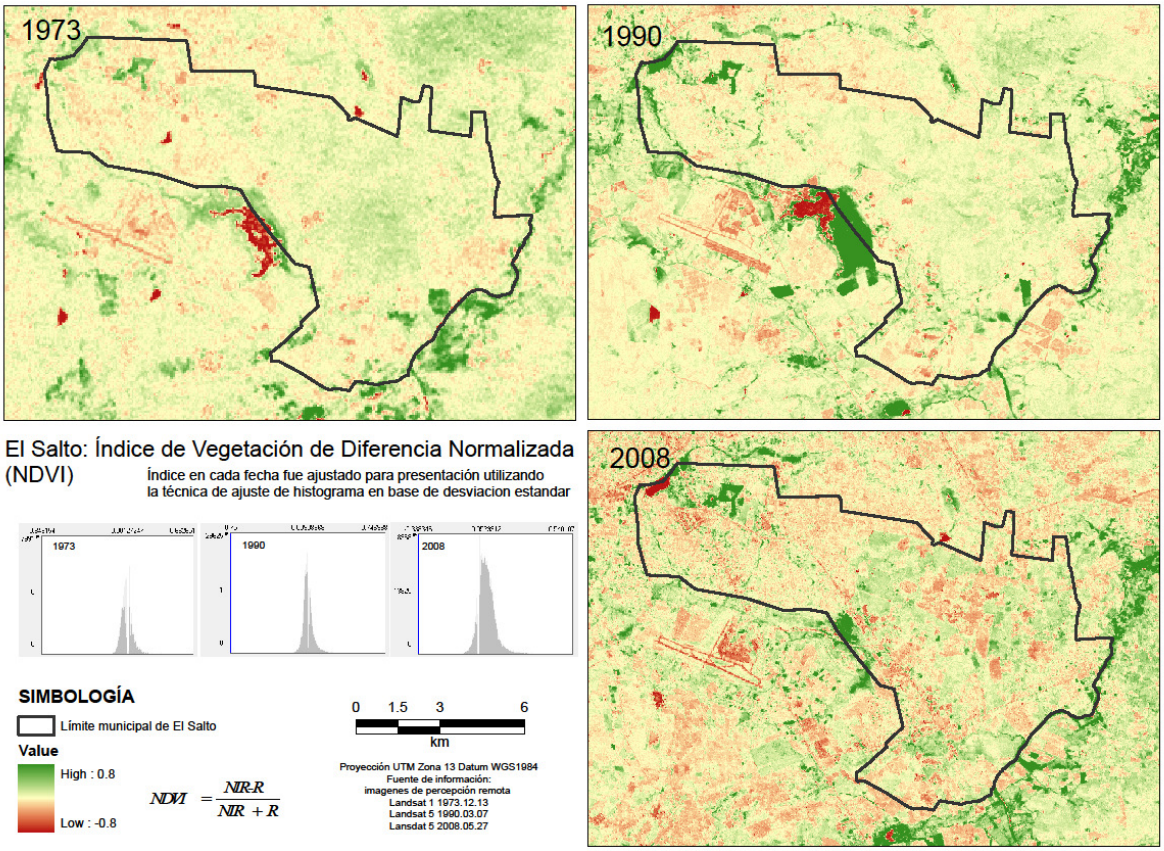
Análisis de los datos históricos de percepción remota

En el análisis de los datos de percepción remota de la Tierra, uno de las metódicas de comparación de información proveniente de las fuentes heterogéneas, es el uso de índices. Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) es un método confiable de discriminación de masas vegetales de alta actividad fotosintética de otras coberturas (Lu et al 2002; Soria-Ruiz y Granados-Ramírez 2005). Este índice utiliza diferencias en absorción y reflexión de radiación solar por las plantas verdes y por otros tipos de superficies. Las plantas verdes cuentan con máximos de absorción de luz visible azul en largos de onda 453 nm (clorofila B) y 465 nm (clorofila A), de luz visible rojo en largos de onda 642 nm (clorofila B) y 665 nm (clorofila A). A diferencia con estos picos de absorción, la radiación con largo de onda mayor que 700 nm se refleja muy bien de las superficies cubiertas con vegetación. NDVI considera relación entre radiación reflejada en la parte del espectro de luz visible rojo (R) e infrarrojo cercano (NIR), detectada por los sensores de los satélites artificiales de la Tierra. Los datos de los satélites Landsat (sensores MSS y TM) cuentan con la información necesaria para cálculo del NDVI, que permite realizar comparación de patrón de NDVI entre diferentes imágenes capturados por estas satélites.

La comparación de los Índices de Vegetación para el municipio de El Salto se realizo en base de tres imágenes de satélite: imagen Landsat 1 “Multi Spectral Scanner” (MSS) con la fecha de captura 1973.12.13, imagen Landsat 5 “Thematic Mapper” (TM) con la fecha de captura 1990.03.07 e imagen Landsat 5 TM con la fecha de captura 2008.05.27. A pesar de diferencias en la resolución espectral y espacial de los datos de los sensores MSS y TM, los índices calculados son comparables en escala del municipio. Para propósitos de comparación y visualización los histogramas de NDVI calculado fueron ajustados en base de sus desviaciones estándares (imagen 41).

Figura 1.4

Imagen 41. Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) calculada para tres fechas en 1973, 1990 y 2008.



En las imágenes de El Salto de la temporada seca del año, las zonas con valores de NDVI muy bajas, menores que -0.2 corresponden las superficies cubiertas con agua (sin capa de vegetación flotante y con poco fitoplancton). Las zonas con valores de NDVI mayores que 0.2 corresponden a superficies con muy alta actividad fotosintética por unidad de superficie. En las condiciones climáticas de El Salto el factor del medio ambiente determinante para actividad fotosintética de las plantas es presencia y permanencia de humedad en el suelo. Considerando último, las coberturas que corresponden a las zonas con NDVI alto durante la temporada seca del año son: cultivos de riego y de humedad con cultivo verde,

vegetación subacuática herbácea y arbórea, vegetación acuática flotante, pastizal cultivado con régimen de riego, arbolado cultivado con régimen de riego. El gradiente de valores NDVI de -0.2 a 0 corresponde a superficies sin vegetación aparente o con vegetación muy seca (e. g. agricultura de temporal, campos agrícolas sin cultivo, pastizal inducido), el gradiente de valores NDVI da 0 a 0.2 corresponde en secuencia de incremento de valores a matorral inducido disperso, matorral inducido denso, bosque espinoso, bosque tropical caducifolio.

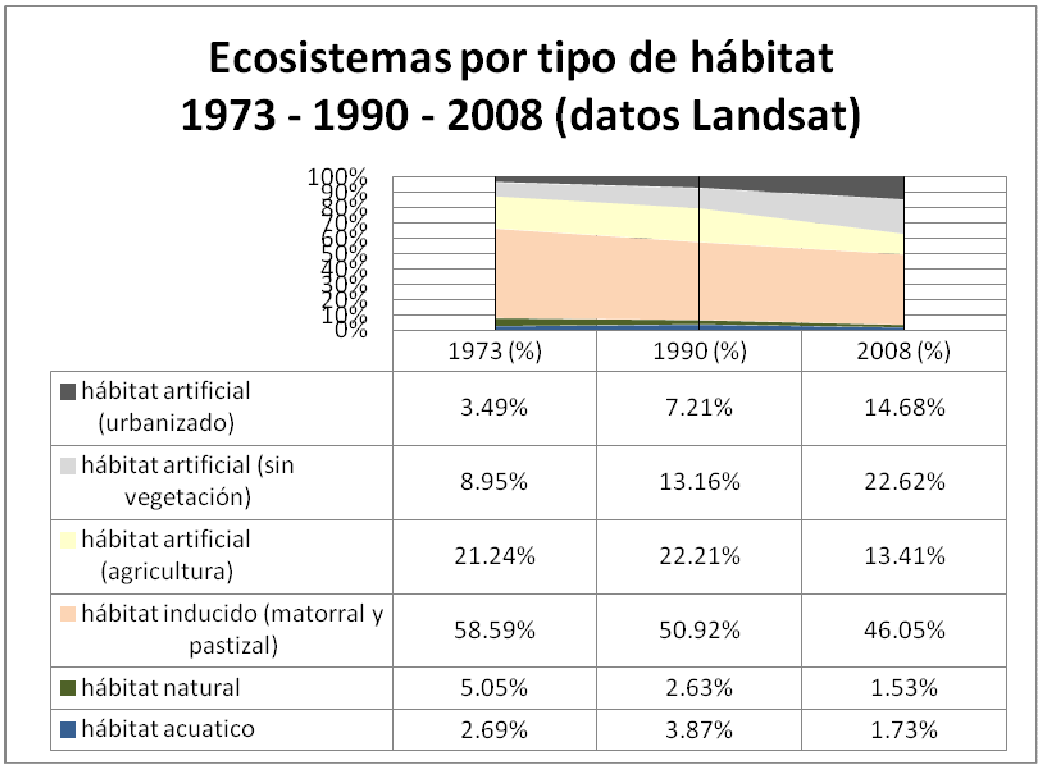
La comparación de los NDVI en 1973, 1990 y 2008 permite detectar presencia de enorme dinámica en las coberturas de suelo en El Salto durante este periodo. La ubicación de los cuerpos de las presas y bordos cambia notablemente entre las fechas analizadas, en particular se nota dinámica del presa El Ahocado, que es el mayor cuerpo de agua del municipio. Otro elemento de dinámica de cambio en El Salto, reflejado en NDVI es disminución de cubierta vegetal natural e inducida, las zonas en los piedemonte de los tres principales cerros de El Salto cubiertas con el matorral y el bosque espinoso en 1973, quedaron fragmentados por zonas agrícolas, pastizales y sin vegetación para 2008. Las superficies que presentan un enorme incremento en transcurso de los años son las con valor de NDVI en rango de -0.2 a 0, esto es conforme con los datos sobre incremento de urbanización y de superficies transformadas en el municipio.

Otro elemento de análisis de los datos históricos de percepción remota implementado en presente estudio es clasificación de las imágenes con mismas categorías que para el uso del suelo actual y con el esquema de los grupos de ecosistemas por tipo de hábitat (tabla 1.3). Siguiendo la estructura de clases descrita, pueden agruparse para representar los ecosistemas de hábitat acuático, natural, inducido y artificial. Estas clases fueron utilizados para análisis, adicionalmente en clase de hábitat artificial fueron separados tres subcategorizas (siguiendo esquema jerárquico de clases): 1) agricultura, 2) superficies sin vegetación aparente, 3) urbanización.

En el análisis fueron utilizados mismos imágenes Landsat de los años 1973, 1990 y 2008, que fueron fuente para cálculo de NDVI. La escena fuente Landsat 5 TM L5029046 (capturada 27.05.2008) cuenta con 7 bandas espectrales, resolución espacial 28.5 m (excepto banda 6 con pixel 57 m); la escena fuente Landsat 5 TM L5029046 (capturada 07.03.1990) cuenta con 7 bandas espectrales, resolución espacial 28.5 m (excepto banda 6 con pixel 57 m); la escena fuente Landsat 1 MSS L1p030r46 (capturada 13.12.1973) cuenta con 4 bandas espectrales, resolución espacial 57 m. La metódica de clasificación de los imágenes incluyó implementación del método híbrido de clasificación supervisada/no-supervisada (Richards & Jia 2006).

Los resultados de clasificación de las imágenes históricos de 1973, 1990 y 2008 con mismos clases de cobertura del suelo que para el uso de suelo actual aparecen en la imagen 44, con agrupación por tipos de hábitat de suelo – en imagen 43 y 45; los datos numéricos de tendencias de cambio por tipos de hábitat se incluyen en tabla 16, por clase – imagen 42.

Imagen 42. Las superficies ocupadas por los ecosistemas de cuatro tipos de hábitat en el municipio de El Salto. Datos para 1973, 1990 y 2008 (análisis de las imágenes Landsat)



	1973 (%)	1990 (%)	2008 (%)
hábitat artificial (urbanizado)	3.49%	7.21%	14.68%
hábitat artificial (sin vegetación)	8.95%	13.16%	22.62%
hábitat artificial (agricultura)	21.24%	22.21%	13.41%
hábitat inducido (matorral y pastizal)	58.59%	50.92%	46.05%
hábitat natural	5.05%	2.63%	1.53%
hábitat acuatico	2.69%	3.87%	1.73%

Tabla 16 Las superficies ocupadas por clases de uso de suelo y vegetación en el municipio de El Salto. Datos para 1973, 1990 y 2008 (análisis de las imágenes Landsat).

Clase	1973 Landsat 1		1990 Landsat 5		2008 Landsat 5	
	ha	%	ha	%	ha	%
Agua	32.11	0.32%	28.84	0.28%	58.69	0.58%
Vegetación acuática y subacuática	241.03	2.37%	364.14	3.58%	117.24	1.15%
Sin vegetación aparente	909.56	8.95%	1338.09	13.16%	2299.33	22.62%
Urbanizado / Infraestructura	281.02	2.76%	682.70	6.72%	1459.69	14.36%
Agricultura de temporal	1969.28	19.37%	1031.23	10.14%	825.62	8.12%
Agricultura de riego / de humedad	189.62	1.87%	1216.66	11.97%	532.48	5.24%
Pastizal inducido	1825.81	17.96%	1627.09	16.00%	2201.91	21.66%
Matorral inducido disperso	3006.32	29.57%	1879.49	18.49%	1517.44	14.93%
Matorral inducido denso	1124.41	11.06%	1670.50	16.43%	962.14	9.46%
Arbolado cultivado / aislado	73.73	0.73%	50.67	0.50%	32.65	0.32%
Césped cultivado	0.00	0.00%	10.10	0.10%	4.86	0.05%
Bosque espinoso	491.41	4.83%	252.37	2.48%	143.75	1.41%
Bosque tropical caducifolio	21.58	0.21%	14.52	0.14%	11.30	0.11%
Total	10165.88	100.00%	10166.39	100.00%	10167.09	100.00%

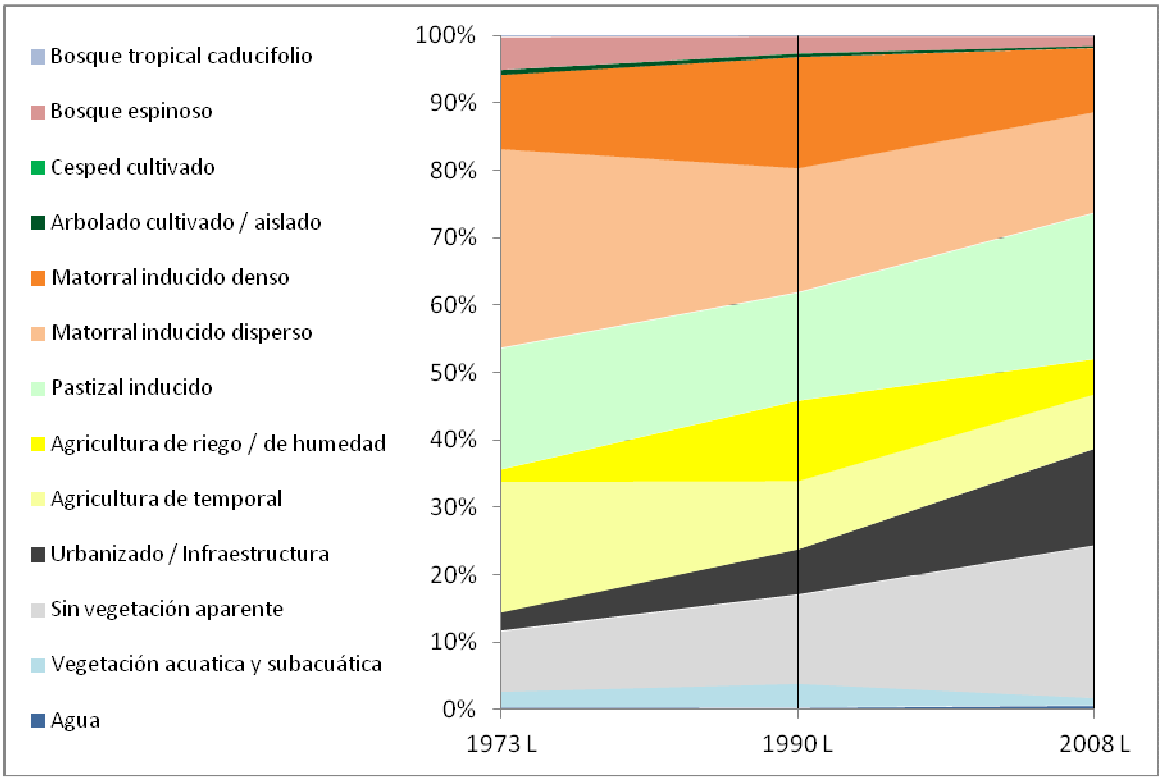


Imagen 43. Cambios por agrupación de uso del suelo

Imagen 44. Comparación de uso de suelo y vegetación en el municipio El Salto en 1973, 1990 y 2008, análisis en base de las imágenes Landsat.

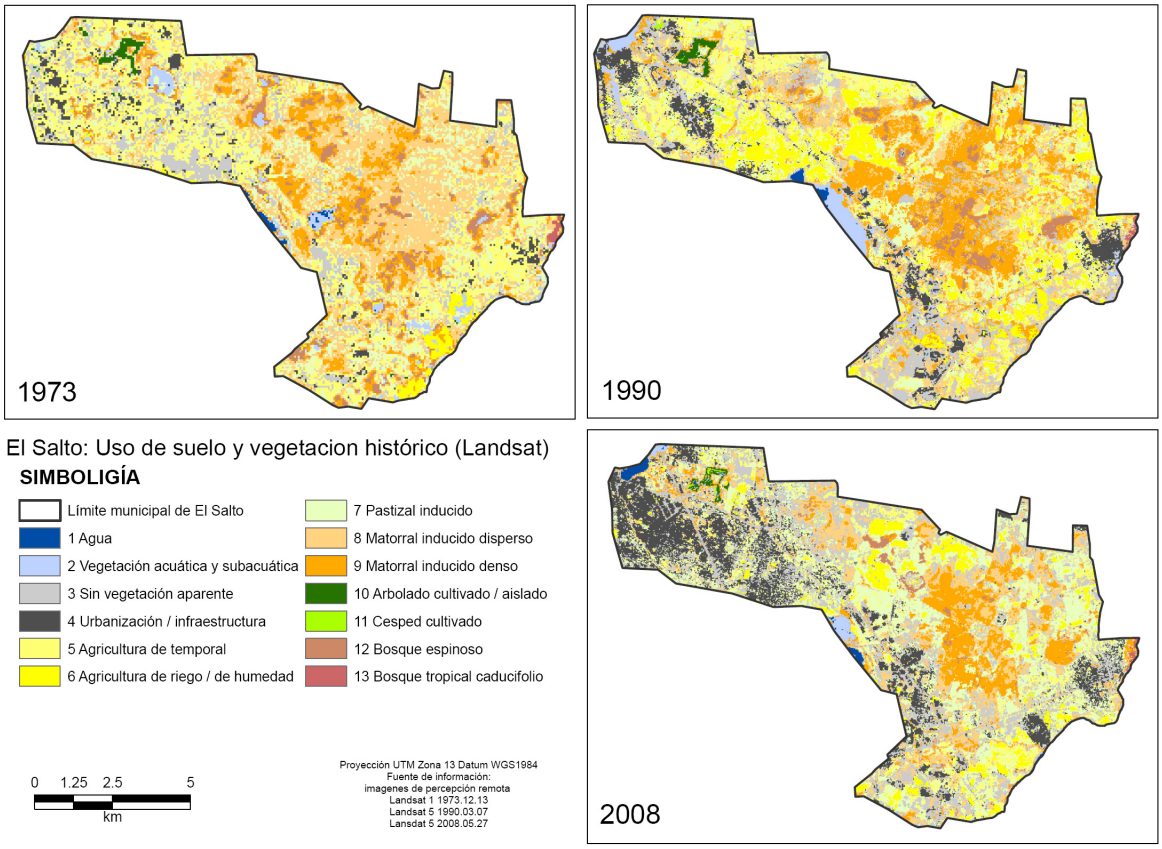
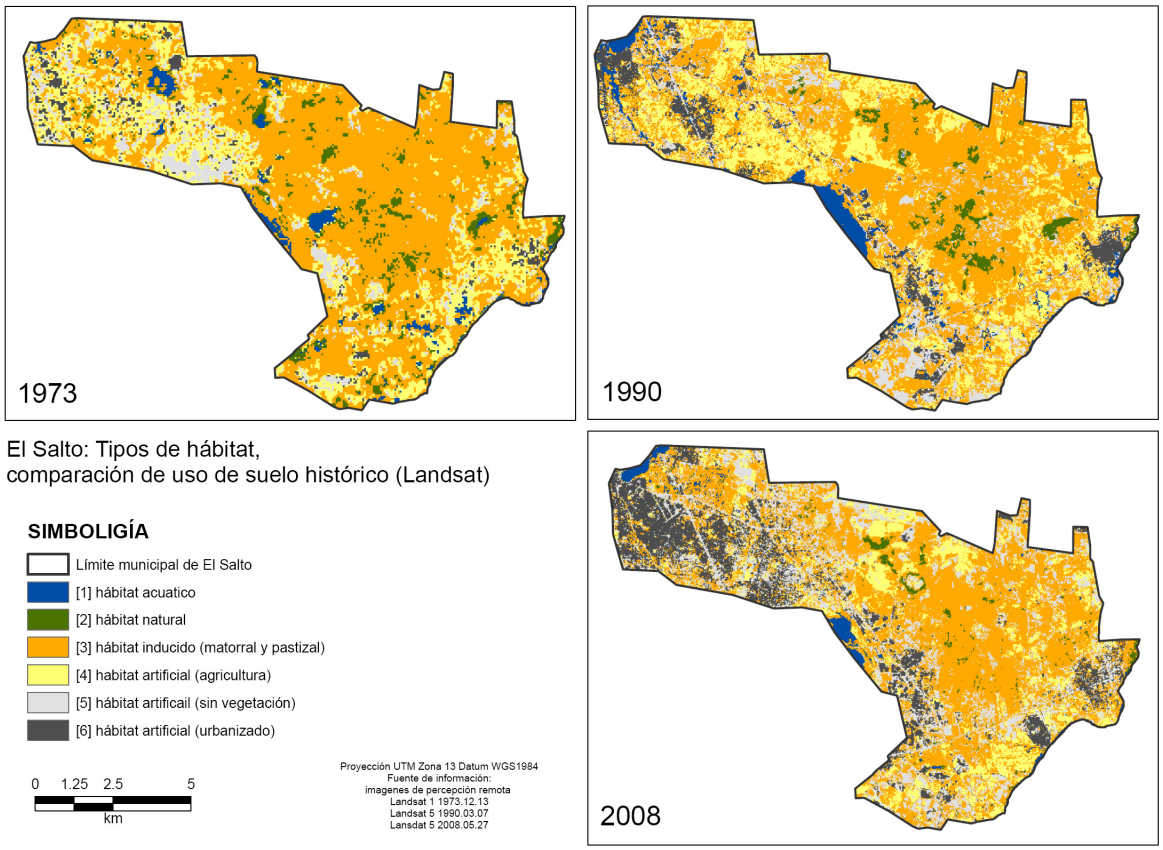


Imagen 45. Comparación de distribución de los ecosistemas por tipo de hábitat en el municipio El Salto en 1973, 1990 y 2008, análisis en base de las imágenes Landsat.



II.1.4.5.4. Estimación de error de clasificación del uso de suelo actual

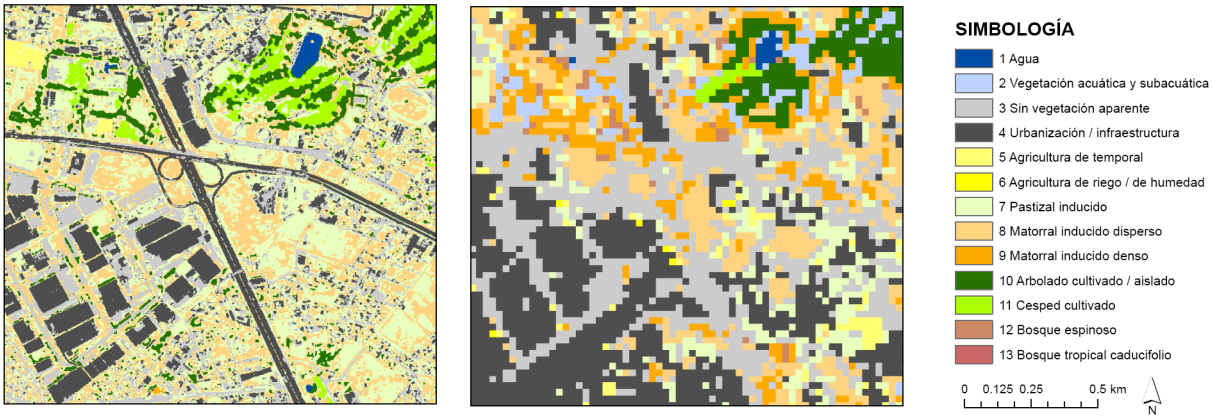
Nota sobre comparación de análisis de uso del suelo en base de imagen de alta resolución y en base de las imágenes Landsat

En los procedimientos de generación de mapas digitales del uso de suelo existen numerosas fuentes de error (Ariza-López *et al*. 1996), por lo general difíciles de

evaluar en cada una de las etapas. La calidad del mapa de uso del suelo incluye componentes de exactitud posicional, exactitud temporal, exactitud de asignación de atributos, entre otros.

La precisión espacial de análisis histórico de uso del suelo es inferior a la precisión en análisis de uso del suelo actual, por la naturaleza de datos disponibles. De acuerdo con nuestra estimación, el tamaño de píxel de 28.5 m corresponde a una escala de mapa de 1:80787 con calidad de impresión de 72 dpi, el tamaño de pixel de 57 m corresponde a escala 1:161575, con misma calidad de impresión. La escena Landsat 5 con fecha de captura en 2008 fue comparada con los resultados de clasificación del uso de suelo actual en base de la imagen de alta resolución. A diferencia, el análisis de uso del suelo con imagen de alta resolución (reducido a pixel de 2 m × 2 m) permite detectar los detalles de superficie que corresponden a escala 1:20000. La resolución espacial del análisis implica importantes diferencias entre los resultados obtenidos de las imágenes multiespectrales Landsat e imagen de alta resolución Google Digital Globe (imagen 46). Estas diferencias impiden posibilidad de comparación directa de las superficies calculados con imágenes Landsat y con imágenes de alta resolución, para ciertas clases de cobertura del suelo.

Imagen 46 Comparación de la clasificación de uso de suelo del mismo fragmento de la superficie del municipio El Salto , en base de imagen de alta resolución Google Digital Globe 2008-2010 (izquierda) y en base de la imagen Landsat 5 2008 (derecha). Nota la diferencia tamaño de pixeles y en la extensión de clases con alta reflectividad (“Urbanizado / Infraestructura”, “Sin vegetación aparente”) y con alta reflectividad en algunas bandas (“Arbolado cultivado / aislado).



Al momento de registrar la radiación reflejada del fragmento de la superficie de la Tierra, que corresponde a un pixel de la imagen, el sensor de satélite artificial captura el valor integral de la de luz reflejada, sin posibilidad de discriminar la contribución de cada detalle del paisaje menor que el tamaño del fragmento (Richards y Xia 2006). En caso de presencia de unos elementos que cuentan con reflectividad mucho mayor que el resto de los elementos del paisaje, aun en una sola banda espectral, la contribución de estos objetos va a afectar fuertemente el valor integral capturado para el pixel de imagen. En particular, los detalles de superficie con alta reflectividad general son los objetos artificiales, edificios y suelo sin vegetación. En caso de las imágenes Landsat, es técnicamente imposible discriminar las superficies de menor reflectividad en los pixeles con presencia de los objetos muy reflejantes. Es por esta razón, la superficie que fue clasificada con clase “Urbanizado / Infraestructura” o “Sin vegetación aparente” es sobreestimada en los resultados de análisis de los imágenes Landsat, en comparación con los datos derivados de la imagen de alta resolución. La super-

ficie de clase “Pastizal inducido” que cuenta con los parámetros muy semejantes al promedio de los valores de toda imagen es subestimada. Algunos clases con muy alta reflectividad en ciertas partes del espectro electromagnético pueden ser sobreestimados en los imágenes Landsat, en particular, trata de clases “Arbolado cultivado / aislado”, “Césped urbano”, “Vegetación acuática u subacuática”. La importante contribución de los espacios urbanizados y transformados en el paisaje del municipio. El Salto implica alta heterogeneidad de la imagen, presencia de gran número de objetos reflejantes y poca contribución de las superficies homogéneas con cobertura uniforme.

Por otro lado, la agrupación de los elementos de paisaje de poca extensión (e. g. ecosistemas altamente fragmentadas) es muy distinta en los imágenes con pixel de 28.5 m (Landsat TM) y los imágenes con pixel de 2 m (Google Digital Globe transformado para el análisis). Carácter muy disperso y estocástico en distribución de los fragmentos de ecosistemas de hábitat inducido implica su mayor grado de agrupación con otras clases de coberturas en los imágenes con píxel grande, y en consecuencia la superficie de ecosistemas inducidas se sobreestima en los imágenes Landsat. Simultaneamente es útil tomar en cuenta que los ecosistemas de hábitat inducido son más dinámicos, y las diferencias locales entre su presencia en los imágenes de diferentes fechas pueden estar relacionadas con rápida transición entre los pastizales inducidos, terrenos agrícolas y superficies sin vegetación aparente en diferentes temporadas del año.

Los resultados que se derivaron de análisis de las imágenes de alta resolución son de mayor precisión, pero no son apropiados para comparación con los datos de análisis de uso de suelo histórico en caso del municipio El Salto.

II.1.4.5.6. Identificación, ubicación y descripción de los tipos mayores de vegetación

La vegetación es la parte constitutiva de mayoría de los ecosistemas terrestres. En el municipio de El Salto fue detectada presencia de los ecosistemas de cuatro tipos de hábitat: natural (con distribución muy restringida en el municipio), inducido, artificial y acuático. Para los ecosistemas de hábitat natural, la vegetación puede ser clasificada de acuerdo con sistema de J. Rzedowski (1978, 2006), en el municipio de El Salto trata de: bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, bosque de galería, esta última forma parte de vegetación acuática y subacuática en sistema de Rzedowski. Los ecosistemas de hábitat inducido incluyen vegetación en fases de sucesión secundaria, y fisionómicamente se clasifican en matorral inducido más o menos denso y pastizal inducido. Los ecosistemas de hábitat artificial están vinculados estrictamente con los sitios completamente transformados por actividad humana, la vegetación espontanea propia de estos ecosistemas es vegetación arvense en los campos de cultivo y vegetación ruderal en los sitios muy perturbados. Finalmente, los ecosistemas de hábitat acuático incluyen componentes de vegetación acuática y subacuática. En la siguiente sección del documento describimos cada uno de los componentes de vegetación del municipio mencionados.

II.1.4.5.6.1. Bosque tropical caducifolio

Bosque tropical caducifolio es un tipo de bosque de clima cálido con los arboles de baja estatura, predominantemente inermes, que pierden sus hojas durante la temporada seca del año. De acuerdo con la terminología utilizada por Miranda y Hernández (1963) y en cartografía temática de INEGI, se trata de “selva baja caducifolia”. En el municipio de El Salto es un ecosistema natural muy poco representada en actualidad, con la superficie actual estimada en 8 menos que 19 ha (0.18% del municipio) en la parte inicial del barranca de Río Santiago. Evi-

dentemente esto es un ecosistema que ha tenido mayor extensión en el municipio en pasado, deforestado en todos los sitios útiles para urbanización uso agropecuario o minero. Presencia actual del bosque tropical caducifolio en municipio es parece presentar una restricción de distribución a los suelos someros con el drenaje rápido, generalmente pedregosos, es completamente ausente en los suelos profundos de origen aluvial. Actualmente se observa en rango de altitud de 1470 hasta 1520 m s. n. m. Las condiciones climáticas del municipio de El Salto son favorables para el desarrollo de este tipo de vegetación, ya que se trata de un clima con un prolongado periodo de sequía de 6-7 meses, con precipitación media anual del orden de 800 a 900 mm y temperatura media anual de 19°C a 22°C. El límite superior de distribución de este tipo de bosque en naturaleza está marcado por el nivel donde ocurren las heladas, aunque en el Salto es el límite de deforestación.

Imagen 47. Bosque tropical caducifolio en las laderas del Barranca de Río Santiago cerca de cabecera municipal.

El Bosque tropical caducifolio cuenta con presencia de árboles caducifolios en un solo estrato, el dosel es de 4 hasta 8 m y ocasionalmente hasta 12 m. Los troncos de los árboles son predominantemente inermes, generalmente se ramifican cerca de la base. En la temporada de lluvias, los árboles cuentan con hojas suaves de tonos claros. La mayoría de las especies pierden sus hojas durante la temporada seca en invierno y en primavera, muchas florecen durante este periodo. Las formas de vida de plantas son muy diversos en este ecosistema, incluyendo los árboles, arbustos, bejucos, trepadoras leñosas y herbáceas, suculentas y epífitas pequeños.

La composición florística del bosque tropical caducifolio en El Salto es muy pobre, comparando con mismo bosque más al norte en Barranca de Rio Santiago. En el estrato arbóreo se registraron predominan *Bursera fagaroides* (“copal”), *Bursera bipinnata* (“copal amargo*”), Guazuma ulmifolia* (“guazima”), *Lippia callicarpaefolia* (“palo blanco”), *Leucaena esculenta* (“guaje”), *Heliocarpus terebinthaceus* (“ciqua”), *Eysenhardtia polystachya* (“palo dulce”), *Ipomoea intrapilosa* (“palo bobo”), *Tecoma stans* (“campanillo”), *Lysiloma acapulcensis* (“tepehuaje”), *Opuntia fuliginosa* (“nopa cenizol”).

El bosque tropical caducifolio en el municipio está cercano a completa desaparición, por la presión antropogénica. La vegetación que ocupa lugar de este tipo de vegetación en los espacios libres de agricultura y campos agrícolas es matorral inducido o pastizal inducido.

II.1.4.5.6.2. Bosque espinoso

Bosque espinoso es una variedad de vegetación de afinidad tropical de clima seco con árboles de baja estatura y predominancia de especies arbóreas espinosas. De acuerdo con la terminología de Miranda y Hernández (1963), bosque espinoso de El Salto equivale a “selva baja espinosa caducifolia”; en algunos trabajos este tipo de bosque se trata como “thorn forest”. Según la estimación en base de las imágenes de percepción remota, la superficie actualmente ocupada con bosque espinoso es hasta 1.7% del total de municipio. A diferencia con el bosque tropical caducifolio, este tipo de bosque ocupa predominantemente los suelos profundos, ocasionalmente mal drenados. Es un tipo de vegetación que se distribuye en el municipio de El Salto en los sitios con las características climáticos similares a los del bosque tropical caducifolio, o con menor precipitación. La precipitación media anual estimada para el bosque espinoso de El Salto está en rango entre 700 mm y 900 mm. La distribución del bosque espinoso parece ser determinada por la disponibilidad de los suelos profundos, por lo que

este bosque puede ser considerado vegetación clímax climático y edáfico. Por apariencia y características espectrales en las imágenes de percepción remota, el bosque espinoso puede ser visto como una vegetación de transición entre bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo.

Imagen 48. Vista del bosque espinoso en piedemonte del cerro San Bartolo.

El bosque espinoso es un ecosistema muy similar a bosque tropical caducifolio en la estructura. Los árboles y arbustos que forman el único estrato del bosque miden de 4 a 6 m, ocasionalmente alcanzan los 10 m. Las especies de árboles y arbustos son principalmente caducifolias, de hojas compuestas, se ramifican muy cerca de la base. El componente arbustivo está bien representado. Los estratos arbóreos y arbustivos son ricos en especies armadas con espinas. Las trepadoras leñosas son escasas.

La composición florística del bosque espinoso es pobre en comparación con el bosque tropical caducifolio. En el municipio de El Salto el estrato arbóreo es predominado por *Prosopis laevigata* (“mezquite”), que a menudo se encuentra en forma de los árboles aislados entre los campos de cultivo, siendo último resto de bosque espinoso en su lugar. Otros especies comunes de los árboles y arbustos son: *Pithecellobium dulce* (“guamúchil”), *Mimosa galeotti* (“uña de gato”), *Celtis pallida* (“granjeno”), *Acacia farnesiana* (“huisache”), *Acacia pennatula* (“tepa-

me"), *Opuntia fuliginosa* ("nopa cenizol"). La Presencia de *Acacia farnesiana* ("huizache") es correlacionada con practicas ganaderas, en algunos ocasiones se forman comunidades casi exclusivamente compuestas por esta especies de *Acacia*, transitorias al matorral inducido.

La vegetación formada por el bosque espinoso al igual que el tropical son las más afectadas por la actividad humana, sobre todo que la primera está relacionado con su afinidad a terrenos con poca pendiente. Actualmente el bosque espinoso se conservo en forma muy fragmentada en las laderas y parte alta del cerro San Martín y del cerro Escondido. En su fase secundaria la vegetación se convierte a matorral inducido, y se caracteriza por una recuperación relativamente rápida en ausencia de factores de perturbación.

II.1.4.5.6.3. Bosque de galería

La comunidad del bosque de galería es un tipo de vegetación natural con presencia de árboles que se desarrolla por las orillas de cuerpos de agua dulce y a lo largo de corrientes de agua. La vegetación está estrictamente vinculada a condiciones subacuáticas y depende de la permanencia de cuerpos y corrientes de agua a largo plazo. Las afinidades biogeografícas de este tipo de vegetación en el municipio de El Salto son claramente templadas. Este tipo de vegetación fue importante a lo largo del Río Santiago, aunque la franja de árboles por los lados de río actualmente ha desaparecido en muchos sitios. Los canales de irrigación y presas cuentan con presencia de elementos de bosque de galería en sus orillas. La superficie actual de este tipo de vegetación en El Salto es menor al 0.05% del área total de municipio; en la clasificación de uso del suelo este tipo de vegetación está incluido en vegetación acuática y subacuática.
El bosque de galería en el municipio de El Salto principalmente está formado por árboles conocidos como "sauce" – *Salix bonplandiana* y *Salix humboldtiana*, que alcanzan 15-20 m de alto. Ocasionalmente bosque de galería incluye individuos

de *Taxodium mucronatum* (“sabino, ahuehuete”) de tronco grueso, mayores de 1 m en diámetro, que pueden alcanzar 30 m de alto. Entre otros componentes comúnes de esta comunidad se puede mencionar *Inga vera*, *Baccharis salicifolia* (“jarilla”), *Heimia salicifolia* (“escoba de arroyo”), *Datura ceratocaula* (“tolbache”), *Cosmos sulpureus*, *Asclepias angustifolia*, *Toxicodendron radicans* (“hiedra”).

II.1.4.5.6.4. Matorral inducido (matorral subtropical)

A diferencia de los ecosistemas de hábitat natural, el matorral subtropical es un ecosistema que se forma como respuesta a la perturbación que ha existido o persiste en el sitio, es inducida por disturbio. De acuerdo con Rzedowski y Calderón (1987), matorral subtropical representa una fase sucesional temprana del bosque tropical caducifolio, que se mantiene en el estado detenido por presión antropogénica. Challenger (1998) utiliza el término sucesión desviada para este tipo de estado detenido. El matorral subtropical se encuentra en la fase de sucesión desviada por la presión causada por pastoreo, principalmente de ganado bovino. En el municipio de El Salto este ecosistema es muy presente y dinámico, se forma un mosaico con otros tipos de coberturas de suelo, más frecuente con pastizal inducido, bosque tropical caducifolio y bosque espinoso. Su presencia es notable en las laderas y en las faldas de los cerros, e los sitios donde la vegetación primaria no ha persistido debido a prácticas agrícolas y ganaderas. Se estima que la superficie ocupada por matorral inducido en El Salto actualmente es de 24% del total de municipio.

Imagen 49. Matorral inducido disperso en los alrededores del cerro San Bartolo.

Fisonómicamente este ecosistema es de una comunidad más o menos abierta, con predominancia de los arbustos de diferentes estaturas y algunos árboles bajos hasta 3 m de alto. En ocasiones la comunidad se ve mucho más densa y llena de “maleza”, causando dificultades para pasar, formada por arbustos espinosos. Matorral inducido comparta gran parte de las especies con el bosque tropical caducifolio y bosque espinoso.

Los especies más comunes en este tipo de comunidad son *Acacia farnesiana* (“huizache”), *Acacia pennatula* (“tepame”), *Heliocarpus terebinthinaceus* (“ciqua”), *Eysenhardtia polystachya* (“palo dulce”), *Verbesina greenmannii* (“capitana”), *Verbesina sphaerocephala*, *Opuntia fuliginosa* (“nopa cenizol”), *Croton ciliato-glandulifera* (“dominguilla”), *Lantana camara* (“frutilla”), *Wigandia urens* (“tabaquillo)”, *Hyptis albida*, ocasionalmente *Tecoma stans* (“campanillo”), *Mimosa albida*, *Guazuma ulmifolia* (“guázima”). Las asociaciones vegetales detectados en el matorral subtropical del municipio incluyen *Nicotiana glauca – Hyptis*

spp. – *Verbesina greenmanii* – *Wigandia urens* en los sitios secos; *Baccharis salicifolia* – *Buddleja sessiliflora* en los sitios con régimen de inundación. En los sitios con intensa perturbación el matorral es mezclado con los elementos de estrategia ecología ruderal, e. g. *Ricinus communis* y *Phytolaca icosandra*. *Acacia pennatula* y *Acacia farnesiana* son indicativos de pastoreo por ganado vacuno (Cházaro, 1977), en tanto *Verbesina greenmanii* es frecuente en los terrenos recién quemados.

II.1.4.5.6.5. Pastizal inducido

El pastizal inducido es otro ecosistema que se encuentra en fase de sucesión desviada. La sucesión que inicia con pastizal inducido, posteriormente puede tener continuación en desarrollo de matorral subtropical o otro tipo de vegetación relacionado con las condiciones microclimáticas y edáficas. El Constante uso del terreno por los pobladores permite el mantenimiento del estrato herbáceo con escasos arbustos. En los pastizales inducidos las prácticas de pastoreo llegan a ser intensas, en combinación con la periódica quema de pasto para prevenir el desarrollo de los arbustos y árboles. El pastizal secundario aparece en los sitios con extensas prácticas ganaderas y en las parcelas agrícolas en descanso, presentando una dinámica con clases de cobertura agrícola (incluyendo cobertura sin vegetación aparente) y con matorral inducido. El ecosistema es muy común en el municipio de El Salto tanto en terrenos planos, como en los cerros, llegando a tener una superficie mayor que 37% del total del municipio.

Imagen 50. Pastizal inducido con elementos de bosque espinoso y de vegetación ruderal.

Las distintas especies nativas e introducidas de las familias Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae son componentes principales en formación de pastizal. Entre los elementos más comunes se puede mencionar *Bidens odorata*, *Bouteloa repens*, *Cosmos bipinnatus*, *Dalea leporina*, *Eclypta prostrata*, *Cynodon nlemfuensis*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria ciliaris, Drymaria cordata*, *Eleusine indica*, *Eragrostis pectinacea, Perityle microglossa*, *Bromus catharticus*, *Pennisetum ciliare*, *Chloris gayana*, *Echinochloa colona*, *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum*, *Rhynchelytrum repens*.

II.1.4.5.6.6. Vegetación arvense

Las plantas silvestres que crecen en los campos agrícolas se conocen como plantas arvenses o, más comúnmente, como malezas, ya que en que en ausencia de control adecuado estas plantas reducen el rendimiento de los cultivos. Esta comunidad vegetal esta estrictamente asociada con los ambientes transfor-

mados antropogénicos y se forma como resultado de una selección espontánea que ha tenido lugar en estos ambientes desde el nacimiento de la agricultura (Espinosa-García y Sarukhan, 1997). La vegetación arvense existe en las parcelas de cultivo, tanto de riego y humedad, como de temporal. En el municipio de El Salto los cultivos mejor representados son maíz (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum bicolor*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), alfalfa (*Medicago sativa*), fríjol (*Phaseolus vulgaris*), garbanzo forrajero (*Cicer arietinum*), entre otros. Los sitios que contienen los elementos de vegetación arvense no solo son campos utilizadas activamente, pero tambien parcelas en descanso (donde se observa transición con vegetación ruderal y con pastizal inducido), y las parcelas inundados parte del año utilizados para cultivos (se observa transición con vegetación subacuática herbácea). Entre cultivos los árboles frutales cultivados aparece mango (*Mangifera indica*), ciruelo (*Spondias purpurea*), guayabo (*Psidium guajava*), aguacate (*Persea americana*), limón (*Citrus aurantiifolia*), naranjo (*Citrus aurantifolia*). Los sitios con árboles frutales cultivados son hábitat adecuado para componente arvense de vegetación. Componente arvense existe, además en los espacios con césped cultivado, donde se abundan las malezas especificas. Presencia de vegetación arvense se estima en total de hasta 17% de la superficie de municipio.

La vegetación arvense está compuesta casi exclusivamente por las plantas herbáceas anuales y perennes. Su composición florística no es constante ya que depende de muchos factores externos, entre los cuales el tipo de cultivo, densidad de plantas cultivadas, frecuencia y carácter de actividades agrícolas, régimen de riego y el uso de herbicidas son los principales. En esta vegetación están presentes muchas de las especies que actúan también como ruderales, pero en la vegetación arvense son más frecuentes las especies anuales. Las plantas cultivadas que escaparon de cultivo y crecen en forma silvestre forman otra importante parte de flora arvense. Las especies arvenses están vinculadas a los especies silvestres colonizadoras o pioneras de la sucesión secundaria, de los cuales se originaron muchas de las formas más especializadas a vida en los am-

bientes antropogénicos de cultivos (Espinosa-García y Sarukhan, 1997). Por lo tanto no es raro encontrar que entre las plantas arvenses aparecen algunos componentes de sucesión secundaria de vegetación natural de la zona (e. g. en pastizal inducido).

Imagen 51. Campos agrícolas en el sur del municipio El Salto.

En la vegetación arvense se pueden reconocer varios tipos de comunidades, bajo la clasificación de Espinosa-García y Sarukhan (1997) aplicable para el área de estudio. La comunidad arvense de cultivos abiertos (maíz, fríjol, garbanzo forrajero, etc.) de temporal propios de planicies y laderas inferiores incluye *Bidens odorata*, *Cynodon dactylon*, *Galinsoga parviflora*, *Simsia amplexicaulis* y *Tithonia tubiformis* como componentes usuales. La comunidad arvense de cultivos cerrados (avena, cebada) de temporal está poco representada en la región, entre las especies comunes se puede mencionar: *Avena fatua*, *Brassica rapa*, *Eruca vesicaria* spp. *sativa*, *Bidens odorata*, *Simsia amplexicaulis* La comunidad arvense de cultivos abiertos de riego, mejor representada en el municipio, tiene una composición muy variable que incluye: *Chenopodium album*, *Chenopodium mura-*

le, *Polygonum aviculare*, *Cyperus esculentus*, *Rumex crispus*, *Amaranthus hybridus*, *Portulaca oleracea* entre otras especies.

II.1.4.5.6.7. Vegetación ruderal

La vegetación ruderal se desarrolla en todos los sitios de perturbación constante intensa, apropiados para el crecimiento de vegetación espontánea: zona urbana, orillas de las vías de comunicación, incluyendo vías de ferrocarril, grietas y bordes de banquetas, terrenos baldíos y potreros, solares abandonados, basureros, bancos de material, orillas de zanjas, a lo largo de canales de irrigación (donde se observa transición con vegetación subacuática) y otros similares. La estimación exacta de la superficie de la vegetación ruderal no puede ser realizado por medio del análisis de datos de percepción remota, debido a carácter disperso, dinámico o efémero de esta vegetación. Potencialmente vegetación ruderal asociada con los sitios urbanizados y otros sitios perturbados se encuentra dispersa en mayor parte de la superficie del municipio de El Salto.

Imagen 52. Elementos de vegetación ruderal (Arundo donax, Ricinus communis) y vegetación subacuática en los alrededores de edificio abandonado en la cabecera municipal.

La vegetación ruderal está formada en su mayor parte por las plantas conocidas como malezas. En esta vegetación no fue posible reconocer unas asociaciones florísticas fijas. La mayoría de las malezas que forman esta vegetación son las plantas herbáceas, unos pocos pueden asumir la forma de arbustos o pequeños árboles hasta 1-3 m. Estas plantas tienen capacidad de producción de un gran número de semillas que conservan su fertilidad por años, las plantas pueden germinar, competir y persistir en el medio ambiente intensamente modificado y perturbado. Las plantas ruderales claramente presentan una estrategia ecológica y evolutiva de tolerancia al disturbio. La abundancia de las especies que son componentes de esta vegetación pueden variar drásticamente de un año a otro, y existe una notable dinámica de cambio de las abundancias relativas de diferentes malezas en el región, causada por fenómenos naturales y por introducción de nuevas especies, entre otros factores (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 2004). Muchas de las malezas de la región y del municipio en particular son las plantas que hombre ha transportado involuntariamente o intencionalmente de un lugar a otro. En el área de estudio existen malezas de origen europeo, muchas son de la región mediterránea algunos fueron introducidos de América del Sur, de África y de Asia.

Los elementos más frecuentes de este tipo de vegetación en el municipio de El Salto son: *Anoda cristata*, *Aster subulatus*, *Bidens odorata*, *Bidens pilosa*, *Bouteloua repens*, *Brassica campestris*, *Cosmos bipinnatus*, *Cosmos sulphureus*, *Lantana camara*, *Lepidium virginicum*, *Oenothera rosea*, *Ricinus communis*, *Rumex crispus*, *Salvia* spp., *Sida abutifolia*, *Simsia amplexicaulis*, *Solanum* spp., *Tagetes* spp., *Tithonia tubiformis*, *Ipomoea* spp. Son comunes las plántulas de *Prosopis laevigata* y *Pithecellobium dulce*. Los pastos son abundantes y irreconocibles durante la temporada seca, como *Bromus* spp., *Cynodon dactylon*, *Panicum* spp., *Paspalum distichum*, *Sporobolus indicus* entre otros. Son frecuentes los individuos grandes de *Ricinus communis*, *Phytolaca icosandra, Arundo donax*, *Nicotiana glauca*, *Datura stramonium*, *Senecio salignus*, *Wigandia urens*, *Verbesi-*

na greenmanii y los matorrales de *Acacia farnesiana* y *Acacia pennatula* característicos para los sitios donde se practica pastoreo de ganado.

II.1.4.5.6.8. Vegetación acuática y subacuática

Bajo categoria de vegetación acuática y subacuática consideramos la vegetación herbácea directamente relacionada con los cuerpos y corrientes de agua, incluyendo componentes de hidrófitas flotantes, sumergidas, emergentes y plantas anfibias de agua dulce. Estas comunidades de hábitat acuático pueden ser naturales o inducidos, dependiendo del origen del cuerpo de agua donde están presentes. Superficie de la vegetación acuatica y subacuática estimada en El Salto para los años 2008-2010 es hasta 1.5% del área de municipio. Sin embargo, es un tipo de vegetación muy dinámico que depende de los procesos hidrológicos y es capaz de alcanzar rápidamente la extensión mayor en condiciones favorables, como demuestra análisis histórico de uso de suelo.

Imagen53. Humedal completamente cubierto con hidrófilas flotantes (Eichornia crassipes).

Una comunidad denominada “tular” es común en el las orillas de las presas El Ahogado, Las Pintas y en los márgenes del Río Santiago. Tular está compuesta por *Typha dominguenses* con presencia de *Ludwigia peploides*, *Polygonum mexicanum*, *Polygonum punctatum* y *Cyperus* spp. Otra especies subacuáticas comúnes y capaces de formar vegetación densa son *Schoenoplectus californicus* (=*Scirpus californicus*) y exótica *Arundo donax*. La superficie de Río Santiago con agua contaminada con fertilizantes a menudo están cubierta con *Lemna gibba* y *Lemna aequinoctialis*. Se destacan grandes comunidades de las especies exóticas invasoras acuaticas *Eichhornia crassipes* y *Egeria densa*.

En el aspecto florístico la vegetación acuática es bastante homogénea con la registrada para cuenca Lerma-Chapala-Santiago (e. g. Bonilla-Barbosa 2007). Las hidrófitas flotantes más usuales son *Lemna gibba*, *Lemna aequinoctialis*, *Eichhornia crassiples*, *Nymphaea ampla*, *Ludwigia peploides*, *Pistia stratiotes*. Hidrófitas sumergidas más comunes son *Potamogeton* spp., *Ceratophyllum demersum*. Hidrófilas emergentes mas comúnes son *Schoenoplectus* spp., *Canna indica*, *Cyperus articularis*, *Phragmites australis*. Las plantas anfibias frecuentes son *Cyperus* spp., *Hydrocotyle umbellata*, *Bacopa monnieri*, *Bacopa auriculata*, *Eustoma exaltatum*, *Xanthosoma robustum*, *Heteranthera limosa*, *Polygonum* spp., *Rumex* spp., *Portulaca oleracea*, *Verbena ciliata*, *Cynodon dactylon*, *Eragrostis hypnoides*, *Echinochloa crus-pavonis*, *Olivaea tricuspis*, *Alternanthera repens* entre otros. Se puede notar, que una parte importante de vegetación acuática y subacuática en el municipio de El Salto está representada por plantas cosmopolitas o introducidas. Por otro lado, constante perturbación relacionada con uso de cuerpos de agua por población resulta en que algunos de los especies nativos de plantas subacuáticos y acuáticos son altamente vulnerables (Bonilla-Barbosa 2007).

II.1.4.5.6.9. Diversidad florística

Volumen y composición de la flora

El estudio de las colectas registrados en el municipio, revisión de vegetación en campo y los datos publicados en los trabajas botánicos relevantes permitió compilar un listado florístico preliminar, que representa primera aproximación al diversidad de flora vascular en nivel municipal. El listado florístico compilado en presente trabajo (tabla 22) incluye 320 taxa en nivel de especies y subespecifico, agrupados en 231 géneros y 86 familias (tabla 17).

En escala de Jalisco, la estimada diversidad florística del municipio El Salto representa 4.9% de la diversidad del estado en nivel de especies, y 15.2% en nivel de géneros. Por otro lado, diversidad florística de El Salto es solo de 47.1% de la diversidad detectada en el municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos – un territorio en misma zona bioclimática y de tamaño 2.27 veces mayor (tabla 18). La diversidad florística en el municipio El Salto, indudablemente, puede ser más baja en comparación con la esperada en territorio de tal tamaño. En particular, el modelo teórico de curvas área-especie de Archibald, alimentado con datos sobre diversidad de áreas selectas en Occidente de México permite estimar la diversidad florística esperada del municipio de aproximadamente 750 especies. Baja deiversidad florística puede ser una de las consecuencias de reducida superficie de los ecosistemas primarios, de predominancia de los ecosistemas inducidos y artificiales, detectada en análisis de uso del suelo en el municipio.

Tabla 17. Tamaño de la flora vascular del municipio de Ocotlán.

Grupos principales de plantas vasculares	Especies o taxa subespecifica	Géneros	Familias
1 Coníferas (Pinophyta)	1	1	1
2 Plantas con flor, Monocotiledóneas (Magnoliophyta: Liliopsida)	73	52	16
3 Plantas con flor, Dicotiledóneas (Magnoliophyta: Magnoliopsida)	248	178	69
Total plantas vasculares	320	231	86

Tabla 18. Comparación de diversidad florística en nivel regional conocida para 17 áreas selectas del Occidente de México y de Centro de México.

Región	Superficie (km²)	Intervalo altitudinal	Plantas vasculares			Plantas fanerogámicas			Fuente
			Familias	Géneros	Especies	Familias	Géneros	Especies	
Municipio de El Salto	89	1470-1740				86	231	320	Presente estudio
Municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	202	1520-2400	145	291	713	121	260	679	POET de Ixtlahuacán de los Membrillos 2010 (listado florístico preliminar)
Municipio de Ocotlán	255	1520-2256	122	489	985	111	474	963	POET de Ocotlán 2011 (listado florístico preliminar)
Municipio de Jocotepec	323	1550-2940	159	658	1388	144	638	1348	POET de Jocotepec 2010 (listado florístico preliminar)
Municipio de Tlajomulco (listado florístico preliminar)	770	1500-2940	138		983				POET de Tlajomulco, 2009 (listado florístico preliminar)
Jalisco	80137	0-4240	233	1589	6734	209	1523	6475	Delgadillo et al 2010 (catalogo de plantas vasculares)
Región de la Flora de Bajío	50000	300-3900			5500				Rzedowski, 1997 (estimado)
Estado de Guanajuato	30583	1000-3000	166	786	2547				Carranza-Gonzáles, 2005 (especies conocidas)
Valle de México	7500	2230-5400			2305	126	684	2071	Calderón & Rzedowski, 1979

Región	Superficie (km^2)	Intervalo altitudinal	Plantas vasculares			Plantas fanerogámicas			Fuente
			Familias	Géneros	Especies	Familias	Géneros	Especies	
									(listado florístico)
Cuenca de lago Zirauhén, Michoacán	270	2050-3300	113	393	770				Pérez-Calix, 1996 (listado florístico)
Cuenca de Pátzcuaro, Michoacán	1000	2040-3330				110	460	990	Díaz-Barriga & Bello, 1993 (listado florístico)
Cuenca del Río Chiquito, Michoacán	74	1950-2625	117	478	1057	113	449	987	Medina & Socorro-Rodríguez, 1993 (listado florístico)
Sierra de Quila, Jalisco	320	1300-2560	130	446	840				Guerrero-Nuño & López-Coronado, 1997 (listado florístico)
Región Chamela-Cuixmala, Jalisco	131	0-300	125	572	1149	120	566	1135	Lott & Atkinson, 2002 (listado florístico)
Sierra de Manantlán, Jalisco y Colima	1396	400-2860	181	981	2774	159	924	2599	Vázquez et al., 1995 (listado florístico)
Bosque de Primavera, Jalisco	362	1400-2200	107	419	961			933	SEMARNAT, 2000 (listado florístico)
RTP-113 Cerro Viejo – Sierras de Chapala	3900	1510-2848			960				CONABIO, 2000 (estimación preliminar)

La composición de flora vascular por grupos taxonómicos sigue patrón general observado en el estado de Jalisco: las familias Asteraceae, Fabaceae, Poaceae Euphorbiaceae, Cyperaceae, Solanaceae, Cactaceae forman lista de los grupos con mayor número de especies en el municipio (tablas 19, 20), excluyendo la familia Malvaceae con inusualmente baja representación. Es notable la pobreza de Orchidaceae en el municipio con solo 4 especies, en cuanto en Jalisco es el cuarto grupo por importancia en la flora. El espectro de formas de vida de plantas (tabla 21) no representa ninguna anomalía en comparación con los otros territorios del C. Es notable la contribución de hidrófilas, que forman parte de vegetación acuática y subacuática muy importante en el municipio.

Tabla 19. Familias de plantas vasculares mejor representados en el municipio de El Salto.

Familia	Especies	Familia	Especies
Asteraceae (=Compositae)	56	Polygonaceae	5
Poaceae (=Graminea)	36	Acanthaceae	4
Fabaceae (=Leguminosae)	31	Agavaceae	4
Solanaceae	15	Cactaceae	4
Euphorbiaceae	10	Moraceae	4
Lamiaceae (=Labiatae)	8	Onagraceae	4
Cyperaceae	7	Orchidaceae	4
Amaranthaceae	6	Scrophulariaceae	4
Brassicaceae (=Cruciferae)	6	Sterculiaceae	4
Commelinaceae	5	Verbenaceae	4
Lythraceae	5		

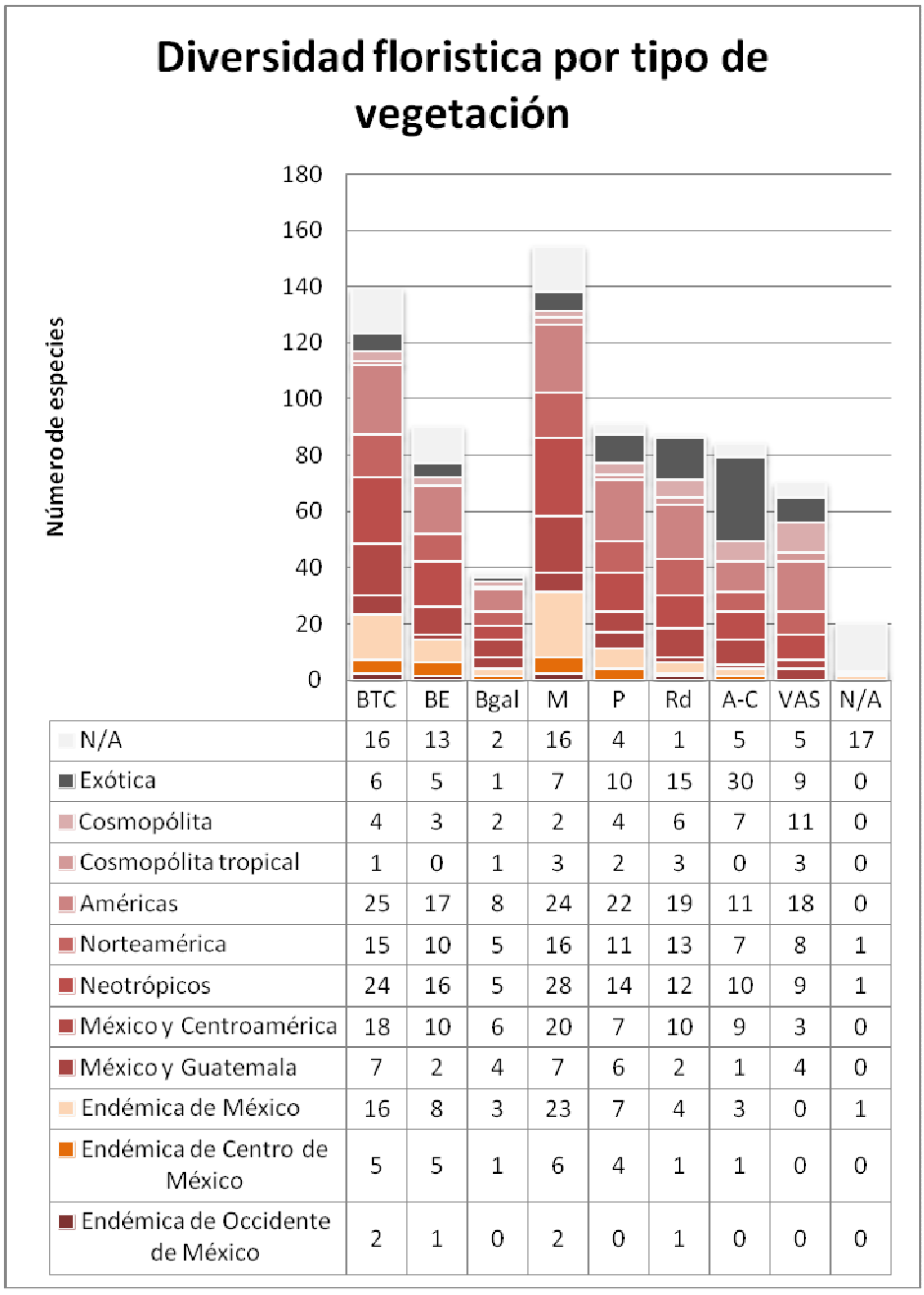
Tabla 20. Géneros de plantas vasculares mejor representados en el municipio de El Salto.

Género	Especies	Género	Especies
Solanum	5	*Bidens*	3
Cyperus	4	*Chamaesyce*	3
Eragrostis	4	*Commelina*	3
Ficus	4	*Dalea*	3
Physalis	4	*Echinochloa*	3
Polygonum	4	*Mimosa*	3
Salvia	4	*Opuntia*	3
Acacia	3	*Quercus*	3
Ageratum	3	*Tagetes*	3
Amaranthus	3	*Zinnia*	3

Tabla 21. Composición de flora vascular del municipio de El Salto por formas de crecimiento (formas de vida) de plantas.

Árbol	Arbusto	Herbácea	Trepadora, Bejuco, Rastrera	Parasita	Epifita	Hidrófita	Suculenta	Registros sin datos sobre forma de vida
46	48	205	13	1	2	12	5	12
14.4%	15.0%	64.1%	4.0%	0.3%	0.6%	3.8%	1.6%	3.8%

Imagen 54. Diversidad florística por tipo de vegetación en el municipio de El Salto.



	BTC	BE	Bgal	M	P	Rd	A-C	VAS	N/A
N/A	16	13	2	16	4	1	5	5	17
Exótica	6	5	1	7	10	15	30	9	0
Cosmopólita	4	3	2	2	4	6	7	11	0
Cosmopólita tropical	1	0	1	3	2	3	0	3	0
Américas	25	17	8	24	22	19	11	18	0
Norteamérica	15	10	5	16	11	13	7	8	1
Neotrópicos	24	16	5	28	14	12	10	9	1
México y Centroamérica	18	10	6	20	7	10	9	3	0
México y Guatemala	7	2	4	7	6	2	1	4	0
Endémica de México	16	8	3	23	7	4	3	0	1
Endémica de Centro de México	5	5	1	6	4	1	1	0	0
Endémica de Occidente de México	2	1	0	2	0	1	0	0	0

El listado florístico permitió analizar distribución de especies por tipos de vegetación, ya que 301 registros (94.0% de registros) cuentan con datos sobre presencia de los especies en diversos comunidades vegetales del municipio. En el listado florístico fue recompilada la información sobre distribución y origen de taxa, i. e. su estatus migratorio en el territorio Mexicano. La información sobre origen y distribución fue posible anotar para 267 especies de plantas (83.4% de registros). La distribución de diversidad florística entre los tipos de vegetación (BTC – bosque tropical caducifolio, BE – bosque espinoso, BGal – bosque de galería, M – matorral inducido (subtropical), P – pastizal inducido, Rd – vegetación ruderal, VAS – vegetación acuatica y subacuática, A-C – vegetación arvense y cultivada), considerando los registros con la información disponible, esta resumida en imagen 54 y 22.

Tabla 22. Contribución de especies endémicas, nativas, exóticas y cosmopolitas en composición de flora por tipo de vegetación en el municipio de El Salto.

Afinidad de especies	BTC	BE	BGal	M	P	Rd	A-C	VAS
Especies endémicas	18.7%	18.2%	11.1%	22.5%	12.6%	7.0%	5.1%	0.0%
Especies nativas	95.1%	93.5%	97.2%	94.9%	88.5%	82.6%	62.0%	86.2%
Especies cosmopolitas	4.1%	3.9%	8.3%	3.6%	6.9%	10.5%	8.9%	21.5%
Especies exóticas	4.9%	6.5%	2.8%	5.1%	11.5%	17.4%	38.0%	13.9%

Los fragmentos de bosque tropical presentes en el municipio compartan presencia de aproximadamente 18%-19% de los especies endémicas de México, el matorral inducido, que se deriva de los bosques tropicales cuenta con mas que 22% de ecdémicas de México. Bosque tropical caducifolio y matorral inducido son los tipos de vegetación con mayor diversidad florística registrada en El Salto (139 y 154 especies respetivamente). Los fragmentos de bosque natural y matorral inducido se encuentran entre comunidades vegetales con menor penetración de

especies exóticas en el municipio. Pastizal inducido es un tipo de vegetación con menor diversidad florística que el matorral (91 especies), con menor porcentaje de los endémicos de México (12.6%) y con mayor penetración de los especies exóticas (11.5%).

La vegetación subacuática del municipio incluye bosque de galería con 38 especies y vegetación acuática y subacuática sin arbolado, formada por más que 70 especies de plantas. Vegetación acuática y subacuática se encuentra severamente alterada en comparación con el estado natural, ya que en su composición fueron detectados 14% de especies provenientes de otras regiones del mundo (exóticas).

La vegetación espontanea asociada con campos agrícolas (vegetación arvense) cuenta por lo mínimo con 84 especies, la vegetación de zonas urbanas y perturbadas (vegetación ruderal) – con 87 especies. En estos dos tipos de vegetación contribución de los especies introducidas (exóticas) llega ser muy impórtate, hasta 38.0% de todas especies en vegetación arvense y más que 17.4% en la vegetación ruderal. En todo flora de El Salto las especien exóticas contribuyen en 14.6% de la lista de especies con datos sobre origen y distribución disponibles. El porcentaje de especies exóticas en composición florística de El Salto puede ser considerado alto. Es un indicio de alto grado de alteración de la flora. Penetración de exóticas en la flora es consecuencia de historia de cambios de uso de suelo, de establecimiento de prácticas agrícolas, deforestación, y es un elemento de secuencia de los procesos en gradual extinción de los ecosistemas primarios en el municipio.

II.1.4.5.7. Descripción de tipos y características de los suelos

Tipos de suelo

En el territorio que comprende el municipio de El Salto se manifiesta la presencia de cuatro diferentes tipos de suelos, los cuales se han desarrollado a partir de los materiales aportados por las formaciones y estructuras geológicas locales, evolucionando a través del tiempo gracias a la incidencia de los componentes climáticos y la manifestación de procesos físicos principalmente de arrastre y deposición.

Los cuatro tipos de unidades edafológicas identificados son: Regosol, Planosol, Feozem y Vertisol, clasificación de acuerdo a la tipología desarrollada por la FAO.

Considerando la superficie que cubre cada uno de ellos, el que predomina en mayor proporción es el Feozem (H), presente en el 50 % del territorio municipal. Su principal característica es la formación de una capa superficial oscura y suave, rica en materia orgánica y nutriente. Este tipo de suelo se caracteriza además por su profundidad cuando se localiza en terrenos planos, lo que los hace aptos para la actividad agrícola tanto de riego como de temporal. Los menos profundos o los que se localizan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sus tipos más representativo en el municipio son los denominados Feozem háplico (Hh) y el Feozem luvico (Hl). Este tipo de suelo presenta una fertilidad moderada y tiene un riesgo a la erosión igualmente moderada.

En el municipio se le ubica cubriendo las laderas de las estructuras de las principales elevaciones como el Cerro Escondido, Cerro San Martin, Cerro La Cruz y el cono cineritico San Bartolo, donde manifiesta una fase pedregosa con fragmentos mayores a 7.5 centímetros en la superficie o cerca de ella, lo que impide el uso de maquinaria para el desarrollo de la actividad agrícola.

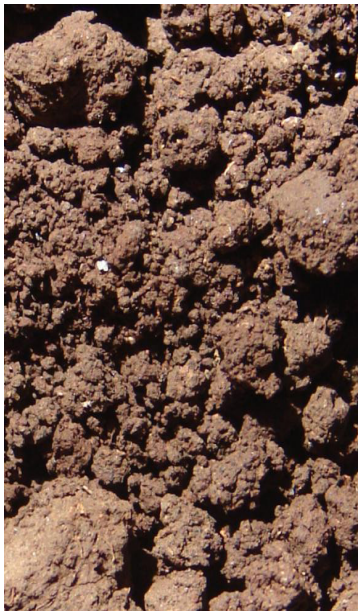


Imagen 55. Característico de la unidad edafológica Feozem

Este tipo de suelo generalmente presenta dos estratos bien definidos, cuyas características son las siguientes:

Características del perfil

Horizonte/Profundidad	Características
Horizonte 0-12 cm.	Color café, 10YR 4/3 (seco) y café obscuro, 7.5YR 3/2 (húmedo) Textura arcillosa (28% A; 28% L; 44% R) Moderadamente ácido: pH 6.4 M.O.: 4.4 % CIC: 13.8 meq/100g
Horizonte 12- 32 cm.	Color café 10YR 4/3 (seco), y café grisáceo muy obscuro, 10YR 3/2 (húmedo) Textura arcillosa (32% A; 24% L; 44% R) Moderadamente ácido: pH 6.3 M.O.: 2.4 % CIC: 10.0 meq/100g

La segunda unidad edafológica en orden de importancia es el Vertisol (V), predominando la variante denominada Vertisol pelico (Vp) la cual cubre aproximadamente el 25 % de la superficie municipal, distribuyéndose principalmente en la porción que comprende el corredor industrial al oeste y hacia el sur, donde se ubica la localidad de El Muelle, áreas en las que las condiciones topográficas van de planas a semiplanas.

Este tipo de suelo se caracteriza por la formación de grietas anchas y profundas que manifiestan en la época de estiaje dado su alto contenido de arcillas. Son de color café rojizo, pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando están secos. Ocasionalmente son salinos, su utilización agrícola es muy extensa y variada y se consideran con alta capacidad productiva. Son suelos generalmente muy fértiles pero presentan problemas para su manejo debido a su característica de dureza, con frecuencia causan problemas de inundación y drenaje. Presentan una baja susceptibilidad a la erosión, en el municipio el Vertisol pélico, se asocia con el Feozem háplico. Se considera un suelo profundo con fertilidad alta, con un riesgo de erosión ligero.

Imagen 56. Aspecto de la unidad edafológica Vertisol

Características del perfil

Horizonte/Profundidad	Características
Horizonte 0-30 cm.	Color gris, 10YR 5/1 (seco), y gris muy obscuro, 10YR 3/1 (húmedo) Textura arcillosa (34% A; 22% L; 44% R). Neutro: pH 6.6 M.O.: 1.5 % CIC: 28.6 meq/100g
Horizonte 30- 150 cm.	Color gris obscuro, 10YR 4/1 (seco), y gris muy obscuro 10YR 3/1 (húmedo) Textura arcillosa (32% A; 16% L; 52% R) Moderadamente básico: pH 7.6 M.O.: 0.8 % CIC: 33.8 meq/100g

La tercera unidad corresponde a los Planosoles (W), que cubren aproximadamente el 20 % del territorio municipal. Se caracteriza por presentar, debajo de la capa superficial, una capa menos delgada de un material claro que es siempre menos arcilloso que las capas ubicadas arriba o debajo de él. Esta capa es infértil y ácida, y a veces impide el paso de las raíces. Debajo de la capa mencionada se presenta un subsuelo muy arcilloso e impermeable, o bien, roca o tepetate, también impermeables. Se utiliza para actividades agropecuarias, son muy susceptibles a la erosión, sobre todo en las capas superficiales que descansan sobre la arcilla o tepetate impermeable. Los suelos de este tipo en el municipio son Planosol eútrico (We), y en ocasiones se presentan asociados con el Feozem háplico, o Regosol eutrico como en la zona de Las Pintitas, El Quince y El Catorce, localidades densamente pobladas. Tiene un riesgo de erosión moderado.

Se le localiza alrededor de las localidades de El Verde, El Castillo y la Zona Industrial donde manifiesta una fase lítica profunda ya que el lecho rocoso se encuentra entre los 50 y 100 centímetros de profundidad.

Imagen 57. Características de la unidad edafológica Planosol

Características del perfil

Horizonte/Profundidad	Características
Horizonte 0-20 cm.	Color gris rosáceo, 7.5YR 7/2 (seco), y café obscuro 7.5YR 4/2 (húmedo) Textura franca (44% A; 38% L; 18% R) Neutro: pH 7.0 M.O.: 1.4 % CIC: 9.0 meq/100g
Horizonte 20- 95 cm.	Color gris claro, 5YR 7/1 (seco), y gris obscuro, 5YR 4/1 (húmedo) Textura arcillosa (32% A; 20% L; 48% R). Básicos: pH 8.5 M.O.: 0.4 % CIC: 21.8 meq/100g

Finalmente, existe una pequeña porción del territorio municipal donde se manifiesta el cuarto tipo de suelo denominado Regosol (R), el cual se desarrolla sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina, se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro, encontrándose sobre laderas. En él, se pueden desarrollar diversos tipos de vegetación. Esta unidad de suelo se encuentra en el territorio municipal representada por el tipo Regosol eutrico (Re), estos suelos presentan una capa de material suelto que cubre la roca. En su mayoría son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos, frecuentemente son superficiales y su fertilidad es variable, no presentan pedregosidad. Lo encontramos sólo con textura gruesa o textura media, con asociaciones de Feozem haplico y Planosol eutrico. Tienen riesgo de erosión alto.

Se localiza cubriendo la porción Noroeste del municipio donde se asienta una de las localidades más importantes del municipio como son Las Pintas de Arriba, abarcando además el área donde se asienta el parque Industrial Guadalajara y el Parque Montenegro, ambos en la confluencia de la carretera a Chapala y la carretera a El Salto vía el Verde.

Debido a sus características particulares y distribución espacial, el Regosol ha favorecido el desarrollo de áreas habitacionales, por lo que gran parte de él comprende un uso urbano y el desarrollo de infraestructura.

Imagen 58. Unidad edafológica Regosol

Características del perfil

Horizonte/Profundidad	Características
Horizonte 0-15 cm.	Color café, 10YR 4/3 (seco) y café obscuro 7.5YR 3/2 (húmedo) Textura franco arenosa (58% A; 26% L; 16% R)

	Neutro: pH 7.1 M.O: 2.0 % CIC: 4.3 meq/100g
Horizonte 15- 39 cm.	Color café pálido, 10YR 6/3 (seco). y café obscuro, 10YR 3/3 (húmedo) Textura franco arenosa (54% A; 32% L; 14% R) Neutro: pH 7.1 M.O.: 1.0 % CIC: 3.8 meq/100g
Horizonte 39-52 cm.	Color café pálido, 10YR 6/3 (seco), y café, 7.5YR 4/3 (húmedo). Textura franco arenosa (66% A; 22% L; 12% R) Neutro: pH 7.2 M.O.: 0.4 % CIC: 3.0 meq/100g
Horizonte 52- 125 cm.	Color gris claro, 10YR 7/2 (seco), y café amarillento, 10YR 5/4 (húmedo). Textura franco arenosa (64% A; 26% L; 10% R) Neutro: pH 7.2 M.O.: 0.1 % CIC: 2.0 meq/100g

II.1.4.5.7.1. Identificación de las áreas con potencial de erosión

Erosión actual y potencial

La erosión es un fenómeno natural originado por factores naturales a través de la manifestación de fenómenos físicos y químicos, y antropicos debido a la reali-

zación de actividades económicas. La manifestación más evidente es la pérdida de la capa superficial del suelo.

Su evaluación se realiza a través de un indicador denominado el grado de erosión, el cual determina las superficies que manifiestan algún grado de afectación

En el territorio municipal, son escasas las áreas expuestas a este fenómeno, ya que en su mayor parte el suelo se encuentra estable y protegido pon una cubierta de gramíneas, con excepción de las áreas agrícolas y donde se desarrolla la actividad extractiva de materiales geológicos. Solo en pequeñas áreas manifiesta un fuerte nivel de degradación

Proceso morfodinámicos.
Los principales proceso morfodinámicos están zonificados en las siguientes unidades:

Imagen 59.Cañón del Santiago es la unidad geomorfológica con los mayores procesos gravitatorios entre los que tenemos: desprendimientos ´caída y grandes deslizamientos y que inicia a la altura del salto de Juanacatlan y se profundiza rápidamente.

El mapeo geomorfológico permitió diferenciar los elementos topográficos que existen en el territorio, así como zonificar los proceso morfodinámicos, Los documentado son:

- •Márgenes del cañón y barrancas secundarias, desprendimiento, erosión remontante.
- •Lomeríos volcánicos, erosión lineal, erosión laminar (arrastre).
- •Llanura Volcánica, erosión línea (márgenes de los cauces principales).
- •Llanura, proceso acumulativo de tipo fluvial y lacustre.

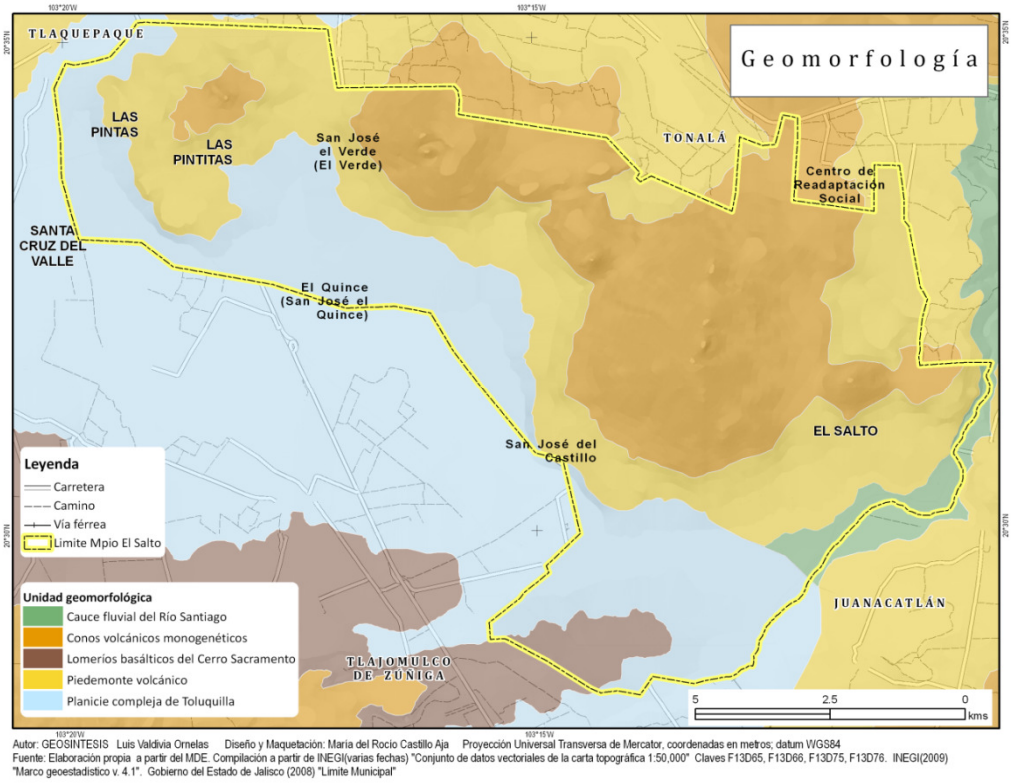


Imagen 60. Mapa de las unidades geomorfológicas principales en el municipio.

II.1.4.5.7.2. Erosión potencial

En la evaluación de los factores que influyen de manera directa en el proceso erosivo, principalmente en relación a las caracteristicas fisicas del suelo y la cobertura vegetal se tiene estimada una erosión de alta a muy alta. Son los elementos de suelo y pendiente los que se evaluan en este apartado de erosión potencial del suelo, de tal manera que las pendientes arriba del 30% sin cobertura veegtal arrojan perdidas potenciales de suelo de 25 a 50 toneladas de suelo por hectarea por año, estas cantidades deben ser consideradas en el momento de planear el espacio urbano, principalemente en las inmediaciones de los cerros San Bartolo y la cabecera municipal de El Salto, asi como los cañones del Río Santiago.

II.1.4.6. Geomorfología

II.1.4.6.1. Aspectos morfoestructurales

Rasgos geomorfológicos.

Las características geomorfológicas del municipio están asociadas con lomeríos volcánicos pliocuaternarios, forman conos de amplia base y poca altura, con laderas dilatadas y de suave pendiente. La base de estos conos han sido cubiertos parcialmente por sedimentos cuaternarios de tipo lacustre y fluvial. En las laderas tenemos proceso de erosión laminar y en menor medida formación de cárcava, el lavado que ha hecho de la laderas ha hecho que el suelo sea pobre. La llanura lacustre presenta valores de pendiente menor a los 3%, siendo una zona llana que ha funcionado como área captadora del agua de los valles que la rodean.

Imagen 61. Cono principal del Cero San Bartolo, parcialmente desmantelado por la actividad extractiva, se constituye exclusivamente de materiales escoraceos. (Foto Armando Chávez)

Imagen 62. Zona más baja del Valle de Toluquilla, corresponde con el cuerpo de agua del Ahogado.

Imagen 63. En donde se puede observar los conos volcánicos, las ladera son suaves dilatadas las que ponen en contacto con sedimentos lacustres.

Morfometria.

De acuerdo con la caracterización morfométrica que se han hecho del municipio se reconocen los siguiente rasgos, La altura mayor corresponde con el Cerro San Martin de, 1780 msnm, el valor más bajo representa el cauce del Río Santiago con 1430 msnm, lo que representa un amplitud del relieve de 350 m. EL cauce del Santiago comienza a encañonarse a la altura del Salto de Juanacatlan. Existen dos valores dominante; los asociado a la laderas de los conos volcánicos y los valore asociado a la zona lacustre en el primer los valores promedio son de 15= y en la lacustre alcanzan los 2=, por lo que tenemos proceso tanto de erosión como de sedimentación.

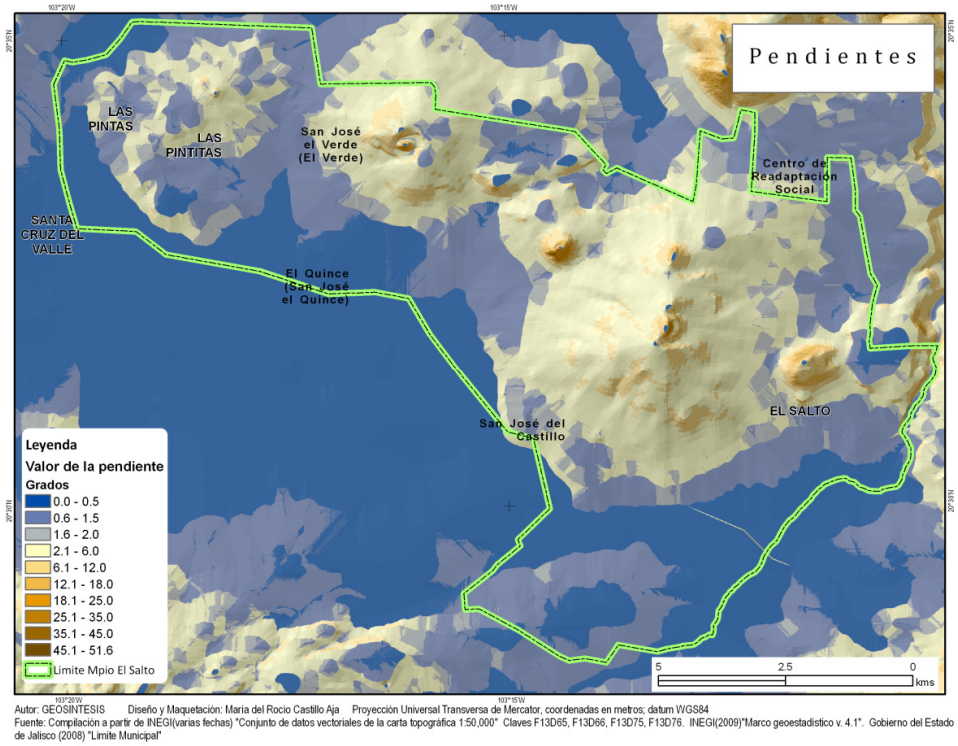
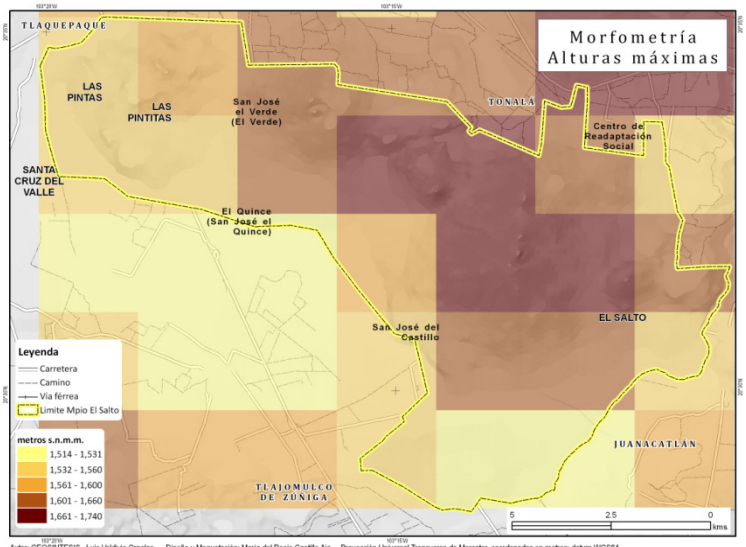
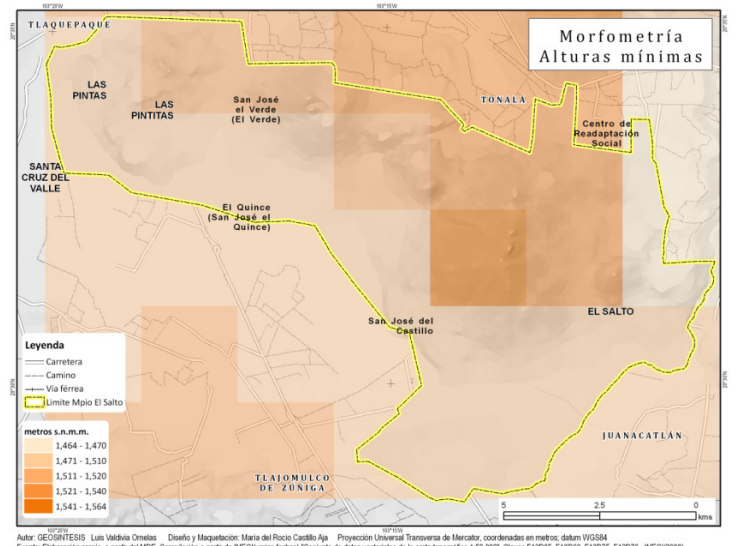


Imagen 64. Valores morfométricos en la zona de estudio.

Las pendientes mayores están en la parte alta de los cuerpos volcánicos, corresponde con los conos de los volcanes, específicamente con los conos formados por materiales pumitico, como Hacienda Vieja y La Cruz, además se observa en algunos frentes de lavas que forman en cuerpo principal del volcán San Martín.



Autor: GEOSINTESIS Luis Valdivia Ornelas Diseño y Maquetación: Maria del Rocio Castillo Aja Proyección Universal Transversa de Mercator, coordenadas en metros; datum WGS84
Fuente: Elaboración propia a partir del MDE. Compilación a partir de INEGI(varias fechas) "Conjunto de datos vectoriales de la carta topográfica 1:50,000" Claves F13D65, F13D66, F13D75, F13D76. INEGI(2009) "Marco geoestadístico v. 4.1". Gobierno del Estado de Jalisco (2008) "Limite Municipal"



Autor: GEOSINTESIS Luis Valdivia Ornelas Diseño y Maquetación: Maria del Rocio Castillo Aja Proyección Universal Transversa de Mercator, coordenadas en metros; datum WGS84
Fuente: Elaboración propia a partir del MDE. Compilación a partir de INEGI(varias fechas) "Conjunto de datos vectoriales de la carta topográfica 1:50,000" Claves F13D65, F13D66, F13D75, F13D76. INEGI(2009) "Marco geoestadístico v. 4.1". Gobierno del Estado de Jalisco (2008) "Limite Municipal"

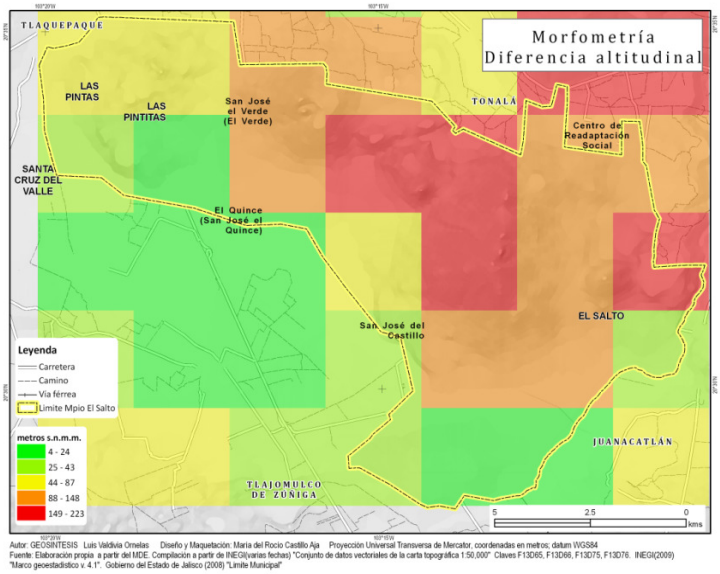


Imagen 65. Rasgos morfométrico del relieve A) corresponde con las alturas máximas, B) corresponde con las alturas mínimas, C) corresponde con la diferencia de alturas

II.2. Componente Social

Componente social

El apartado presenta la caracterización de los aspectos sociales y demográficos más importantes desde la perspectiva del ordenamiento del territorio municipal. Las variables consideradas refieren el estado, la evolución y tendencias de la población municipal como de sus localidades, considerando el nivel de marginación de los asentamientos. Los apartados abordan temáticas relacionadas con la dinámica demográfica, la distribución de la población y su poblamiento, algunas de las características estructurales de la población, las zonas de interés cultural que se ubican en el territorio municipal, así como la condición de la infraestructura y algunos servicios que se otorgan a los residentes.

II.2.1. Tamaño de la población y tendencias de crecimiento

Tamaño de la población y tendencias de crecimiento

El municipio de El Salto con sus casi 140 mil habitantes registrados en el año 2010 (INEGI, 2011), tiene el 8vo lugar por su volumen poblacional entre las 125 unidades político administrativas básicas del estado de Jalisco, tan solo detrás de los otros cinco municipios de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Puerto Vallarta y Lagos de Moreno. Su ubicación estratégica en las inmediaciones de la ciudad de Guadalajara y en uno de los corredores de movilidad más relevantes de la región, la carretera Guadalajara-Chapala, le imprimieron un dinamismo importante al territorio municipal que determinó que a tan sólo dos décadas de su conformación como municipio[3], alcanzara ritmos de crecimiento medio anual muy rápidos, superiores al 4 por ciento anual (imagen 66).

El cambio poblacional en el municipio ente 1970 y 1995 ocurrió a un ritmo muy rápido y creciente, alcanzando en el último lustro del periodo señalado -1990-1995- la tasa de crecimiento medio anual más elevada históricamente -11.3 por ciento anual-, periodo en el cual se anexaron al municipio más de 6,300 personas cada año. A partir de 1995 el ritmo de crecimiento se redujo en un 63 por ciento en cinco años, para posteriormente incrementarse ligeramente en la actualidad (imagen 66.); sin embargo, dado el monto del número de habitantes, el incremento poblacional continúa siendo importante, en el último quinquenio se sumaron en promedio 5,358 personas anualmente (tabla 23).

[3] El territorio municipal actual formaba parte del municipio de Juanacatlán hasta 1943, año en el que se emitió el decreto número 4927 que lo eleva a la categoría de municipalidad. El decreto se publicó en el diario oficial el 25 de diciembre (CEEMJ, 1987).

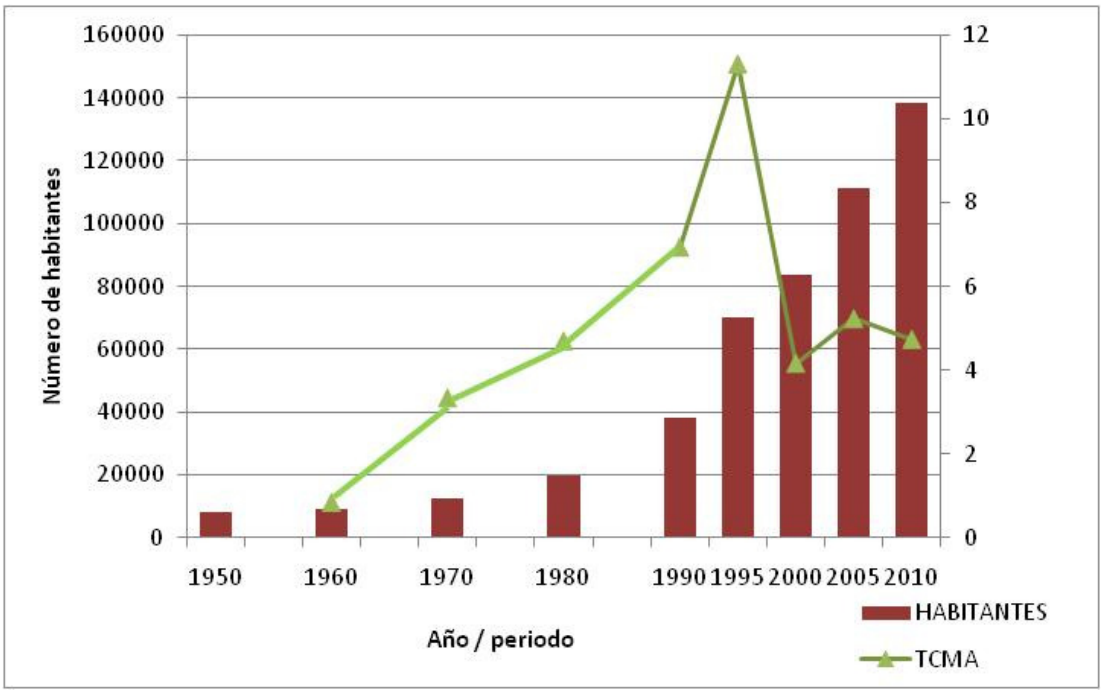


Imagen 66. Evolución y ritmo de crecimiento de la población del municipio de El Salto, Jalisco, 1950-2010[4] Fuente: Elaboración a partir de información censal y de los conteos de población y vivienda, y el tiempo intercensal real.

Esta tendencia de crecimiento de las últimas dos décadas muestra un claro crecimiento exponencial de su número de habitantes como se puede observar en la imagen 66. Adicionalmente a su cercanía a la ciudad de Guadalajara, la política de establecimiento de zonas y parques industriales impulsada por el gobierno estatal en la década de los años ochenta del siglo pasado contribuyó positivamente a la ocupación del territorio municipal.

El cambio poblacional es resultado del comportamiento diferencial de su dinámica demográfica; es decir, de los componentes que contribuyen a modificar el número de habitantes de un lugar: el crecimiento o cambio natural y el crecimiento o cambio migratorio. La evolución experimentada por estos dos

[4] Se amplió el análisis retrospectivo del cambio poblacional a 1950, dado que fue el primer año en que se registro información del municipio de El Salto, a partir de su conformación como tal en 1943.

componentes en el área de estudio fue positiva entre los años 1990 y 2008[5] como puede observarse en la imagen 67.

Año	Número de habitantes	Periodo	Tasa de crecimiento medio anual (%)	Incremento promedio anual de personas
1950	8,290			
1960	9,014	**1950-1960**	0.840	72
1970	12,367	**1960-1970**	3.336	335
1980	19,887	**1970-1980**	4.696	752
1990	38,281	**1980-1990**	6.931	1839
1995	70,085	**1990-1995**	11.303	6361
2000	83,453	**1995-2000**	4.168	2674
2005	111,436	**2000-2005**	5.228	5597
2010	138,226	**2005-2010**	4.739	5358

Tabla 23. Número de habitantes y tasa de crecimiento medio anual municipal, 1950-2010 Fuente: Elaboración a partir de información censal y de los conteos de población y vivienda realizados entre 1950 y 2010.

El crecimiento natural derivado de la diferencia entre los eventos naturales de la reproducción humana presentó en el periodo de estudio un comportamiento regular con tendencia a la disminución de la tasa de crecimiento, similar a lo que ocurre en el estado y el país; sus valores pasaron de niveles altos (superiores a 30 por mil) a moderados (entre 20 y 30 por mil) (tabla 24).

[5] El periodo en el cuál se estudió la dinámica demográfica está condicionado por la disponibilidad de información esencial para este tipo de análisis. Los datos de natalidad y de mortalidad no se encuentren disponibles para series de años homogéneas diferenciados por lugar de registro, lugar de ocurrencia y lugar de residencia de la madre o bien del fallecido; la serie de nacimientos está disponible para el periodo 1985-2008, los datos de mortalidad se ofrecen para los años 1990-2009.

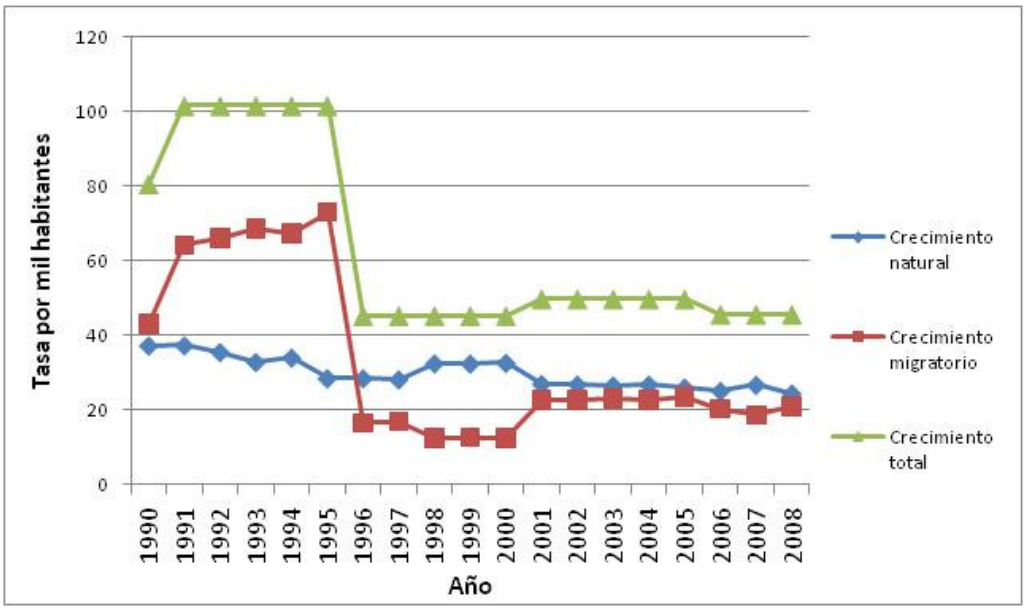


Imagen 67. Dinámica demográfica del municipio de El Salto, Jalisco, 1990-2008. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de Estadísticas Vitales municipales de INEGI y la población media.

El comportamiento del crecimiento natural es resultado de una fecundidad en descenso y mortalidad muy baja y estable. Las tasas de natalidad se mantuvieron en niveles medios prácticamente desde 1994, con propensión a la disminución, no obstante ello, el número de nacimientos se ha más que duplicado entre el primer año de la década de los noventa del siglo pasado y el 2008, debido principalmente al incremento del volumen poblacional experimentado en el periodo; en el último año mencionado se incorporaron al municipio poco más de 3,600 bebés[6] (imagen 68).

[6] Los datos de nacimientos utilizados en el cálculo de los indicadores fueron de acuerdo al lugar de residencia de la madre, y no del lugar de ocurrencia o de registro, ya que consideramos que es el ámbito en el que verdaderamente impactan dado que en la gran mayoría de los casos los niños permanecen con la madre.

Año	Número de habitantes	Tasas por mil habitantes				
		Natalidad	Mortalidad	Crecimiento natural	Crecimiento migratorio	Crecimiento Total
1990	39,528	42.55	5.21	37.34	43.18	80.52
1991	43,996	42.71	5.30	37.41	64.14	101.55
1992	48,968	40.23	4.64	35.59	65.96	101.55
1993	54,503	37.37	4.46	32.92	68.63	101.55
1994	60,663	39.02	4.90	34.12	67.43	101.55
1995	67,520	33.53	4.98	28.55	73.00	101.55
1996	70,714	33.01	4.44	28.57	16.60	45.16
1997	74,059	32.72	4.46	28.26	16.90	45.16
1998	77,562	36.46	3.91	32.55	12.61	45.16
1999	81,230	36.62	4.12	32.50	12.66	45.16
2000	85,072	36.42	3.73	32.69	12.47	45.16
2001	89,520	30.78	3.70	27.08	22.60	49.68
2002	94,199	30.97	4.08	26.89	22.79	49.68
2003	99,124	30.59	3.92	26.66	23.02	49.68
2004	104,306	30.92	4.06	26.86	22.82	49.68
2005	109,758	30.39	4.37	26.02	23.66	49.68
2006	114,992	29.09	3.92	25.17	20.34	45.51
2007	120,474	30.46	3.67	26.79	18.72	45.51
2008	126,219	28.67	4.20	24.47	21.04	45.51

Tabla 24. Indicadores de la dinámica demográfica en el municipio de El Salto, 1990- 2008 Fuente: Calculado a partir de la base de datos de estadísticas vitales de INEGI y la población media municipal, con el método de balance demográfico.

Por su parte la mortalidad al igual que lo que ocurre en el territorio nacional se mantiene en niveles muy bajos, por debajo de 5 fallecimientos por cada mil personas, con excepción de 1990 y 1991 como puede observarse en la tabla 24; el número de defunciones generales[7] en el municipio actualmente rondan los 500 (imagen 68) por año, presentando al igual que el número de nacimientos un

[7]Se utilizaron los datos de defunciones generales por municipio según la residencia del fallecido, dado que se considera que es el lugar donde impacta su pérdida.

incremento considerable en el periodo de estudio, incluso superior al experimentado por los nacimientos.

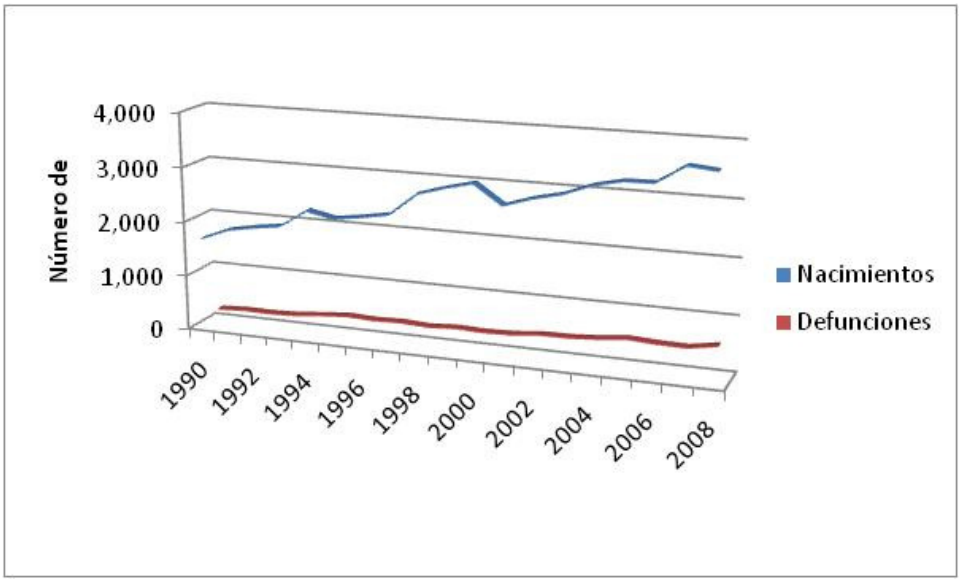


Imagen 68. Número de nacimientos y número de defunciones registradas en el Municipio de El Salto, Jalisco, 1990-2008 Fuente: INEGI. Estadísticas de natalidad y de mortalidad. Disponibles en www.inegi.org.mx, consulta interactiva de datos.

Por otro lado, el cambio migratorio muestra que el volumen de los inmigrantes fue superior al de los emigrantes, también con tendencia a la disminución. Mientras que en el periodo 1990-1995 la migración fue responsable de dos terceras partes del crecimiento medio anual experimentado en el municipio, en el presente siglo representó prácticamente el mismo peso que el crecimiento natural (imagen 67).

II.2.2. Proyecciones demográficas

Proyecciones de población

Las estimaciones poblacionales que se presentan fueron elaboradas[8] con un método global a partir de las tendencias de crecimiento experimentadas por las localidades registradas en el XIII Censo de Población y Vivienda del año 2010. El método utilizado fue el del modelo de crecimiento exponencial[9].

Es posible pronosticar que en los próximos años el municipio incrementará su número de habitantes por una serie de factores relacionados principalmente a su localización estratégica en el ámbito de la zona metropolitana de Guadalajara, lo que lo hace atractivo para los asentamientos humanos y el impulso de desarrollos habitacionales; porque su territorio es atravesado por uno de los corredores de comunicación terrestre de la ciudad con las localidades de la ribera norte del Lago de Chapala y, por encontrarse en su ámbito parques y zonas industriales de peso en las actividad económica de la Región.

Se proyecta que la población municipal aumentará en el corto plazo, en un promedio de poco menos de 6,000 personas anualmente, lo que podría representar que alcanzase una población de alrededor de 168 mil personas en el año 2015. De proseguir con esa tendencia, se espera que la población municipal en los siguientes dos décadas alcance un volumen cercano a las 300 mil personas (tabla

[8] No se utilizaron las estimaciones realizadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) dado que los datos disponibles fueron elaboradas con base en los resultados del II Conteo de Población y Vivienda de 2005 y aunque los resultados globales de la estimación para 2010 de la población municipal (137, 657 personas) respecto a los resultados del Censo del mismo año (138,626 personas) son relativamente similares, las diferencias de los resultados de para las 8 localidades que se realizaron fueron más importantes. Por ejemplo, las expectativas para la expansión de los fraccionamientos Galaxia Bonito Jalisco y La Alameda estuvieron muy por debajo de la realidad, se esperaba el primero alcanzara una población de 1,511 personas en 2010, el censo de registró 9,082 residentes; por su parte en la Alameda se esperaban 2,713 habitantes y se registraron 4,554. También para las localidades de San José del Castillo y de San José del Verde estuvieron subestimadas, mientras que las de las localidades de Las Pintitas, El Salto, Las Pintas y el Quince fueron sobreestimadas.

[9] Este modelo matemático para realizar estimaciones de población es identificado como el más ajustado al ritmo de cambio experimentado por la población (Haupt y Kane, 2003).

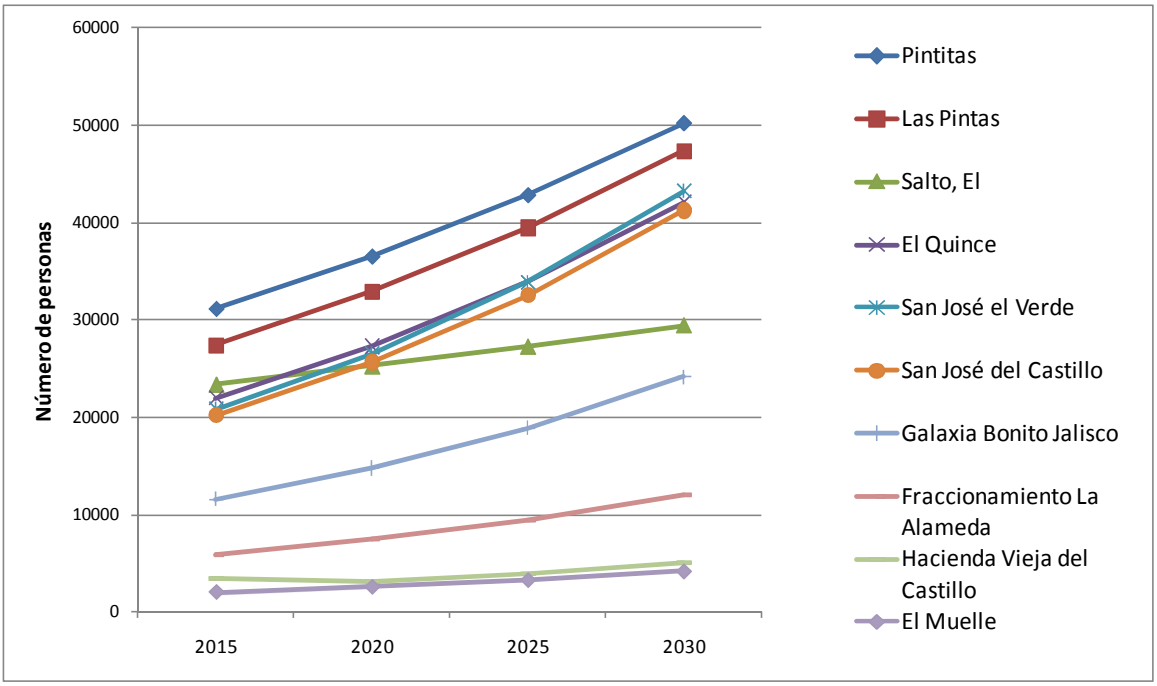
25), lo que representaría un incremento respecto al 2010 de 161 mil personas, equivalente al 116 por ciento de la población.

De las diez localidades de mayor tamaño poblacional en el municipio se destaca Las Pintas, Las Pintitas y El Salto (cabecera municipal), con una población de entre 21, 500 y 26,500 personas. Todas las localidades consideradas en la tabla 25 3.2.3 se estima que tendrán una evolución futura creciente con variados ritmos de cambio medio anual determinados por su propia evolución de las últimas dos décadas. El mayor volumen poblacional y los ritmos de crecimiento más rápidos experimentados por Las Pintas y Las Pintitas respecto a la propia cabecera poblacional se refleja en un mayor monto posible a alcanzar hacia el año 2030 como puede observarse en la imagen 69. Otras localidades que se estima tendrán un comportamiento más acelerado en el aumento de su número de habitantes son El Quince, San José El Verde y San José del Castillo que podrían superar el número de habitantes de la cabecera municipal en las próximas dos décadas.

Tabla 25. Estimación del número de habitantes del municipio y de las localidades de mayor población, 2015 – 2030

Nombre de la Localidad	2010	Población proyectada			
		2015	2020	2025	2030
Municipio	138226	167910	202282	245803	299521
Pintitas	26500	31084	36461	42768	50165
Pintas, Las (Las Pintas de Arriba)	22838	27397	32867	39428	47300
Salto, El	21644	23376	25247	27267	29449
Quince, El (San José del Quince)	17669	21951	27271	33881	42092
San José el Verde (El Verde)	16275	20779	26528	33869	43242
San José del Castillo	15946	20216	25630	32493	41194
Galaxia Bonito Jalisco	9082	11595	14804	18900	24130
Fraccionamiento La Alameda	4554	5814	7423	9477	12100
Hacienda Vieja del Castillo (El Castillo	1913	3375	3118	3981	5083
Muelle, El (El Muey)	1587	2047	2587	3303	4217

FUENTE: Elaborado a partir de INEGI, base de datos de integración territorial de los Censos generales de población y vivienda y Conteos de población, la tasa de crecimiento medio anual por localidad 2000-2010 y el modelo de crecimiento exponencial.



Fuente: Elaboración a partir de la tabla 3.2.3.

Imagen 69. Estimaciones de población de las 10 localidades de mayor población en el municipio 2015-2030

II.2.3. Estructura de la población

Estructura demográfica

Una de las repercusiones más relevantes del cambio poblacional ocurre en las características estructurales de la poblacional, particularmente la edad y el sexo de los habitantes.

El municipio presenta hasta la actualidad una estructura poblacional joven, caracterizada por una elevada proporción de menores de 14 años, respecto a los

otros grupos de edad (tabla 26). Sin embargo, la dinámica demográfica experimentada en las últimas tres décadas, empezó a dejar su huella en la estructura de edades del municipio principalmente a partir de los primeros años de este siglo, donde se advierte una mayor presencia de la población considerada demográficamente como adulta (personas de 25 a 64 años de edad), lo que indica el inicio de una transición hacia la madurez demográfica.

Año	1990	1995	2000	2005	2010
Niños	43.7	41.1	39.0	36.1	34.6
Jóvenes	21.1	20.9	19.7	19.3	19.4
Adultos	31.9	34.7	36.9	39.2	42.1
Ancianos	3.1	2.9	2.9	3.1	3.4
NE	0.2	0.4	1.4	2.3	0.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

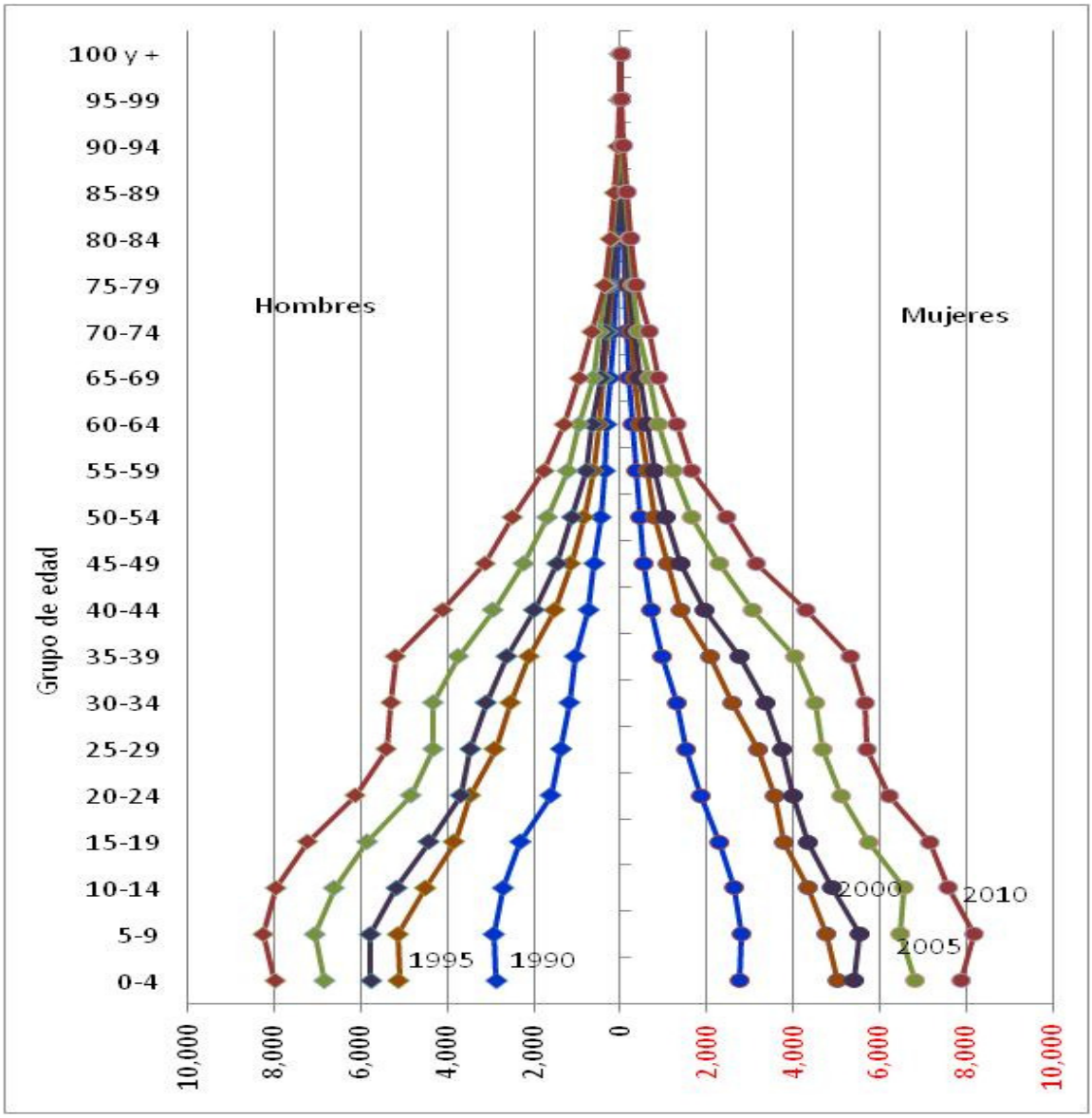
Tabla 26. Proporción de población municipal por grandes grupos de edad, 1990-2010 Fuente: Elaborado a partir de INEGI, comparativo de información censal 1990-2005 y XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.

Estos cambios en la estructura de edades se reflejan gráficamente en la imagen 70, que muestra la evolución por quinquenios entre 1990 y el 2010 de la pirámide poblacional municipal, en ella es posible advertir la base ancha y cúspide estrecha característica de las sociedades jóvenes. No obstante, se advierte que mientras las pirámides de:

1) La reducción más franca que en los años anteriores de la base de la pirámide producto de la baja de la fecundidad,

2) El descenso de los grupos poblacionales de entre 20 y 29 años, más marcado aún entre los 25 y los 29, asociado a un ligero aumento de los grupos de la siguiente década, de 30 a 39 años. En ambos casos se presume que está relacionado con el comportamiento de la migración en el municipio; si bien el saldo so-

cial es positivo, este es producto de movimientos en dos direcciones, los de salida presumiblemente son jóvenes de entre 20 y 29 años, mientras que los que se asientan en el municipio son principalmente personas que se encuentran en los primeros años de conformación de su familia con edades de entre 30 a 39 años.



Fuente: Elaborado a partir de INEGI, comparativo de información censal 1990-2005 y XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.

Imagen 70. Evolución de la pirámide de edad y sexo del Municipio de El Salto, 1990-2010

Una evidencia más de este tránsito hacia una sociedad de mayor edad la proporciona los indicadores sintéticos de la estructura por edad. La edad promedio de los residentes del municipio de El Salto aumentó en 3.6 años en los últimos 20 años, para situarse en 2010 en 25.4 años (tabla 27), por abajo del promedio del estado que fue de 28.9 años (tabla 27). Lo que puede interpretarse como el inicio de la ventana de oportunidad que supone el bono demográfico para el desarrollo del municipio. Esto significa que cada vez se tendrá un mayor número de personas en edades adultas potencialmente trabajadoras y por tanto generadoras de riqueza. En 1990 la mitad de la población (edad mediana) tenía menos de 16.6 años de edad, por ley personas dependientes económicamente de su familia, en este año, de cada 100 personas en edad de trabajar dependían 213, veinte años después la edad mediana se incrementó a 21.6 años, reduciendo sustancialmente la tasa de dependencia a 136, al igual que la edad mediana aumentó a 21.6 años de edad.

Indicador	1990	1995	2000	2005	2010
Sintético					
Edad Media (años)	21.8	22.2	23.1	24.3	25.4
Edad Mediana (años)	16.6	18.0	18.9	20.3	21.6
Analítico					
Tasa de dependencia	212.6	187.2	167.1	149.6	136.3
Índice de masculinidad	100.21	102.1	100.83	99.65	99.69

Tabla 27. Indicadores sintéticos y analíticos de la estructura demográfica del municipio, 1990 a 2010 Fuente: Elaborado a partir de INEGI, comparativo de información censal 1990-2005 y XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.

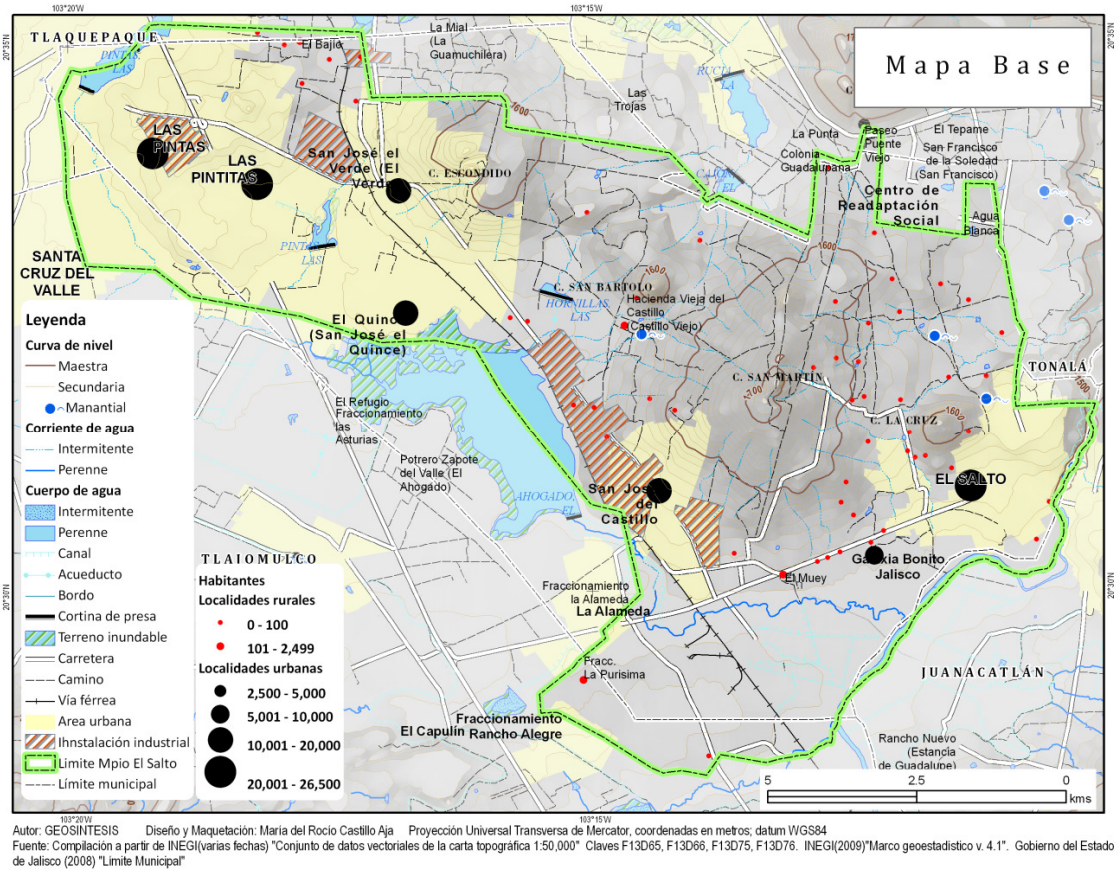
II.2.4. Distribución y ubicación de los centros de población y las localidades

Distribución y ubicación de las localidades

El poblamiento municipal

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda de 2010 la población municipal se encontraba distribuida en ese año en 29 localidades, con un patrón de distribución regular y un poblamiento con tendencia a la concentración. La *distribución regular* determinada por una ocupación aleatoria y muy amplia del territorio municipal (índice Rn igual a 1.36)[10], con excepción del extremo sur, entre el límite municipal y el río Santiago como puede observarse en la imagen 71.

[10] Este indicador nos muestra el patrón de concentración-dispersión de la distribución espacial de la población de un territorio (Del Canto, *et.al*., 1987)



Autor: GEOSÍNTESIS Diseño y Maquetación: María del Rocío Castillo Aja Proyección Universal Transversa de Mercator, coordenadas en metros; datum WGS84
Fuente: Compilación a partir de INEGI(varias fechas) "Conjunto de datos vectoriales de la carta topográfica 1:50,000" Claves F13D65, F13D66, F13D75, F13D76. INEGI(2009)"Marco geoestadistico v. 4.1". Gobierno del Estado de Jalisco (2008) "Limite Municipal"

Imagen 71. Mapa base del municipio de El Salto.

La tendencia a la concentración en el poblamiento se identifica por la sustancial disminución de la población que reside en localidades de tamaño pequeño y el incremento en asentamientos de mayor tamaño poblacional. La modificación del patrón de poblamiento se refleja en un coeficiente de Gini que aumenta del 0.6820 a 0.7624[11] entre 1990 y el año 2010, lo que indica la tendencia a la concentración poblacional; en concordancia, la curva de Lorenz (imagen 72) mues-

[11] El coeficiente de Gini es un indicador del patrón de distribución poblacional. En este caso se utilizaron como variables para su cálculo el número de localidades y su población según tamaño de las localidades. Sus resultados varían entre o y la unidad, marcando el cero la dispersión absoluta y la unidad la concentración absoluta.

tra una propensión a alejarse de la diagonal de las curvas representativas de los años más recientes.[12]

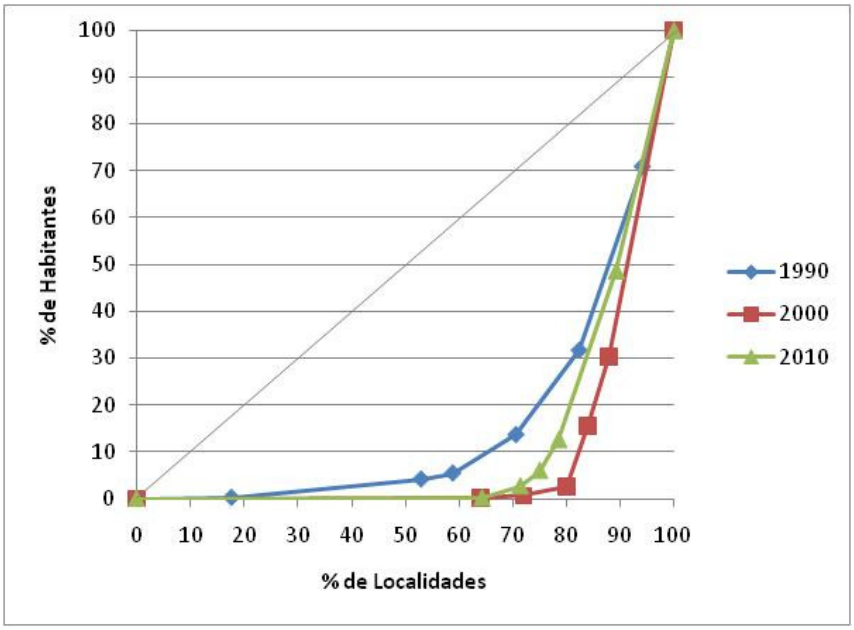


Imagen 72. Curva de Lorenz o de concentración del municipio de El Salto, 1990, 2000 y 2010

Durante los primeros cincuenta años de su formación como municipio, El Salto se mantuvo como un territorio predominantemente rural y de localidades en transición, no obstante su cercanía a la ciudad de Guadalajara y la atracción que ello representó para iniciativas públicas o privadas. En 1990 32 de cada 100 personas vivía en localidades rurales, proporción que disminuyó a 6 de cada 100 en 2010. Es en el último lustro del siglo XX que los cambios hacia un municipio urbano se manifestaron en los registros censales (imagen 73).

[12] En consonancia con el coeficiente de Gini, una curva que coincide con la diagonal de la gráfica es representativa de la dispersión absoluta y por tanto un coeficiente de Gini igual a cero, por el contrario, cuando la curva coincide con la escuadra derecha, representa la concentración absoluta y un valor del coeficiente de Gini igual a uno.

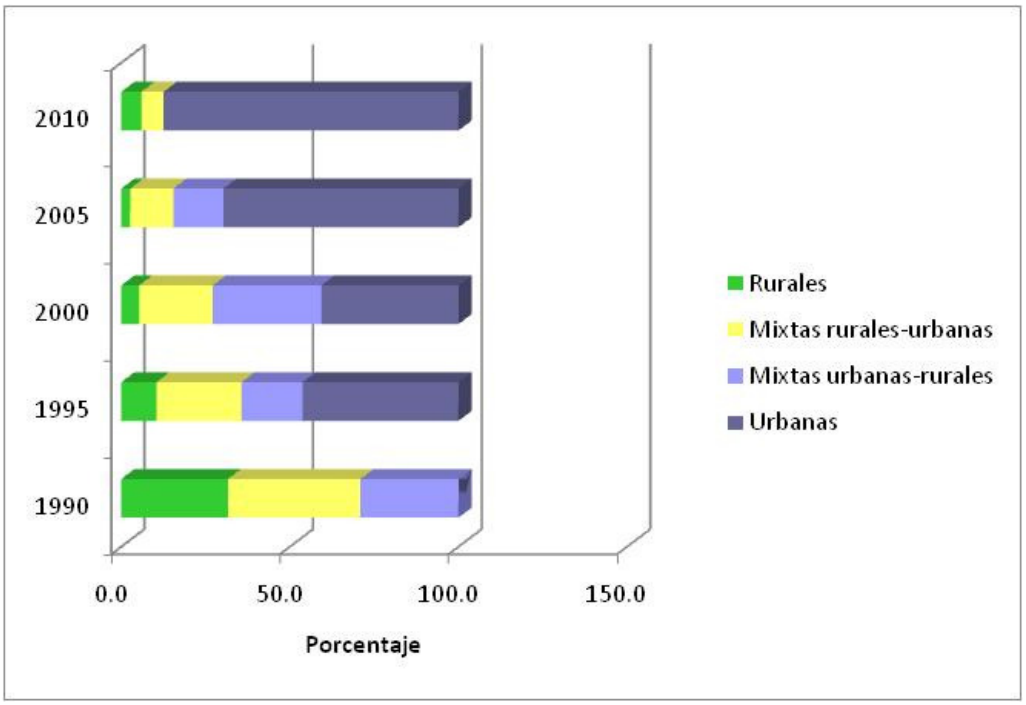


Imagen 73. Proporción de población residente en las localidades del municipio según tipo de localidad 1990 a 2010. Fuente: Elaborado a partir INEGI. Integración Territorial de los XI, XII y XIII Censos Generales de Población y Vivienda y el I y II Conteo General de Población y Vivienda.

Población urbana

Los datos de los últimos veinte años (imagen 73) reflejan la rápida transformación de localidades mixtas a localidades urbanas, que en el proceso de metropolización municipal se han formado principalmente en las áreas más cercanas a la ciudad de Guadalajara.

En el primer Conteo de población y vivienda levantado en el año 1995, el municipio registró dos localidades urbanas acordes con la clasificación de Luis Unikel[13]: la cabecera municipal y Las Pintitas, la primera con una larga trayectoria,

[13] Luis Unikel fue el responsable de la investigación sobre lo urbano en el país en la década de los años ochenta del siglo XX. Los resultados se plasmaron en el libro el desarrollo urbano de México, diagnóstico e implicaciones futuras, publicado por el Colegio de México, la importancia de sus resultados está en la consideración de la continuidad de los tamaños poblacionales de las localidades. Utilizan y proponen la clasificación de las localidades en

la segunda surgida por la influencia del crecimiento de la ciudad de Guadalajara a mediados del siglo XX en el extremo norponiente del territorio municipal, ambas con una población de poco más de 16 mil habitantes cada una. Cinco años más tarde, en el 2000, se incorpora como urbana la localidad de Las Pintas, las tres localidades representaban en el año 2000 el 40 por ciento de la población municipal equivalente a más de 50 mil personas (tabla 28), proporción que se incrementa al 70 por ciento en el 2005 y al 87 por ciento en el 2010. Entre el año 2000 y el 2010, el número de habitantes urbanos del municipio se multiplicó en un 127 por ciento, hasta alcanzar una población de poco más de 120 mil personas.

Tamaño de localidades	1990		2000		2010	
	N° de localidades	N° de habitantes	N° de localidades	N° de habitantes	N° de localidades	N° de habitantes
Rurales (1-4999 hab.)	14	12559	20	2016	21	8272
Mixtas rurales-urbanas (5,000-9,999 hab.)	2	15597	1	9768	1	9083
Mixtas urbanas-rurales (10,000 - 14,999 hab.)	1	11546	1	11286		
Urbanas (15,000 y más hab.)			3	53203	6	120872
Total	17	39702	25	76273	28	138227

Fuente: elaborado a partir de INEGI, Archivo historico de localidades, consultado en línea el 30 de mayo de 2010 en www.inegi.org.mx.

cuatro tamaños: rurales, mixtas rurales-urbanas, mixtas urbanas-rurales y urbanas, la cual se utiliza en este trabajo.

Tabla 28. Número de localidades y habitantes por tipo de localidades en 1990, 2000 y 2010 Fuente: Elaborada a partir de INEGI, XI, XII y XIII Censos Generales de Población y Vivienda.

Actualmente el Salto cuenta con seis localidades urbanas, Las Pintas, Las Pintitas, San José El Verde y El Quince en el norponiente del municipio, las cuales se encuentran prácticamente unidas entre sí y con la traza urbana de la ciudad de Guadalajara (imagen 71), además de la cabecera municipal al oriente y San José del Castillo en la confluencia de las dos vías de acceso a la cabecera municipal. La forma de distribución de estas localidades es a lo largo de los ejes de comunicación del municipio, la carretera que atraviesa de nororiente a sureste del municipio y que comunica a la zona industrial, y la carretera que corre de oriente-suroriente a oriente y que enlaza de forma directa la carretera a Chapala con la localidad de El Salto.

Es relevante mencionar que en el territorio municipal se han construido dos fraccionamientos que han crecido de manera importante en años recientes: Galaxia Bonito y La Alameda (imagen 71)[14]. Galaxia Bonito se localiza en las inmediaciones de la cabecera municipal, surgió en los primeros años del siglo XXI y multiplicó su número de habitantes por casi 6.5 veces entre 2005 y 2010 equivalente a una tasa de poco menos del 50 % anual; en 2010 registró poco más de 9 mil habitantes (tabla 29). La Alameda por su parte, surge diez años que Galaxia Bonito, pero con el 50 por ciento de la población de Galaxia Bonito, lo que marca un muy rápido crecimiento pero por abajo del otro fraccionamiento; este fraccionamiento se extiende no solo sobre territorio de El Salto, sino también del municipio de Tlajomulco de Zuñiga, en este último ocupa una mayor superficie y más del doble de la población que vive sobre territorio de El Salto.

[14] En el mapa los fraccionamientos aparecen con una referencia puntual y no su extensión o mancha, debido a que en el marco geoestadístico utilizado aún no aparecen como localidades urbanas de acuerdo con INEGI (localidades de 2,500 y más habitantes) y por tanto no se tiene la traza urbana.

Nombre de la Localidad	1900	1910	1921	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2005	2010
PINTITAS							195	959	2,420	9,618	16,171	19,060	24,144	26,500
PINTAS, LAS (LAS PINTAS DE ARRIBA)		157	217	178	367	839	1114	1,270	3,396	4,446	12,637	15,681	21,215	22,838
SALTO, EL		481	400	3,774	5,531	5,949	5,962	6,704	9,620	11,546	16,223	18,462	19,794	21,644
QUINCE, EL (SAN JOSE EL QUINCE)										2,706	9,079	11,286	16,109	17,669
SAN JOSE EL VERDE (EL VERDE)			7	38	224	260	584	683	612	1,632	2,804	7,180	12,298	16,275
SAN JOSE DEL CASTILLO		310	733	460	640	673	732	889	1,748	5,979	8,579	9,768	11,979	15,946
GALAXIA BONITO JALISCO													1,217	9,082
FRACCIONAMIENTO LA ALAMEDA											348	191	2,200	4,554
HACIENDA VIEJA DEL CASTILLO (CASTILLO VIEJO.)	484	390	223	190	298	261	252	238	337	511	549	592	594	1,913
MUELLE, EL (MUEY)			62	59	28	49	49	78	175	423	698	938	1,042	1,587
Fuente: Elaborado a partir de INEGI, Archivo histórico de localidades.														

Tabla 29. Evolución poblacional de las localidades más grandes del municipio durante el siglo XX y XXI

La localidad de El Salto se formó en el siglo XIX a partir de la Hacienda de Jesús María la cual aparece en registros desde 1818. La instalación de un trapiche, una fábrica de harina y una planta hidroeléctrica impulsaron la formación de un poblado, que se consolidó en 1896 con la construcción de la fábrica de hilados y tejidos de algodón llamada Compañía Industrial Manufacturera A.C. (CEEMJ, 1983). El Censo de 1930 registra ya a la localidad como El Salto perteneciente al municipio de Juanacatlán (Archivo histórico de localidades).

En la base de datos del archivo histórico de localidades del INEGI, aparecen cuatro de las localidades más relevantes del municipio como las más antiguas[15]: Hacienda Vieja del Castillo en 1900 y, El Salto, San José del Castillo y Las Pintas en 1910 (tabla 29). Una década más tarde surge El Muey y San José El Verde. Las Pintitas surgió en la década de los años cincuenta, cuando inicia el proceso de metropolización de Guadalajara. Por su parte El Quince es la localidad más reciente (sin considerar a la Alameda y Galaxia Bonito), surge en la década de los años ochenta.

[15] No obstante que el municipio no estaba aún constituido.

El plan de desarrollo urbano de El Salto de 1995 delimita el centro de población de la cabecera municipal por un polígono de 602.39 hectáreas. Los límites están definidos de la siguiente manera:

Al este, a partir del punto 1 que se ubica en las coordenadas norte 2'270,850 y este 690,585 del sistema geográfico nacional UTM-INEGI, una línea recta que parte con rumbo suroeste de 190º y una distancia de 770 metros donde se ubica el punto 2, del cual quiebra con rumbo suroeste de 253º en la línea recta y una distancia de 85 metros donde se ubica en punto 3, del cual quiebra con rumbo sureste de 164º en línea recta y una distancia de 190 metros donde se ubica el punto 4, del cual quiebra con rumbo noreste de 77º en línea recta y una distancia de 121 metros donde se ubica el punto 5, del cual quiebra bordeando el área de protección del río Grande de Santiago y empieza con rumbo sur de 180º y termina con rumbo noreste de 325º en una línea quebrada y una distancia de 1,680 metros donde su ubica el punto 6, del cual quiebra en línea recta quiebra y siguiendo el eje del nuevo libramiento El Salto-Juanacatlán y empieza con rumbo suroeste de 253º y termina con rumbo suroeste de 250° y una distancia de 5,420 metros donde se ubica el punto 7, del cual quiebra siguiendo el eje del camino rural hacia Los Laureles y empieza con rumbo sureste de 145º y termina con rumbo noroeste de 338º y una distancia de 585 metros donde se ubica el punto 8, continuando en línea recta con rumbo noreste de 86º y una distancia de 485 metros donde se ubica el punto 9, del cual quiebra en línea recta con rumbo norte de 358º y una distancia de 45 metros donde se ubica el punto 10, del cual quiebra en línea recta con rumbo noreste de 86º y una distancia de 985 metros donde se ubica el punto 1 y cerrando el polígono en cuestión. (Plan de desarrollo urbano, 1995:39-40)

Urbanización caótica y precarización de la vivienda.

Al ser El Salto una zona de pujante industrialización, lo que significa oportunidades de trabajo, históricamente ha tenido una atracción importante de mano de obra de diferentes municipios como Tlaquepaque, Tlajomulco y Tonalá, lo que ha

conllevado a que estos mismos trabajadores, para evitar el tiempo perdido en el transporte de sus municipios a El Salto y viceversa, hayan decidido asentarse en El Salto. Por ende, El Salto al mismo tiempo que se industrializó, también se urbanizó. Esta tendencia tiene dos fuentes: una, de las personas que vienen de fuera, tanto de la Zona Conurbana de Guadalajara (ZCG) como de otros Estados de la República e inclusive de Centroamérica, para los cuales se construyen fraccionamientos; y otra, por la misma gente oriunda de El Salto que dada su situación de pobreza construyen sus casas sin ninguna regulación ni organización. Según la encuesta este es el quinto problema en importancia del municipio de una antigüedad relativamente reciente. No existe una modalidad que haya sido mencionada como la principal causa de este problema, a diferencia de los problemas anteriores, lo que indica que este es un problema multicausal que implica la construcción de fraccionamientos cercanos a cuerpos de agua contaminados, pero también colonias por las que anteriormente pasaban canales y arroyos limpios se ensuciaron en menos de una década; asimismo, la cercanía con industrias altamente contaminantes debido a una falta de planeación urbana; las inundaciones que año con año varias colonias y fraccionamientos sufren; la falta de servicios en por lo menos la mitad de la mancha urbana; desecación de cuerpos de agua para construir fraccionamientos; y por último, este fenómeno tiene relación con la mala situación agropecuaria de El Salto, cuyos terrenos ejidales son vendidos al mejor postor por los herederos de los antiguos agricultores y ganaderos. Estas modalidades constituyen las modalidades en que se presenta este problema.

La gente viene de todas partes de la ZCG en búsqueda de una vida mejor, sin embargo, al llegar a la casa que compraron y de la que usualmente estarán endeudados por 25 años la realidad es diferente al sueño que imaginaron, tal como lo relata un colono del fraccionamiento Jardines del Castillo.

Por lo tanto, los problemas de esta urbanización caótica es su gran cercanía con la industria, es decir, una ausencia de una zona de contención por las molestias

que causa la industria y por el peligro potencial que representa la industria a la población en caso de un accidente; la cercanía a cuerpos de agua contaminados, que sería una situación buena y de plusvalía para los colonos en caso de estar limpios; el aumento vertiginoso de la densidad de población que provoca una sobreexplotación de los recursos y un aumento de aguas residuales y de basura; inundaciones; y la falta o deficiencia de servicios municipales como recolección de basura, seguridad pública y abastecimiento de agua potable, así como servicios ambientales que proporcionan las áreas verdes, parques, centros recreativos y bosques para refrescar el ambiente emponzoñado en el que se vive y para la producción de agua.

II.2.5. Grupos étnicos y pueblos indígenas

Población indígena

El municipio no tiene territorios indígenas, no obstante residían en el 2010, cuatrocientos setenta y seis personas mayores de 5 años que hablan una lengua indígena, lo que no llega a representar el uno por ciento de la población total municipal. En su mayoría todos bilingües pues hablan el español. Estos residían principalmente en las localidades ubicadas en las cercanías de la ciudad metropolitana: Las Pintas, El Quince, Las Pintitas, El Verde.

II.2.6. Nivel educativo

POBLACIÓN DE 15 Y MÁS AÑOS POR REGIÓN Y MUNICIPIO SEGÚN CONDICIÓN DE ALFABETISMO Y SEXO
Censo de población y vivienda 2010

CUADRO 6.2

REGIÓN MUNICIPIO	TOTAL	ALFABETA		ANALFABETA	
		HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES

ESTADO	**5,127,597**	**2,370,824**	**2,533,022**	**101,331**	**122,420**
GUADALAJARA	1,111,368	513,888	574,115	8,855	14,510
SALTO, EL	89,709	42,702	43,178	1,774	2,055

Tabla 30. Nivel educativo por población. Modificada en base a datos del Instituto Nacional de Estadistica y Geografía: http://www.inegi.org.mx

Las estadísticas de analfabetismo en general en el Estado de Jalisco han mejorado en la última década pues muestran una reducción en términos absolutos aun cuando se ha incrementado la población. En la población mayor de quince años existe una disminución del porcentaje de 6.45 a 4.36%. El Municipio no ha sido la excepción pues en este mismo periodo ha reducido su relación porcentual de 6.71 a 4.27 por ciento. A pesar de éste esfuerzo, en términos absolutos el ayuntamiento incrementó la población analfabeta en la última década en 492 personas más en una década. La población analfabeta se concentra en en siguiente orden de localidades: Las Pintitas, Las Pintas, El Quince, San José el Verde y El Salto, principalmente.

EDUCACIÓN	
Población de 5 y más años con primaria, 2010	49,514
Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	6,455
Población de 18 años y más con posgrado, 2010	225
Alumnos egresados en preescolar, 2009	3,476
Alumnos egresados en primaria, 2009	3,003
Alumnos egresados en secundaria, 2009	2,208
Alumnos egresados en profesional técnico, 2009	0
Alumnos egresados en bachillerato, 2009	757
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2009	149
Escuelas en preescolar, 2009	64
Escuelas en primaria, 2009	62
Escuelas en secundaria, 2009	18
Escuelas en profesional técnico, 2009	0
Escuelas en bachillerato, 2009	5

Tabla 31. Educación. Fuente: http://www.inegi.org.mx estadísticas

II.2.7. Bienestar y marginación

En el 2005 el 48.7 por ciento de los ageb's urbanos del municipio de se encuentraban en Muy Alta marginalidad, esto que comprendió al 37.5 por ciento de la población del municipio. Pero casi el 18 por ciento de los Ageb's se encuentraron en Alta marginalidad con una población muy semejante.

En la Muy Alta Marginalidad destacan los indicadores de escaces de agua, la incapacidad de tener algun tipo de asistencia médica y algun tipo de hacinamiento dentro de las viviendas. Todo esto ligado a que la mitad de la población en dichos asentamientos percibe ingresos económicos menores a los 2 SMM. La hubicación de la Muy Alta Marginalida se concentra en la cercana conurbación de la Zona Metropolitana. Este mismo comportamiento geográfico se observa con la Alta Marginalidad.

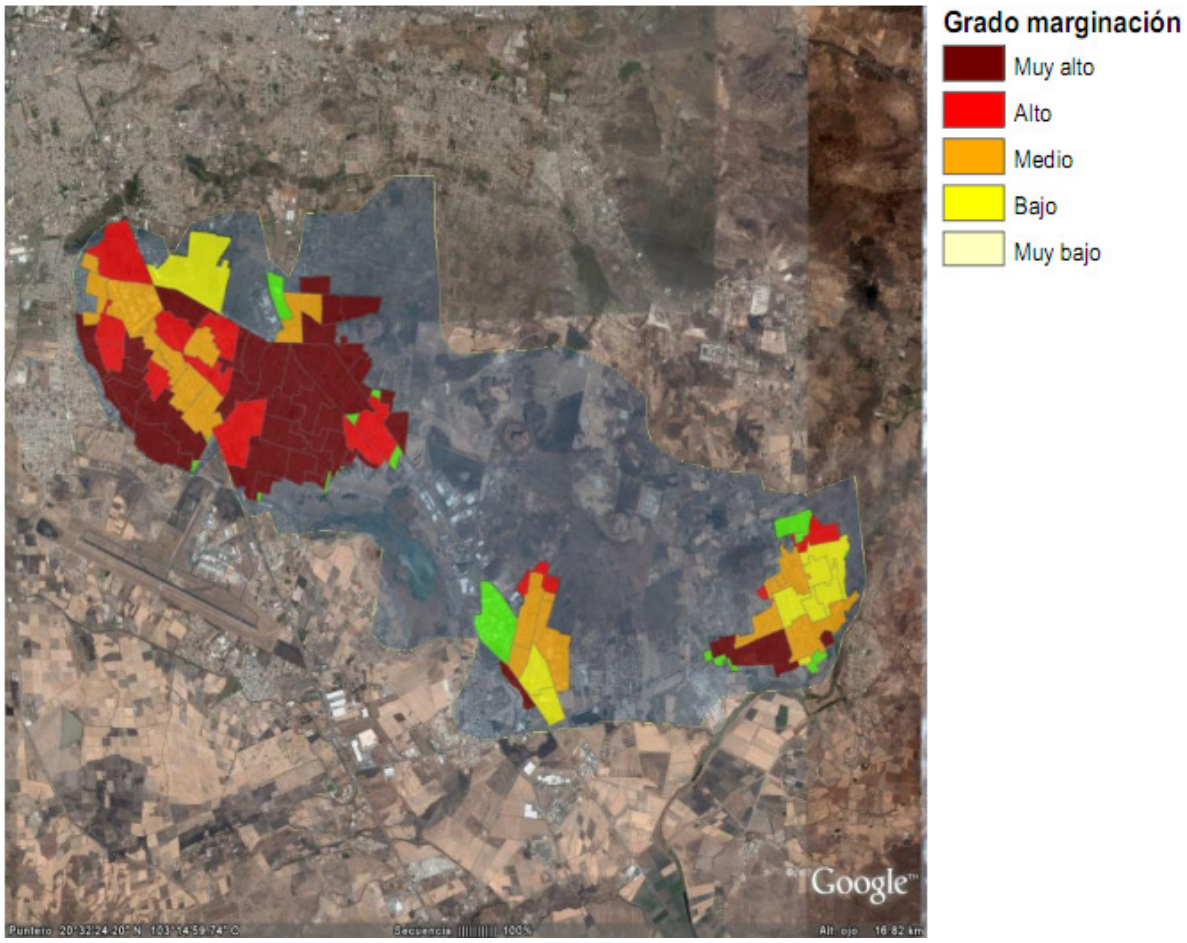


Imagen 74. Grado de marginación. Elaborado con información del Consejo Estatal de Población con base en CONAPO, Índice de Marginación Urbana, 2005.

El Salto, Jalisco
Indicadores socioeconómicos del índice de marginación urbana por nivel de AGEB
2005

	Total	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Número de AGEB	78	38	14	17	9	0
Población total	105,189	39,500	17,851	29,310	18,528	0
Número de viviendas particulares	22,833	8,271	3,778	6,347	4,437	0
% Poblacion sin derecho - habiencia a los servicios de salud	43.06	51.07	42.36	35.69	24.24	0
% Hijos fallecidos de las mujeres entre 15 y 49 años de edad	3.62	4.16	3.69	2.87	2.63	0
% Poblacion de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	8.51	11.37	7.06	5.62	4.18	0
% Población de 15 años y más sin instrucción post primaria	49.08	56.74	47.43	43.12	30.59	0
% Viviendas particulares sin drenaje	7.11	12.66	2.8	1.66	0.68	0
% Viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda	28.04	41.58	32.09	8.68	1.12	0
% Mujeres entre 12 y 17 años de edad que han tenido al menos un hijo nacido vivo	3.41	4.17	2.84	2.8	1.78	0
% Viviendas particulares con piso de tierra	13.39	21.17	9.64	5.11	1.99	0
% Vivienda sin refrigerador	12.61	18.78	9.07	6.52	3.61	0
% Viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento	32.11	40.37	30.33	26.58	10.48	0

Tabla 32. Indicadores socioeconomicos. Fuente: http://www.inegi.org.mx

II.2.8. Zonas de interés cultural municipal

Áreas de interés cultural

El municipio desde el punto de vista cultural cuenta con tres monumentos de interés histórico y algunas otras construcciones de valor patrimonial, provenientes de finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Las construcciones tuvieron su origen principalmente con las actividades económicas de la época. Los monumentos son la Hidroeléctrica, la Fábrica Textil y la Parroquia de la Madre Admirable. Algunas de sus características son:

Hidroeléctrica El Salto

Construida en 1892 en el cauce del río Santiago, aprovechando la caída de agua llamada El Salto de Juanacatlán. Su importancia fue muy alta para el desarrollo de Guadalajara, llegando a abastecer de energía eléctrica a toda la ciudad (Gob. Del Estado de Jalisco), lo que le valió el reconocimiento nacional. Considerada como la primera planta generadora de electricidad en Latinoamérica y la segunda en América Latina. Se localiza en las inmediaciones del límite con el municipio de Juanacatlán.

Imagen 75. Restos de las instalaciones de la planta hidroeléctrica de El Salto de Juanacatlán. Fuente: Google Earth, Panoramio.

Fábrica Textil Río Grande

Su construcción inició en 1896 como una fábrica de hilados y tejidos de algodón con el nombre de “Compañía Industrial Manufacturera S.A.”. Llegó a convertirse en una de las seis textileras del estado de Jalisco, con el paso del tiempo se

convirtió en la fábrica Nueva Nacional Textil Manufacturera (Nunatex), la cual fue puesta a la venta por NAFINSA en mayo de 1986, siendo adquirida por la CTM (Gabayet, 1988: 267). Dejó de funcionar como fábrica textil después de casi un siglo de operaciones a mediados de la década de los años noventa del siglo veinte (Gaceta Universitaria, 2003). Desde principios del siglo veintiuno existen proyectos para convertirla en un centro cultural y museo.

Imagen 76. Antigua fábrica de hilados y tejidos.
Fotografía tomada por E. Salinas E. en julio de 2011.

Imagen 77. Antigua Casa del Sindicato de la fábrica Nunatex. Actualmente Casa de la Cultura de El Salto. Fotografías tomadas por E. Salinas E. en julio de 2011.

Parroquia de la Madre Admirable

Construcción en piedra de estilo renacentista que data de 1930, está dedicado a la Madre Admirable, patrona de El Salto, adoración que fue traída de Francia por los dueños de la fábrica de hilados y tejidos. Actualmente constituye el centro de la actividad religiosa cristiana-católica en el municipio. Su estado de conservación es muy bueno.

Imagen 78. Parroquia de la Madre Admirable en la localidad de El Salto. Fotografía tomada por E. Salinas E. en julio de 2011

Se encuentra ubicada en el primer cuadro de la ciudad, frente al jardín principal y sobre la calle Manuel Acuña esquina Hidalgo. En sus cercanías se encuentra el palacio municipal, el centro comercial de la localidad; a sus espaldas se localizan las construcciones de la antigua Fábrica de Hilados y tejidos.

Imagen 79. Costado oriente y Altar de la Parroquia de la Madre Admirable.
Fotografía tomada por E. Salinas E. en julio de 2011.

Escuela Primaria Mártires del Río Blanco

De tipo Federal, ubicada sobre la calle Haciendas en el número 27, cuenta actualmente con 12 aulas y cerca de 300 alumnos. Se localiza muy cercana a las construcciones de la fábrica textil, se piensa que funcionaba como escuela para los hijos de los trabajadores. Actualmente se ofrece solo el turno matutino y se encuentra al fondo de una calle privada, en su parte posterior se encuentra prácticamente el cauce del Río Santiago.

Imagen 80. Escuela Primaria Mártires del Río Blanco.
Fotografía tomada por E. Salinas E. en julio de 2011.

ExHacienda del Castillo

Llamado también Hacienda Vieja del Castillo o Castillo Viejo. Ubicada al sur del cerro San Bartolo, aparato volcánico completamente transformado por la explotación de material geológico escoria volcánica y basalto vesicular, conocido popularmente como tezontle. En las inmediaciones de la traza de la localidad se ubica el corredor industrial El Salto.

Imagen 81. Iglesia de la Exhacienda del Castillo, ubicada en los restos del casco antiguo. Fotografía tomada por E. Salinas E. en julio de 2011.

El estado de conservación de la exhacienda El Castillo es malo (imagen 82), no cuenta con ninguno decreto como patrimonio histórico, o bien acciones de conservación, con excepción de la parte correspondiente a la iglesia (imagen 81), la cual forma parte de la edificación de la antigua hacienda y se mantiene con este uso hasta la actualidad.. Frente a ella se encuentra ubicada la plaza cívica con un kiosco central (imagen 82) y una cancha deportiva.

Imagen 82. Restos del casco de la Hacienda El Castillo (izquierda) y kiosco de la localidad (derecha). Fotografía tomada por E. Salinas E. en julio de 2011.

Infraestructura existente

Vías de comunicación

El municipio cuenta con dos vías de comunicación relevantes, la carretera asfaltada de doble carril que comunica la carretera a Chapala (carretera federal 44) con la localidad de El Salto (imagen 83). Y la carretera de dos carriles que comunica a El Salto con el verde, inicia en la carretera Chapala a la altura del Club de Golf Atlas y se entronca con la carretera a El Salto. El estado de ambas vías es bueno y de reciente ampliación.

El territorio municipal es atravesado por una carretera pavimentada de tres carriles, el libramiento de la carretera a Chapala a la carretera libre a Zapotlanejo construida con el fin de desahogar parte del tránsito que proviene de la zona de la ciénega, hacia los altos. Su trazo divide en dos al territorio municipal, inicia en la carretera a Chapala, pocos kilómetros al norte del aeropuerto internacional Miguel Hidalgo, pasan al norte de la presa El Ahogado y al sureste de la Hacienda Vieja El Castillo y el cerro San Bartolo.

Imagen 83. Carretera de ingreso a la localidad de El Salto.
Fotografía tomada por E. Salinas Escobar en julio de 2011

Adicionalmente se cuenta con otra vía de acceso a la localidad que se enlaza con la carretera libre a Zapotlanejo (carretera federal 80), a través de la calle Independencia en el sur de la traza urbana. Esta carretera es angosta y de un solo carril por sentido, comunica con el tiradero Los Laureles del municipio de Tonalá Jalisco instalado a principios del los años noventa y con los Centros de rehabilitación social federal (CEFERESO) y estatal (CERESO).

Existen otras vías de comunicación relevantes por las localidades que conectan como la de San Martín de las Flores en el municipio de Tlaquepaque a El Verde, de El Salto a Puente Grande en el municipio de Tonalá.

Comunicaciones

LONGITUD DE LA RED CARRETERA POR REGIÓN Y MUNICIPIO SEGÚN TIPO DE CAMINO
Al 31 de diciembre de 2004
(Kilómetros)

CUADRO 20.2

REGIÓN MUNICIPIO	TOTAL	TRONCAL FEDERAL a/	ALIMENTADORAS ESTATALES b/		CAMINOS RURALES			BRECHAS MEJORADAS
		PAVIMENTADA c/	PAVIMENTADA c/	REVESTIDA	PAVIMENTADA	TERRACERÍA	REVESTIDA	
ESTADO	**10.775,69**	**2.526,31**	**3.023,37**	**350,20**	**17,80**	**4,00**	**4.854,01**	**14.156,00**
XII CENTRO	1.116,42	375,64	414,20	69,50	12,90	2,00	242,18	ND
ACATLÁN DE JUÁREZ	33,86	21,86	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	ND
CUQUÍO	63,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,00	ND
GUADALAJARA	484,70	1,00	414,20	69,50	0,00	0,00	0,00	ND
IXTLAHUACÁN DE LOS MEMBRILLOS	24,00	12,60	0,00	0,00	0,00	0,00	11,40	ND
IXTLAHUACÁN DEL RÍO	110,80	47,80	0,00	0,00	0,00	0,00	63,00	ND
JUANACATLÁN	19,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,40	ND
SALTO, EL	7,80	7,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	ND

Tabla 33. Fuente. Instituto Nacional de Estadistica y Geografía: http://www.inegi.org.mx

Infraestructura hidráulica

El municipio se encuentra en la región hidrológica 12 “Lerma-Santiago”, se alimenta del acuífero “Atemajac-Tesistán-Toluquilla, las condiciones geohidrológicas son favorables para extraer agua mediante pozos a 200 a 250 metros de profundidad de acuerdo con la Comisión Estatal del Agua en Jalisco (CEAS).

El municipio no dispone en su territorio de plantas potabilizadoras de agua potable. Las localidades principales del municipio cuentan en su mayoría con una alta cobertura de Agua y de drenaje, de saneamiento solo la cabecera municipal (tabla 34).

Clave	Nombre	Cobertura de		
		Agua	Drenaje	Saneamiento
0001	El Salto	95.29	98.95	100
0009	Hacienda Vieja del Castillo (Castillo Viejo)	96.41	89.57	0
0011	El Muey	88	98.37	0
0013	Las Pintas	93.99	95.98	0
0014	Las Pintitas	86.35	92.35	0
0020	San José del Castillo	94.89	99.65	0
0021	San José el Verde (El Verde)	81.19	92.54	0
0043	El Quince (San José el Quince)	87.9	96.93	0
0064	Fraccionamiento la Alameda	98.41	98.27	0
0111	Galaxia Bonito Jalisco	100	100	0
Fuente: CEA Jalisco, Sistema de información del Agua Región Occidente.				

Tabla 34. Coberturas de servicios de agua potable, drenaje y saneamiento de localidades principales del municipio de El Salto en 2005

La cabecera municipal se abastece actualmente de 9 pozos para extracción de agua subterránea, estos se encuentran a una profundidad de 150 a 350 metros con un gasto de 147.5 litros por segundo de agua. La desinfección del líquido se realiza con cloro. La extracción de los pozos es continua y se regula con dos cisternas y dos tanques de almacenamiento (Serratos y Morales, 2010). La localización y detalles técnicos de los pozos se encuentran en la tabla 35, donde se advierten que los tres pozos del fraccionamiento La Azucena suman 80 litros de agua por segundo.

De acuerdo con los resultados obtenidos del trabajo de Serratos y Morales, en la cabecera municipal la oferta de agua potable es superior a la demandada, el superávit asciende a los 30 litros por segundo, considerando ya una pérdida del 40 % por fugas, filtraciones y derramas del vital líquido.

Pozo	No	Ubicación	Profundidad	Profundidad	Nivel Es-	Nivel Di-	LPS

			Pozo (m)	Bomba (m)	tá-tico (m)	ná-mico (m)	
El Muey	1	Carretera El Salto	200	118	55	69	14
La Alcan-tarilla	2	Camino a las Bombas	150	1374	44	96	10
El Salto	3	Batalla de Tri-nidad	150	76	Manguera	aplastada	4
U. Depor-tiva	4	Plan de San Luis	200	130	85	109	4
El Sabino	5	Libramiento a los Altos	198	132	81	132	6
La Azuce-na	6	Carretera El Salto	150	120	50	64	10
La Azuce-na	7	Fracc. La Azu-cena	350	95	60	68	65
La Azuce-na	8	Fracc. La Azu-cena	90	90	65	84	4.5
Centro	9	Jesús García y Fco. I. Madero	280	180	112	172	20

Tabla 35. Pozos abastecedores de agua potable para la cabecera municipal de El Salto, Jalisco 2007-2009 Fuente: datos proporcionados por SIMAPES del H. Ayuntamiento Constitucional de El Salto, Jalisco en Serratos y Morales, 2010.

Manejo de los Residuos Sólidos en el Municipio de El Salto

Antecedentes

El municipio de El Salto no cuenta con un adecuado manejo de sus residuos sólidos, la transición de municipio rural a industrializado, y ahora conurbado al área metropolitana de Guadalajara ha sobrepasado su capacidad no solo para

cumplir con su obligación constitucional al prestar el servicio de limpia, sino para dar un adecuado manejo y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que a diario se producen.

Esta problemática puede constatarse al observar el deficiente estado de limpieza que guardan sus calles y espacios públicos, ya que al no contar con una dirección de aseo público dicha labor recae en otras dependencias como la dirección de ecología y la de parques y jardines.

Por otra parte, al haber concesionado el servicio de recolección y disposición final de los residuos sólidos, el ayuntamiento está sujeto a los estándares de servicio que la empresa sea capaz de proporcionar a la población en general, arrastrando las deficiencias en la recolección así como sufriendo los impactos negativos de la cercanía del relleno sanitario más grande que opera en la Zona Metropolitana y el cual está a escasos dos kilómetros de la cabecera municipal.

Infraestructura Eléctrica

El municipio cuenta con una alta cobertura de energía eléctrica en las viviendas, superior a las coberturas de agua potable y de drenaje. En el territorio municipal se ubica una planta generadora de electricidad de turbogas en la localidad de El Verde que entró en operación el 1° de febrero de 1973 (CFE, listado de centrales generadoras) pero que actualmente se encuentra fuera de servicio.

La fuente de abastecimiento de electricidad en la cabecera municipal es la subestación que se ubica sobre la carretera Chapala -El Salto (H. Ayuntamiento de El Salto, 1995). Para las localidades más cercanas a la ciudad de Guadalajara, es la red de distribución del sureste de la metrópoli.

Infraestructura de Salud

CUADRO 5.1

POBLACIÓN TOTAL POR REGIÓN, MUNICIPIO Y SEXO SEGÚN CONDICIÓN DE DERECHOHABIENCIA A SERVICIOS DE SALUD
Al 14 de febrero de 2000

REGIÓN MUNICIPIO SEXO	TOTAL	NO DERECHO-HABIENTE	DERECHOHABIENTE a/					NO ESPECI-FICADA
			SUBTOTAL	EN EL IMSS	EN EL ISSSTE	EN PEMEX, DEFENSA O MARINA	EN OTRA INSTITU-CIÓN	
SALTO, EL	83.453	33.975	47.996	47.086	747	163	36	1.482
HOMBRES	41.899	17.125	24.028	23.576	357	90	22	746
MUJERES	41.554	16.850	23.968	23.510	390	73	14	736

Tabla 36. Infraestructura de salud. Fuente. Instituto Nacional de Estadistica y Geografía: http://www.inegi.org.mx

II.3. Componente económico

II.3.1. Población ocupada por sectores de actividad

El empleo es el indicador que muestra el dinamismo de la economía. Es un indicador comprensivo que a través de la inversión en el sistema productivo, genera puestos de trabajo e indirectamente mejora infraestructura pública. Por tal motivo, en los censos nacionales tanto económicos como de población, se registra los puestos de trabajo efectivos en los sectores de la economía.

En este apartado se describen las actividades económicas que se constituyen en un factor de cambio y transformación de las estructuras ecológicas y territoriales del municipio de El Salto. El acelerado crecimiento de la población, el dinamismo de las actividades productivas acarrean efectos positivos y negativos en la estructura del territorio. Crean puestos de trabajo, incrementan el número de establecimientos económicos, dotan de poder adquisitivo a los habitantes, pero al mismo tiempo el territorio y el ambiente ofrecen las materias primas requeridas para la producción de bienes y servicios, las empresas y las unidades

domésticas generan residuos –sólidos, líquidos y gases- que se vierten por lo general indiscriminadamente en el territorio, la competencia entre los sectores de producción y habitacional alteran los sistema de producción rural y termina alterando las condiciones físico químicas del suelo, las aguas y el aire.

La información censal (censos económicos 2003 y 2009) proporciona al apartado un carácter enumerativo de actividades económicas y su distribución; pero del cual se extraen los conflictos y problemas entre sectores de la economía (primario, secundario y terciario) y la presión sobre el sistema natural del municipio

Mientras que en análisis de aptitud se despliega la información económica y la función de los centros de población que presentan la distribución de los establecimientos y actividades económicas, en este apartado se utilizan tablas de información en que se despliegan las estrategias de los sectores dominantes y el patrón espacial sobre el municipio.

El municipio casi ha duplicado el personal ocupado en la última década, experimentando un crecimiento del 90.3% (Tabla A). El dato es revelador del cambio del municipio como efecto de su cercanía a la metrópoli tapatía y como unidad político-administrativa de la Zona Conurbada de Guadalajara. Si bien la impronta industrial data de finales del siglo XIX, la configuración del corredor industrial se configura hacia los años setenta que se constituye en el hito para el dinamismo en la generación de puestos de trabajo en el municipio, pero hoy en día se es testigo de la terciarización descollante que experimenta la economía municipal.

Interesa además de identificar el cambio total del empleo, evaluar cuáles han sido aquellos sectores que han captado con mayor fuerza el incremento e identificar aquellos que han tenido un decremento.

Como se observa en la tabla siguiente los sectores secundario y terciario (comercio y servicios) captaron un incremento absoluto de 25 mil 480 personas ocupadas en eses sectores; no obstante, es el comercio y los servicios que más que duplicaron las personas ocupadas durante el periodo, mientas que la industria tuvo un incremento de cerca del 50%. Comparativamente las actividades primarias mantienen un decrecimiento ostensible, en el periodo del -8.6% y con una presencia marginal para el conjunto de la economía con apenas el 0.88% del personal ocupado en el sector en el municipio.

Tabla A. El Salto: población ocupada por sectores de actividad, 2000-2010

Sector	Población ocupada		Tasa de cambio
	2000	2010	%
Total	29146	55475	90.3
Primario	534	488	-8.6
Secundario	15778	23366	48.1
Terciario	11660	29552	153.4
No especificado	1174	2069	76.2

Fuente: Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2000, 2010.
Para censo 2010 Tabulados del Cuestionario ampliado.

De acuerdo con los datos del Censo Económico de 2003 los subsectores que contribuyen en forma importante por el número de establecimientos en el municipio son los subsectores de la economía vinculados al comercio y los servicios. En la Tabla siguiente (B) se identifican 11 sectores de la economía municipal que en su conjunto registra 2264 unidades económicas.

En cuatro de los once sectores se concentran el 88.3% de las unidades económicas en la que destacan por su contribución el sector de comercio al por menor –que por sí solo contribuye con el 55.5% del total de los establecimientos- la industria manufacturera, otros servicios excepto actividades gubernamentales y los servicios de alojamiento temporal de de preparación de alimentos y bebidas.

En estos sectores por su parte, destacan en particular los subsectores de actividad como el comercio al por menor de 461 alimentos, bebidas y tabaco que contribuye con 844 de los establecimientos municipales, 311 industria alimentaria con 123 unidades económicas, 811 servicios de reparación y mantenimiento con 137 empresas y el subsector 722 servicios de preparación de alimentos y bebidas con 171 unidades económicas.

Tabla B. El Salto: sectores de actividad económica, 2003

Sector	Actividades económicas	Unidades económicas	%	Acumulado
46	Comercio al por menor	1257	55.5	55.5
31-33	Industrias manufactureras	331	14.6	70.1
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	236	10.4	80.5
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	175	7.7	88.3
43	Comercio al por mayor	86	3.8	92.1
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	39	1.7	93.8
48-49	Transportes, correo y almacenamiento	35	1.5	95.3
62	Servicios de salud y de asistencia social	34	1.5	96.8
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	24	1.1	97.9
	Otras (No se especifica por la confidencialidad de la información)	18	0.8	98.7
61	Servicios educativos	15	0.7	99.4
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	14	0.6	100.0
	Total	**2264**	100.0	

Fuente: Censo Económico, INEGI, 2003

Otro de los subsectores que destacan por el número de establecimientos es el del comercio al por mayor, en específico el subsector 433 comercio al por mayor de materias primas agropecuarias, para la industria y materiales de desecho que participa con 70 de los 86 establecimientos dedicados a esta actividad. Como se infiere este tipo de actividades son vitales en las áreas industriales por el apoyo

y los servicios que prestan, como también por las cadenas industriales que se generan.

Al comparar estos datos con la información del Censo Económico del 2010, se revelan permanencias en la estructura productiva municipal durante el periodo considerado.

Para el Censo Económico del 2009 la creación de nuevas unidades económicas casi se duplicó en seis años al pasar de 2264 en 2003 a 4327 en 2010; esto significa un incremento del 91.1%. Como se observa en la tabla C que se presenta enseguida, los sectores de 46 comercio al por menor, 81 otros servicios excepto gubernamentales, 31-33 industria manufacturera y 72 servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, continuaron encabezando la lista de los sectores con más unidades productivas. No obstante, se observa una reducción de siete puntos porcentuales durante el periodo. Mientras que en 2003, 8.8 de los establecimientos de cada diez pertenecían a uno de esos cuatro sectores; para 2010, solo serán 8.1 de cada diez.

Tabla C. El Salto: Sectores de actividades económicas, 2010

Sector	Descripción	Unidades económicas	%	Acumulado
46	Comercio al por menor	2142	49.50	49.5
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	573	13.24	62.74
31-33	Industrias manufactureras	436	10.08	72.82
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	350	8.09	80.91
	Otras (No se especifica por la confidencialidad de la información)	165	3.81	84.72
43	Comercio al por mayor	151	3.49	88.21
61	Servicios educativos	99	2.29	90.50
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	87	2.01	92.51
62	Servicios de salud y de asistencia	81	1.87	94.38

	social			
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	79	1.83	96.21
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	37	0.86	97.06
99	No especificado	30	0.69	97.76
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	29	0.67	98.43
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismo internacionales y extraterritoriales	26	0.60	99.03
48-49	Transporte, correos y almacenamiento	19	0.44	99.47
52	Servicios financieros y de seguros	10	0.23	99.70
23	Construcción	7	0.16	99.86
51	Información en medios masivos	5	0.12	99.97
22	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y gas por ductos al consumidor final	1	0.02	100.00
	Total	**4327**	100.00	

Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, INEGI, 2010.

Hay una pérdida relativa de la participación de esos sectores en el conjunto de los establecimientos productivos, comerciales y de servicio, pero en número absolutos experimentó un crecimiento sensible. En el año 2003 el número de establecimientos de esos sectores era de 1999 y para 2010 el número de eleva al alcanzar 3501; esto es, un incremento de poco más del 75% durante el periodo.

La pérdida relativa de esos sectores dominantes ha sido compensada por la emergencia de otras actividades que han diversificado la economía municipal.

Por subsectores la composición municipal de la actividad económica se refleja por la cantidad de unidades productivas. En el caso del sector comercio, la actividad predominante es el comercio al por menor (tiendas de abarrotes, expendios de vinos y licores, papelerías, carnicerías y fruterías, minisúper),

actividad en la que concurren 2142 establecimientos. En la industria manufacturera la industria de los alimentos contiene 167 unidades productivas y la fabricación de productos a base de minerales no metálicos (de las cuales 118 son ladrilleras), y las empresas que fabrican productos metálicos 103.

Otros subsectores de la industria manufacturera que destacan por el número de establecimientos productivos son las empresas dedicadas a la fabricación de maquinaria y equipo (36), las empresas dedicadas a la producción de bebidas y trabajo, donde la mayoría está dedicada a la purificación y embotellado de agua (20), la industria del plástico y hule (24), industria química (14) y la fabricación de equipo informático, comunicaciones, medición (18).

II.3.2. Distribución de las actividades económicas en el territorio

El apartado anterior ofrece una panorámica de las permanencias y transformaciones a escala municipal, sin tomar en cuenta la distribución del dinamismo económico sobre el territorio a través de la distribución de las empresas. En este apartado se describe cómo esos sectores económicos privilegian puntos concretos del territorio, capaces de atraer y concentrar actividades económicas en lugares específicos.

Aunque las vías de comunicación se constituyen en el elemento articulador del territorio, son los centros de población los que trazan las rutas de los caminos y carreteras. Estos dos elementos del territorio municipal (centros de población y caminos en general) se han convertido en los factores de localización de la actividad económica.

La información a partir de la cual se configura el apartado es la que proviene del Censo Económico de 2009 y en particular del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas que aparece en el Portal de Internet de INEGI, y por

tanto, sólo presenta un panorama general de la distribución de los establecimientos económicos sobre el territorio municipal, sin considerar otros indicadores de actividad económica. No obstante, la información aunque parcial, permite tener una idea clara de cómo se despliega la actividad económica sobre el municipio.

De las 4327 unidades económicas registradas en el directorio (tabla 37), éstas se distribuyen en 31 localidades del municipio. Algunas de esas unidades económicas no se localizan en localidades, como puede inferirse de las denominaciones que aparecen en el directorio: Subestación del Castillo, Pemex Refinería, Cinegético Río Grande o Alce Emulsiones Asfálticas. Estas denominaciones forman parte del levantamiento de información y se les denomina así con el elemento que resalta en el territorio, pero no son localidades en el sentido amplio de la palabra

Tabla 37. Comercio. Distribución de las unidades económicas, 2009

Localidad	No. Unidades económicas	%	% Acumulado
El Salto	974	22.5	22.5
Las Pintitas	972	22.5	45.0
Las Pintas	607	14.0	59.0
San José del Verde	525	12.1	71.1
San José del Castillo	491	11.3	82.5
San José el Quince	437	10.1	92.6
Galaxia Benito	93	2.1	94.7
Fraccionamiento Alameda	73	1.7	96.4
Hacienda Vieja del Castillo	52	1.2	97.6
El Muey	29	0.7	98.3
Subestación el Castillo	19	0.4	98.7
La Cofradía	18	0.4	99.1
Otras localidad	37	0.9	100.0
Total municipio	**4327**	**100.0**	

Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, 2009.

En la tabla anterior se despliegan el conjunto de establecimientos por localidades en el municipio. Obsérvese que en la categoría de otras localidades apenas se concentra el 0.9% del total de las unidades económicas, que podría decirse que en promedio en esa categoría se localizan una unidad económica por localidad,

En el otro extremo, la concentración de establecimientos toma forma en solo seis localidades en que se localizan el 92.6% de las unidades económicas. El Salto (cabecera municipal) 974, Las Pintitas 972, Las Pintas 607, San José del Verde 525, San José del Castillo 491, San José El Quince 437. A excepción de las empresas que se establecen en el corredor industrial carretera a el Castillo y El Salto y en algunos puntos concretos de los perímetros de esas localidades importantes que se constituyen en industrias y/o empresas importantes en cuanto a sus volúmenes de producción y personal ocupado; el resto se constituyen en unidades económicas pequeñas, muchas de ellas con actividades que reflejan el esfuerzo familiar de las micro empresas.

Ahora interesa referir a la dinámica de la actividad económica en el municipio (tabla D), utilizando ahora el personal ocupado, a partir de los resultados de los Censos Generales de Población y Vivienda 2000 y 2010.

Tabla D. El Salto Dinámica de la población ocupada, 2000-2010

Localidades	Población ocupada		Tasa de crecimiento
	2010	2000	
Las Pintitas	10062	6812	47.7
El Salto	8272	6619	25.0
Las Pintitas	8228	5304	55.1
San José el Quince	6410	3908	64.0
San José del Castillo	6281	3425	83.4
San José el Verde	5889	2395	145.9
Galaxia Bonito Jalisco	3408		

Fraccionamiento La Alameda	1721	65	2547.7
Hacienda Vieja del Castillo	708	228	210.5
El Muey	581	301	93.0
Otras localidades	99	89	11.2
Total municipal	51659	29146	77.2

Fuente: XII y XIII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2000-2010

Durante ese periodo la cuantía de la población ocupada en el municipio experimentó un incremento del 77.2%, que pasó de los 29146 a los 51659 personas ocupadas en los tres sectores de actividad económica.

Como se observa en la tabla D, la cabecera municipal de El Salto el crecimiento de la población ocupada que alcanzó el 25% durante 2000 y 2010 es inferior a las demás localidades. Condición en cierta forma atípica, ya que por lo general las cabeceras municipales son las entidades del municipio que lideran las innovaciones y dinámicas económicas, sociales y políticas.

No obstante, la causa de esta situación atípica puede descansar en el volumen de vivienda y el consecuente crecimiento de la población que se ha asentado fuera de la cabecera municipal (que en el censo se registra a la población ocupada en el lugar de residencia), en nuevos fraccionamientos en polígonos residenciales en los corredores de movilidad municipales (imagen 84).

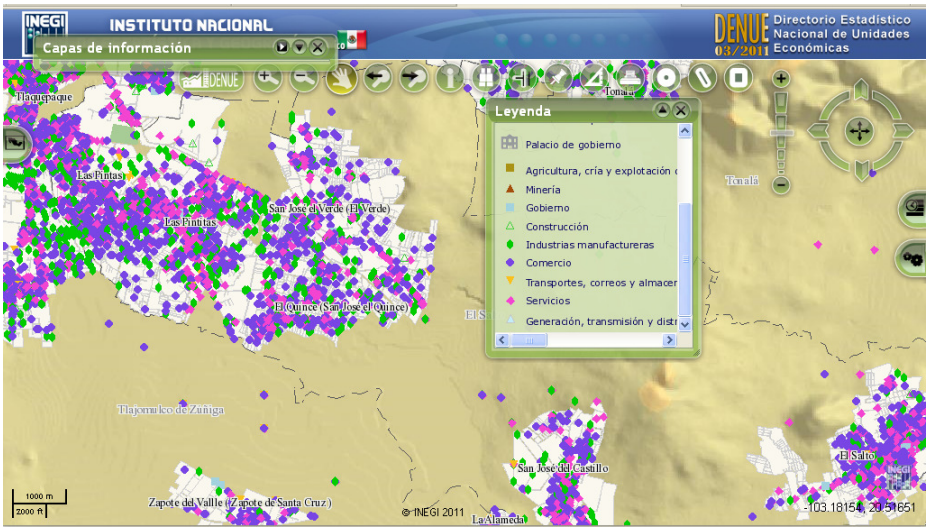


Imagen 84. Densidad de servicios. Fuente: http://gaia.inegi.org.mx/denue

II.3.3 Componente Económico

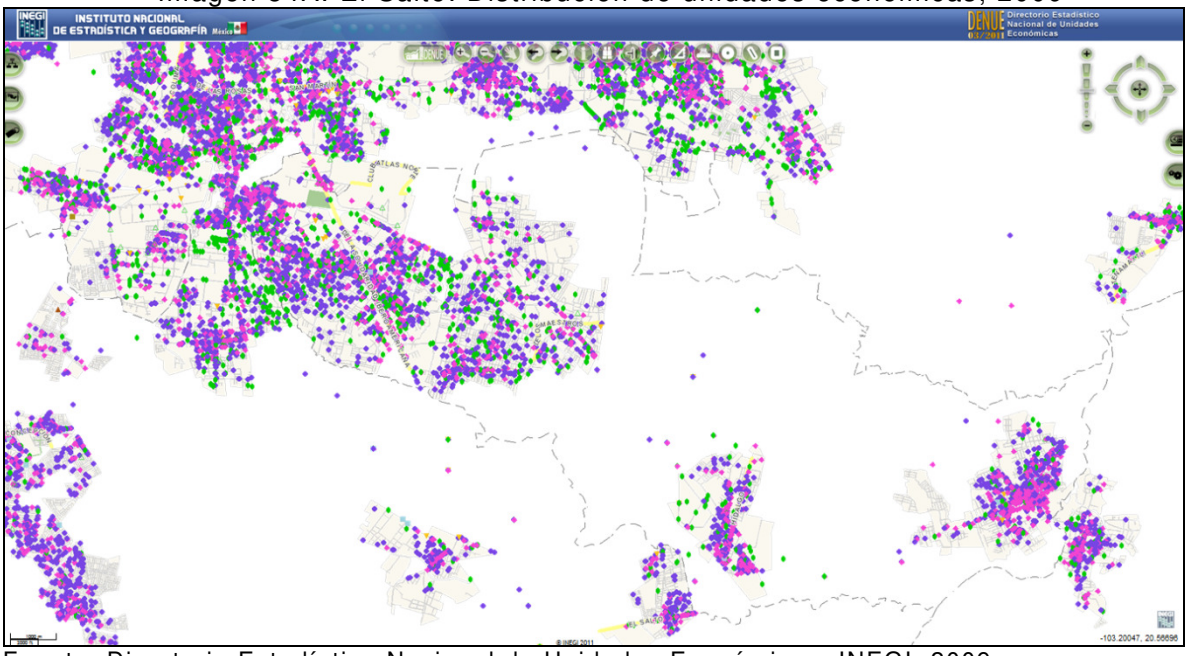
La consulta y análisis de fuentes de información secundaria proveniente de los censos nacionales se contrasta con las observaciones *in situ* realizadas en el trabajo de campo. Con respecto a la información censal se consultaron tanto los censos de población y vivienda como los censos económicos. A pesar de la naturaleza temática y de método diferentes entre uno y otro, las fuentes se complementan para mostrar la dinámica económica municipal.

Enseguida se presenta el comportamiento, los indicadores de actividad económica y su distribución el nivel de las localidades en el municipio utilizando esas fuentes de información estadística y las imágenes provenientes del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2009.

En la imagen siguiente se muestran las aglomeraciones de las unidades económicas para el conjunto del municipio de El Salto. En el centro de la imagen 84A se despliega el contorno del límite municipal, en el que claramente se perfilan las concentraciones de establecimientos económicos. En la parte inferior

derecha y separadas por el límite administrativo se aprecian El Salto y la cabecera municipal de Juanacatlán, que pertenece al municipio del mismo nombre; hacia el oeste de la cabecera municipal de El Salto se encuentran San José del Castillo y la localidad de la Alameda que pertenece al municipio de Tlajomulco de Zúñiga; y, al noroeste los establecimientos que forman la aglomeración con los municipios de Tonalá y Tlaquepaque en la Área Metropolitana de Guadalajara, con las localidades de las Pintas, Las Pintitas, San José del Quince y San José el Verde, localidades del municipio de El Salto.

Imagen 84A. El Salto: Distribución de unidades económicas, 2009



Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, INEGI, 2009

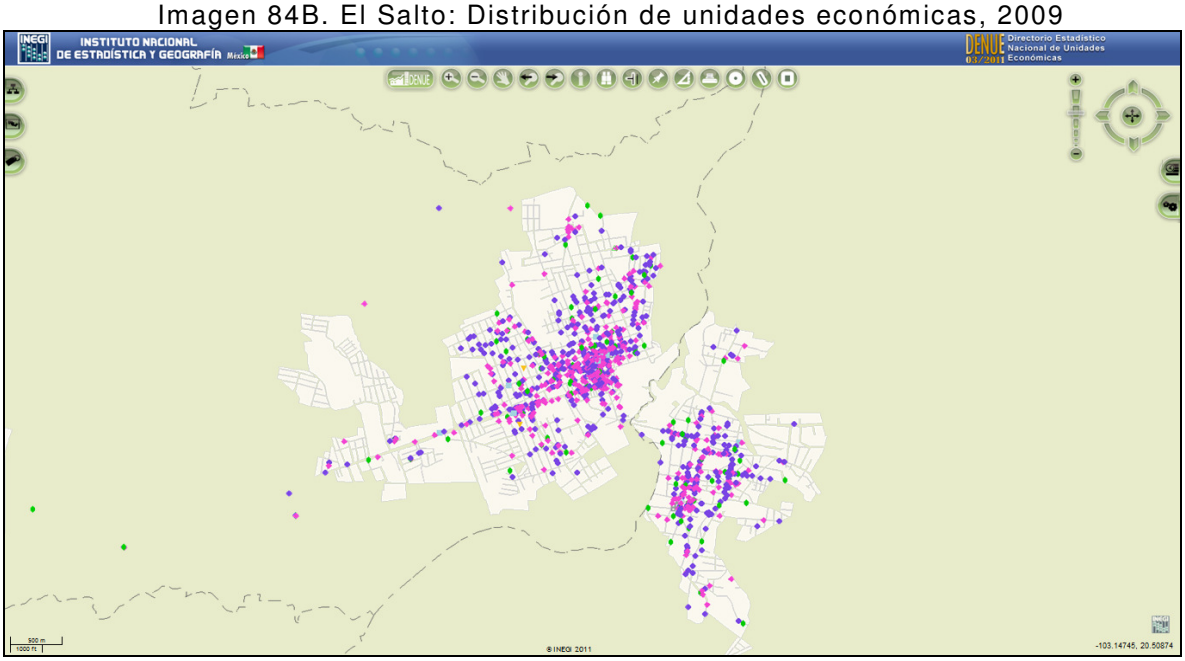
Para el conjunto de imágenes que contienen los mapas que presentan fragmentos y detalles del municipio de El Salto como sus localidades, pueden leerse con la leyenda que aparece enseguida.

Al poner en perspectiva la imagen anterior en que se muestra la distribución de los establecimientos económicos en el municipio y la tabla en que se presentan los valores relativos y absolutos de los diferentes sectores de actividad, queda claro que el dominio de aquellas actividades que se representan con los colores azul y rosa son las actividades cuya profusión ofrece una tonalidad dominante en el mapa correspondiente. El comercio al por menor, otros servicios excepto actividades gubernamentales y los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas son las unidades económicas dominantes en el paisaje municipal.

La actividad industrial si bien en el conjunto de las actividades económicas que se presentan en mapa, aparenta tener una presencia discreta (puntos de color verde), por su cuantía, personal ocupado, el valor agregado que incorpora al producto y el valor de la producción total es un sector de vital importancia en el dinamismo del municipio. Tanto en la cabecera municipal de El Salto, como en San José del Castillo, pero sobre todo en la aglomeración urbana que conforman Las Pintitas, Las Pintas, San José del Verde y San José del Quince concentra a 2541 de los establecimientos de los 4327 de los existentes en 2009.

Como se observa en las imagen 84B, que representan las concentraciones de las unidades económicas en esos tres núcleos predominan, como era de esperarse actividades ligadas al comercio al por menor y los servicios, ubicándose preferentemente en las áreas céntricas de la localidad, en arterias principales y en las calles de acceso al centro población.

Imagen 84B. El Salto: Distribución de unidades económicas, 2009



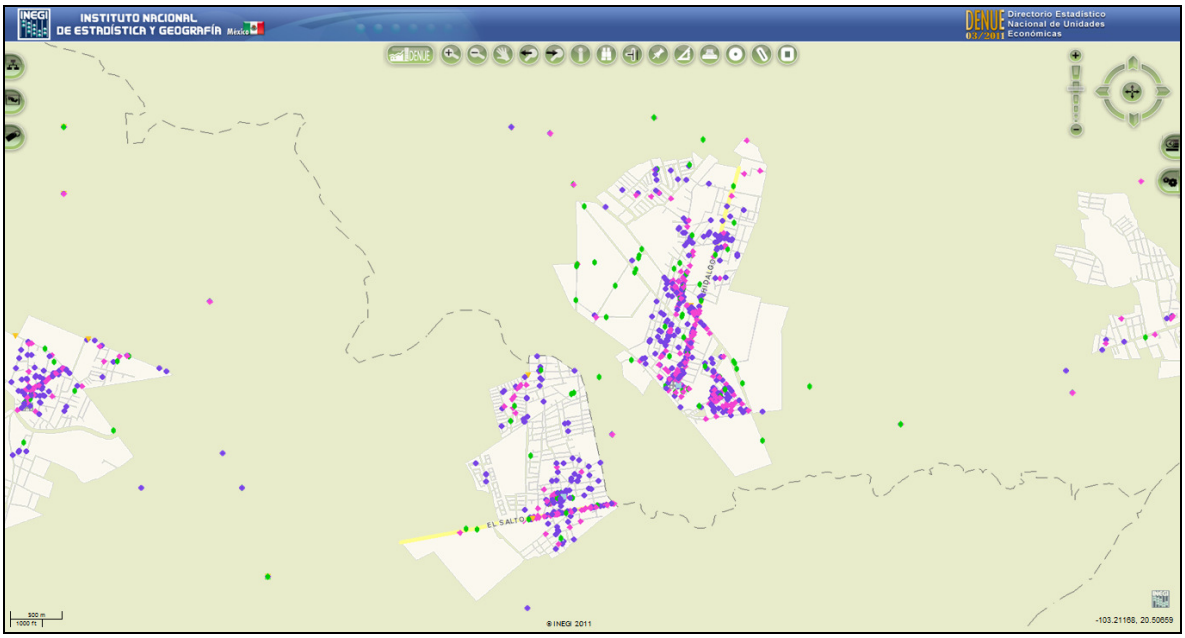
Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, INEGI, 2009.

En el detalle de la imagen de El Salto (cabecera municipal) se observa el patrón descrito en párrafos anteriores. El centro del asentamiento como las calles de acceso-salida principal de la localidad se constituye en la estructura articuladora de localización de los establecimientos económicos. Mientras que el sector de los servicios, tendería a concentrarse en el núcleo de la cabeceras municipal, el comercio (tiendas de abarrote, farmacias, ferreterías, misceláneas, vinaterías, entre tantos otros, mantendrían una dispersión hacia todos los puntos cardinales de la aglomeración de la localidad. La actividad industrial, por lo general establecimientos dedicados a la reparación y fabricación a pequeña escala como herrerías, carpinterías, fabricación de marcos, elaboración de alimentos y bebidas, entre otras tenderán a ubicarse en las calles de acceso. Por el número

de establecimientos el sector noreste de la cabecera municipal concentraría al mayor número de estas unidades económicas.

En la imagen 84C, en que aparece el detalle de San José del Castillo se perfila mucho más claramente el patrón de distribución que contrasta con el descrito más arriba. La localidad presenta más que un centro, varios o mejor dicho, centros barriales de la localidad que compiten en el centro, sur y norte de la localidad. Pero prevalece el alineamiento de las unidades económicas a lo largo y ancho de las vialidades internas de la localidad en un derrotero noreste-suroeste y noroeste-sureste.

Imagen 84C. San José del Castillo: Distribución de unidades económicas, 2009



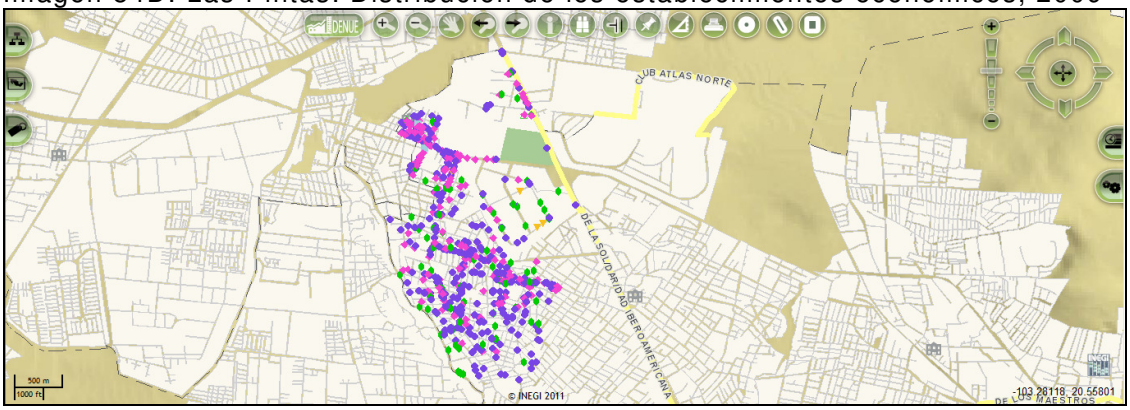
: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, INEGI, 2009.

En la porción noroeste del municipio, en la que la mancha urbana del Área Metropolitana de Guadalajara se ha expandido en forma explosiva en antiguos asentamientos irregulares y localidades con herencia rural o núcleos ejidales, se concentran en mayor número los establecimientos económicos. En las localidades y/o centros de población de Las Pintitas, Las Pintas, San José el

Verde y San José el Quince con 2541 establecimientos, representan el 58.7% de las unidades económicas asentadas en el municipio. Enseguida se despliegan detalles de las imágenes 84D y 84D_1, de esas localidades y la distribución de los establecimientos.

Las Pintas y las Pintitas conforman una misma unidad espacial aunque con diferencias palpables en las localidades. Antiguas localidades con herencia rural y un esquema acelerado de crecimiento urbano irregular, que confrontó el lento crecimiento de la población rural originaria. Articuladas a la urbe por las vías de comunicación (primero el ramal del ferrocarril y luego las vialidades primarias de circulación) y el proceso de industrialización del sur de la ciudad de Guadalajara, configuraron enclaves de actividad económica con una mixtura de usos de suelo en el área.

Imagen 84D. Las Pintas: Distribución de los establecimientos económicos, 2009



Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, INEGI, 2009.

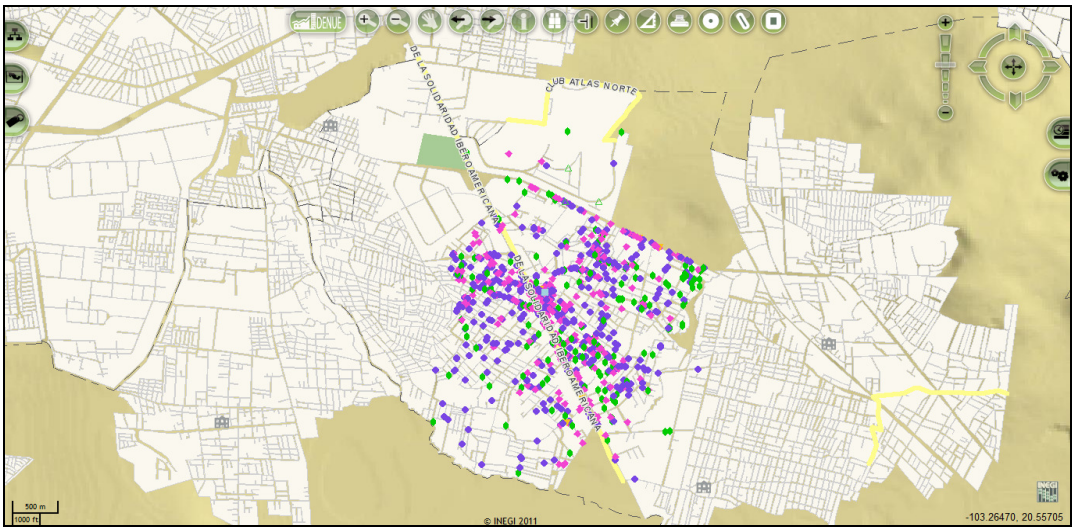
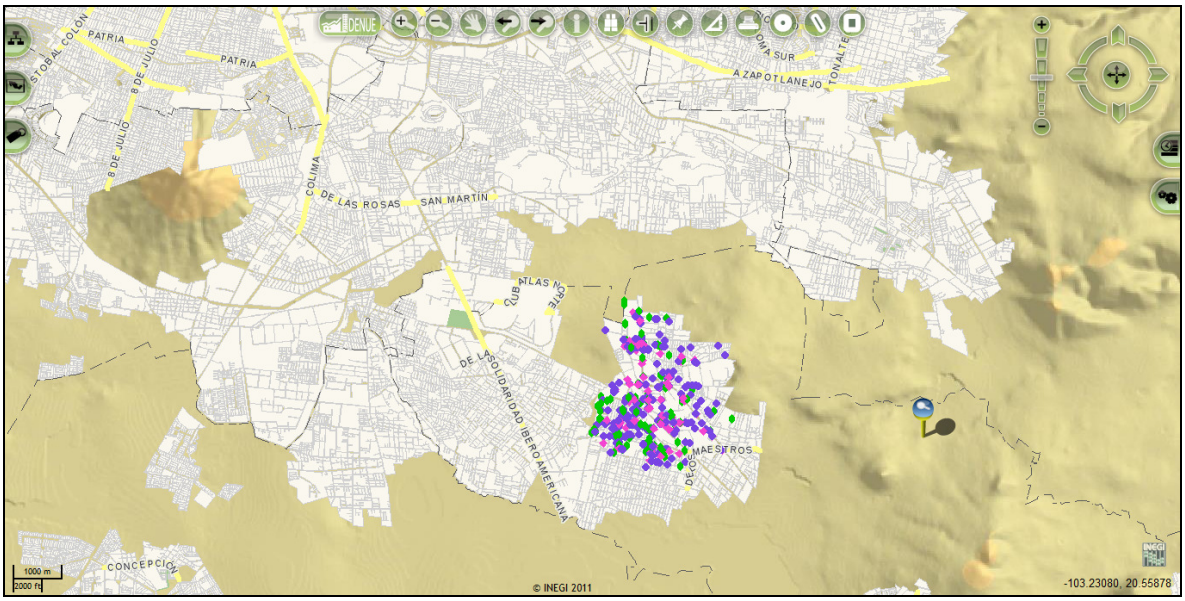


Imagen84D_1. Las Pintitas: Distribución de los establecimientos económicos, 2009
Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, INEGI, 2009.

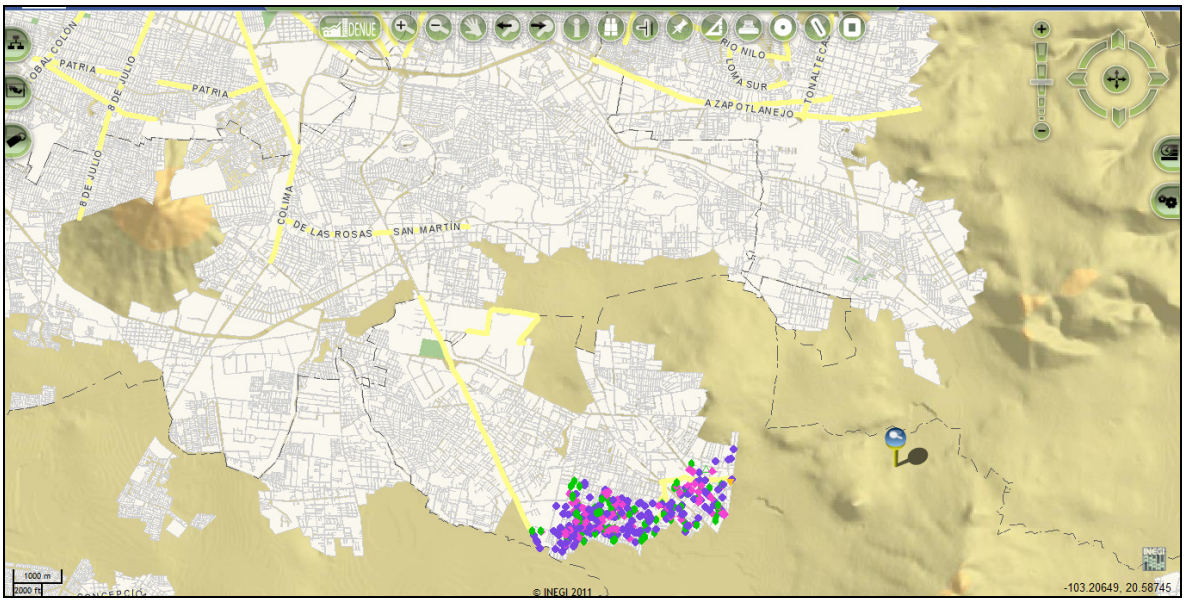
Por su parte San José el Verde y San José el Quince presentan un patrón con concentrado de las actividades económicas. La urbanización irregular, migrantes de zonas rurales han organizado su existencia en torno a los centros de población originarios. A pesar de la presencia dominante de las actividades comerciales y de servicio, el uso industrial aparece de forma importante, dotando al área también de una mixtura de usos de suelo imagen 84E, 84E_1)

Imagen 84E. San José el Verde: Distribución de los establecimientos económicos, 2009



Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, INEGI, 2009.

Imagen 84E_1. San José el Quince: Distribución de los establecimientos económicos, 2009



Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, INEGI, 2009.

II.3.4. Dinámica económica del área

Para realizar la caracterización del municipio de El Salto se utilizan los resultados del XII y XIII Censo General de Población y Vivienda del año 2000 y 2010. Lo anterior en virtud de que en el conteo de población verificado en 2005 excluyó las variables económicas, concentrándose exclusivamente en las relativas a la población y las características sociales de las viviendas; como también en el caso del Censo Económico de 2003 y 2009, el levantamiento censal contempla la cobertura completa en localidades mayores a 2 mil 500 habitantes y un muestreo en localidades por debajo de ese umbral de población. Lo que en el caso del área de estudio, implicaría sólo presentar información de dos localidades del municipio que cumplen con ese criterio.

Otro supuesto para presentar los elementos de la caracterización en materia económica es colocar el papel de algunas de las localidades (las más importantes en términos del tamaño demográfico) como los agentes en el territorio que más dinamismo tienen. Por tanto, el análisis está referido al vínculo económico con la presencia de población ocupada en los sectores de la economía municipal a partir de los registros censales de la actividad económica en las viviendas en las localidades.

La dinámica que presenta el municipio esta directamente relacionada con la densidad de localidades y las vìas de comunicación. Se observa en la imagen 85 como se da el crecimiento urbano a lo largo de la carretera a Chapala y la inversión de servicios. Por ejemplo esta el corredor industrial, por otro lado los restaurantes campestres que comparte con el municipio de Tlajomulco de Zuñiga.

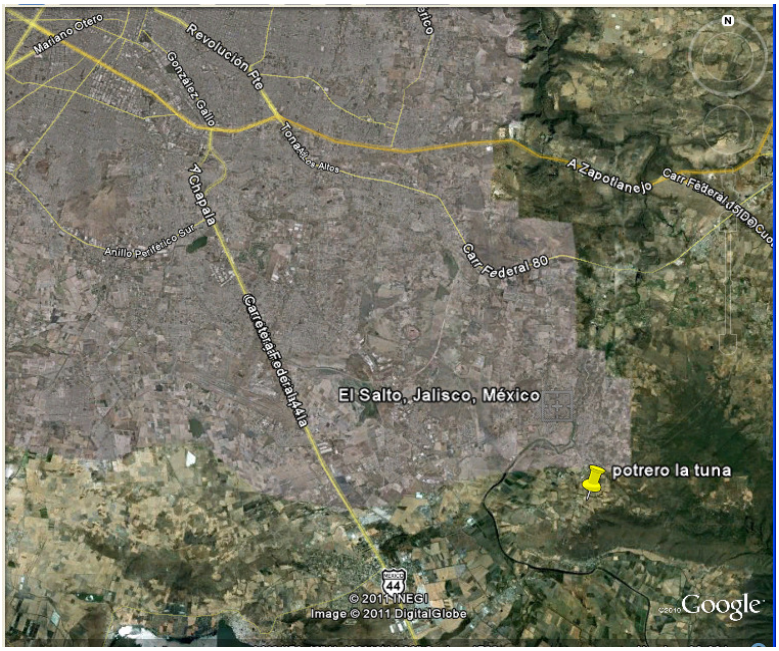


Imagen 85. Fuente. Google Eart

II.3.5. Patrones de localización de las actividades económicas

La distribución de las actividades económicas ha estado configurándose por la acción conjunta de tres factores determinantes. En primer lugar por los asentamientos humanos que han actuado como núcleos articuladores de las actividades primarias de producción, donde las localidades se convierten en lugares para la convivencia social, la residencia y la satisfacción de necesidades de salud, educación y servicios para la población en general. Una parte considerable de la actividad económica desarrollada por los establecimientos y unidades económicas de los sectores secundarios y terciario se ubican dentro de los perímetros de las localidades.

El otro factor complementario e indispensable para las funciones que ejercen los núcleos de población son las vías de comunicación que articulan, integran y dan sentido al territorio. A través de estos ejes de movilidad espacial se conforman

corredores de actividad económica, concentrados en localidades en el borde de las carreteras o en enclaves (parques industriales, bodegas, fábricas, establecimientos de todo tipo).

II.3.6. Actividades territoriales incompatibles

II.3.6.1. Emergencia del desarrollo urbano

Relacionado con la taza de crecimiento de población de los ultimos censos, desde el 2005 al 2010, ver textos de apoy, y la necesidad de crecimiento de las viviendas o rservas urbanas

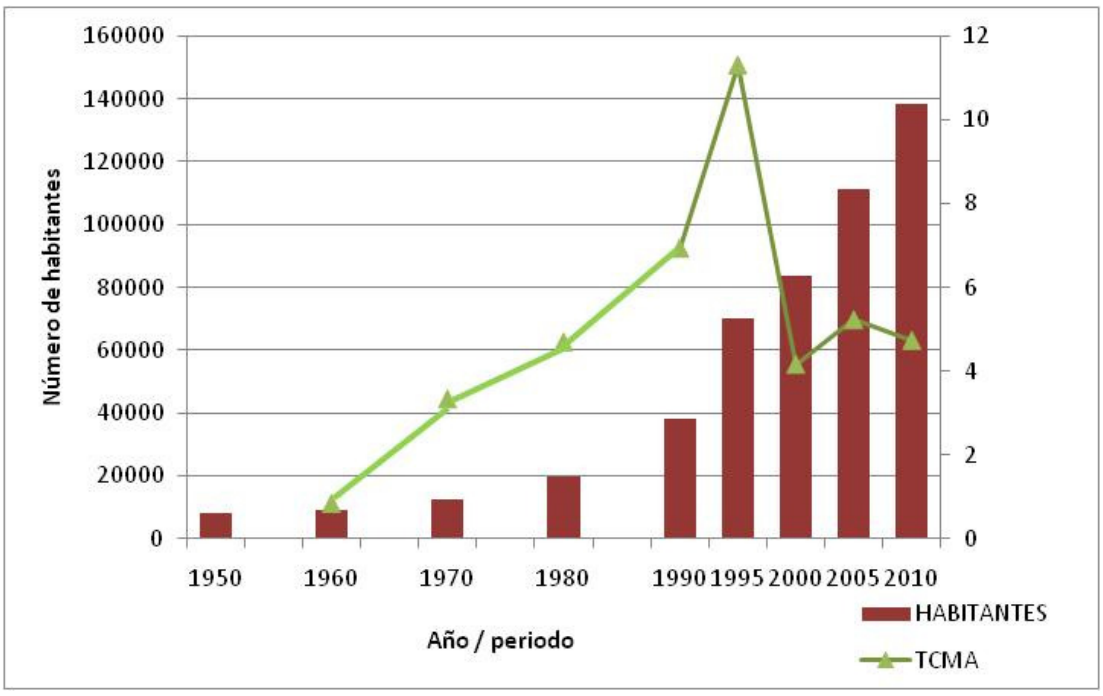


Imagen 86. Evolución y ritmo de crecimiento de la población del municipio de El Salto, Jalisco, 1950-2010[16] Fuente: Elaboración a partir de información censal y de los conteos de población y vivienda, y el tiempo intercensal real.

II.3.6.2. Tenencia de la tierra

Entre los pueblos que ahora forman parte del municipio de El Salto, se dotaron cuatro ejidos, todos ellos entre 1928 y 1936. Según el Universo de Trabajo de la Secretaría de la Reforma Agraria, se repartieron 3678 hectáreas entre 411 beneficiarios. Ver tabla Acciones Agrarias. Ver tabla 38.

POBLADO	ACCIÓN AGRARIAS	FECHA DE RESOLUCIÓN	FECHA DE PUBLICACIÓN	EJECUCION	SUPERFICIE RESOLUCIÓN PRESIDENCIAL	BENEFICIADOS
Jesús María	Dotación	07/06/1928	08/09/1928	25/09/1928	458.00	129
Las Pintas	Dotación	26/04/1935	05/06/1935	01/05/1935	1295.20	78
El Verde	Dotación	26/04/1935	03/06/1935	01/05/1935	984.00	62
San José del Castillo	Dotación	20/05/1936	13/08/1936	24/06/1936	951.56	142
Totales					**3688.76**	**411**

Tabla 38. Acciones Agrarias en El Salto, Jalisco, 1928-1936.
Fuente: Universo de Trabajo de la Secretaría de la Reforma Agraria. Sin Fecha.

Como es sabido, en el año de 1992 hubo modificaciones tanto al artículo 27 constitucional como a la Ley de la Reforma Agraria, las cuales en síntesis promovió dos acciones: la primera consistió en realizar la verificación de los linderos agrarios para realizar las correcciones correspondientes y emitir un plano oficial con las mediciones resultantes. La segunda acción consistió en emitir por parte del Registro Agrario Nacional (RAM), un certificado de "dominio pleno", con el cual el ejidatario podía vender o enajenar legalmente su parcela o predio ejidal.

[16] Se amplió el análisis retrospectivo del cambio poblacional a 1950, dado que fue el primer año en que se registro información del municipio de El Salto, a partir de su conformación como tal en 1943.

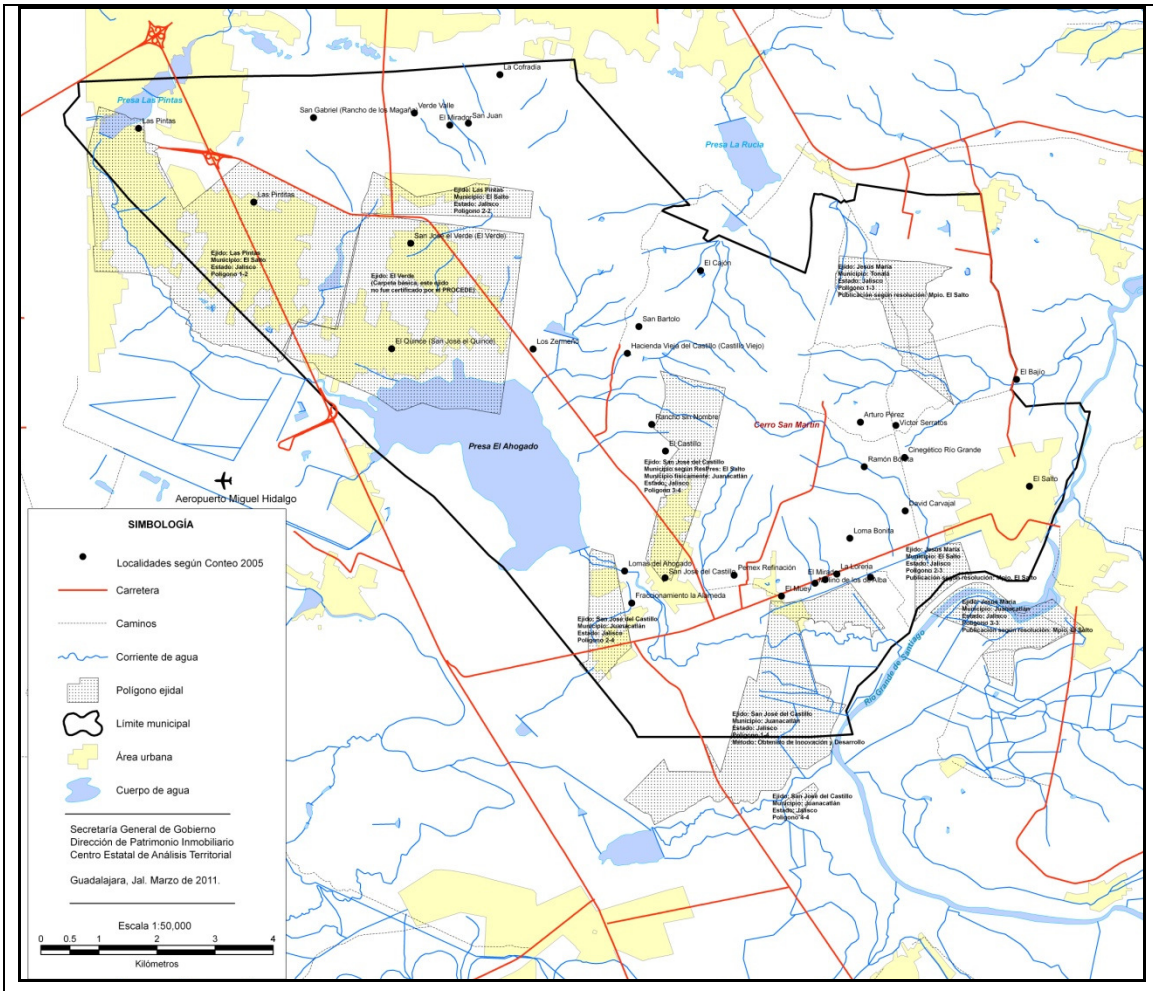
Para dar cumplimiento al nuevo proyecto agrario perfilado por la reforma agraria de 1992, se implementó el "Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares" (PROCEDE), concluyó su primera etapa en 2008, cuyos avances reportados para el municipio de El Salto se pueden apreciar en la tabla. Avances de la regularización de PROCEDE en 2008. Ver tabla 39.

Nombre del Ejido	Resolución Presidencial	Medida por INEGI	Certificada por RAM	Regularizada por RAM	Estado actual
JESUS MARIA - EL SALTO	470.4147	470.4146	458.6332	470.4147	Certificado y Titulado (1996-10-04)
LAS PINTAS	1015.8067	1030.9190	82.0624	1015.8067	Certificado y Titulado (2004-08-17)
SAN JOSE DEL CASTILLO	599.6779	960.6967	734.9717	960.6969	Certificado y Titulado (1999-12-23)
EL VERDE	558.5855	605.4018	0	0	Termino de elaboración planos (2006-09-01)
TOTALES DEL MUNICIPIO	**2644.4848**	**3067.4321**	**1275.6673**	**2446.9183**	

Tabla 39. Avances de la regularización de PROCEDE en 2008
Fuente: Documento elaborado en las mesas de trabajo para el cierre del PROCEDE. RAM, [Agosto, 2008]

Como se podrá apreciar, no existe coincidencia entre los datos reportados en las tablas 38 y 39, ello se debe principalmente a las correcciones y precisiones, hechas a las mediciones antiguas y también debido a las actualizaciones según las posesiones reportadas y reconocidas de las propiedades ejidales. Para efectos legales, los polígonos y las mediciones con mayor valor, son las proporcionadas por el PROCEDE.

En el mapa de "Tenencia de la Tierra Ejidal" se puede apreciar la distribución de los polígonos ejidal, que antes fueron referidos en la tabla 39. Ver imagen 87.



Fuente. Elaboración propia con datos del PROCEDE y el RAM, [Agosto, 2008].

Imagen 87. Tenencia de la Tierra Ejidal, en El Salto Jalisco, 2008.

En el municipio de El Salto todos los polígonos ejidales ya se han revisado, negociado y medido. Para 2008 sólo faltaba de regularizar en ejido de El Verde, el cual en grandes proporciones ya está urbanizado e incorporado a usos industriales.

II.3.7. Sistemas productivos representativos del territorio (sectores de actividad, niveles de producción e impactos acumulativos) entre otros

II.3.7.1. Agricultura

Para elaborar el apartado de las actividades económicas primarias, fue necesario consultar las cifras oficiales disponible en la página de la Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (OEIDRUS).

Agricultura.
Superficie cultivada
En el municipio de El Salto, Jalisco en el año 2009 se reportaron 4 cultivos en 1,594 hectáreas, entre los cuales destaca el maíz en grano, tanto por la superficie cosechada, como por el valor de la producción total. Ver tabla 40: Producción agrícola 2009.

Cultivo		Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR ($/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
1	AGAVE	70.00	25.00	3,875.00	155.00	1,250.00	4,843.75
2	AVENA FORRAJERA	4.00	4.00	64.00	16.00	650.00	41.60
3	MAIZ GRANO	1,525.00	1,525.00	6,768.00	4.44	2,617.31	17,713.97
4	PASTOS	40.00	40.00	760.00	19.00	400.00	304.00
	Totales	**1,639.00**	**1,594.00**				**22,903.32**

Fuente. http://www.oeidrus-jalisco.gob.mx/ Consulta 01 Agosto 2011

Tabla 40. Producción agrícola 2009

De igual manera el cultivo de maíz en grano, resultó ser el producto más rentable en cuanto a su producción, seguido por el agave, la avena forrajera, y por último los pastos. Ver imagen 88: Renta de la producción agrícola 2009.

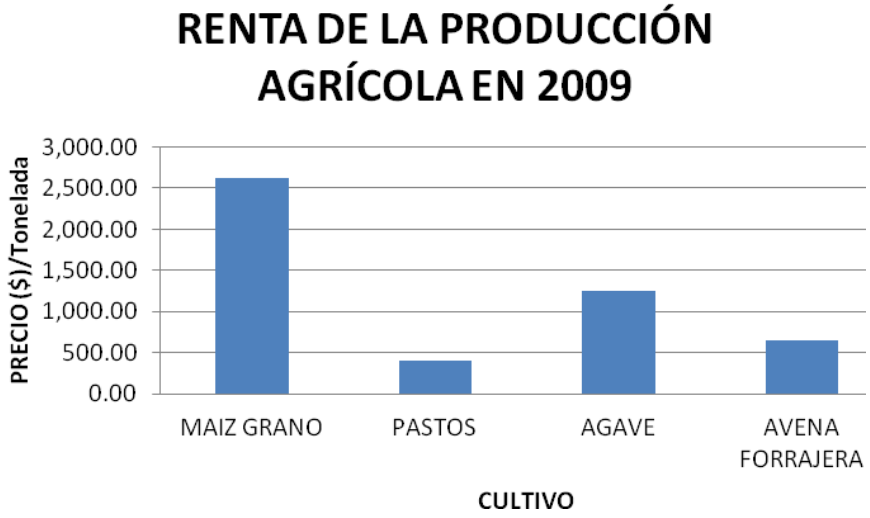


Imagen 88. Renta de la producción agrìcola
Fuente. Elaborada con datos de la tabla “Producción agrícola 2009”

Este dato de la renta de la producción pero sobre todo los resultados presentados en la tabla y cuadro de referencia, deben tomarse como preliminares y sólo como el punto de partida, para más adelante construirlo como un indicador que tome en consideración otras variables y sea el resultado de investigaciones específicas.

Además de que el maíz en grano aparece en las estadísticas como la cosecha más rentable, otra de las ventajas que esté representa es que requiere de inversiones menores y registra índices bajos de siniestralidad. Y referente al agave, es indispensable tomar en cuenta que se requieren seis o más años para que madure el producto y pueda ser cosechado por una única ocasión.

En el municipio de El Salto, Jalisco en promedio durante los últimos nueve años se ocupan en la agricultura anualmente entre 1,497 y 2,221 hectáreas, lo cual representa entre el 36% y el 54% del total municipal, la cual como se ha visto antes es de 4,150 hectáreas. Ver tabla 41: Superficie sembrada y cosechada 2001-2009.

SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHADA 2001-1009									
	2001	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**
SUPERFICIE SEMBRADA	1,685.00	1,956.00	2,155.00	2,221.00	2,096.00	1,802.00	1,664.00	1,639.00	1,639.00
SUPERFICIE COSECHADA	1,685.00	1,956.00	2,108.00	2,079.00	2,001.00	1,717.00	1,594.00	1,594.00	1,594.00

Tabla 41. Superficie sembrada y cosechada 2001-2009
Fuente. http://www.oeidrus-jalisco.gob.mx/ Consulta 01 Agosto 2011

El año en que más superficie fue sembrada correspondió a 2004, la mayor superficie cosechada fue en 2003 y en el 2008 y 2009 se registro la menor superficie sembrada y cosechada. Ver imagen 89: Superficie agrícola 2001-2009.

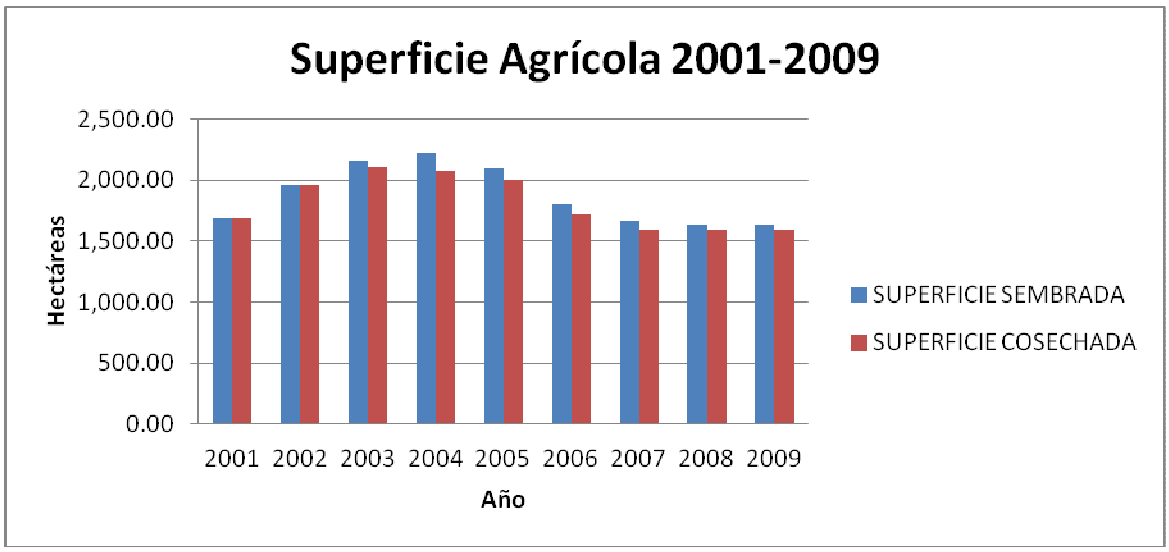


Imagen 89. Superficie agrícola 2001-2009
Fuente. Elaborada con datos de la tabla "Superficie sembrada y cosechada 2001-2009"

Durante los años que comprenden de 2001 a 2009 fueron registrados 8 cultivos en el municipio, de entre los cuales solo dos (Maíz en grano y Pastos) se practican de manera permanente, además otras cuatro de las especies agrícolas se cultivan con cierta regularidad pero no son permanentemente. El resto de las especies (2) que se han cultivado durante el periodo de referencia corresponden a prácticas esporádicas que sólo suman cuatro o menos registros a lo largo de los nueve años. Ver tabla 42: Superficie cosechada según cultivo 2001-2009.

Superficie Cosechada (Ha)									
	Año								
CULTIVO	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**200**
FRIJOL	25.00	55.00	22.00	23.50	10.00				
MAIZ GRANO	1,450.00	1,629.00	1,828.00	1,430.50	1,729.00	1,445.00	1,525.00	1,525.00	1,52
PASTOS	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	40.00	40.00	40.0
SORGO GRANO	120.00	182.00	80.00	85.00	80.00	80.00			
AGAVE			43.00	0.00	47.00	57.00	25.00	25.00	25.0
AVENA FORRAJERA			25.00	50.00	25.00	25.00	4.00	4.00	4.00
GARBANZO FORRAJERO			20.00	75.00	20.00	20.00			
MAIZ FORRAJERO				325.00					
TOTAL	**1,685.00**	**1,956.00**	**2,108.00**	**2,079.00**	**2,001.00**	**1,717.00**	**1,594.00**	**1,594.00**	**1,59**

Tabla 42. Superficie cosechada según cultivo 2001-2009
Fuente. http://www.oeidrus-jalisco.gob.mx/ Consulta 01 Agosto 2011

El cultivo que más destaca es el Maíz en grano, el cual ha representado a lo largo de todos estos años entre el 68 y el 96% del total de la superficie ocupada por la agricultura. Ver imagen 90: Superficie cosechada 2001-2009_I

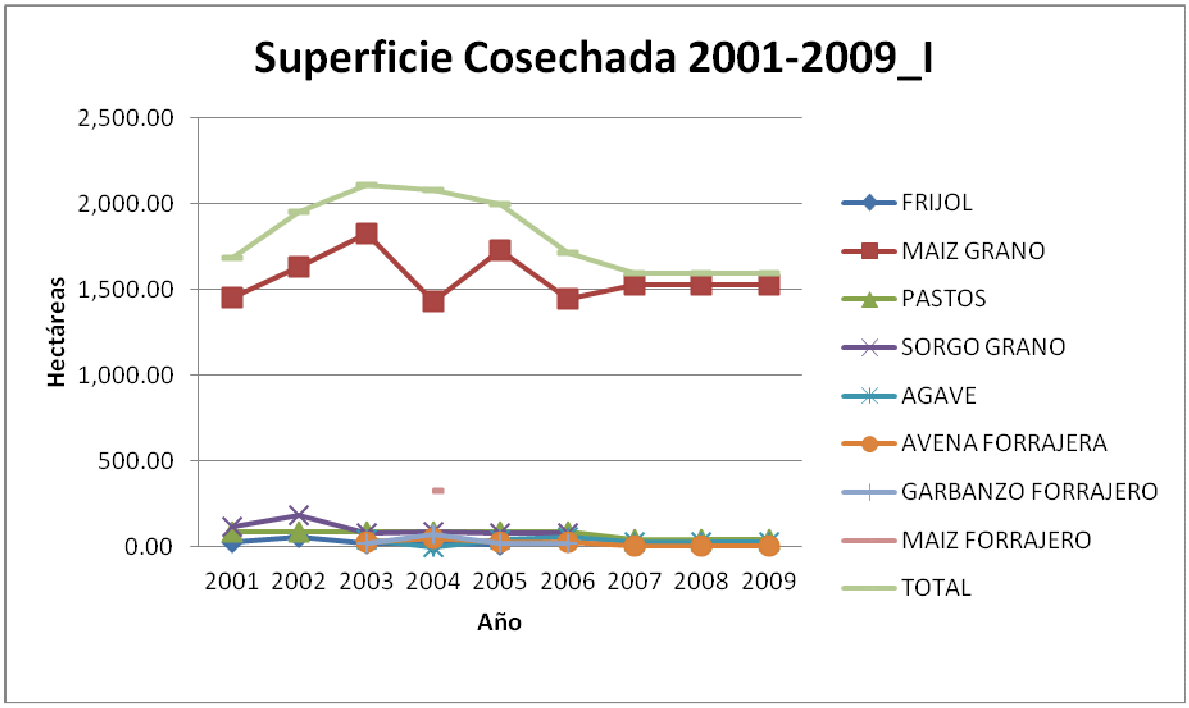


Imagen 90. Superficie cosechada 2001-2009-I
Fuente. Elaborada con datos de la tabla "Superficie cosechada según cultivo 2001-2009"

Por otra parte, el resto de los cultivos, exceptuando el Maíz forrajero, han mantenido un patrón similar en cuanto a la superficie cultivada, en contraste, el Maíz forrajero, presenta un importante incremento en el año 2004, sin embargo, se puede observar la tendencia de los últimos años al decremento de la superficie cosechada en todos los cultivos. Ver Imagen 91: Superficie cosechada 2001-2009_II.

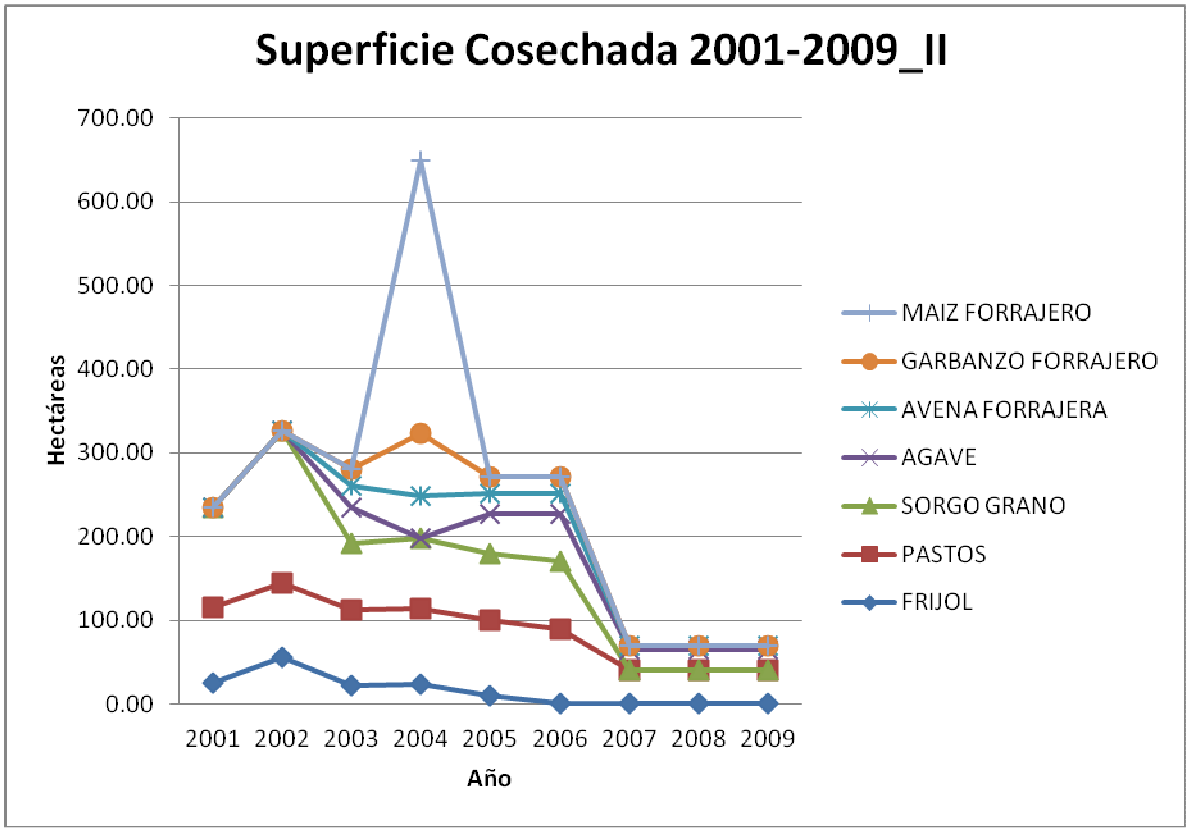


Imagen 91. Superficie cosechada 2001-2009_II.
Fuente. Elaborada con datos de la tabla "Superficie cosechada según cultivo 2001-2009"

Desde 2001 hasta 2009 el mayor valor de producción agrícola es aproximado a $41,692.27, mismo que se registró en el año 2006; en contraste el 2001 fue el año que registró el menor valor registrado a lo largo de este periodo.

El cultivo de Maíz en grano es el que mayor ingreso representa por la actividad agrícola en el municipio, el monto ascendió en 2009 a $17,713.97 que representó el 77% de la producción agrícola comercial total.

El cultivo de Maíz en grano en 2006 representó la mayor proporción del valor total agrícola registrada y en 2005 con el menor valor relativos; estos valores son

46% y 34% respectivamente. Ver imagen 92: Valor de la producción agrícola (en miles de pesos).

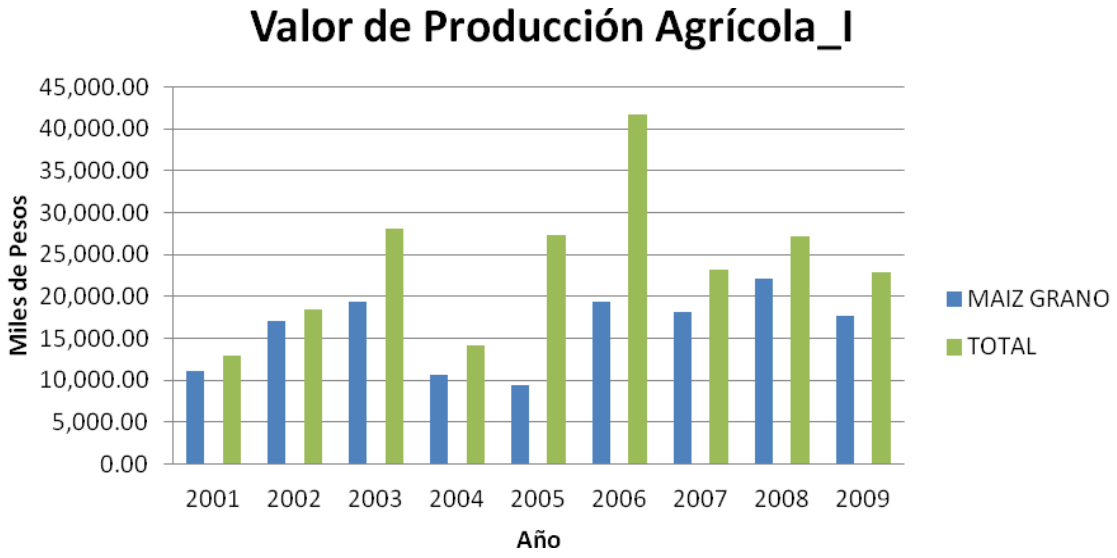


Imagen 92. Valor de la producción agrícola
Fuente. Elaborada con datos de la tabla "Valor de la producción agrícola en miles de pesos"

Entre los cultivos emergentes encontramos al agave como en la mayor parte de los municipios del estado. El agave es otra especie, que al igual que el Maíz en grano, ha significado ingresos considerables a los productores agrícolas del municipio. Ver imagen 93: Valor de la producción agrícola_II, (en miles de pesos).

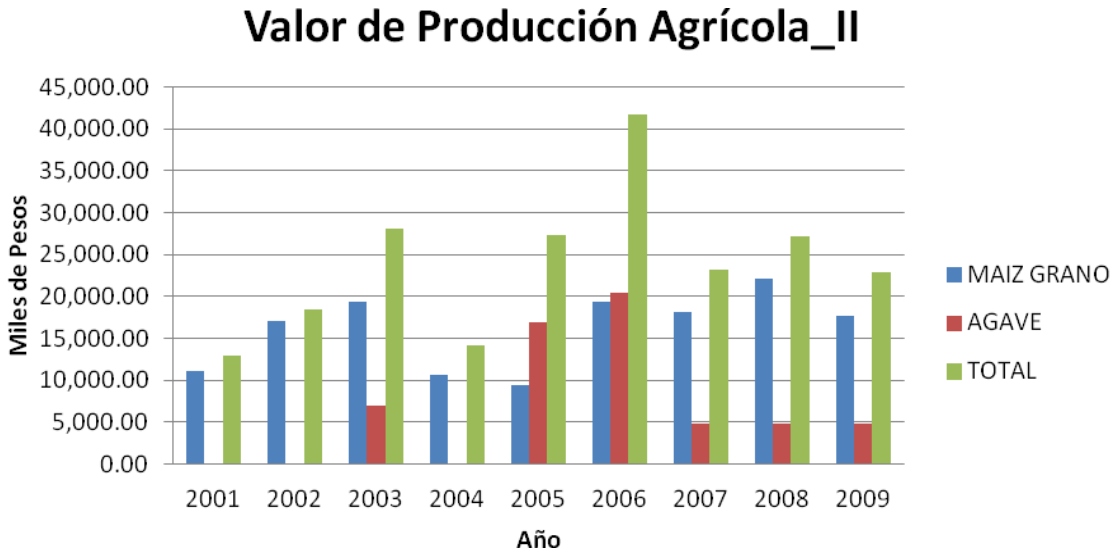


Imagen 93. Valor de la producción agrícola_II
Fuente. Elaborada con datos de la tabla "Valor de la producción agrícola en miles de pesos"

Otros cultivos que les han generado ingresos importantes al municipio, son los forrajes: Sorgo en grano, Pastos y Avena forrajera. Ver imagen 94: Valor de la producción agrícola_III (en miles de pesos).

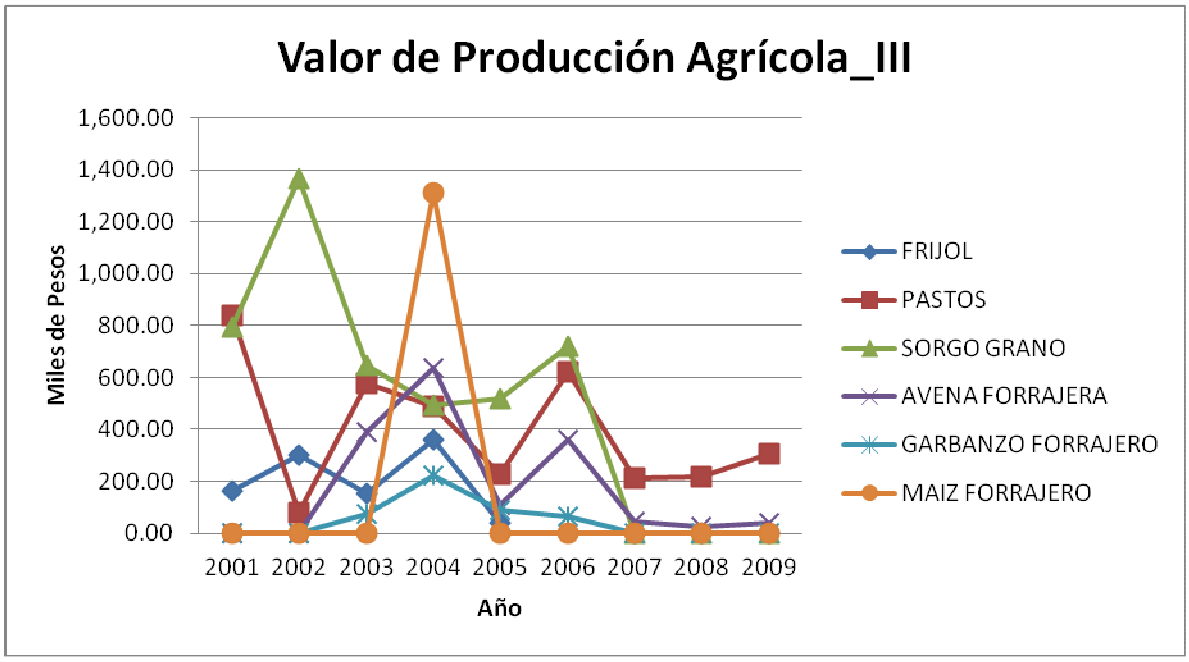


Imagen 94. Valor de la producción agrícola_III
Fuente. Elaborada con datos de la tabla "Valor de la producción agrícola en miles de pesos"

A continuación se puede apreciar el total de los cultivos y los ingresos que generaron durante el periodo 2001-2009.Ver tabla 43: Valor de la producción agrícola en miles de pesos.

Valor Producción (Miles de Pesos)									
CULTIVO	**Año**								
	2001	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**
FRIJOL	161.50	300.00	154.80	360.00	40.50				
MAIZ GRANO	11,165.00	17,104.50	19,316.72	10,707.98	9,485.04	19,403.85	18,181.90	22,167.36	17,713.97
PASTOS	839.80	79.20	576.00	486.00	225.00	624.00	210.00	216.00	304.00
SORGO GRANO	792.00	1,365.00	645.84	491.01	520.00	720.00			
AGAVE			6,976.32	0.00	16,920.00	20,520.00	4,843.75	4,843.74	4,843.75
AVENA			390.00	636.80	106.25	360.42	44.00	24.64	41.60

FORRAJERA									
GARBANZO FORRAJERO			72.00	222.75	86.95	64.00			
MAIZ FORRAJERO				1,310.10					
TOTAL	**12,958.30**	**18,848.70**	**28,131.68**	**14,214.64**	**27,383.74**	**41,692.27**	**23,279.65**	**27,251.74**	**22,903.32**

Tabla 43. Valor de la producción agrícola en miles de pesos.
Fuente. http://www.oeidrus-jalisco.gob.mx/ Consulta 01 Agosto 2001

II.3.7.2. Ganadería

El valor de la producción pecuaria total en el municipio de El Salto Jalisco, durante el año 2009 fue de 59 millones de pesos, mismos que se han derivado principalmente de la actividad ganadera y avícola, así como del proceso primario de alguna de sus actividades, como la producción de huevo, carne en canal, leche y otros derivados.

La actividad pecuaria que mayor dividendo económico les ha dejado a los habitantes de este municipio es la bovina, pues sumados la producción de reces en pie y en canal, así como la producción de leche, alcanzan un monto total de $34'044,930.00, lo cual representa 57% de la producción total. Otra actividad pecuaria importante es la producción porcina, ya que uniendo la producción tanto en pie, como en canal, representa el 32%. Ver tabla 44: PRODUCCIÓN PECUARIA EN 2009

PRODUCCIÓN PECUARIA EN 2009

ESPECIES	PRODUCCIÓN (ton)	PRECIO (Pesos por Kg.)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (Miles de Pesos)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN TOTALES
CARNE EN CANAL DE AVE	9.63	21.87	210.67	
GANADO EN PIE DE AVE	12.50	14.85	180.40	
GANADO EN PIE DE BOVINO	758.60	16.57	12,569.15	
CARNE EN CANAL DE BOVINO	371.81	27.29	10,144.96	

CARNE EN CANAL DE PORCINO	411.76	28.13	11,583.80	
GANADO EN PIE DE PORCINO	543.43	14.23	7,731.42	
GANADO EN PIE DE OVINO	9.21	20.48	188.63	
CARNE EN CANAL DE OVINO	4.36	39.53	172.31	
GANADO EN PIE DE CAPRINO	6.92	20.61	142.62	
CARNE EN CANAL DE CAPRINO	3.49	39.54	137.92	
HUEVO PARA PLATO	215.84	15.63	3373.81	
MIEL	27.37	35.98	984.75	
CERA EN GREÑA	3.51	82.79	290.59	
TOTAL PARCIAL				**47,711.03**
ESPECIES				
LECHE DE BOVINO	2,579.77	4.39	11,330.82	
LECHE DE CAPRINO	8.83	4.71	41.6	
TOTAL PARCIAL				**11,372.42**
TOTAL GLOBAL				**59,083.45**

Tabla 44. Producción pecuaria en 2009

Fuente: Anuarios estadísticos pecuarios; SAGARPA (Delegación Jalisco); SIAP / SIPCAPW. En: http://www.oeidrus-jalisco.gob.mx/ Consulta 25 septiembre 2010.

Además del valor de la producción pecuaria, en la tabla anterior también se muestra la información correspondiente al volumen de la producción, así como el precio por unidad de cada uno de los productos derivados de la actividad pecuaria.

En términos proporcionales las actividades relacionadas con la producción de bovinos representan el 57% de toda la producción del sector pecuario en el municipio. Le sigue en importancia económica las actividades porcícolas, la cual representa el 32% del valor de la producción si sumamos el ganado en pie y la carne en canal por esta especie.

La producción avícola es la que ocupa el tercer lugar en importancia por el valor de la producción, principalmente con huevo para plato, pero sumando el ave en pie y la carne en canal, la avicultura representa el 6% del valor de la producción total pecuaria. El resto que representa el 5%, incluye a las demás actividades

pecuarias realizadas en el municipio que son: producción de miel, cera en greña, ganado ovino y ganado caprino. Ver Imagen 95: PROPORCIÓN DEL VALOR DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA 2009.

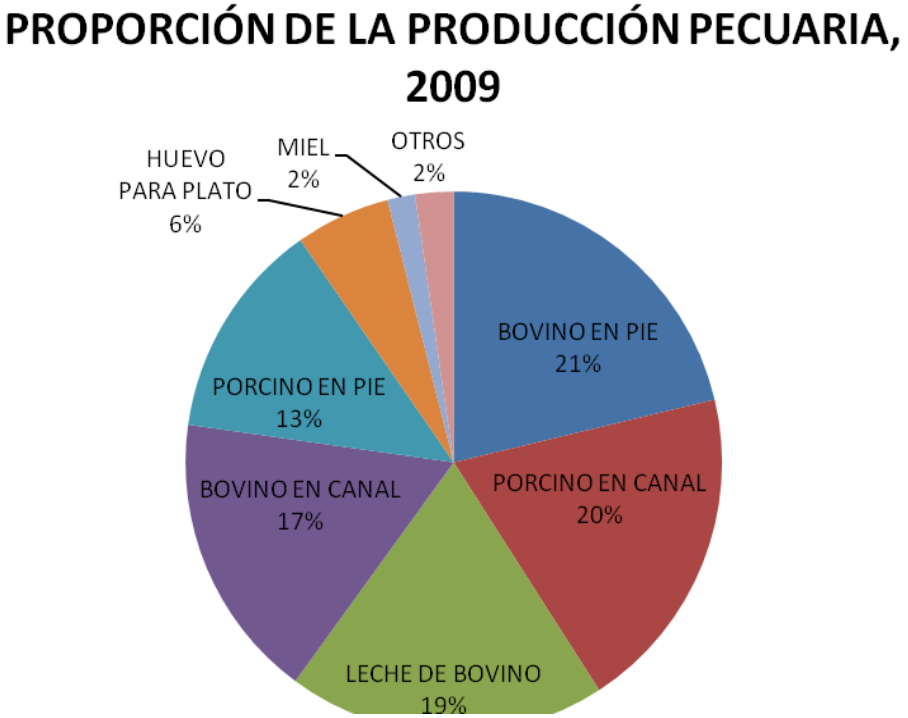


Imagen 95. Proporción del valor de la producción pecuaria 2009.
Fuente: Tabla. Producción pecuaria en 2009.

Los productos pecuarios con valor económico representativo que se han generado en el municipio durante los últimos años no ha variado significativamente; es decir, se ha mantenido la producción de bovinos, porcinos, aves, apícola, caprino y ovino.

La producción pecuaria en el municipio durante los últimos cuatro años en general se ha mantenido sin cambios relevantes, durante ese periodo se mantienen las mismas especies y se siguen generando los mismos productos.

En la tabla “PRODUCCIÓN PECUARIA 2006-2009” se puede apreciar un concentrado del volumen de la producción promedio por producto y por año, el precio promedio por unidad de cada producto y el valor de la producción para cada uno de ellos. Ver tabla 45.

	PRODUCCIÓN	PRECIO	VALOR DE LA PRODUCCIÓN
GANADO EN PIE DE BOVINO	(ton)	(Pesos por Kg.)	(Miles de Pesos)
2006	959.97	16.51	15850.41
2007	746.92	17.07	12747.53
2008	757.88	16.45	12468.23
2009	758.60	16.57	12569.15
GANADO EN PIE DE PORCINO			
2006	719.30	12.08	8688.64
2007	567.33	11.71	6640.37
2008	541.02	13.25	7170.11
2009	543.43	14.23	7731.42
GANADO EN PIE DE OVINO			
2006	8.55	18.72	160.06
2007	8.63	18.73	161.56
2008	11.59	18.04	209.06
2009	9.21	20.48	188.63
GANADO EN PIE DE CAPRINO			
2006	7.22	18.95	136.76
2007	7.36	18.38	135.28
2008	10.55	18.79	198.14
2009	6.92	20.61	142.62
GANADO EN PIE DE AVE			
2006	13.18	12.87	169.57
2007	10.69	14.66	156.78
2008	15.61	13.57	211.79
2009	12.15	14.85	180.48
CARNE EN CANAL DE BOVINO			
2006	461.44	27.67	12766.25
2007	369.58	27.43	10173.97
2008	380.95	25.22	9608.98
2009	371.81	27.29	10144.96

CARNE EN CANAL DE PORCINO			
2006	538.57	26.43	14233.36
2007	429.58	25.30	10869.69
2008	418.86	25.01	10477.09
2009	411.76	28.13	11583.80
CARNE EN CANAL DE OVINO			
2006	4.09	35.99	147.21
2007	4.21	38.87	163.43
2008	5.95	39.51	235.16
2009	4.36	39.53	172.31
CARNE EN CANAL DE CAPRINO			
2006	3.62	37.18	134.59
2007	3.62	38.10	140.29
2008	5.39	37.84	204.13
2009	3.49	39.54	137.92
CARNE EN CANAL DE AVE			
2006	10.52	17.96	188.81
2007	8.41	18.65	156.83
2008	12.89	20.46	263.67
2009	9.63	21.87	210.67
HUEVO PARA PLATO			
2006	214.02	8.82	1888.40
2007	214.24	10.66	2283.23
2008	230.41	11.20	2581.31
2009	215.84	15.63	3373.81
MIEL			
2006	21.00	29.47	618.93
2007	25.05	31.72	794.46
2008	26.90	33.10	890.48
2009	27.37	35.98	984.75
CERA EN GREÑA			
2006	2.02	68.50	138.36
2007	3.00	69.74	209.22
2008	3.28	91.00	298.48
2009	3.51	82.79	290.59
LECHE DE BOVINO	(Miles de Litros)	(Pesos por Litro)	(Miles de Pesos)
2006	3260.48	2.80	9120.40
2007	2603.10	2.93	7625.30

2008	2525.04	4.08	10309.56
2009	2579.77	4.39	11330.82
LECHE DE CAPRINO			
2006	9.45	3.63	34.26
2007	9.46	4.31	40.77
2008	10.35	4.50	45.51
2009	8.38	4.71	41.60

Tabla 45. Producción pecuaria 2006-2009
Fuente: Anuarios estadísticos pecuarios; SAGARPA (Delegación Jalisco); SIAP / SIPCAPW. Consulta 25 de septiembre de 2010

Durante el periodo 2006-2009, se puede observar que el primer año se registra una mayor producción, por el lado contrario, el año 2007 presenta el menor valor, en 2008 y 2009 el valor de la producción pecuaria sigue un patrón crecimiento. Ver imagen siguiente "VALOR DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA 2006-2009"

Fuente: Tabla. VALOR DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA 2006-2009

Las tendencias observadas para cada una de las especies son variadas. La producción de bovino en pie, además de ser la más significativa, es la que presenta un descenso mayor durante el periodo de observación; mismo patrón que presentan las siguientes dos producciones más importantes: carne de porcino en

canal y carne de bovino en canal. Ver imagen 96: “VALOR DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA 2006-2009_I”

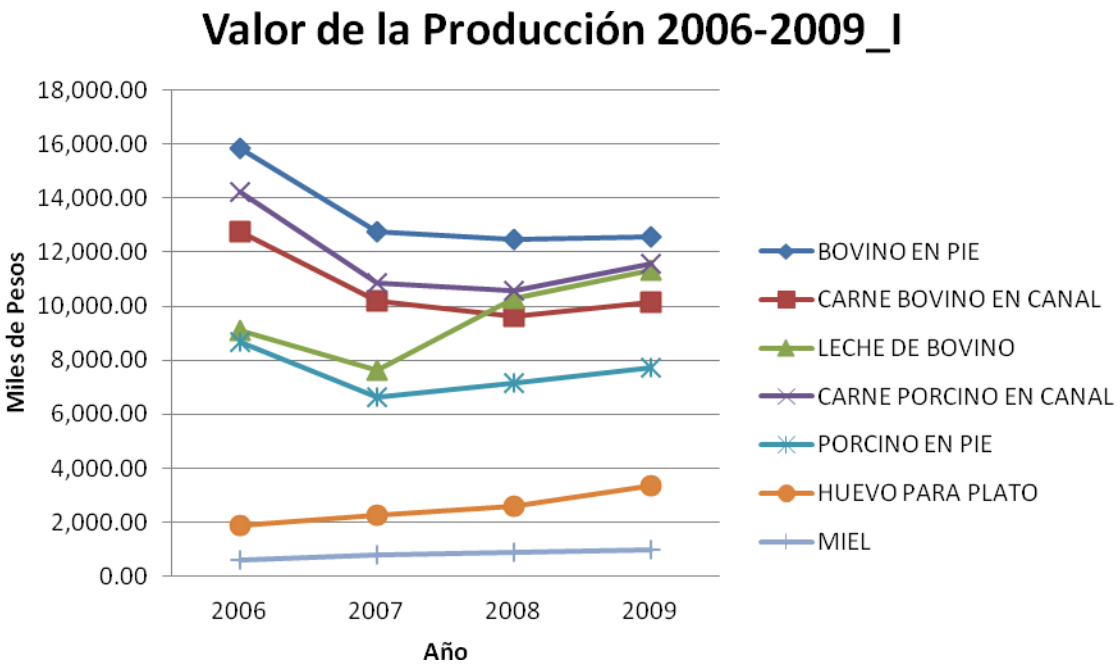


Imagen 96. “Valor de la producción pecuaria 2006-2009_I”
Fuente: Tabla. VALOR DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA 2006-2009

Por otro lado, una de las actividades que registró un aumento significativo del 2006 al 2008, fue la producción de cera en greña.

Entre las 8 actividades menos productivas, podemos observar un patrón definido muy similar en todas ellas, ya que registran un incremento notorio en el 2008 y en el 2009 vuelve a la media de producción que habían mantenido durante los dos primeros años.

Otra de las actividades que registró un aumento significativo entre los años de 2008 y 2009, fue la producción de ganado ovino y la producción de la carne en canal de esa misma especie, aunque el volumen y el valor de la producción era

de los menos importantes en el municipio, con esos incrementos ahora se ubica entre los de mediana importancia. “VALOR DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA 2006-2009_II”

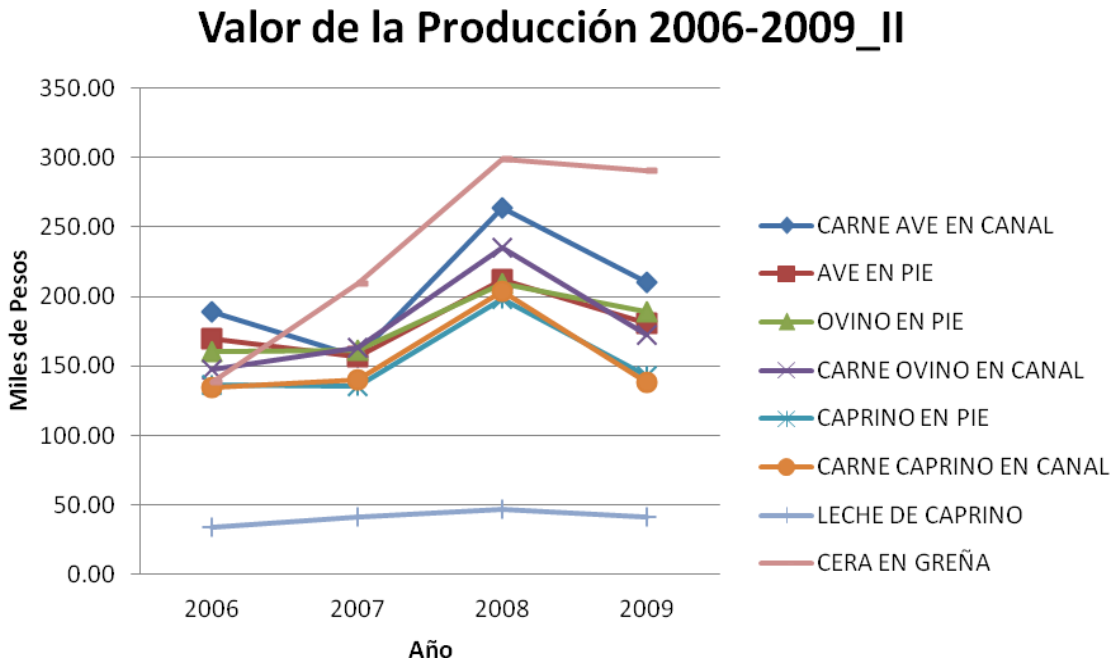


Imagen 97. “Valor de la producción pecuaria 2006-2009_II”
Fuente: Tabla. VALOR DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA 2006-2009

Para concluir, las tres actividades más importantes son las únicas que presentan un descenso considerable, solo dos actividades (huevo para plato y leche de bovino) registran un incremento notable, mientras que todas las demás mantienen un tendencia estable con algunas fluctuaciones. Ver imágenes 96 y 97 “VALOR DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA 2006-2009 I y II”. También ver la tabla 46, “VALOR DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA 2006-2009”

VALOR DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA 2006-2009

ESPECIES	2006	2007	2008	2009
CARNE AVE EN CANAL	188.81	156.83	263.67	210.67
AVE EN PIE	169.57	156.78	211.79	180.48
BOVINO EN PIE	15,850.41	12,747.53	12,468.23	12,569.15
CARNE BOVINO EN CANAL	12,766.25	10,173.97	9,608.98	10,144.96
LECHE DE BOVINO	9,120.40	7,625.30	10,309.56	11,330.82
CARNE PORCINO EN CANAL	14,233.36	10,869.69	10,577.09	11,583.80
PORCINO EN PIE	8,688.64	6,640.37	7,170.11	7,731.42
OVINO EN PIE	160.06	161.56	209.06	188.63
CARNE OVINO EN CANAL	147.21	163.43	235.16	172.31
CAPRINO EN PIE	136.76	135.28	198.14	142.62
CARNE CAPRINO EN CANAL	134.59	140.29	204.13	137.92
LECHE DE CAPRINO	34.26	40.77	46.51	41.60
HUEVO PARA PLATO	1,888.40	2,283.23	2,581.31	3,373.81
MIEL	618.93	794.46	890.48	984.75
CERA EN GREÑA	138.36	209.22	298.48	290.59
TOTALES	**64,276.01**	**52,298.71**	**55,272.70**	**59,083.53**

Tabla 46, "Valor de la producción pecuaria 2006-2009"
FUENTE. TABLA: PRODUCCIÓN PECUARIA 2006-2009

Aprovechamiento forestal

El aprovechamiento forestal en el municipio tiene poca relevancia económica, además no se encuentra cuantificado.

Esta actividad presenta en la actualidad una orientación hacia el autoconsumo de carácter local. Su aprovechamiento se enfoca principalmente hacia la obtención de leña y estante para la construcción de cercas y para algunas construcciones de tipo rural. No se tienen registros de aprovechamientos forestales de tipo comercial.

Por otro lado, entre las especies vegetales de tipo silvestre, dentro del aprovechamiento forestal de recursos no maderables, se practica la recolección de algunas especies alimenticias con fines de autoconsumo y comercialización.

Pesca y acuacultura

La pesca es una actividad que sólo se practica a pequeña escala, para el auto-consumo y por tanto sin relevancia en cuanto el posible valor comercial que esta tenga. La escasa actividad económica de este tipo se debe principalmente a la escasa existencia de cuerpos de agua y a la contaminación de los mismos.

II.3.7.3. Industria

En las entrevistas hechas a la gerente de la Asociación de Industriales de El Salto, se determinó que el principal interés del sector es la seguridad jurídica, entendida como el respeto a los planes y ordenamientos hechos por el municipio para dar claridad a futuro y planificar a mediano y largo plazo sobre este.

Debido a las incoherencias entre los planes parciales de desarrollo, los planes de desarrollo urbano del municipio con la realidad, se han generado conflictos reales y latentes entre la industria y los fraccionamientos debido a los cambios de uso de suelo que se ha dado en pasadas administraciones y que incluso llevó a la Asociación de Industriales de El Salto, A.C. a establecer una demanda en contra de la administración 2004-2006, la cual dictaminó el juez como improcedente. Los conflictos reales se dan por que existen industrias de alto riesgo que necesitan de varios kilómetros a la redonda como zona de amortiguamiento y sin embargo están establecidas a la par de fraccionamientos. Esto provoca incertidumbre en los industriales para invertir más recursos en los parques industriales ya sea para aumentar la producción o para establecer nuevas empresas.

II.3.7.4. Sector Conservación

Conservación

El interés de este sector hace resonancia en los intereses del sector industrial, puesto que también ellos requieren de una certeza jurídica en tanto a las zonas de conservación que deben de permanecer reservadas a su uso estrictamente natural sin posibilidad de uso de suelo.

Son precisamente las dinámicas especulativas tanto de los fraccionadotes, así como de los industriales los cuales no respetan los servicios ambientales que proveen ciertas áreas naturales como humedales o cerros, en los cuales se construyen fraccionamientos que después tienen problemas de inundaciones, y los cerros que son explotados por los bancos de materiales y en algunos casos también fincados por fraccionamientos sin importar la producción de agua en los cerros o la biodiversidad que pueda haber en los mismos. De la misma forma es imperioso para ellos el estado de derecho en cuanto a las normas ambientales para las empresas y municipios para que no viertan sus residuos al río Santiago y otros cuerpos de agua, ya que éstos hoy por hoy son ecosistemas prácticamente muertos donde en lugar de ser hábitats de florecimiento natural y humano, solamente causan afectaciones a la salud de todo ser vivo que se encuentre cerca de este.

Sector Inmobiliario/colonos

Los fraccionadores desean terrenos disponibles para construir casas, principalmente de interés social. En El Salto se encontraron fraccionamientos en cualquier tipo de terrenos, desde aquellos construidos a partir de desecación de cuerpos de agua como la presa del chicharrón y aquel que se está planeando construir en la parte desecada de la presa de El Ahogado, hasta otros en terrenos elevados, como aquél que se encuentra a contratara de la basurera Los Laureles y Parques del Castillo que se encuentra en frente del parque industrial de El Salto. El sector con el que se tiene más relación es con el ejidatario, para el cual, es más rentable vender sus terrenos que mantenerse a partir de los magros resultados de la actividad agropecuaria.

Existe un conflicto temporal con los industriales, ya que a pesar de la obvia discrepancia entre ambos sectores, cuando los fraccionadores acaban de construir y vender sus casas, el fraccionamiento pasa a ser cargo del gobierno municipal, por lo que el conflicto se transfiere a éste y a los colonos que compraron las casas. Es por esto un dato relevante de que pesar de tener un conflicto los colonos con los industriales por la cercanía que existe entre ambos, los intereses son similares, en tanto que ambos quieren estar lejos el uno del otro.

Los colonos requieren vivir en un contexto donde no existan amenazas latentes a sus vidas por industrias tan potencialmente letales como PEMEX y otras. Otro interés supremo es el de contar con los servicios básicos todos los días del año, como agua, recolección de basura y drenaje, puesto que es frecuente el uso de tandeo donde pocos días a la semana tienen agua; una limitante a este interés es que varios fraccionamientos invaden dos municipios como Tonalá y El Salto y Tlajomulco y El Salto, por lo que los municipios se hacen negligentes a los servicios que tendría que proporcionar.

Se requiere, además, de un buen servicio de drenaje ya que los fraccionamientos que se encuentran instalados en tierras altas, las aguas de éstos, bajan en épocas de lluvia con aguas negras e inundan los fraccionamientos tierra abajo. Por ende, necesitan de una planeación donde un fraccionamiento no afecte a otro.

II.3.7.5. Bancos de material (Sector Ladrillero)

Sector Ladrillero
Este sector está constituido en los linderos del municipio como en Las Pintas y Santa Rosa, el cual consume los recursos extraídos por los bancos de materiales como tierra, arcilla y leña.

Su principal interés como sector es aumentar su producción y su margen de ganancia por cada ladrillo que venden, dada su precaria situación socioeconómica; en segundo lugar, requieren de una cercanía de bancos de materiales confiables que no provengan de presas contaminadas como la presa de Las Pintas, cuyos sedimentos contaminados son vendidos a los ladrilleros para que hagan sus ladrillos en base a estos; y por último, pero no menos importante necesitan abastecimiento de cuerpos de agua, ya fueren superficiales o subterráneos, libres de contaminantes que puedan ocasionarles afectaciones en su salud debido a la manipulación directa, sin ningún tipo de equipo de protección, al trabajar con el lodo que servirá para hacer los ladrillos

II.3.8. Talleres participativos

II.3.8.1. Estrategia metodológica

Similar a otros estudios y bajo los terminos de referencia para los ordenamientos locales de SEMARNAT, la metodología recomendada en el manual de métodos de participación pública son los talleres de planeación participativa, que se consideran los idóneos para obtener información sobre los objetivos y actividades de los grupos de interés (sectores), y es esta metodología la utilizada en el ordenamiento de Ixtlahuacán de los Membrillos.

Imagen 98. Panorámica del primer taller participativo con sectores. Fotografia. Armando Chavez

Para obtener información respecto a los objetivos sectoriales y la identificación y ponderación de criterios, se llevaron a cabo dos talleres participativos

En el segundo taller se identificaron y ponderaron los criterios. Al interior de los talleres se utilizaron las técnicas de: exposición, plenaria, lluvia de ideas y mesas de trabajo.

Imagen 99. Integrantes del segundo taller participativo
Fotografia. Armando Chavez

II.3.8.3. Resultados de los talleres de planeación participativa

Tema

Agenda Ambiental

Objetivo

Presentar a los participantes los resultados de la agenda ambiental.

Resultado

Los miembros del Comité Técnico mencionaron dos problemáticas relevantes a incluir: una es la contaminación del aire por quema de diversos materiales y la

otra se trata de la invasión y contaminación de la Presas y canales, ademas de basura.

Se lee en la Agenda Ambiental.

Problema	Modalidad	Antigüedad (años)	Intensidad (1: Poca gravedad – 5: Alta gravedad)	Extensión
Contaminación del agua	Descargas Indus-triales	22.3	4.9	En todo el municipio
Contaminación del aire	Basurera Los Laureles	17.8	4.8	En todo el municipio
Vulnerabilidad ambiental por el entorno de El Salto	Aguas contami-nadas de la ZCG	16.9	4.9	En todo el municipio
Basura	Condiciones in-adecuadas del vertedero Los Laureles	15.7	4.7	En varias localidades
Urbanización caótica	Fraccionamientos cercanos a la in-dustria	10.1	4.3	En varias localidades
Producción Agropecuaria Contaminada	Contaminación del suelo	18	4.6	En todo el municipio
Contaminación	Desechos indus-	19.6	4.7	En todo el

del suelo	triales			municipio
Contaminación auditiva	Fábricas con sonidos estridentes cercanas a los fraccionamientos	14.3	2.4	En varias localidades

Tabla 47. Cuadro de resultado taller agenda ambiental

Tema
Definición de objetivos por sector

Objetivo
Los participantes participen y determinensegún el sector el objetivo de acuerdo a sus intereses.

Sector	Interés
Agrícola	La conservación de los suelos y apoyos economicos para la producción agrícola. Mejores precios de garantia
Industrial	Dar apoyos y politicas para el uso del suelo industrial
Conservación	Evitar la construcción de fraccionamientos o normar a constructoras con mano dura.
Ganadero	Más apoyos al campo. Mejores precios a la carne.

Tabla 48 Resultado de los intereses sectoriales

III DIAGNOSTICO

Limites municipales (La situación actual)
La falta de precisión en la mayoría de los mapas y las diferentes versiones “oficiales”, ha derivado confusiones jurisdiccionales entre municipios y entre esta-

dos, alguna de las cuales han escalado hacia conflictos jurisdiccionales e incluso otras han llegado a constituirse en controversias Constitucionales. Según las tres versiones de límites territoriales “oficiales” antes referidas, la extensión territorial que en aquella época reportaron para el municipio de El Salto, es la siguiente: Para el Departamento de Programación y Desarrollo (DEPRODE) del Gobierno de Jalisco este es el municipio más pequeño de la entidad con apenas 41.5 Km2, para la Secretaría de Programación y Presupuesto del gobierno federal (SPP/INEG) El Salto es el segundo municipio más pequeño de la entidad con 88.7 Km2 después de Techaluta, finalmente para el IGE/UdeG, El Salto es más grande que Tonila, Chapala y Valle de Juárez con 102.8 Km2.

Respecto a los datos anteriores, debe hacerse notar que entre la versión del DEPRODE y el IGE/UDG, existe más del 100% de diferencia en cuanto a la extensión territorial. Con esos antecedentes, sobre la base digital y algunos ajustes del trazo de los límites, se ha realizado el ejercicio comparativo de las tres versiones del límite, según se muestra en la imagen 100.

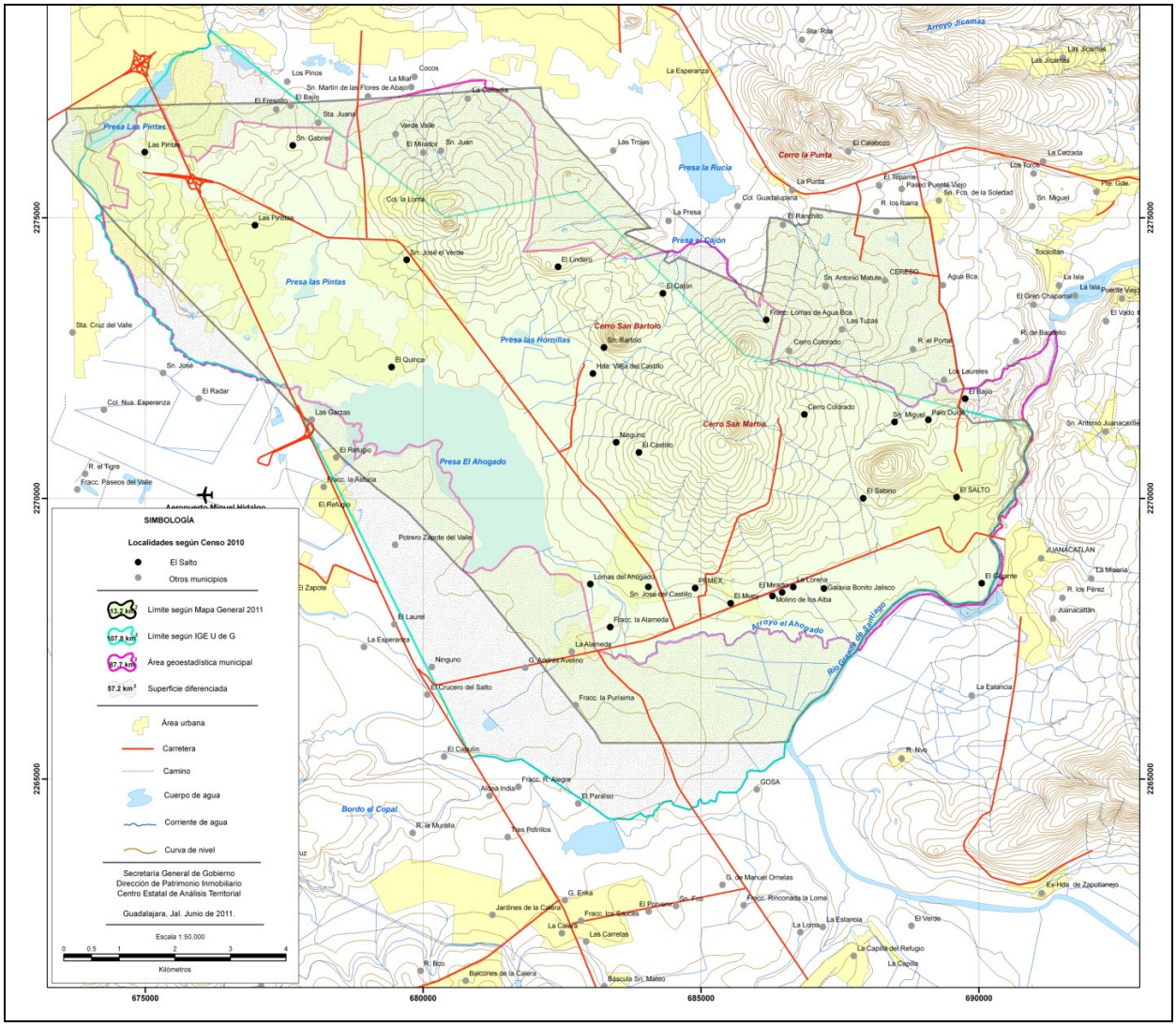


Imagen 100. Tres versiones de límites territoriales empleadas recientemente. Centro Estatal de Análisis Territorial.

La superficie que arroja según cálculos realizados con cada una de las versiones de límites, son: 113.2 Km2 según el Centro Estatal de Análisis Territorial del Gobierno del Estado teniendo de referencia el mapa oficial de 2008, 107.8 Km2 según el Instituto de Geografía y Estadística de la Universidad de Guadalajara y 87.7 Km2 según el INEGI. Los cálculos fueron directos del mapa antes referido correspondiente a la imagen 100. Como se podrá apreciar la diferencia entre la

mayor y menor extensión es de 25.5 Km2; así mismo, la franja que se forma entre los trazos extremos de los límites, es de 57.2 Km2.

Lo antes expuesto significa que se tienen problemas con las estadísticas territoriales en todos los sentidos, también significa una franja de amplitud variable de territorio donde los gobiernos de los municipios colindantes le disputan la jurisdicción territorial a El Santo, con los problemas de gobierno y planeación que ambas situaciones significan. Por ello es necesario tener una única versión de límites.

III.1. Regionalización ambiental

En el municipio confluyen diferentes áreas que por sus contenidos naturales las considera la Comisión Nacional de uso y conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), valiosas para ser reconocidas dentro de diferentes categorías regionales
(http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html):

Regionalización ambiental
En el municipio de El Salto forma parte del reciente decreto que define el Poligono de Fragilidad Ambiental (POFA) de la Cuenca del Ahogado y su zona de influencia (Periodico oficial del Estado de Jalisco TOMO CCCLXVII 2 de septiembre de 2010). El POFA comprende una superficie aproximada de 745.77 km² distribuida entre los Municipios de Tlaquepaque, Tonalá, El Salto, Zapopan, Tlajomulco de Zúñiga, Juanacatlán, Zapotlanejo, Guadalajara, Ixtlahuacán del Río y Tala, los cuales en su mayoría forman parte de la Zona Conurbada de Guadalajara dentro de la Región 12 Centro del Estado de Jalisco.

Imagen 101. Delimitación de la cuenca del Ahogado motivo del POFA

Dentro de la diferenciación espacial establecida por el ordenamiento general, la regionalización biofísica constituye la base para el establecimiento de las unidades. Así el municipio queda comprendido dentro de la región biofísica 53 Depresión de Chapala que a su vez define la región ecológica 16.3.6 dentro de la propuesta del programa de ordenamiento general del territorio (POEGT). Esta última establece que las políticas principales son de restauración y aprovechamiento, con nivel medio de atención prioritaria y potencial para el desarrollo social.

En el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco reconocen dentro del territorio municipal cinco unidades de gestión ambiental (UGAs):

- Ag 4 127 A
- Ah 4 131 R
- P 4 132 R

- Ah 4 136 C
- Ah 4 139 R

De las anteriores cabe destacar el predominio de los asentamientos humanos y que en la mayor parte del municipio predomina la política de restauración, condición que se mantiene hoy en día debido al creciente deterioro de las condiciones ambientales que prevalecen en el municipio.

A partir del cambio de escala que este trabajo requirío se definen las áreas de conservación, protección, restauración y aprovechamiento para el municipio y su fundamento se encuentra en las lineas siguientes (Imagen 102)

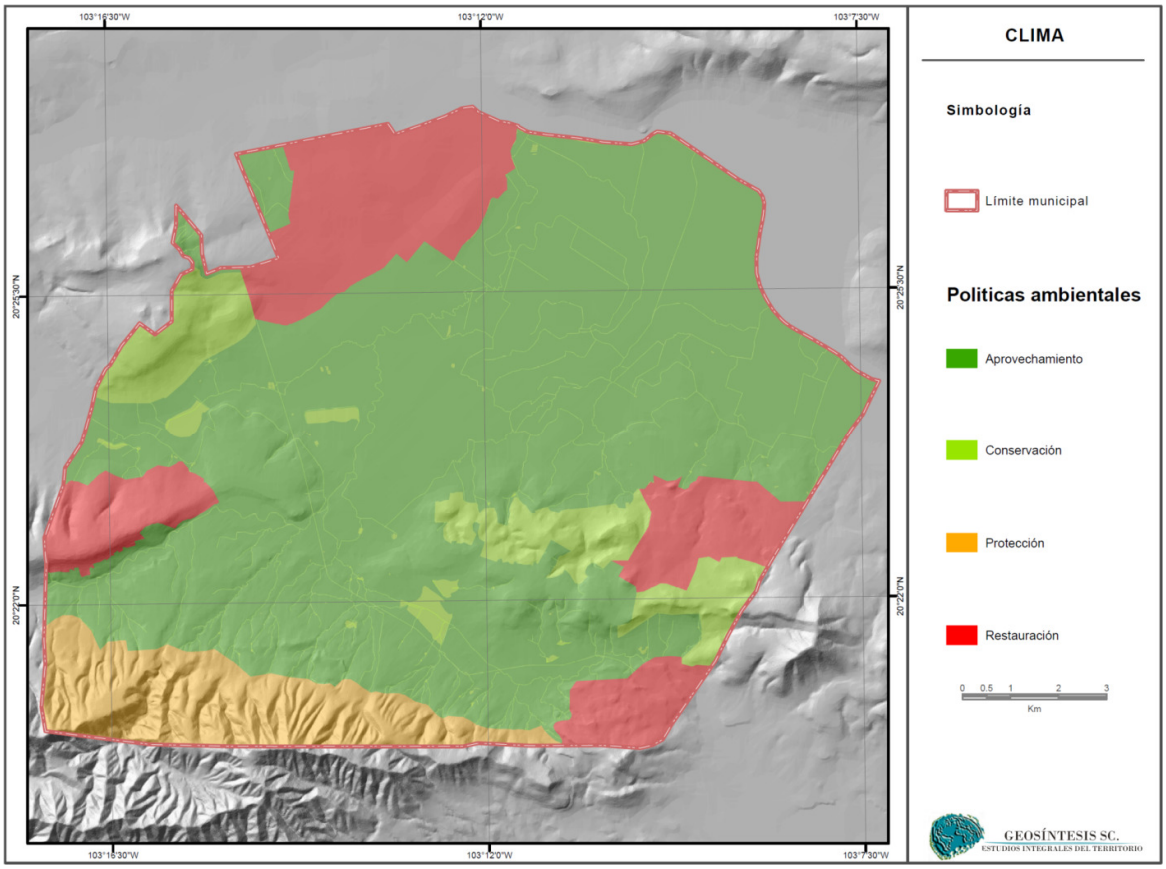


Imagen 102. Políticas ambientales

III.2 Problemática ambiental e identificación de áreas de degradación

III.2.1. Contaminación y falta de saneamiento de aguas

Recuento de las condiciones hidrográficas en el municipio y los efectos del proceso de urbanización. Una de las variables más importantes que están ocasionando el problema de las inundaciones en el municipio del Salto son los cambios en las condiciones hidrográficas de los sistemas naturales, fenómeno que se da fuera del territorio administrado por el municipio, peor por otro lado, se han estado registrando urbanizaciones en zonas bajas, con problemas naturales de desagüe, y en las márgenes de los principales drenes naturales como El cauce del Ahogado, por otro lado la precariedad en la infraestructura hidráulica acentúa le problema de las inundaciones en la vía pública, ocasionando serios trastornos a la movilidad urbana y a la seguridad de los peatones. Se tiene el registro de valores altos en el calado y velocidad de agua en las calles que llega a ser altamente peligroso para el transito de personas y vehículos.
Análisis de la variable antecedente.

Dentro de las fuentes documentales que se han trabajado, ha sido la revisión hemerográfica la cual permite construir una base de datos temporal y la cartográfica con lo que se cuenta con una base de datos temporo-espacial. La fuente consultada fue la hemeroteca del informado para el período de 1917-2010, y en los últimos 10 años los medios impresos como Milenio, Notisistema, El Occidental, principalmente.

Así también en el análisis histórico un parte importante es el recuento de las condiciones previas al proceso de urbanización, para ello se apoya en análisis multitemporal tanto de fotografía aérea como de imágenes del google earth.

Guadalajara, Jalisco
Lunes, 6 de Junio de 2011
Actualizado: Hoy 18:27 hrs

INFORMADOR.COM.MX

Primera Jalisco México Internacional Economía Deportes Tecnología Cultura Entretenimiento

Seguridad Congreso local Salud Gobierno del Estado Educación local Vialidad Municipios

Temas Importantes: Apple | Manifestaciones en México | Guardería ABC | Copa Oro 2011 | Jorge Hank Rhon |

Evacúan a más de 90 personas en El Salto por inundaciones

Nota

Seguridad | Inundaciones en Jalisco | Temporada de lluvias

Personal de Bomberos desalojó a la gente para prevenir cualquier accidente

Las familias fueron enviadas a diversos albergues del municipio. Foto: Edmundo Pacheco

Las viviendas de los habitantes del fraccionamiento se vieron afectadas por las inundaciones que alcanzaron más de 50 centímetros de altura

EL SALTO, JALISCO.- Más de 90 personas de los fraccionamientos Jardines del Castillo y Alamedas, en el municipio de El Salto, fueron desalojadas por la lluvia que no ha parado desde anoche. Se han registrado inundaciones superiores a 50 centímetros de altura.

Autoridades del municipio y Protección Civil decidieron evacuar a los habitantes de manera preventiva e informaron que el nivel del canal que pasa por esa zona se encontraba muy alto y las viviendas están ubicadas en bajo nivel.

Las familias fueron enviadas a diversos albergues del municipio.

EL INFORMADOR/ MARTÍN PATIÑO

CRÉDITOS: Informador Redacción / LNA

Jul-08 15:19 hrs

Imagen 103.Tipo de fuentes documentales. Fuente: El Informador.

Imagen 104. Las zonas bajas con problemas de desagüe
el fenómeno se actúa ya que los charcos de agua maloliente duran varios días.

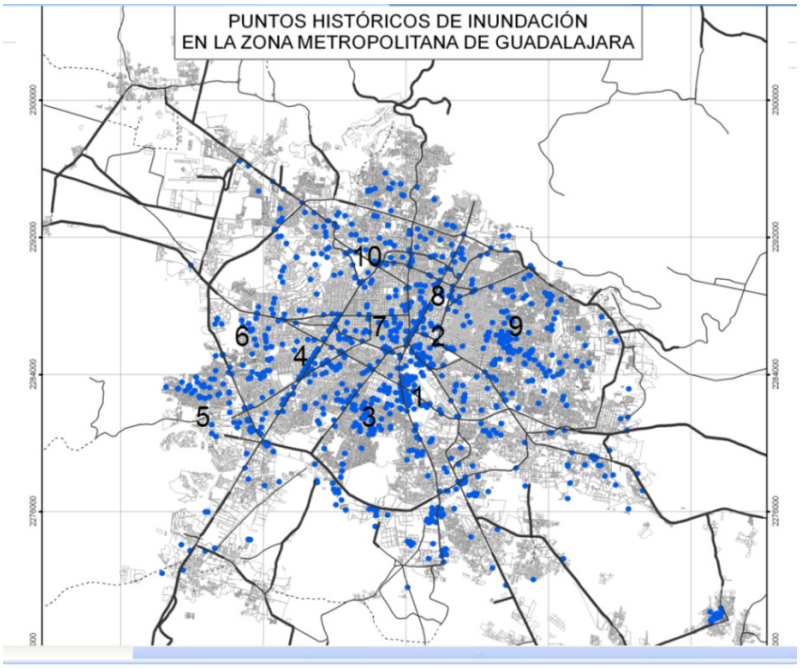


Imagen 105. Puntos de Inundación a nivel de la Zona metropolitana de Guadalajara.

III.2.2. Deforestación y biodiversidad

No existen áreas protegidas en el municipio y por las características de un alto impacto e importante cambio de uso del suelo no hay espacios que justifiquen áreas protegidas para la fauna.

> Recomendaciones adicionales generadas por este estudio sobre aéreas prioritarias para la conservación adicional a las ya establecidas (representatividad tipos de vegetación, riqueza de especies, aquellas que albergan especies endémicas y/o en riesgo)

Bosque tropical caducifolio

Debido a la fuerte presión que existe en el Municipio de El Salto para el cambio de usos del suelo por urbanización y para actividades agropecuarias e industriales, no existe duda de que la estrategia a seguir por el municipio con respecto a este ambiente es la reforestación con especies nativas, beneficiando principalmente las zonas próximas a sistemas acuaticos, a centros de población y en forma abundante por toda la zona industrial

Sistemas acuáticos

Todos los ambientes que se estudiaron y que son de interés para la fauna del municipio son importantes, sin embargo por el tipo de actividad principal del municipio como es el desarrollo industrial y por ser el municipio que recibe la más importante descarga de aguas negras de la ciudad de Guadalajara, el sistema acuático es uno de los más urgentes de resolver. Sin agua limpia no hay forma de vida que pueda existir y esto incluye a los humanos.

En este momento se evidencia en el caso de la fauna acuática que han ocurrido cambios importantes como es la perdida de especies y la permanencia de especies generalistas y facultativas como es el caso de la especie exótica de Tilapia que hasta la fecha es una especie que se aprovecha para alimentación, `pero que también se reconoce como una de las principales que acumula sustancias tóxicas que ya están pasando a la población humana que las consume.

La bioacumulación que se presenta en los sistemas acuáticos se refiere al proceso de acumulación de sustancias toxicas dentro del organismo de los seres vivos y estos llegan a alcanzar concentraciones mucho más elevadas que las encontradas en el medio ambiente contaminado (Imagen 7). Este proceso funciona de la siguiente manera. Se descargan tóxicos a los acuíferos, estos se disuelven en el volumen de agua y pueden no llegar a ser fatales o poco perceptibles. Para grupos como los anfibios, esto es fatal, automáticamente mueren, se extinguen y

desaparecen del sistema. Pero otras especies con mayor tolerancia continúan con sus ciclos de vida, algunos ejemplos son algunos insectos acuáticos y algunos peces. Para el caso de los invertebrados, estos al vivir inmersos en las toxinas su organismo absorbe ciertas cantidades de esos elementos. Posteriormente tenemos a los peces que se alimentan de esos insectos y sus larvas. Aquí no solo acumulan la toxicidad del ambiente, sino que también absorben las sustancias ya acumuladas en sus presas. Pasamos ahora a las aves, que algunas se alimentan de peces. La acumulación de toxinas llega a un tercer nivel, y puede ser que el ave aun sea capaz de resistir esas concentraciones toxicas y continúe en el hábitat. Muchas aves acuáticas también son especies utilizadas para la cacería deportiva o son consumidas por los pobladores. Así que nosotros los humanos no somos ajenos a este ciclo de bioacumulación, los tóxicos de esa carne que consumimos pasara en algún momento a nuestro sistema y a una magnitud de 3 o 4 veces a aquella encontrada originalmente en los acuíferos. Este es un claro ejemplo de la importancia de mantener sano el ecosistema y a la fauna que ahí habita, pues nosotros también estamos involucrados en su dinámica.

Imagen 106. Zonas de vegetación acuática en el municipio del Salto, Jalisco.

En las imágenes anteriores se puede observar la prevalencia de lirio, lo cual indica que son aguas contaminadas, estancadas y con un alto contenido de

residuos sólidos, y desechos biológicos como descargas de drenajes, excretas animales, etc.

III.2.3. Sector agropecuario

El sector agrícola, como es el caso en muchos municipios, está íntimamente ligado con la ganadería ya que es común que un agricultor también tenga algunas cabezas de ganado para complementar su actividad. En ambos casos la problemática es similar, por una parte los espacios y terrenos dedicados a estas actividades están siendo invadidos tanto por el sector industrial como el inmobiliario en El Salto, y además los recursos que necesitan para su actividad, agua y tierra, se encuentran contaminados.

La falta de regulaciones ambientales o inclusive la falta de coerción para cumplir con normas existentes han desembocado en dos tipos de contaminación que repercute directamente en las actividades agropecuarias: la polución hídrica y de suelos. La primera provoca que inclusive los pozos de agua se contaminen, por lo que el ganadero sufre constantemente que su ganado se enferme y que el agricultor cultive hortalizas y otras plantas que son regadas con aguas muy contaminadas que contienen metales pesados. En ambos casos la actividad agropecuaria está siendo mermada por las condiciones y presiones ambientales y territoriales.

Tanto el sector industrial como inmobiliario están creciendo de forma constante en el municipio, y los únicos espacios disponibles son aquellos ejidales que eran dedicados a las actividades agropecuarias. Los ganaderos y agricultores de antaño se aferran a sus tierras, pero pocos de sus herederos tienen la intención de continuar trabajando en el mismo sector, y perpetuar sus actividades. Esta falta de interés de las siguientes generaciones en trabajar las tierras y los animales se anexa al interés del sector industrial e inmobiliario para expandir sus actividades por el territorio de El Salto.

Si a estos problemas se le agrega el del alto costo de los agroquímicos (junto con todas las afectaciones humanas y ecológicas que esto conlleva) para poder aumentar el rendimiento de las tierras para poder generar ganancias durante las cosechas, las cuales cada año son menores a pesar de que en ocasiones se aumente las toneladas de producción.

Por ende el interés sectorial reside en la supervivencia de la actividad, antes que nada que los otros sectores dejen de presionar por cambiar los usos de suelo de las tierras ejidales; en segundo término, que los recursos que son necesarios para la actividad estén disponibles en calidad y cantidad; y por último, poder depender menos de los agroquímicos y del mercado para colocar sus cosechas a buen precio y calidad.

III.2.4. Concentración de basura e inadecuado manejo de residuos sólidos

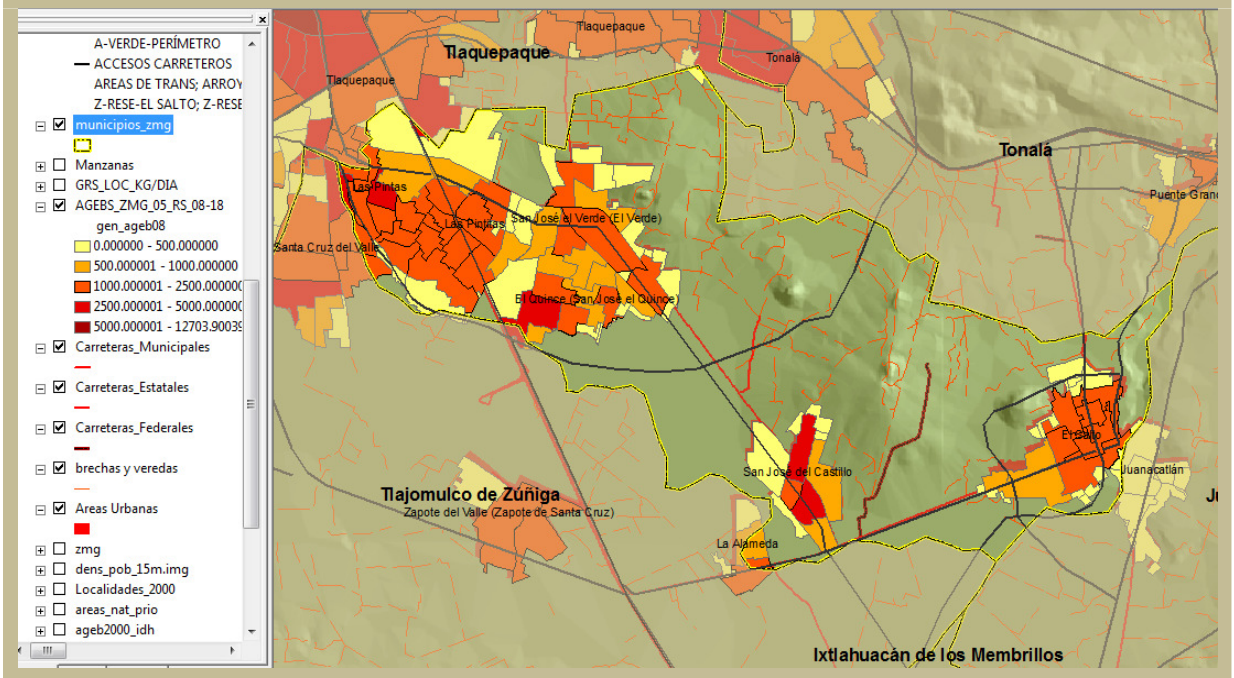
Generación

Actualmente el municipio de El Salto genera 111 ton/día de residuos sólidos lo que representa el 2.58% de los Residuos Sólidos Urbanos de la Zona Metropolitana de Guadalajara. Al dividir dicha cantidad entre el número de habitantes estimado para el año 2010 por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), se obtiene una generación promedio de 0.685 kg/hab/día.

El monto económico ejercido en 2010 asciende a $15,087,280 pesos, lo que equivale a un gasto anual de $109.15 pesos por habitante. El municipio cuenta con una Dirección de Ecología, Fomento Agropecuario y Forestal quien se encarga de hacer cumplir con la normatividad correspondiente ya que la prestación del servicio de limpia se encuentra concesionada y no se cuenta en la estructura municipal con ningún área de Aseo Público.

El municipio cuenta con un contrato de concesión de la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, celebrado con la empresa CAABSA EAGLE, S.A. de C.V. (CONSTRUCTORA ABOUMRAD AMODIO BERTHO, S.A. de C.V., y EAGLE ENERGY, ING), desde el 17 de agosto de 2004 y con una vigencia de 15 años.

Generación de Residuos Sólidos por AGEB del Municipio de El Salto



Elaboración propia con datos de campo, del municipio, de la empresa CAABSA EAGLE, así como con información estadística de INEGI y CONAPO.

Imagen 107. Generaciòn de basura por ageb

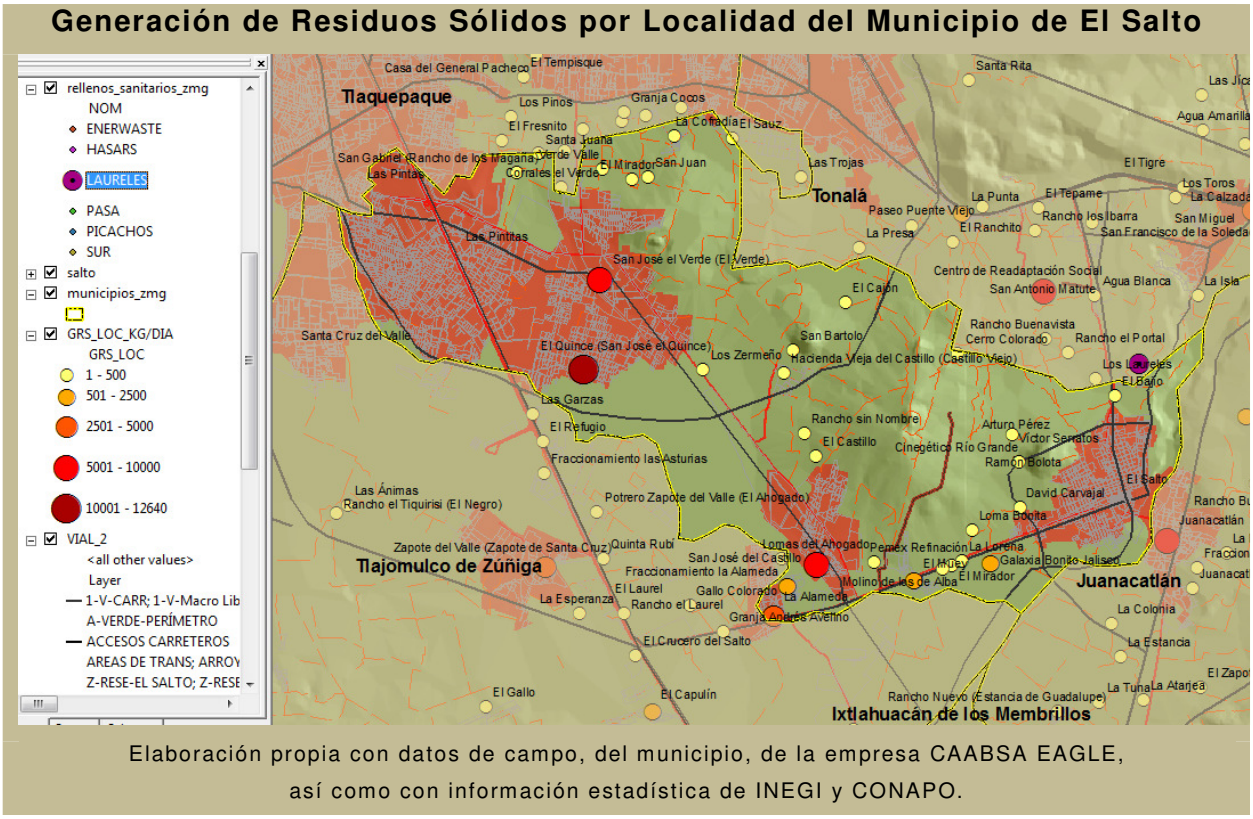
Número Localidad	Nombre de la Localidad	Población 2010	Generación Diaria de Residuos Sólidos Ton/día
0014	LAS PINTITAS	26,500	18.148
0013	LAS PINTAS	22,838	15.641
0001	EL SALTO	21,644	14.823
0043	EL QUINCE (SAN JOSÉ EL QUINCE)	17,669	12.101
0021	SAN JOSÉ EL VERDE (EL VERDE)	16,275	11.146
0020	SAN JOSÉ DEL CASTILLO	15,946	10.921
0111	GALAXIA BONITO JALISCO	9,082	6.220
0064	FRACCIONAMIENTO LA ALAMEDA	4,554	3.119
0009	HACIENDA VIEJA DEL CASTILLO (CASTILLO VIEJO)	1,913	1.310
0011	EL MUEY	1,587	1.087

Tabla 49. Generación de Residuos Sólidos del Municipio de El Salto por Localidad. Elaboración propia con datos de campo, del municipio, de la empresa CAABSA EAGLE, así como con información estadística de INEGI y CONAPO.

Recolección

Para dar servicio a las 5,217 hectáreas que abarcan la superficie urbanizada de El Salto, la empresa concesionaria CAABSA EAGLE dispone de 23 rutas de recolección, cada una de las cuales recolecta en promedio 4.815 toneladas.

El Salto cuenta con 28 localidades según el Censo de Población y Vivienda del INEGI 2010; sin embargo, apenas diez de ellas generan más de 500 kg de residuos sólidos urbanos por día, aportando así el 99.84% del total de la generación de residuos del municipio.



Elaboración propia con datos de campo, del municipio, de la empresa CAABSA EAGLE, así como con información estadística de INEGI y CONAPO.

Imagen 108. Generación de Residuos Sólidos por Localidad del Municipio de El Salto

Indicadores del servicio de recolección de residuos del municipio de El Salto

CLAVE	CONCEPTO	DATO	UNIDAD
1	TIPO DE SERVICIO	CONCESIÓN	
2	CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS RECOLECTADOS	111	TON/DÍA
3	NÚMERO DE RUTAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	23	
4	NÚMERO DE RUTAS DE RESIDUOS VALORIZABLES	13	
5	CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MANEJO ESPECIAL RECOLECTADOS	N/D	TON/DÍA
6	CANTIDAD DE VEHÍCULOS DE RECOLECCIÓN	18	
7	TIPO DE VEHÍCULOS DE RECOLECCIÓN	COMPACTADOR	
8	MARCA DE VEHÍCULOS DE RECOLECCIÓN	INTERNATIONAL, FAMSA, DINA, FREIGHLINER	
9	AÑO DE VEHÍCULOS DE RECOLECCIÓN	95 - 2004	
10	CAPACIDAD DE VEHÍCULOS DE RECOLECCIÓN	5 - 10	TONELADAS
11	NO. DE EMPLEADOS EN RECOLECCIÓN	46	
12	PRESUPUESTO ANUAL DEL SERVICIO DE ASEO MUNICIPAL	15,087,280	PESOS-AÑO 2010

Tabla 50. Indicadores del servicio de recolección de residuos del municipio de El Salto Fuente; Elaboración propia con datos del Municipio y la SEMADES

Cabe destacar que dada la cercanía de la cabecera municipal con el relleno sanitario de los Laureles, no se utiliza ningún tipo de transferencia de residuos desde la fase de recolección hasta la de disposición final

Valorización

En cuanto a centros de acopio, dentro del municipio se reporta un centro de acopio llamado “Reciclados y Servicios” el cual es privado. Por otra parte, la base de datos de la SEMADES consigna 14 centros de acopio dentro del municipio aunque dicho número es constantemente variable por factores como la irregularidad de los mismos.

A continuación se presenta una serie de tablas en las cuales se explica con mayor detalle cada uno de los puntos mencionados anteriormente respecto al manejo de los residuos en el municipio de El Salto:

Indicadores de normatividad de residuos del municipio de El Salto

CLAVE	CONCEPTO	DATO
1	CUENTA CON REGLAMENTO DE ECOLOGÍA	SI
2	CUENTA CON REGLAMENTO DE LIMPIA	No Disponible
3	CUENTA CON PROGRAMA MUNICIPAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS	No Disponible
4	CUENTA CON UN DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA	DIRECCIÓN
5	CUENTA CON UN DEPARTAMENTO DE ASEO PÚBLICO	NO

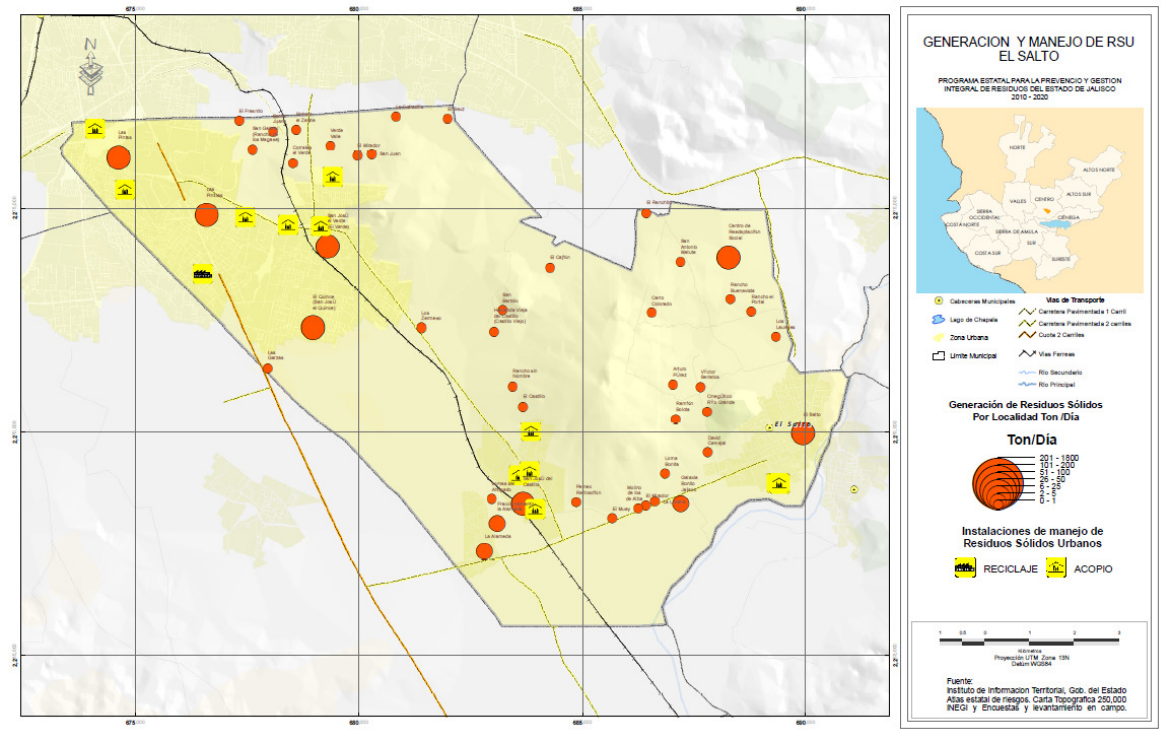
Tabla 51. Indicadores de normatividad de residuos del municipio de El Salto
Fuente; Elaboración propia con datos del Municipio y la SEMADES

Indicadores de centros de acopio de residuos del municipio de El Salto

CLAVE	CONCEPTO	DATO	UNIDAD
1	TIPO DE SERVICIO	PRIVADO	
2	NOMBRE	RECICLADOS Y SERVICIOS	
3	LOCALIZACIÓN	BATALLA DE TORREON NO. 12, EL SALTO, JALISCO	
6	CANTIDAD TOTAL DE RESIDUOS PROCESADOS	25,202	KG/DÍA
7	CANTIDAD DE VIDRIO RECUPERADO	850	KG/DÍA
8	CANTIDAD DE PLÁSTICO RÍGIDO RECUPERADO	1,786	KG/DÍA
9	CANTIDAD DE PET RECUPERADO	15,117	KG/DÍA
10	CANTIDAD DE CARTÓN RECUPERADO	3,138	KG/DÍA
11	CANTIDAD DE PAPEL RECUPERADO	4,311	KG/DÍA

Tabla 52. Indicadores de centros de acopio de residuos del municipio de El Salto Fuente; Elaboración propia con datos del Municipio y la SEMADES

Infraestructura de Manejo de Residuos Sólidos del Municipio de El Salto



Elaboración propia con datos de campo, del municipio, así como con información estadística de INEGI y CONAPO.

Imagen 109. Infraestructura de Manejo de Residuos Sólidos del Municipio de El Salto

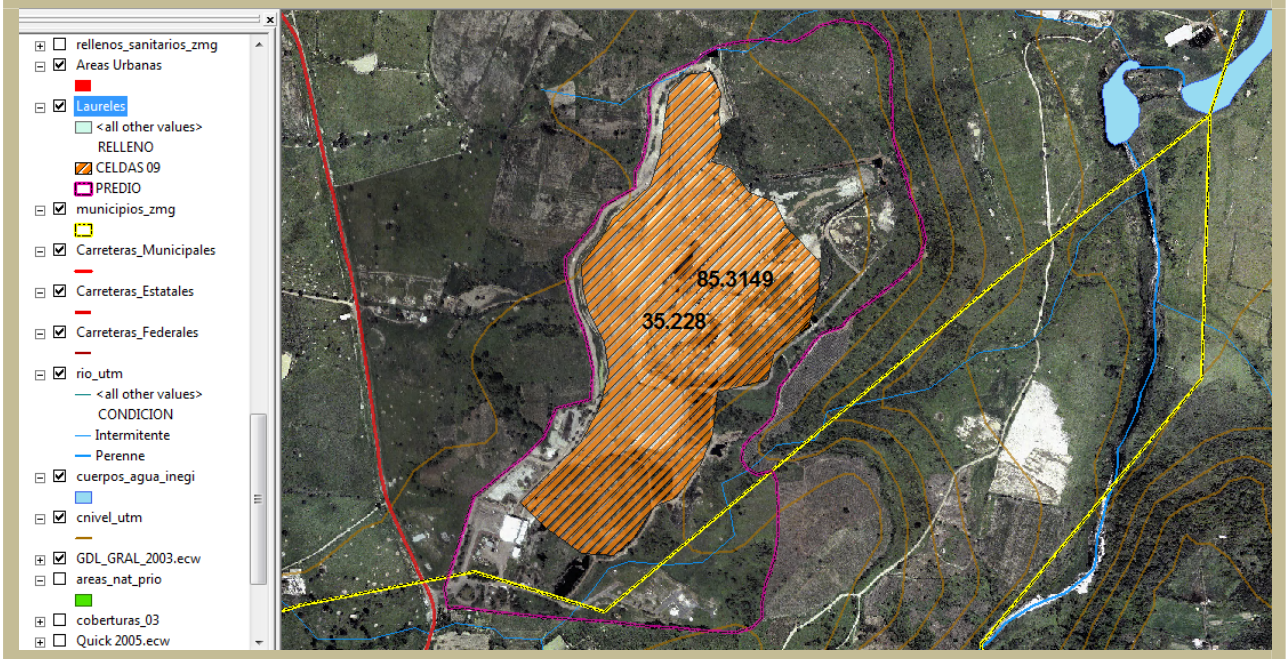
Disposición final

La disposición final de los residuos sólidos del municipio de El Salto se lleva a cabo en el Relleno Sanitario “Los Laureles”, ubicado en la carretera a El Salto-Zapotlanejo, municipio de Tonalá, a sólo 2 km de la cabecera municipal de El Salto.

Relleno Sanitario Los Laureles

Imagen 110. Relleno Sanitario Los Laureles

Relleno Sanitario Los Laureles



Relleno Controlado Los Laureles

Imagen 111. Relleno Sanitario y controlado Los Laureles

La propiedad del terreno corresponde al Ayuntamiento de Guadalajara, que lo dio en comodato a la empresa concesionaria, en 1994. La autorización del proyecto ejecutivo fue otorgada por la entonces Comisión Estatal de Medio Ambiente, en 1996. Sin embargo, fue hasta septiembre de 1999 cuando se inició la operación del sitio, con una superficie inicial de dos hectáreas.

El proyecto ejecutivo tenía prevista una superficie de 40 hectáreas y la construcción de ocho celdas, con una vida útil de aproximadamente 12 años. Actualmente, la empresa CAABSA EAGLE tiene un proyecto de ampliación del lugar a 85.17 hectáreas que permitirán una vida útil de 10 años más.

Relleno Controlado Los Laureles

Imagen 112. Relleno controlad Los Laureles

El relleno controlado de “Los Laureles” se encuentra construido sobre un antiguo vertedero que data de hace más de 20 años. Sin embargo, desde 1999 se han llevada a cabo trabajos de regularización para convertirlo en un “relleno controlado”; posteriormente se presentó ante la SEMADES el Plan de Regularización conforme a la NOM-083 SEMARNAT 2003, en 2006.

En las condiciones actuales y, tomando en cuenta sus posibles ampliaciones al predio denominado “Los Ayala”, así como el aprovechamiento de un predio propiedad del Ayuntamiento de Guadalajara y asignado al Departamento de Bomberos, se puede estimar una proyección de ampliación hasta llegar a una superficie máxima para confinamiento de 56.53 Has., resultando en una vida útil por aprovechar de 10 años, aproximadamente.

Según información recabada en los municipios que concesionaron la fase de disposición final de residuos, este relleno sanitario recibió diariamente durante el año 2010 una cantidad aproximada de 2,843 t/día de residuos sólidos urbanos.

La infraestructura con que cuenta este sitio de disposición final es:

- ✓Caseta de vigilancia
- ✓Cerca perimetral
- ✓Camino de acceso
- ✓Pozos de venteo
- ✓Pozos de monitoreo
- ✓Sistema de captación y control de lixiviados
- ✓Sistema de captación y control de biogás
- ✓Lagunas de lixiviados
- ✓Sistema de pesaje
- ✓Nave de separación de residuos con o bandas (sin operar)

Relleno Sanitario Los Laureles

Imagen 113. Relleno Sanitario Los Laureles(membranas)

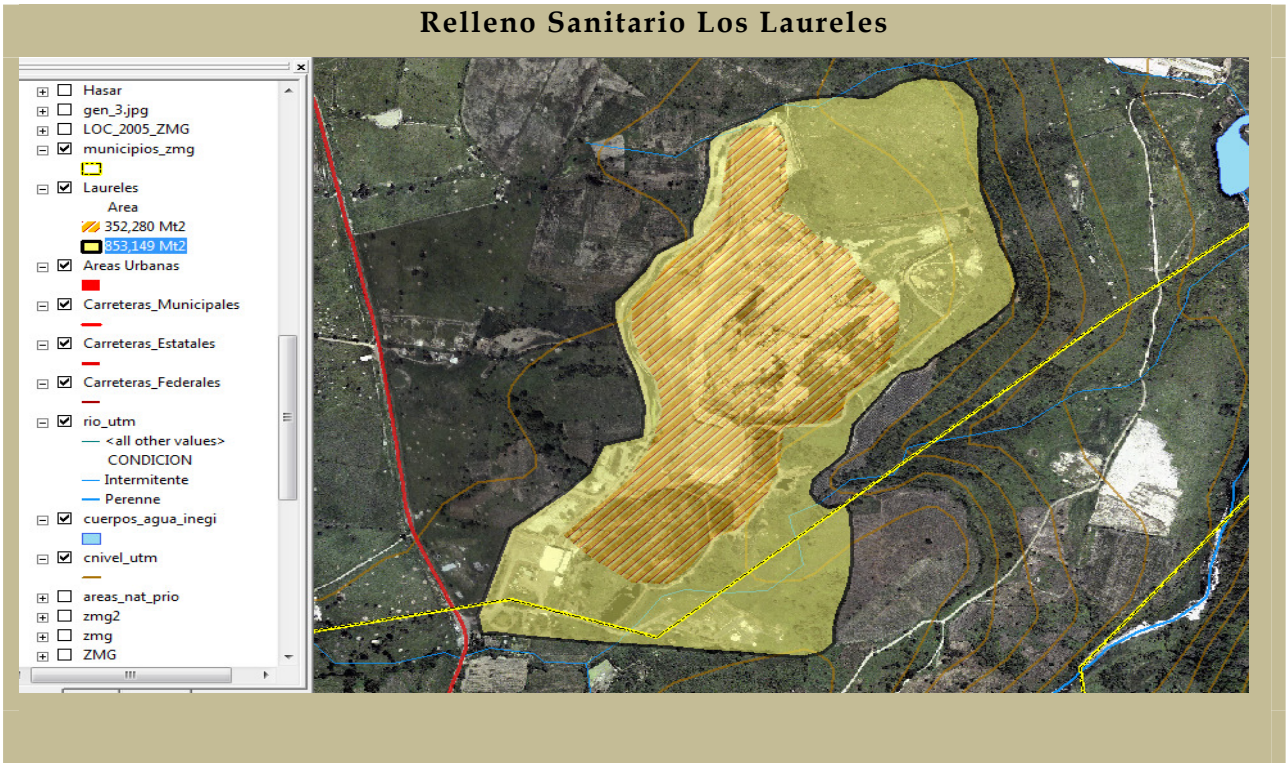


Imagen 114. Vista aérea. Relleno Sanitario Los Laureles

Operación Actual del Relleno Sanitario Los Laureles en Tonalá

Nombre	Los Laureles	
Fecha De Visita De Campo	23/06/2009	
Municipio De Localización	Tonalá	
Año De Inicio De Operaciones	1986	
Superficie Total Predio	85.17	Hectáreas
Superficie Autorizada Para Disposición Final De Residuos	56.53	Hectáreas
Superficie Utilizada Actualmente	42.63	Hectáreas
Volumen Total de Residuos Autorizado	10,200,000	Metros Cúbicos
Volumen Estimado A La Fecha	5,500,000	Metros Cúbicos
Vida Útil Estimada	10	Años
Cantidad De RSU Depositados Por Día	2,547	Toneladas
Cantidad De RSU Depositados Por Mes	66,224	Toneladas
Cantidad De RSU Depositados Por Año	794,684	Toneladas
Porcentaje De Residuos Sólidos Urbanos	89.54%	Toneladas
Cantidad De Residuos Especiales Por Día	278	Toneladas
Cantidad De Residuos Especiales Por Mes	8,337	Toneladas
Cantidad De Residuos Especiales Por Año	100,039	Toneladas
Porcentaje De Residuos Especiales	10.46%	Toneladas
Cantidad Total De Residuos Por Día	2,657	Toneladas
Cantidad Total De Residuos Por Mes	79,701	Toneladas
Cantidad Total De Residuos Por Año	874,385	Toneladas
Tipo De Sitio De Disposición Final	Relleno Húmedo	
No. De Máquinas Trabajando En Sitio	12	Unidades
Camiones	5	Unidades
No. De Empleados	27	Personas

Costo Por Tonelada Ingresada	$294	Pesos
Porcentaje De La Disposición Final De La ZMG	57.09%	

Tabla 53. Operación Actual del Relleno Sanitario Los Laureles en Tonalá
Elaboración propia con datos de campo, del municipio, y de la empresa CAABSA EAGLE.

Tendencias

En el caso del municipio de El Salto, al igual que en el resto del estado, se observa una tendencia hacia el aumento gradual de la generación de residuos sólidos por persona. De conformidad con los datos recabados en los últimos 3 años, en la zona metropolitana de Guadalajara se puede observar un incremento del 1% anual per cápita.

Dicha tasa aunada al crecimiento poblacional nos llevará de una disposición registrada en el relleno sanitario de Laureles para el municipio de El Salto de 95 toneladas diarias en 2010, a poco más de 250 ton/día estimadas para 2030. Este aumento desproporcionado en la producción de residuos sólidos no solo traerá consecuencias graves a los ecosistemas del municipio, sino que además implicará una fuerte erogación de recursos públicos conforme lo estipulado por el contrato de concesión del servicio de recolección y disposición de residuos sólidos celebrado con la empresa CAABSA EAGLE.

Así entonces es urgente implementar una agenda de manejo integral de residuos sólidos para el municipio mediante la creación y publicación de un programa de prevención y gestión integral de residuos sólidos para el municipio del Salto. En dicho programa se deberán plasmar los objetivos, estrategias y acciones que tiendan a la disminución de la generación de residuos desde la fuente, su manejo seleccionado para estar en condiciones de su aprovechamiento y valorización como materia prima de segunda generación, combustible alterno, y subproductos derivados.

Una estimación conservadora de la reducción en la disposición final del municipio mediante este tipo de políticas y buenas prácticas nos puede llevar a disminuir la tasa de generación per cápita anteriormente mencionada a 0% en un par de años y de manera progresiva para las próximas dos décadas hasta un 95% de los valores actuales.

En este escenario, y de conformidad con las estimaciones planteadas, consideramos viable que de las 95 toneladas diarias que se disponen en 2010, el municipio pase a la mitad de la disposición tendencial estimada, al disponer de 126 ton/día para 2030.

III.2.5. Contaminación del aire y fetidez provocada por desechos industriales

Contaminación del aire

En gran parte de las colonias, incluida la cabecera municipal, en las que se hizo el trabajo de campo se puede apreciar un olor característico de la contaminación del agua, como a huevo podrido, sobretodo en la noche y en la mañana; según la encuesta este es el segundo problema más acuciante que sufre El Salto, con una antigüedad de 17.8 años y con una extensión de la totalidad del municipio. La contaminación del aire esta íntimamente ligada a la contaminación del agua en el municipio; en la tesis de Juan Gallardo Valdez (2005), se afirma que el olor es ácido sulfhídrico proveniente de las descargas municipales e industriales a los cuerpos de aguas superficiales, potenciadas por el estancamiento de agua debido a la cortina de concreto (imagen 115) justo antes de caer el agua en la cascada, así como por la basura en los canales que impiden el paso del agua en distintas partes del municipio, lo que provoca la putrefacción de la materia orgánica y su consecuente desprendimiento de gases a la superficie. Asimismo, según la encuesta las demás modalidades que repercuten en su bienestar son el

humo de las fábricas cercanas a los centros de población, y el vertedero de Los Laureles, sobretodo en la cabecera municipal.

Imagen 115. Cortina de la antigua planta hidroeléctrica obstruyendo el paso del agua.Foto: Jonatan Godinez Madrigal

III.2.6. Problema por los efectos de la polución provocada diferentes fuentes

Sin embargo, no toda la contaminación del aire proviene de los cuerpos de agua contaminados puesto que en colonias como el Terrero el humo producido por las ladrilleras que, para prender sus hornos, algunos utilizan pedacera de muebles e

incluso llantas[17], cuyo humo ensombrece las viviendas aledañas con un humo tóxico; de la misma forma se han instalado varias fundidoras cercanas a colonias, como en El Terrero que desprenden gases a la atmosfera cuando funden el hierro. En la visita de campo se habló con la gente al respecto de sus problemas ambientales

El humo de las fábricas cerca de colonias como Jardines del Castillo y La Azucena es otro foco de contaminación para estos fraccionamientos donde por las noches hay industrias que siguen trabajando y sus procesos generan humo que es alcanzado a percibir por parte de la población cercana a estas industrias. Un habitante de Jardines del Castillo

III.2.7. Desarrollo urbano periférico acelerado

De las diez localidades de mayor tamaño poblacional en el municipio se destaca Las Pintas, Las Pintitas y El Salto (cabecera municipal), con una población de entre 21, 500 y 26,500 personas.

El desarrollo de la zona urbana en este y muchos municiíos de la zona metropolitana de Guadalajra de manera acelera es difícil separarla de la problemática ambiental, la necesidad de vivienda y espacios de la población metropolitana ha buscado espaciós mas baratos y los programas de desarrollo municiál ha aportado esa solución junto con las consecuencias del desorden de urbanización.

El proceso urbano en el municipio del Salto se ha dado en los últimos 15 años principalmente sobre las márgenes del antiguo cuerpo de agua de la presa del

[17] No todos los ladrilleros queman con estos objetos, ya que, durante el trabajo de campo visité a ladrilleros que quemaban con leña, por lo que esta aseveración no es extensible a todos los ladrilleros.

Ahogado, sobre el eje del cauce que va de la presa de Las Pintas al Ahogado y del ahogado al Río Santiago.

Cambio en las condiciones de los cuerpos receptores

Uno de los cambios más importantes de las condiciones hidrográficas es en la extensión del cuerpo de agua del Ahogado, en los últimos 10 años se ha reconocido drásticamente con un estimado de un 60%, específicamente entre la zona de La Hizachera y Potrero El Zapote.

Imagen 116. Condiciones del cuerpo de agua el al año de 2003. Imagen Google Earth

Imagen 117. Condiciones del cuerpo de agua el al año de 2010. Imagen Google Earth

Imagen118. Diferencia, la línea en rojo indica la extensión del cuerpo para el año del 2003. Imagen Google Earth.

Cambio en las condiciones de los canales

Las urbanizaciones e están dado en las márgenes de los colectores principales de la subcuenca del Ahogado, esta viéndose afectada de manera considerable por el cambio de uso del suelo en la parte media y alta. modificando drásticamente los valores de infiltración-escurrimiento, por lo tanto hay más aporte de agua el canal principal, haciendo mayor su probabilidad de desborde, a la par se está observando un incremento considerable de la velocidad del agua, ocasionando mayor capacidad de arrastre de personas y vehículos durante tormenta severas.

A lo largo del cauce la presencia de zonas reducidas, puentes, alambrados actúan como tapones para, lo que genera una inundación súbita agua abajo y cuando se rompen generan un alud de agua, tierra y escombros bastante peligrosa.

Imagen 119 Cambios por urbanizaciòn.

La urbanización (imagen 119) ha ocasionado que se disminuya drásticamente la sección hidráulica del cauce del arroyo del Ahogado en la sección que está entre la presa y el Río Santiago, (1), así como los puentes 2,3, demás presenta un cambio abrupto en su dirección aumentando considerablemente la susceptibilidad al desborde.

Imagen 120. Canales parcialmente invadidos en la zona de la Huizachera.

Imagen 121. Alta densidad urbana

Urbanización (imagen 121) de alta densidad en una zona baja, marginal a uno de los cauces más importantes, y cercano al punto de su desembocadura. Es una zona altamente peligrosa para los asentamientos urbanos.

III.3. Efectos del deterioro, sectores, procesos y políticas ambientales municipales

III.3.1. Suelo

Contaminación del suelo

Existen cuatro causas de contaminación del suelo, una denunciada por el fallecido José Galindo (2003) con un reporte llamado “Pueblos veneno: el peligro que no se ve”, en el cual describe que muchas industrias han enterrado sus desechos en terrenos de El Salto, lo que contamina la tierra alrededor de estos entierros, secando árboles a su paso. La segunda causa de contaminación está vinculada con el agua contaminada de los canales y el río Santiago. La tercera y cuarta fueron descubiertas a través de las encuestas donde se menciona que la falta de servicios en las colonias, como ya fue descrito, como el de drenaje hace que la gente construya fosas sépticas que contaminan el subsuelo y los mantos freáticos con coliformes fecales, y la falta de recolección de basura provoca que la gente haga rellenos sanitarios sin ningún tipo de norma; y la última por la deforestación que aunque no contamina el suelo provoca que no se regenere. Según la encuesta este problema es el séptimo en importancia, con una antigüedad de 19 años y una extensión de todo el municipio.

En la investigación de Galindo (Ibíd.) se afirma que existen cementerios de cianuro clandestinos por industrias que, para ahorrarse una disposición bajo norma de sus residuos, prefirieron excavar en el suelo para depositar allí sus desperdicios industriales.

En lo referente a los rellenos, el 24 de mayo del 2006 los vecinos de la presa El Órgano denunciaron que se vaciaron escombros para rellenar la presa para construir casas habitación y tiendas de autoservicios. En la Huizachera un habitante afirma que:

> “Aquí fueron puros rellenos que se hicieron después de que se sacó la tierra, fueron puros rellenos que se hicieron con tierra contaminada de las fundidoras de Guadalajara, primero se acaban la tierra y después rellenaron con tierra de metal.”

Como ya se refirió anteriormente, el problema de los rellenos tiene que ver con la ausencia de servicios tanto de drenaje como de recolección de basura, lo que orilla a los habitantes a tener que disponer de sus desperdicios en el suelo.

En relación a la contaminación del suelo por el agua contaminada, en un estudio conjunto de la Comisión Estatal del Agua y Saneamiento (CEAS), y el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería (2004), menciona que en los sedimentos del río Santiago existen metales pesados como plomo, cromo, Cobalto, mercurio y arsénico. Este hecho es particularmente grave, ya que hay agricultores que siembran cerca del río Santiago.

La contaminación puede infiltrarse entre la tierra para contaminar pozos de agua cercanos a los canales y/o el río Santiago. Debido a la capacidad de infiltración del agua la contaminación se puede esparcir por la tierra, contaminando suelos cercanos a estos cuerpos de agua.

Del mismo modo cuando se desazolvan estos cuerpos de agua, los sedimentos son dejados a la orilla de los canales como se constata en la imagen 122 cuando se hizo trabajo de campo y fuimos testigos de los trabajos de desazolve, los habitantes nos confundieron a nosotros con gente del ayuntamiento y nos pidieron que recogiéramos los desechos que se estaban dejando al lado del canal.

Imagen 122. Trabajos de desazolve en la colonia Minerales
Foto: Jonatan Godinez Madrigal

Este problema de contaminación se agrava con la deforestación tanto dentro de las zonas urbanas como en las rurales donde no es posible ver conjuntos de árboles que puedan forman aunque sea un ecosistema inducido. Posiblemente sea causa y efecto de la contaminación, ya que es difícil que pueda haber un ecosistema sano en un lugar sumamente contaminado y a su vez la contaminación se exacerba sin sistemas naturales que puedan limpiar los contaminantes del agua, suelo y aire. La resiliencia se entorpece mediante el constante cúmulo de contaminación que lejos de parar se mantiene e incluso aumenta.

Este problema está intrínsecamente relacionado con el de la producción agropecuaria contaminada, que en la encuesta su importancia se estableció en el número seis. Este problema tiene dos causas por una parte el suelo contaminado del que ya se ha descrito y por el agua contaminada. En La Huizachera hay gente que riega con agua del canal a sus cultivos:

> “Es rábano, lechuga, calabacitas, col [lo que se siembra] por orilla del canal, son sembradíos pero están muy abajo y muy adentro. Viene de lo que se siembra aquí, sobre todo por particulares que no te van a regar un rábano por diez centavos y echarle agua un mes, no sale, ¿qué le hacen? La riegan con el agua del canal.”

Agricultores nos comentaron que en el mercado de El Salto se venden chayotes que están bofos por dentro, contrario a lo que un chayote debe ser, lo que indica que esta producción está contaminada, que en lugar de recibir los nutrientes de la tierra para poder crecer de forma normal, ha recibido tóxicos que impiden su desarrollo ideal.

III.3.1.1.Tenencia de la tierra

En el municipio de El Salto, comparado con otros municipios del Estado de Jalisco, sobre todos con los más rurales y en particular los municipios costeños, existen pocos conflictos agrarios, pues el catastro municipal tiene una depuración aceptable, pero sobre todo el uso del suelo es manifiesto y continuo. Los linderos son manifiestos y claros, así como los propietarios reconocidos; por lo tanto, existe poco margen de confusión, así como pocas posibilidades para que broten los conflictos agrarios. Los conflictos son más bien por incompatibilidades de uso entre los predios colindantes.

Por la temprana incorporación del suelo con fines agropecuarios a suelo de usos urbano e industrial, el catastro rural es proporcionalmente poco y en su mayoría constituye la reserva para el ensanchamiento a los usos urbanos e industriales del municipio, por lo tanto este no es un tema que preocupe a las autoridades.

III.3.2. Cambios en el uso del suelo

En todo el Occidente de México los ecosistemas terrestres han sido severamente afectados desde tiempos históricos por la actividad humana. En particular, los ecosistemas transformados por manejo agropecuario o forestal en el Occidente de la Faja Volcánica Transversal Mexicana llegan a 44% de toda superficie (Castellano-Rosas 2007). El grado de transformación del territorio que se observa hoy el día en el municipio El Salto sobrepasa por mucho el valor promedio mencionado. En el pasado el municipio ha sido un escenario de muy amplia destrucción o transformación de los ecosistemas terrestres naturales primarios. Actualmente El Salto es un escenario de enorme expansión del paisaje urbano.

El análisis de uso del suelo en base de las imágenes de percepción remota permitió confirmar la enorme predominancia de los ambientes alterados y transformados en el paisaje del municipio de El Salto (Imágenes 123 y 124, tabla 52). Casi 61.63% de la superficie pertenecen a los hábitats inducidos (pastizales y matorrales), donde existe permanente y repetitiva perturbación, causada predominantemente por ganadería extensiva y colindancia con sitios urbanizados. Los superficies designados para cultivos de diferentes tipos fueron estimados en más que 7.15% del total del municipio. La fracción del territorio completamente transformada por la urbanización es de 26.13% (contando suma de la superficie que cuenta con construcciones y sin vegetación aparente). Categoría sin vegetación aparente (total de 18.45% del municipio) es heterogénea en su estructura e incluye, sitios urbanizados, caminos, parte de los campos agrícolas y otros terrenos con el suelo recién descubierto. La cubierta verde del municipio incluye una importante contribución del arbolado cultivado, dispersado entre los campos agrícolas y áreas verdes urbanos, con mas que que 1.3% de la superficie del municipio. De esta manera el paisaje severamente transformado y alterado por actividad humana, con la cubierta vegetal original perdida actualmente llega a ocupar 96.63% del superficie de municipio, la fracción de 61.63% cuenta con

presencia de los ecosistemas inducidos, predominantemente en fases iniciales de la sucesión de vegetación.

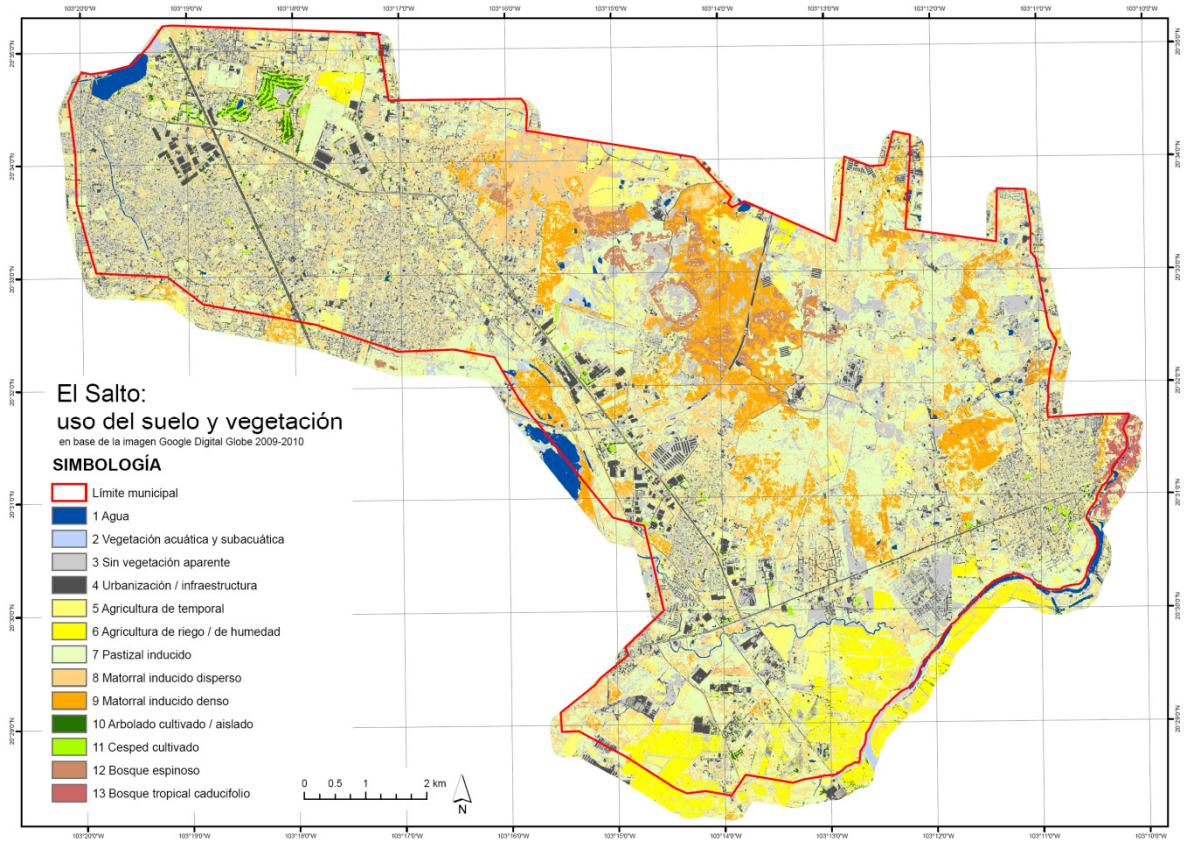


Imagen 123. Uso del suelo y vegetación en el municipio El Salto en base de clasificación de la imagen Google Digital Globe 2008-2010.

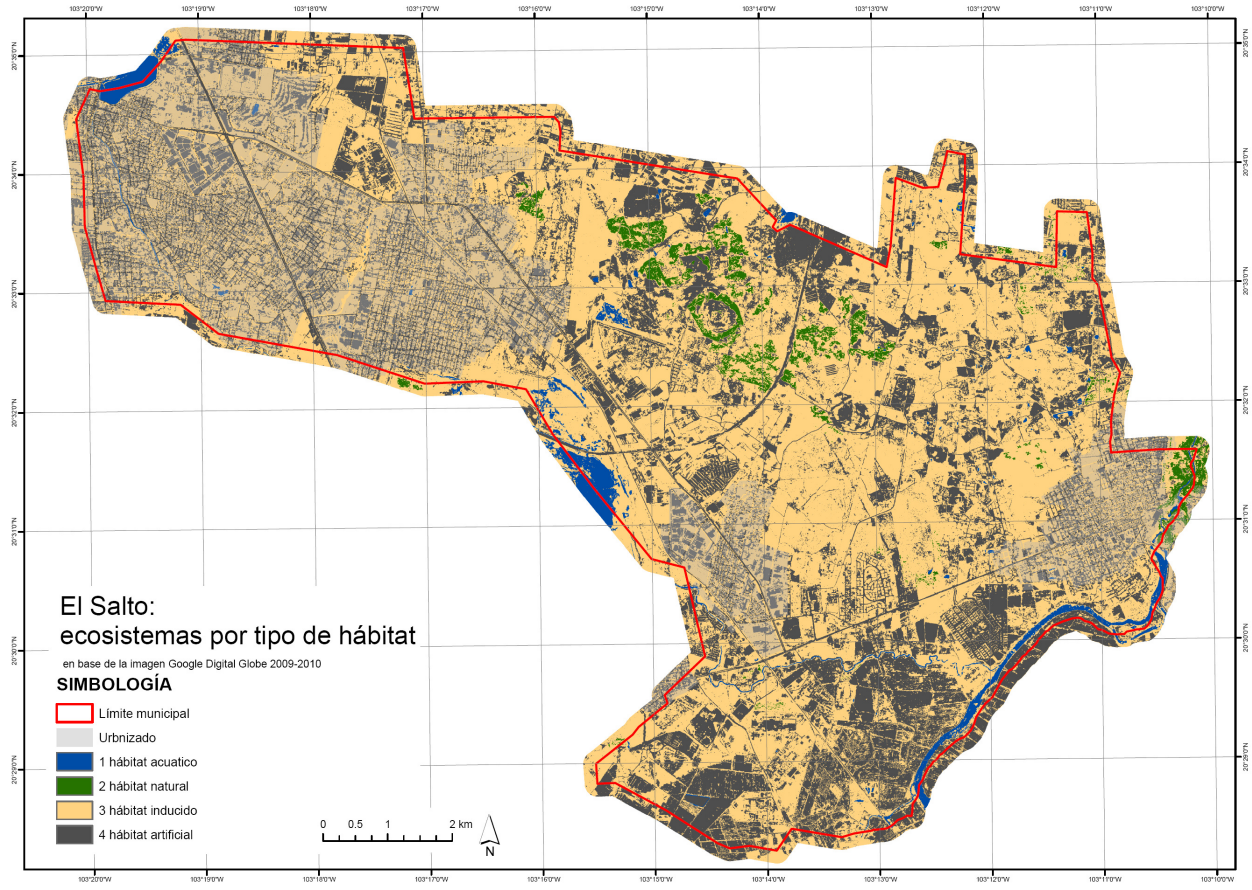


Figura 124. Ecosistemas por tipos de hábitat en el municipio de El Salto en base de clasificación de la imagen Google Digital Globe 2008-2010.

Los rudimentos de los ecosistemas de carácter natural están relacionadas con dos zonas del municipio: 1) la fracción de barranca del Río Santiago inmediatamente al noreste del cabecera municipal, donde se encuentran fragmentos del bosque tropical caducifolio (0.18% del superficie de municipio) y 2) cerros en la parte central del municipio (cerro San Martín y cerro Escondido) con predominancia de matorral inducido denso y fragmentos del bosque espinoso en las laderas (este último ocupa 1.67% de la superficie del municipio). Es importante constar evidente desaparición de la vegetación con elementos de afinidad templada (e. g. bosque de *Quercus*) en los cerros prominentes del municipio, que

puede ser consecuencia de explotación minera que afecto mu severamente la parte alta de los cerros Escondido, San Bartolo y San Martín. En las partes del municipio con menor inclinación del terreno, el grado de perturbación de vegetación es alto. Tanto en mayor parte de llanura aluvial del Río Santiago, como en los piedemontes y valles alrededor de los cerros prominentes la vegetación natural es extinta, excepto elementos de bosque de galería y vegetación subacuática. La vegetación subacuática y acuática es importante en el municipio (ocupa hasta 1.5% de la superficie del municipio), se encuentra por los lados de los corrientes de agua principales, cuerpos de agua y en los sitios inundables. Los sitios con presencia de grandes extensiones de vegetación subacuática en El Salto incluyen Río Santiago, “Presa El Ahogado”, “Presa Las Pintas”, los canales que conectan estas presas con el Rio Santiago.

Hábitat	Clase	Superficie (ha)	Superficie (%)
Natural	Bosque tropical caducifolio	18.69	0.18%
	Bosque espinoso	170.13	1.67%
	Total hábitat natural	**188.82**	**1.86%**
Inducido	Matorral inducido denso	728.74	7.17%
	Matorral inducido disperso	1745.62	17.17%
	Pastizal inducido	3793.61	37.30%
	Total hábitat inducido	**6267.97**	**61.63%**
Artificial	Agricultura de riego / de humedad	303.54	2.98%

Hábitat	Clase	Superficie (ha)	Superficie (%)
	Agricultura de temporal	423.13	4.16%
	Total campos agrícolas	**726.67**	**7.15%**
	Arbolado cultivado / aislado	132.9	1.31%
	Césped cultivado	42.55	0.42%
	Sin vegetación aparente	1876.08	18.45%
	Urbanizado / infraestructura	781.02	7.68%
	Total hábitat artificial	**3559.23**	**35.00%**
Acuático	Cuerpos de agua	107.05	1.05%
	Vegetación acuática y subacuática (incluyendo bosque de galería)	46.44	0.46%
	Total hábitat acuático	**153.49**	**1.51%**
	Total municipio El Salto	**10169.51**	**100.00%**

Tabla 54. Superficies de clases de uso del suelo y vegetación en el municipio El Salto en base de clasificación de la imagen Google Digital Globe 2008-2010.

.

Clase	1973 Landsat 1		1990 Landsat 5		2008 Landsat 5	
	ha	%	ha	%	ha	%
Agua	32.11	0.32%	28.84	0.28%	58.69	0.58%
Vegetación acuática y subacuática	241.03	2.37%	364.14	3.58%	117.24	1.15%
Sin vegetación aparente	909.56	8.95%	1338.09	13.16%	2299.33	22.62%
Urbanizado / Infraestructura	281.02	2.76%	682.70	6.72%	1459.69	14.36%
Agricultura de temporal	1969.28	19.37%	1031.23	10.14%	825.62	8.12%
Agricultura de riego / de humedad	189.62	1.87%	1216.66	11.97%	532.48	5.24%
Pastizal inducido	1825.81	17.96%	1627.09	16.00%	2201.91	21.66%
Matorral inducido disperso	3006.32	29.57%	1879.49	18.49%	1517.44	14.93%
Matorral inducido denso	1124.41	11.06%	1670.50	16.43%	962.14	9.46%
Arbolado cultivado / aislado	73.73	0.73%	50.67	0.50%	32.65	0.32%
Césped cultivado	0.00	0.00%	10.10	0.10%	4.86	0.05%
Bosque espinoso	491.41	4.83%	252.37	2.48%	143.75	1.41%
Bosque tropical caducifolio	21.58	0.21%	14.52	0.14%	11.30	0.11%
Total	10165.88	100.00%	10166.39	100.00%	10167.09	100.00%

Tabla 55. Las superficies ocupadas por clases de uso de suelo y vegetación en el municipio de El Salto. Datos para 1973, 1990 y 2008 (análisis de las imágenes Landsat)

III.3.3. Calidad del agua en las cuencas

Como se menciona en el apartado de agua superficial, la calidad del agua esta directamente relacionada con los receptores y ademas con los datos del acuitero. Como se menciono que de acuerdo a los datos del Registro Público de Derechos de Agua de la CNA (REPDA, 2010), existen en el territorio municipal un total de 90 concesiones para el aprovechamiento de aguas subterráneas que amparan un total de 118 pozos.

Las cuencas se encuentran en su mayor parte ocupadas por zonas pobladas por lo que la calidad de agua que escurre por estas se encuentra relacionada por un lado con el tipo de superficie y por otro con la mezcla de los desechos urbanos, estos a asu vez se mezclan con los principales canales y se suman al Río Snatiago. Por otro lado se suma la poca capaciadad de infiltración del líquido. Como se menciono en el apartado correspondiente, que “Actualmente, la situacion es crítica en cuanto a la calidad de sus aguas, situacion que ha sido tema de constante debate en los ultimos años. El rio Santiago que anteriormente representaba un recurso natural invaluable, era la base de actividades economicas (Agricultura, Pesca y Turismo), el principal atractivo natural de la zona y fuente permannete de abastecimiento para las localidades asentadas a ambos lados de su cauce, es ahora el principal factor de riesgo al que se atribuyen infinidad de problemas de salud que padecen los habitantes de las cabeceras municipales de El Salto y Juanacatlán, asi como acusante de inundaciones en algunos fraccionamientos que se han construido proximos a su cauce, entre ellos La Azucena”.

III.3.4. Análisis de aptitud del territorio de los sectores de actividad

Grupos focales y esquemas de aptitud

Colonos

Parte de los resultados de los talleres es haber obtenido las necesidades más importantes (urgentes) de los diferentes protagonistas de la entidad. En la imagen 125 con respecto a los colonos, se detectaron necesidades básicas, en la imagen se resumen esos aspectos, por ejemplo la cercanía a cuerpos de agua, que se concluye en los aspectos básicos de supervivencia.

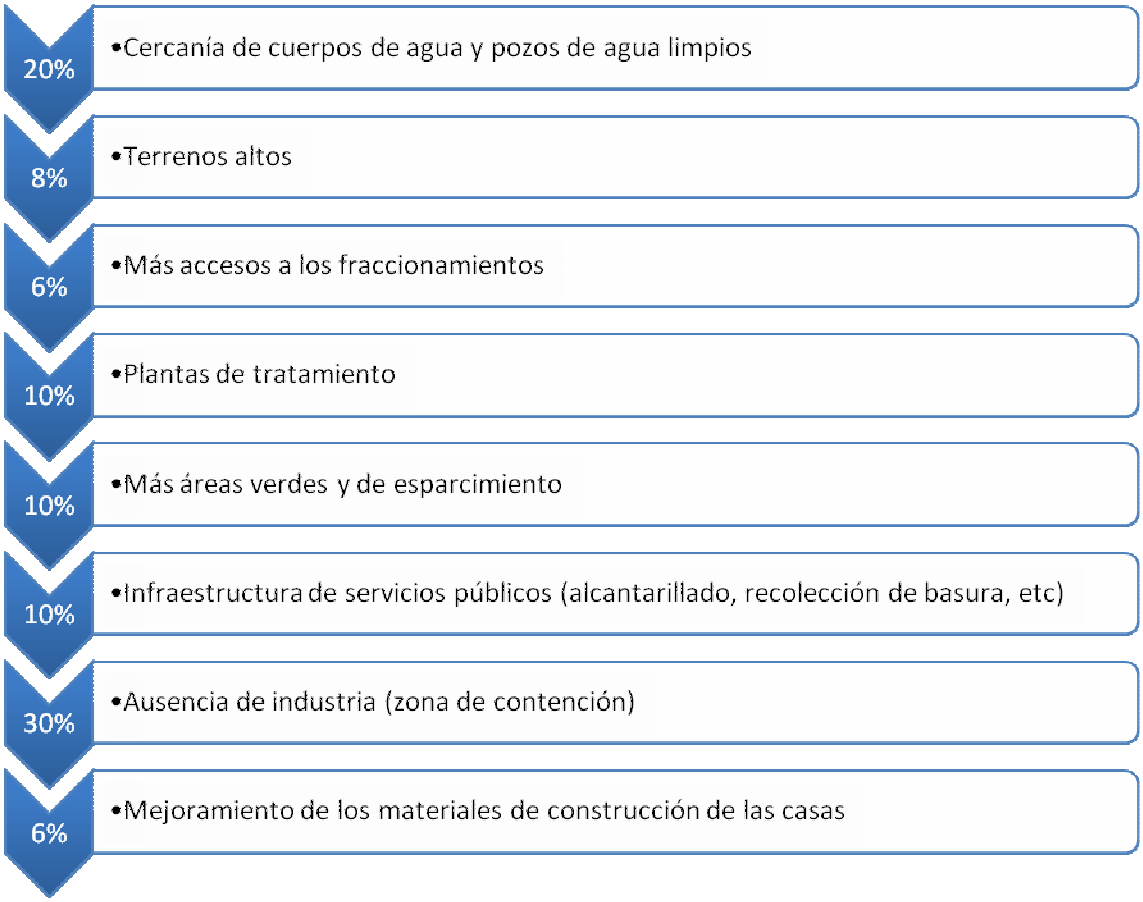


Imagen 125. Colonos

Agricultura

Por otro lado el campo agrícola en el municipio muestra preocupación en dotaciones básicas para mejoramiento del campo y rentabilidad de la actividad productiva. Es importante que se manifieste la necesidad de incentivos e inraestructura productiva además de apoyos suficientes por las autoridades municipales y estatales (imagen 126)

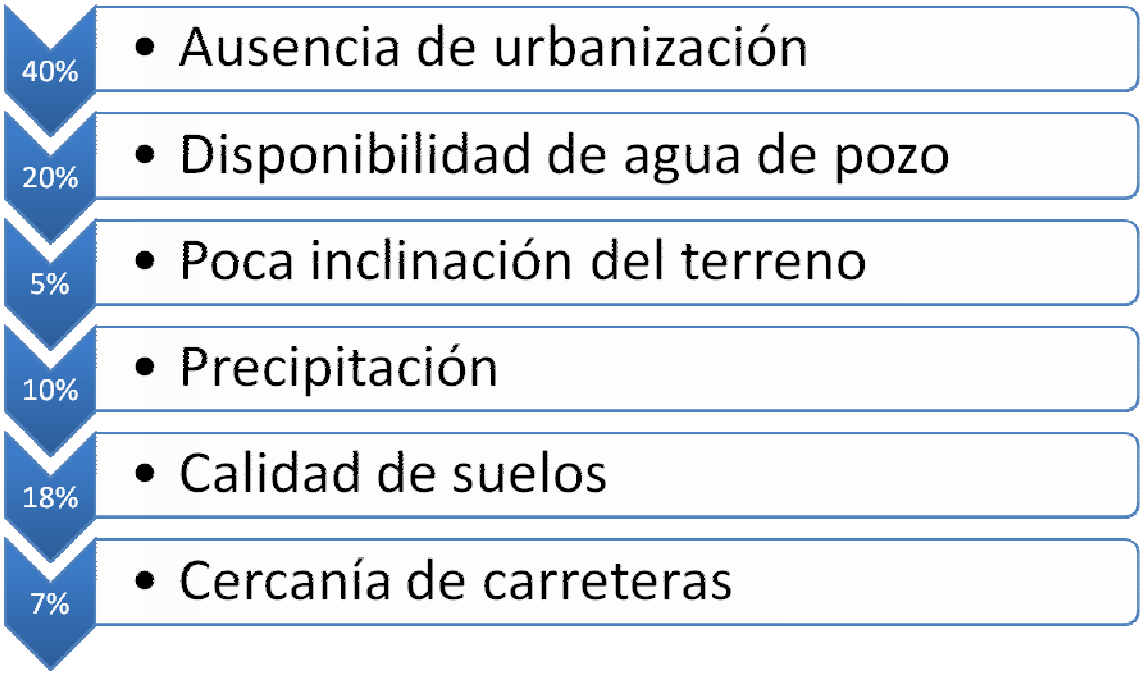


Imagen 126. Agricultores

Ganaderos

Con respecto a los ganaderos en el municipio es de procupar la ausencia de praderas naturales y el crecimiento acelerado de las zonas urbanas. Algunos focos de atención son compartidos con los agricultores, sin embargo es preocupante la ausencia de urbanización en el ámbito rural (imagen 127)

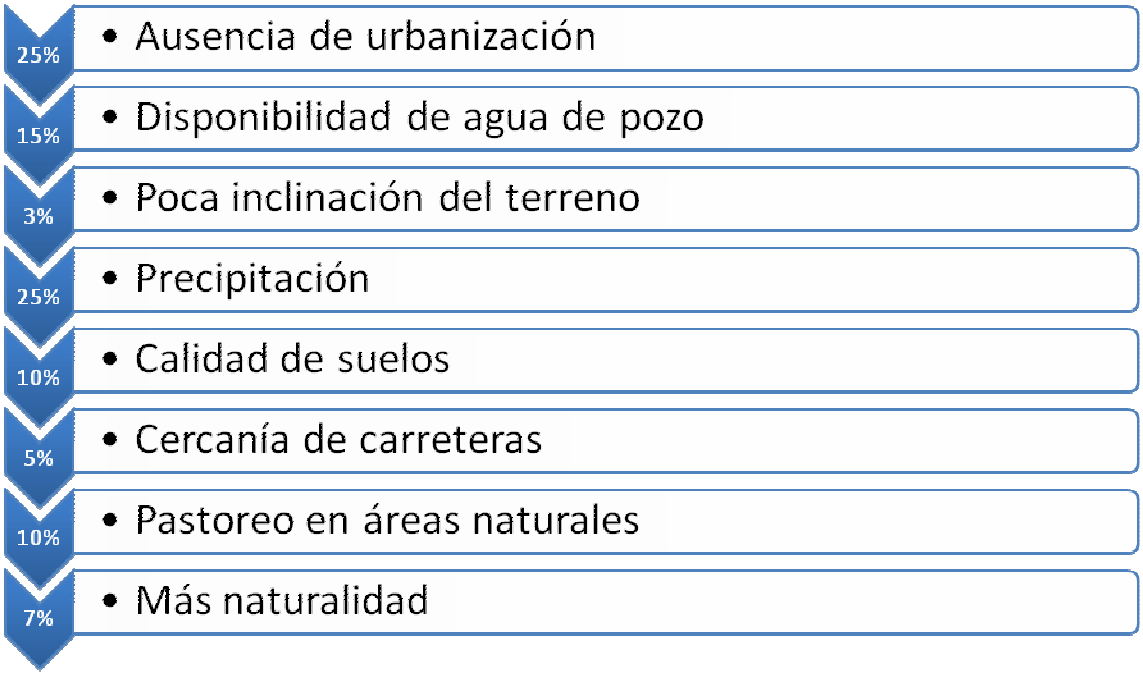


Imagen 127. Ganaderos

Sector conservaciòn

En lo que corresponde con àreas de vegetación natural, esta problemática se tomo en parte en lo que respecta a la etapa de descripción, en ella se noto el cambio de uso de suelo y luagares cada vez mas reducidos a la vegetación natural.

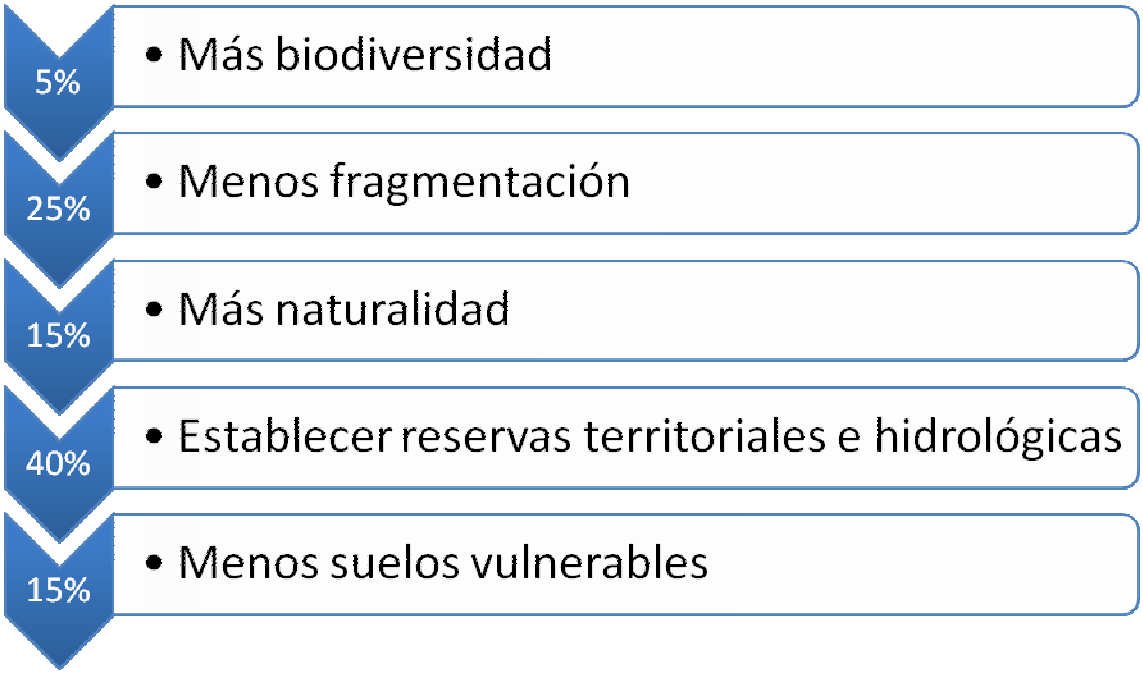


Imagen 128. Sector conservación

Sector ladrillero

Una de las microempresas en la fabricación de ladrillos, esta actividad tiene tiempo en las àreas conurbana de Guadalajara, y es en el municipio donde ha permanecido y sobreviviendo al crecimiento acelerado en El Salto, lamentablemenete tienen que trabajar con problematicas derivadas de ese crecimiento urbano como son la contaminación de agua y suelo.

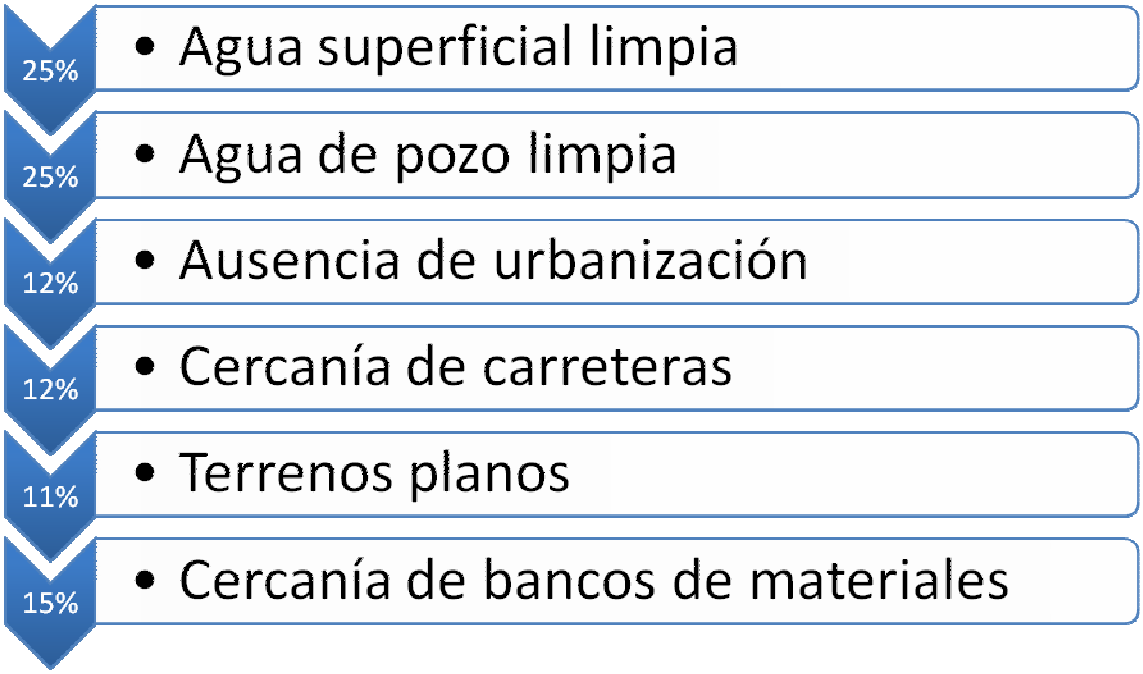


Imagen 129. Sector ladrillero

Procedimiento metodológico para la definición de aptitudes territoriales

Resumen de metódica de análisis de aptitud y de conflictos de aptitud

Con respecto a la metodología de análisis de aptitud, se siguió de acuerdo a las recomendaciones en el "Taller para revisión de los Términos de Referencia para la elaboración de Estudios Técnicos de Ordenamiento Ecológico" organizado por SEMARNAT en las fechas 28-30 de julio del año 2010 en la ciudad de Guadalajara. En forma más específica, el análisis de aptitud implementado se basa en la metódica descrita en Arriaga y Cordova (2006) y en Bojórquez-Tapia et al. (2001).

De acuerdo con las fuentes mencionadas, el análisis de aptitud es una implementación especialmente explícita de la técnica del análisis multifactorial (cono-

cida también como análisis multiatributo, multivariable o multicriterio). Los factores a considerar se incorporan al proceso de análisis en forma de los juegos de datos georeferenciados y proyectados, formando atributos del territorio espacialmente explícitos. La aptitud del territorio se analiza por sectores, definidos en términos socio-económicos. Análisis de aptitud para cada sector incluye transformación de los atributos del territorio con funciones de valor (funciones de utilidad), su ponderación individual y combinación en un proceso de cálculo de mapa de aptitud. La metódica del análisis multiatributo elegida en presente estudio es “calculo de Distancia al Punto Ideal (DPI)” empleando atributos ponderados con funciones de utilidad, descrita en el Anexo 5 de Arriaga y Cordova (2006). Conflictos potenciales entre los sectores pueden ser detectados en base de una superposición de los mapas de aptitud sectoriales.

Los sectores activamente presentes en el municipio fueron determinados en la fase de caracterización, el análisis de aptitud fue implementado para los sectores identificados. Estructura de los sectores y relevancia de los atributos del territorio para análisis de aptitud fueron inicialmente determinados por los especialistas en las temas de medio ambiente y temas socio-económicos, después pasaron por una validación en los talleres de aptitud sectoriales. Mismos talleres sectoriales retroalimentaron la hipótesis sobre valores de ponderación y funciones de valor (funciones de utilidad) para atributos del territorio en cada sector de aptitud. La técnica de identificación y ponderación de los atributos siguió procedimientos descritos en de Arriaga y Cordova (2006). Los valores de factor de ponderación de los atributos fueron determinados por los expertos, aplicando combinación de los dos métodos: “método de proporción” y “SMART (Simple Multi-Atribute Rating Technique)”.

El procedimiento de análisis de aptitud incluyo preparación de los datos fuentes correspondientes a los atributos del territorio. Para los datos raster fue utilizado el formato IMG (Erdas), para los datos vectoriales – el formato SHP (ESRI). En la georeferenciación de todos los datos fue utilizada la proyección UTM Zona 13

Norte y datum WGS 1984. Los datos fuentes pasaron por homologación de resolución a través de procedimientos estándares de rasterización, re-muestreo e interpolación (Leica 2008), con parámetros individuales para cada fuente primario de información. La resolución de datos 5 m × 5 m, establecida en esta etapa, fue utilizada en todo el flujo de análisis y determino la resolución de los mapas de aptitud finales.

El método de cálculo de Distancia al Punto Ideal requiere transformación previa de los atributos del territorio al intervalo de 0 a 1. Para emplear esta transformación a los datos fuentes se aplican las funciones de valor (funciones de utilidad). Por definición, las funciones de utilidad sirven para determinar el valor que toman las variables de decisión en una escala de intervalo estandarizada [de 0 a 1]. En caso de algunos atributos, las funciones de valor son de carácter lineal, y su aplicación no difiere del procedimiento de transformación lineal de escalas y normalización (Leica 2008). Sin embargo, para otros atributos las funciones de valor son de carácter no-lineal. En forma general, la transformación de atributo del territorio x_i en el sector de aptitud j de la alternativa k con las funciones de valor se ve como $\boldsymbol{u}(x_{ij}{}^{k})$. Cada atributo del territorio esta describiendo un fenómeno ambiental, que cuenta con un carácter propio de interacción con el espacio geográfico y con otros factores. Los aspectos teóricos que se involucran en descripción de esta interacción provienen de diversos campos de conocimiento científico y pueden ser evaluados objetivamente por los expertos. Los especialistas en las temas de medio ambiente y las temas socio-económicos han analizado los atributos del territorio en campo de su competencia y han elaborado propuestas hipotéticas sobre posibles funciones de valor aplicables para transformación de los atributos del territorio en distintos sectores. La forma hipotética de las funciones de valor para cada atributo sugerida por los expertos fue validada en los talleres sectoriales. En la práctica empleo de funciones de valor se realizo en base de los imágenes raster homologados utilizando el modulo “Model Maker” del SIG ERDAS Imagine.

El método de cálculo de Distancia al Punto Ideal (DPI) consiste en "medición" de distancia (d_j^k) de alternativas de decisión hasta un "punto ideal" de aptitud máxima en un espacio multidimensional de p dimensiones (que corresponde al número de atributos del territorio). Esta medición se realiza para cada pixel de la imagen raster. En el proceso de cálculo en el sector de aptitud j de la alternativa k se incorporan tanto los atributos del territorio homologados y estandarizados $\boldsymbol{u}(x_{ij}{}^k)$, como los factores de ponderación w_{ij} correspondientes a los atributos. La distancia hasta el punto ideal d_j^k es inversa a la aptitud a_j^k en el intervalo estándar de 0 a 1. La fórmula que fue empleada para el cálculo de aptitud es:

$$a_j^k = 1 - \left[\sum_i^l w_{ij}^p \left(1 - u\left(x_{ij}^k\right)\right)^p\right]^{\frac{1}{p}}$$

donde:

$$w_{ij} > 0 \qquad 0 \leq u\left(x_{ij}^k\right) \leq 1$$

$$\sum_i^l w_{ij} = 1 \qquad 0 \leq a_{ij}^k \leq 1$$

En la práctica el cálculo de aptitud para cada sector se realizo utilizando el modulo "Model Maker" del SIG ERDAS Imagine, en base de las imágenes raster con pixel 5 m × 5 m. El raster de valores resultante es una representación de la aptitud para cada sector. Los valores de aptitud se encuentran en el intervalo de 0 a 1, incremento de los valores en este rango representa un incremento de aptitud del territorio para uso en el sector.

La interpretación de los resultados de análisis de aptitud con el método DPI debe tomar en cuenta que la distribución de los valores de aptitud en el intervalo de 0 a 1 no es lineal. El carácter no lineal proviene del método de cálculo y es dependiente del número de atributos del territorio incluidos y de las funciones de valor aplicados. En particular, los intervalos que corresponden al aptitud alta son cercanos a 1 y mucho mas angostos que los intervalos de aptitud baja. El carácter no-lineal fue considerado en la clasificación de los valores de aptitud para su

representación en forma de variables lingüísticas (i. e. identificación de aptitud “muy alta”, “alta”, “moderada”, “baja” y “muy baja”) de manera individual para cada sector de aptitud. La clasificación de los intervalos de aptitud realizada es indispensable para normalización de datos previa al análisis de conflictos de aptitud entre los sectores.

Las mapas de aptitud por sector fueron generados en base de los imágenes raster georeferenciados derivados del análisis multicriterio, con aplicación de la leyenda de variables lingüísticas, determinada en la etapa de clasificación de escala de valores.

La distribución no lineal de valores de aptitud en los resultados de análisis con el método DPI no es muy cómoda para visualización de datos, ni para el análisis de conflictos territoriales. Para facilitar trabajo con los resultados de análisis de aptitud, es posible aplicar procedimiento de transformación de escala. La transformación de escala requiere una búsqueda de ecuación, que describe la distribución empírica de variables, definida en análisis de aptitud para cada sector j. La transformación de escala se realiza aplicando la función de transformación de escala $\boldsymbol{t}_j(a_j^k)$, con el rango de valores del resultado en el intervalo estándar de 0 a 1.

Para la búsqueda de la función de transformación de escala se aplico el procedimiento de análisis de regresión no lineal con función definida por usuario en el paquete de análisis Statistica 8. Entre las funciones probadas, mayor coincidencia con los datos empíricos fue demostrada por la ecuación asintótica de Clench de siguiente forma: $y = ax / (1 + bx)$, donde x, y son las escalas a transformar, los factores a, b son las variables de regresión.

Análisis de conflictos de aptitud consiste en cálculo e interpretación de valor de superposición de las aptitudes de los sectores. Este cálculo se realiza para cada pixel de la representación de aptitudes en el paisaje. En caso general, conflicto entre n sectores C^k en la alternativa k se realiza como multiplicación de aptitudes

con escala transformada a forma lineal. La distribución del producto de multiplicación se regresa a la forma lineal aplicando raíz de orden n. Para el caso particular de los sectores de aptitud a y b, la operación se reduce a multiplicación de aptitudes con escala transformada de ambos sectores, y extracción de la raíz cuadrada del producto.

$$C^k = \left[\prod_j^n [t_j(a]_j^k)\right]^{\frac{1}{n}} \quad C_{ab}^k = \sqrt{[t_a(a]_a^k) \cdot [t_b(a]_b^k)}$$

$$0 \leq [t_j(a]_j^k) \leq 1 \quad 0 \leq C^k \leq 1$$

Implementación de análisis de conflictos entre los sectores en SIG permite realizar el cálculo de conflictos en base de las imágenes raster, con mismas características que en análisis de aptitud. En la interpretación de los resultados, incremento del intensidad de conflicto entre los sectores se refleja en incremento lineal en rango de valores de 0 a 1. Su representación en forma de variables lingüísticas se basa en siguientes categorías: “conflicto ausente”, “conflicto de baja intensidad”, “conflicto de moderada intensidad”, conflicto de alta intensidad”.

III.3.4.1. Aptitud agrícola

La importancia de una buena o exclente agricultura tiene que ver con los factores ambientales, o sea suelo, agua y, los elementos sociales para comercializar y mover los productos. Por ello en la imagen 130 y con las necesidades focales se tienen los criterios que tienen relación directa en la aptitud agrícola, como es el ejemplo de la calidad del suelo y la necesidad de cuerpos de agua.

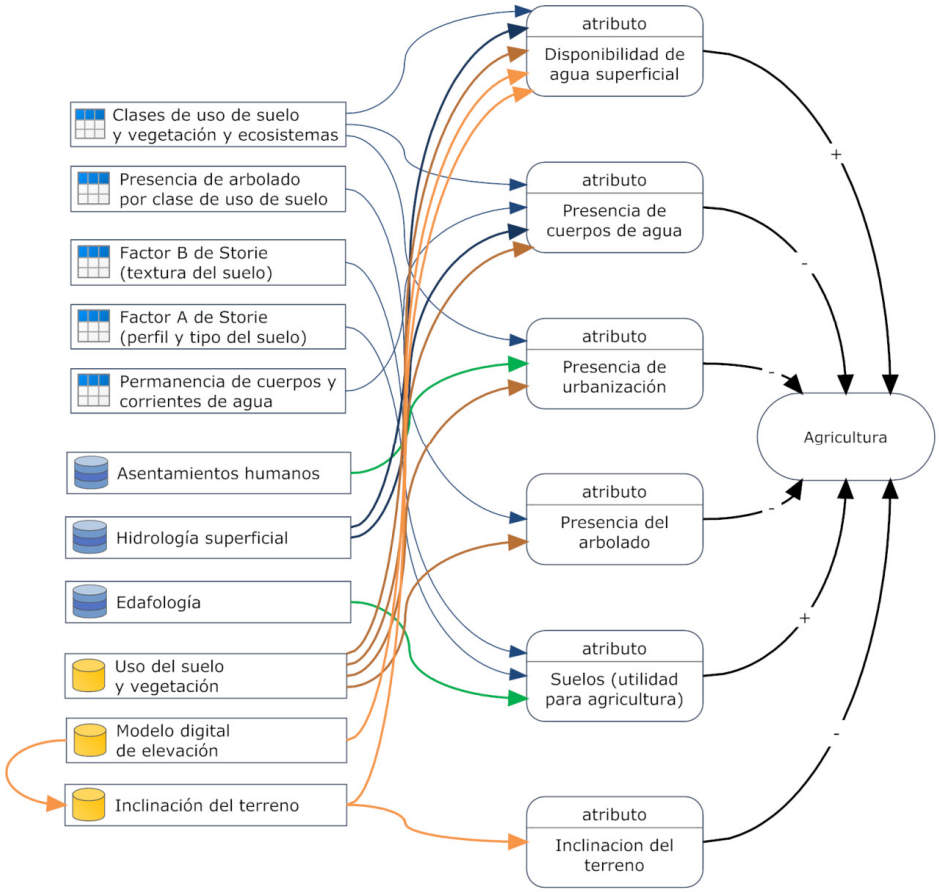


Imagen 130. Citerios para aptitud agrícola

ASì de acuerdo a la evaluación de los diferentes criterios se creo el mapa de aptitud donde se tiene como resultado que las àreas mas aptas se localizan al sur del municipio, la alta vocación se relaciona con la pendientes planas o suaves y con la calidad del suelo, también asi lo deja ver el gradiente de aptitud en las imágenes 131.

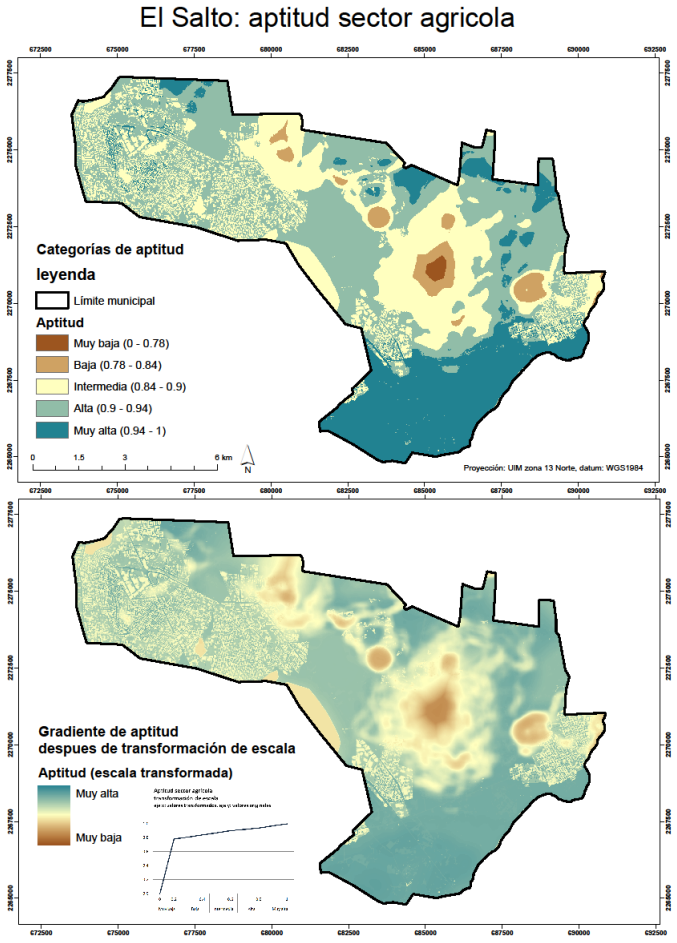


Imagen 131. Aptitud agrícola

III.3.4.2. Aptitud ganadera

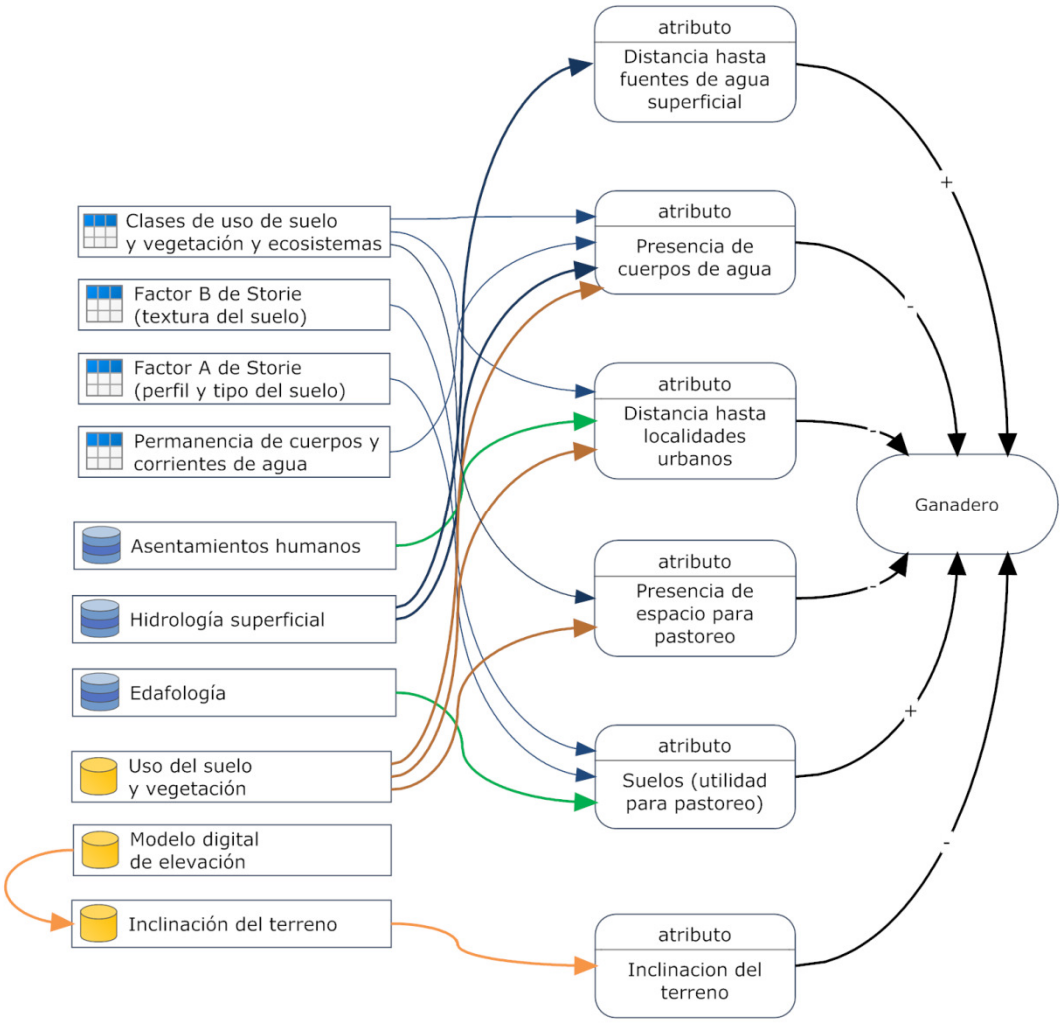


Imagen 132. Citerios para aptitud ganadera

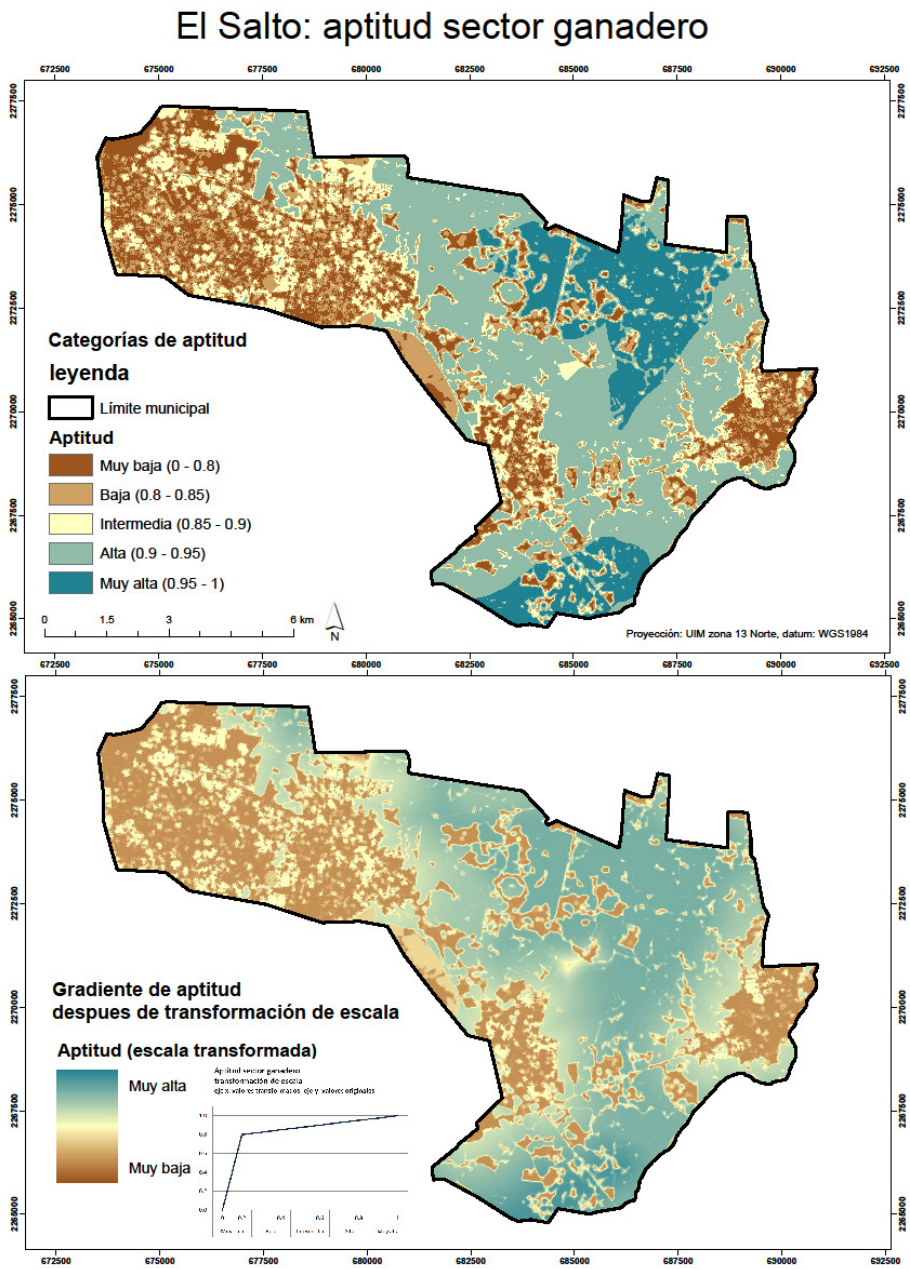


Imagen 133. Aptitud ganadera

III.3.4.3. Aptitud sector inmobiliario

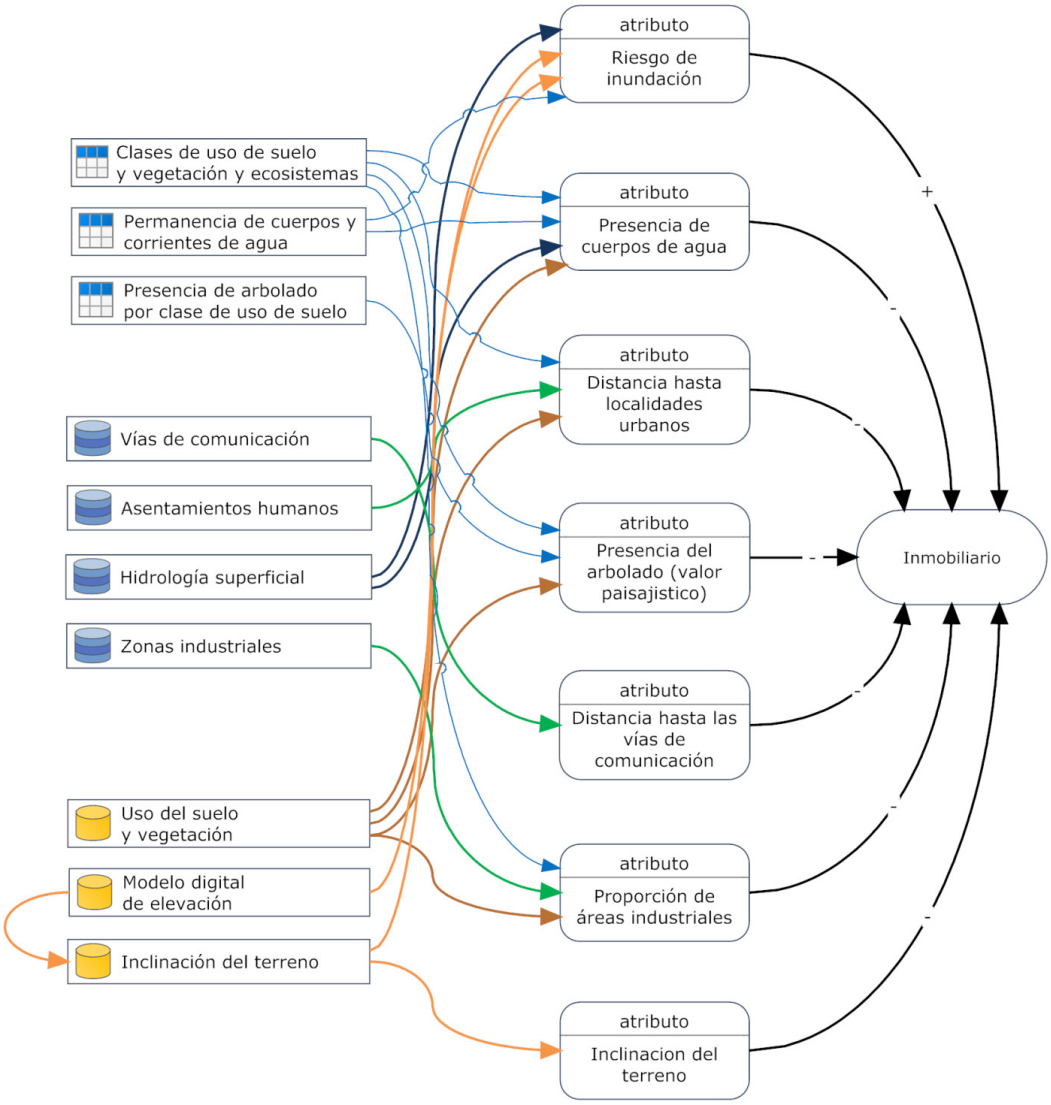


Imagen 134. Citerios para aptitud inmobiliario

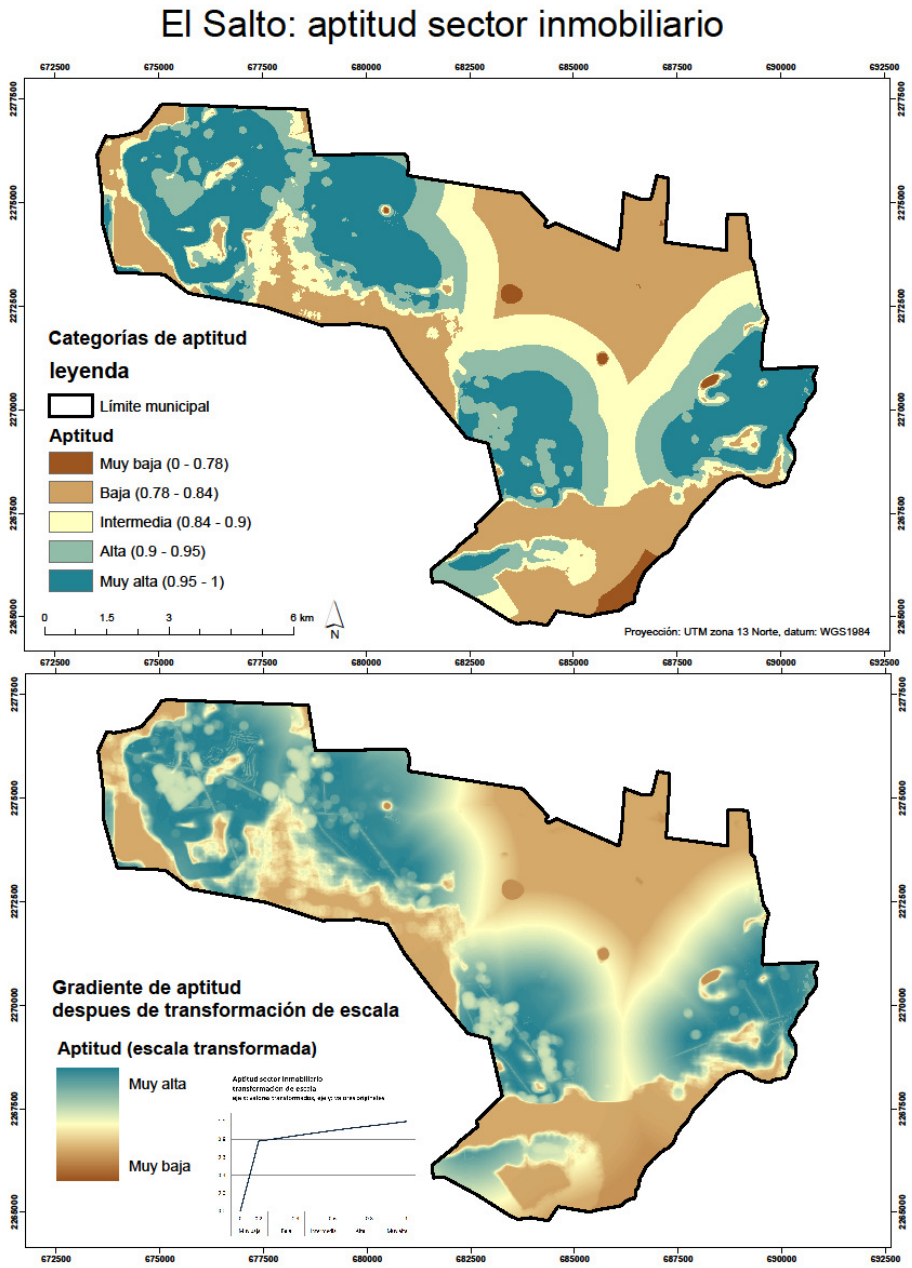


Imagen 135. Aptitud inmobiliario

III.3.4.4. Aptitud para el sector industrial

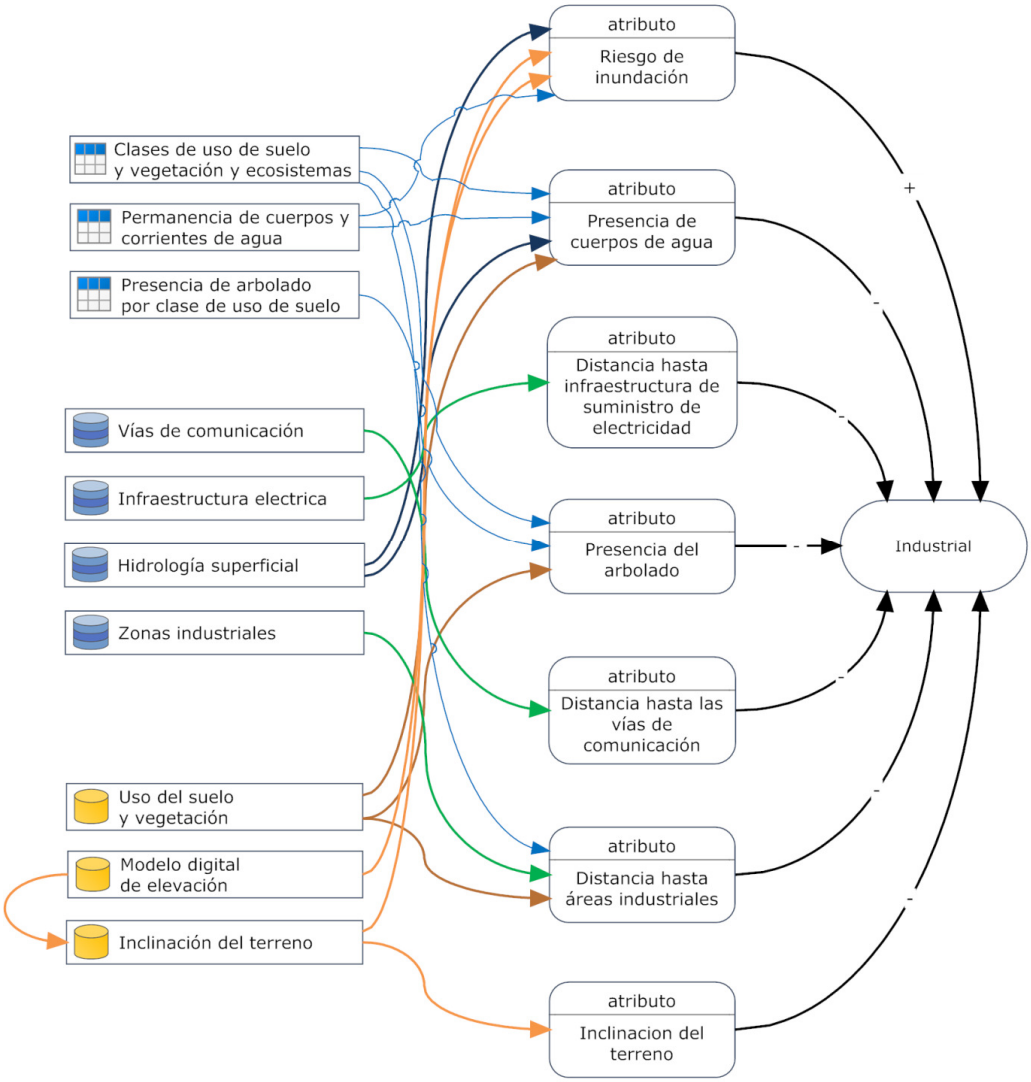


Imagen 136. Citerios para aptitud agrícola

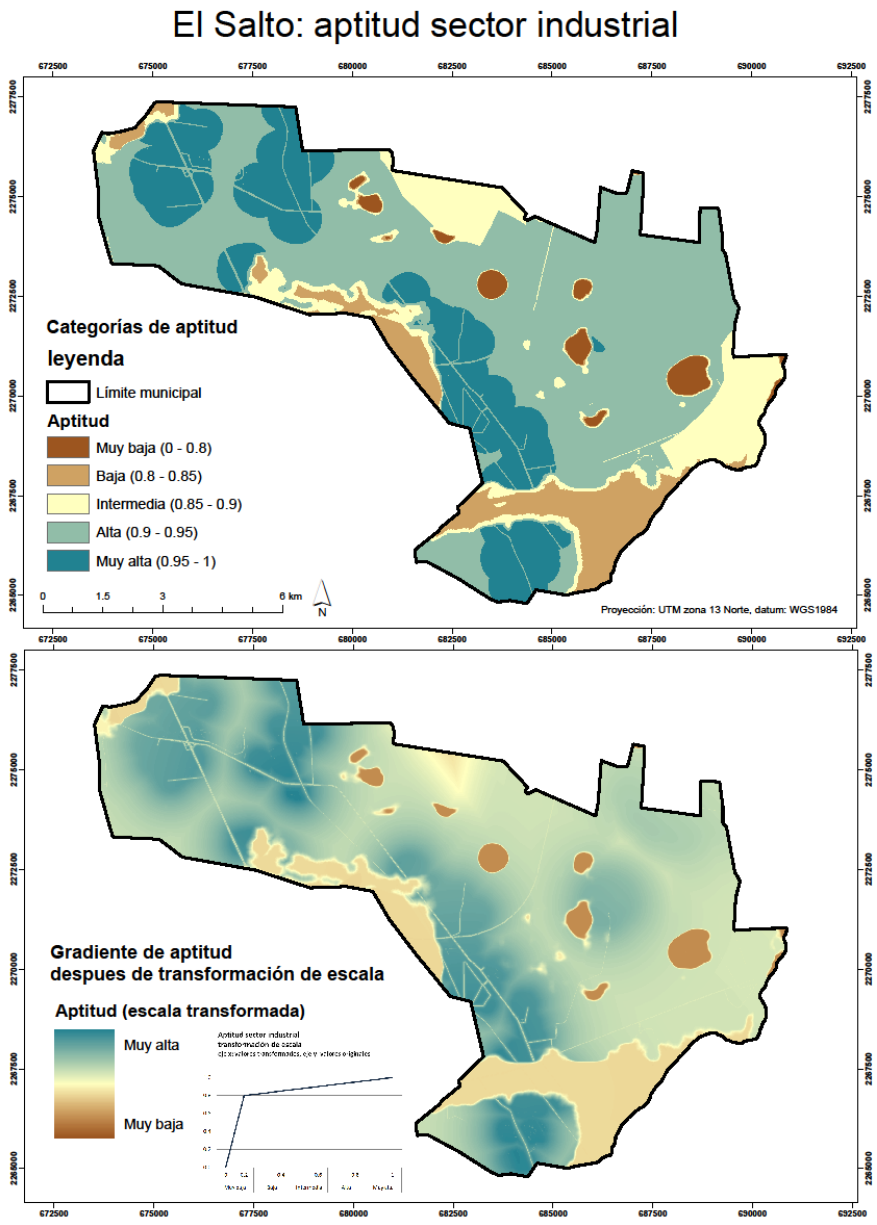


Imagen 137. Aptitud industrial

III.3.4.5. Aptitud para conservación

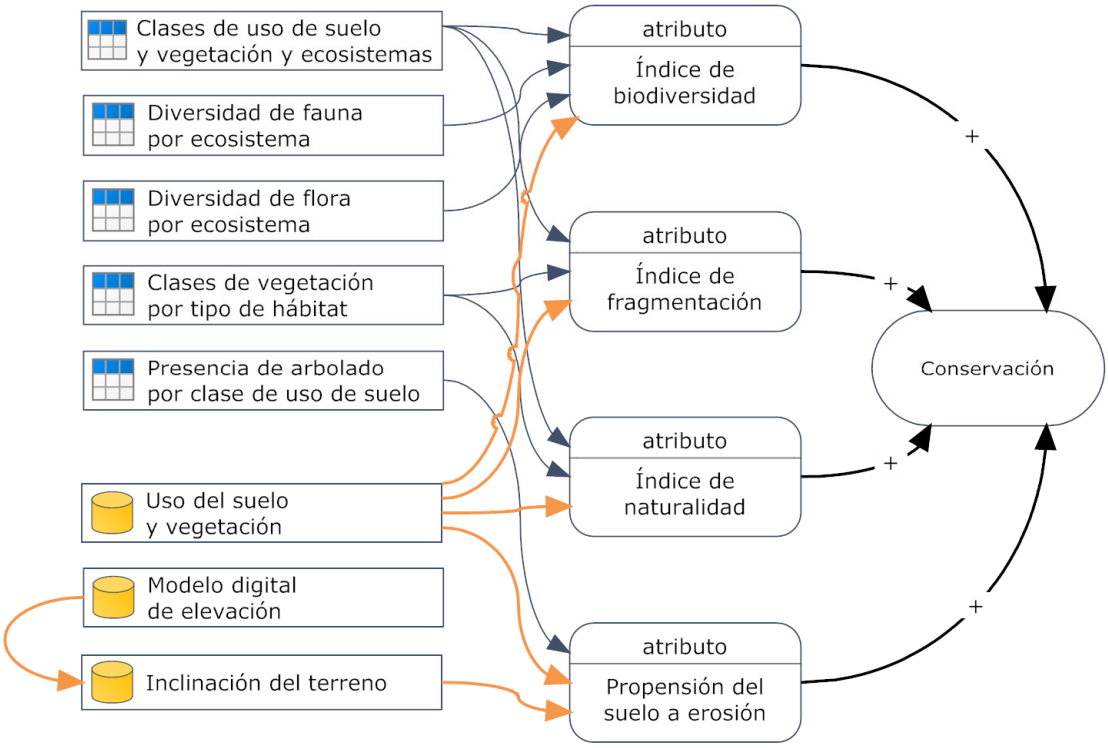


Imagen 138. Citerios para aptitud conservaciòn

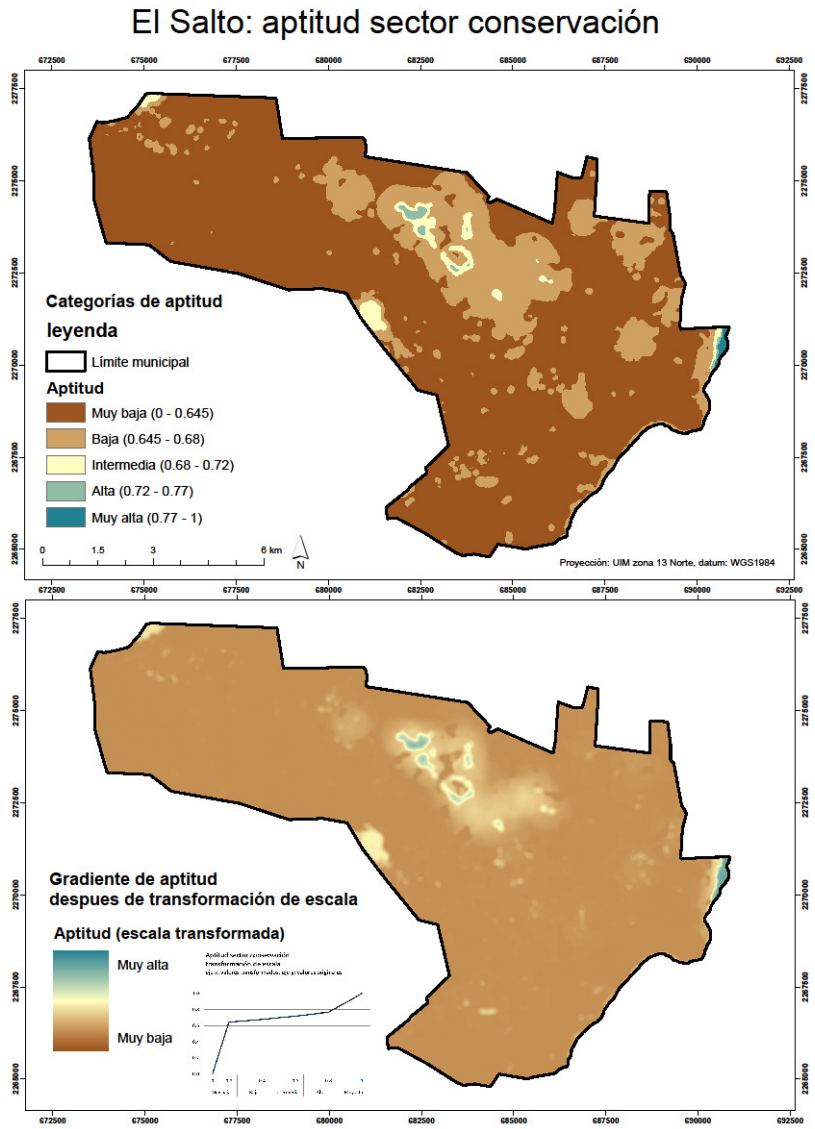


Imagen 139. Aptitud conservaciò

III.4. Restauración ecológica

El Salto como zona de restauración
El municipio del Salto es una zona donde el funcionamiento de los ecosistemas ha sido completamente interrumpido. A nivel paisaje está altamente perturbado y transformado. Ya no es posible hablar de conservación, sino de restauración, saneamiento y organización del crecimiento urbano.

Las especies del Salto son generalistas y en su mayoría son oportunistas. El límite de las diversas unidades marca una diferencia en la composición y número de especies presentes, siendo la zona de vegetación natural la mejor representada en diversidad de especies, en cambio la zona urbanizada y transformada es la zona más pobre en cuanto a su biodiversidad. Si los cultivos se mantienen activos, con una adecuado manejo y con variedad de especies cultivables, se puede generar un hábitat alternativo para algunas especies y podrían fungir como zonas de amortiguamiento. Al respecto presentamos un mapa de zonificación que comprende áreas de uso y manejo y áreas exclusivas por la fragilidad de los hábitats. En el Salto existen zonas en las cuales es indispensable a) la restauración, b) zonas de rehabilitación, c) zonas de manejo o uso intenso y d) zonas de NO acción (mapa anexo). En el mapa se indican las áreas y su grado o intensidad de intervención.

Toda acción relativa a cambio NO debe afectar o abrir la matriz de vegetación, es decir en las decisiones de cambio, las especies vegetales (árboles, arbustos, pastos etc.,) nativas prevalecen por sobre las especies nuevas o exóticas. Su cambio o remoción es una afectación directa a los hábitats de la fauna. Cambios en la estructura y composición de la fauna trae como consecuencia plagas y enfermedades a las poblaciones humanas.

Si se aumenta la densidad poblacional en ciertas zonas donde el uso ya es de carácter urbano, este aumento en la presión sobre la fauna local debe ir acom-

pañado de manera proporcional con la implementación de estrategias de amortiguamiento y actividades que favorezcan a la fauna. Entre estas actividades está el completo saneamiento de los cuerpos de agua, reforestación en todas las zonas abandonadas de cultivo y zonas alternadas entre los fraccionamientos, etc. Como se mencionó anteriormente, el crecimiento del asentamiento del Salto en la región Este puede llegar a comprometer el flujo entre comunidades animales de las regiones aledañas. Se debe considerar que es importante el recambio de especies entre zonas adyacentes relativamente conservadas, esta conexión a la vez permite que aun exista un flujo de genes entre poblaciones animales adyacentes y mantiene la diversidad beta a nivel paisaje, los animales no reconocen límites políticos. El intercambio de genes en la teoría de metapoblaciones es un concepto indispensable para el manejo de la fauna silvestre ya que mantiene el nivel de variación natural entre las comunidades y les confiere una mayor posibilidad de adaptación y resistencia a los cambios en su medio ambiente. Por estas razones es indispensable frenar el crecimiento desordenado que hasta el momento ha predominado en la urbanización. Igualmente indispensable es restringir de manera definitiva cualquier tipo de descargas a los cuerpos de agua y se deben establecer normas estrictas del uso de este recurso.

El diagnostico de uso del municipio de El Salto por las especies animales es: que es una zona altamente perturbada pero que aún alberga algunas especies de fauna silvestre, que en su mayoría solo se encuentran de paso o de manera intermitente en la región. El recurso más importante del municipio son sus acuíferos pero estos presentan grandes problemas de contaminación, por lo que si continúan las actividades tal como son en la actualidad los diversos hábitat serán totalmente inhabitables.

Por todo lo anterior la región del Salto como parte de la cuenca hidrológica Rio Santiago, debe ser considerada dentro de los planes de saneamiento y mejora de la calidad de agua. Se debe regular de manera estricta el futuro crecimiento de los asentamientos humanos y deben implantarse intensos programas de

reforestación y apoyo a las actividades agrícolas para que poco a poco se restablezca el funcionamiento de los ecosistemas y algunas especies vuelvan a repoblar la zona.

III.5. Analisis de conflictos entre sectores

III.5.1. Cononflictos potenciales entre sectores de actividad

Conflicto agrícola – conservación

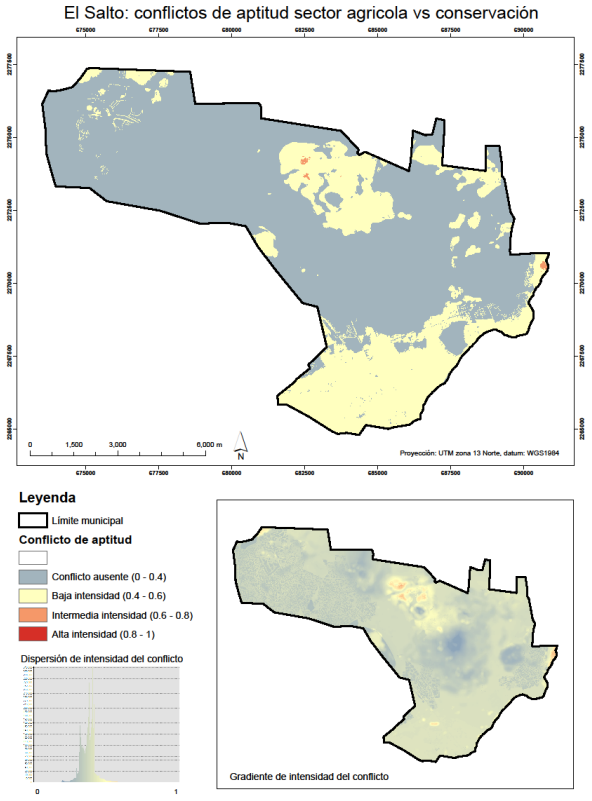


Imagen 140. Conflicto potencial agrícola-conservaciòn

Conflicto agrícola – ganadero

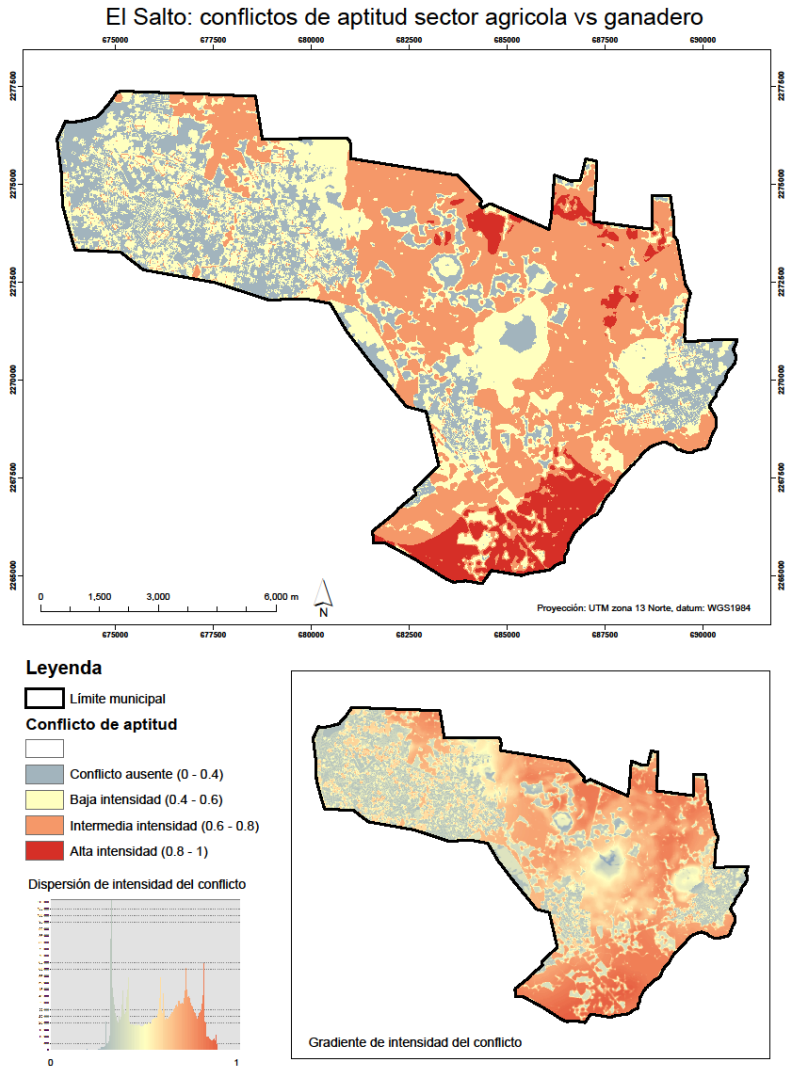


Imagen 141. Conflicto potencial agrícola-ganadero

Conflicto agrícola – industrial

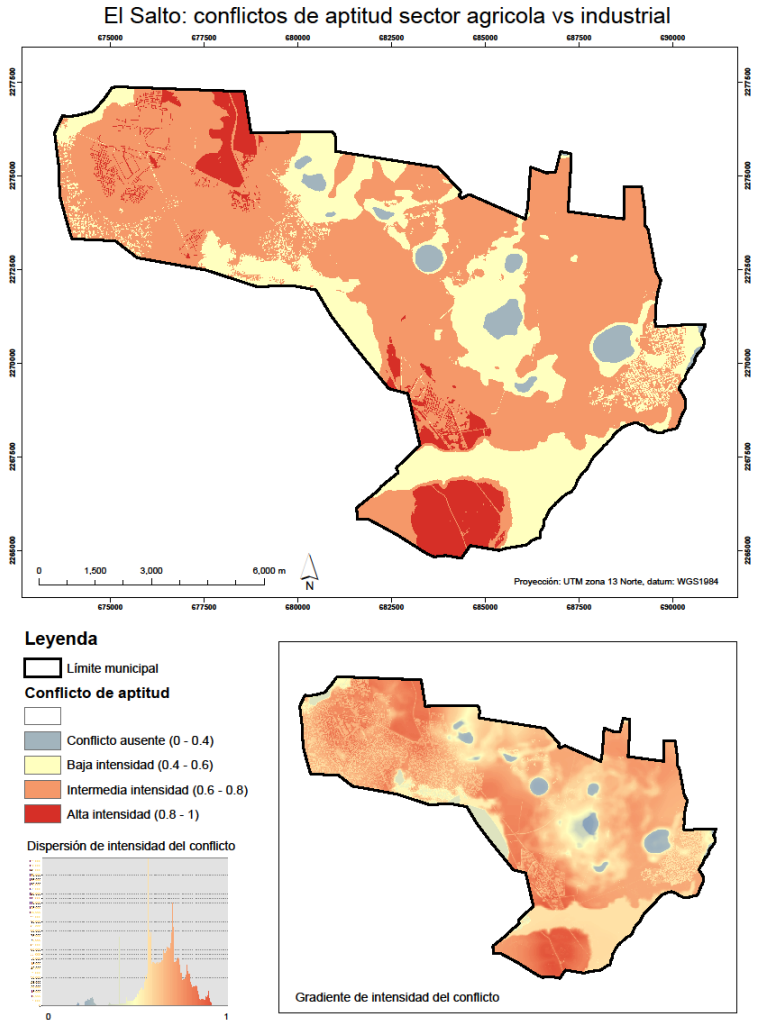


Imagen 142. Conflicto potencial agrícola-industrial

Conflicto agrícola – inmobiliario

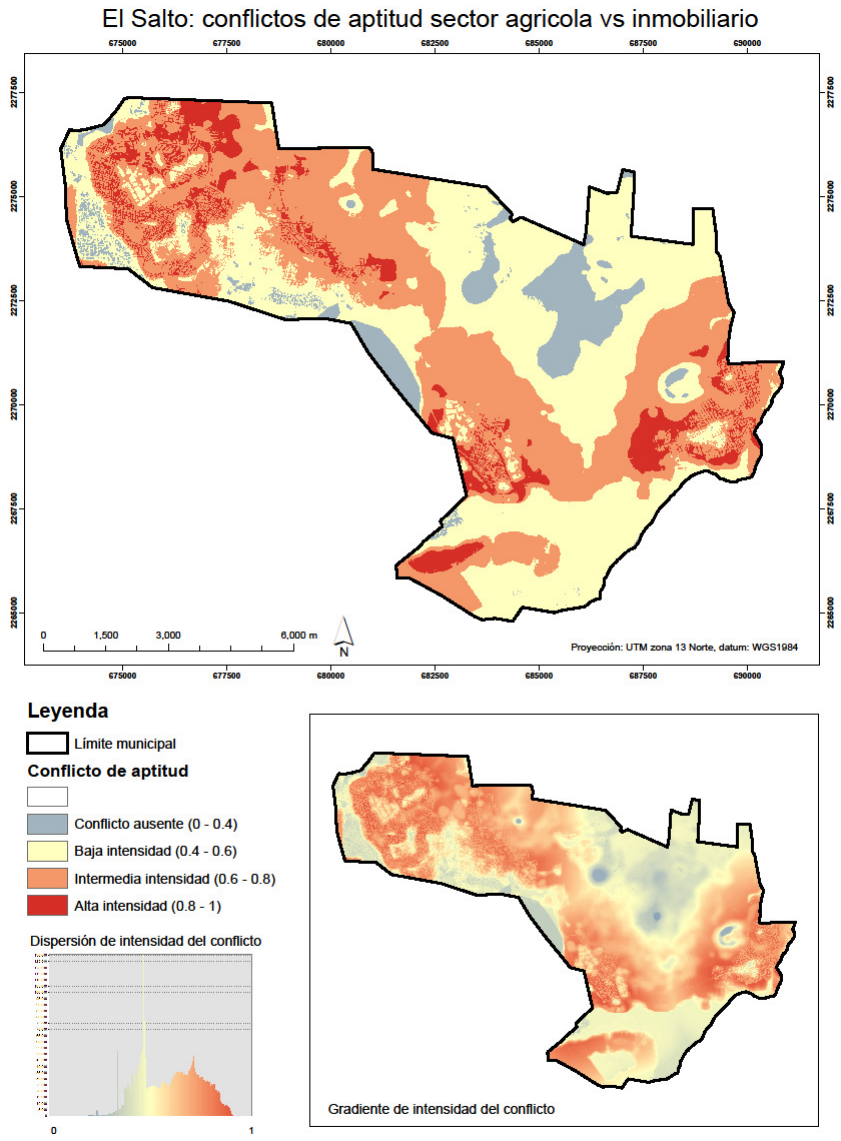


Imagen 143. Conflicto potencial agrícola-inmobiliario

Conflicto conservación – ganadero

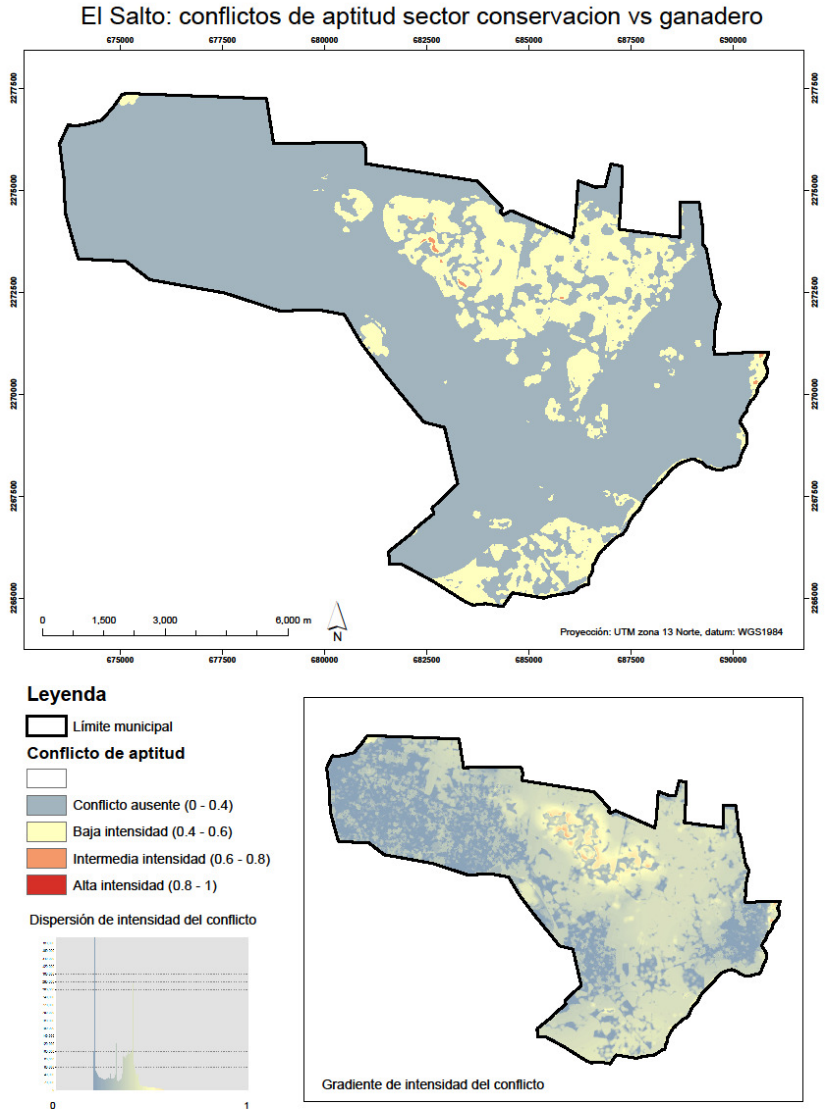


Imagen 144. Conflicto potencial conservaciòn-ganadero

Conflicto conservación – industrial

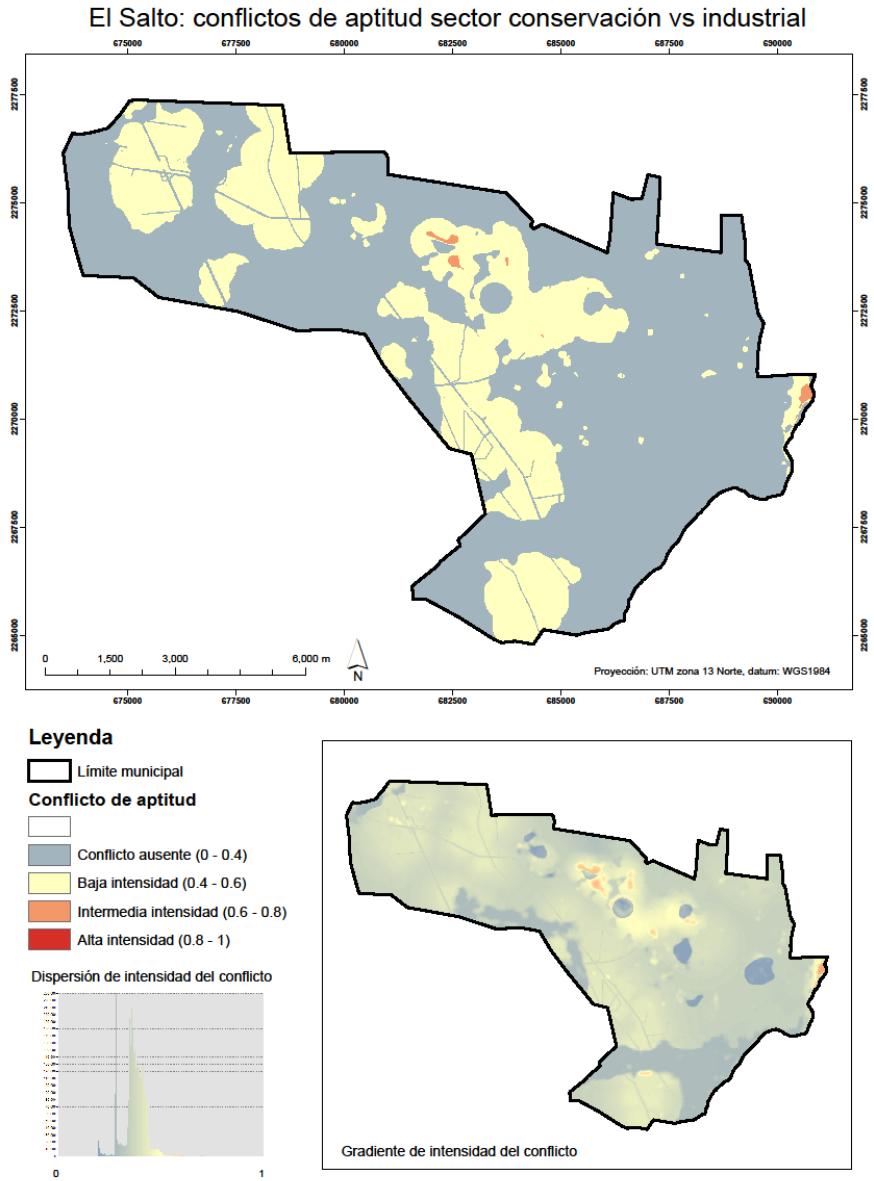


Imagen 145. Conflicto potencial conservaciòn-industrial

Conflicto conservación – inmobiliario

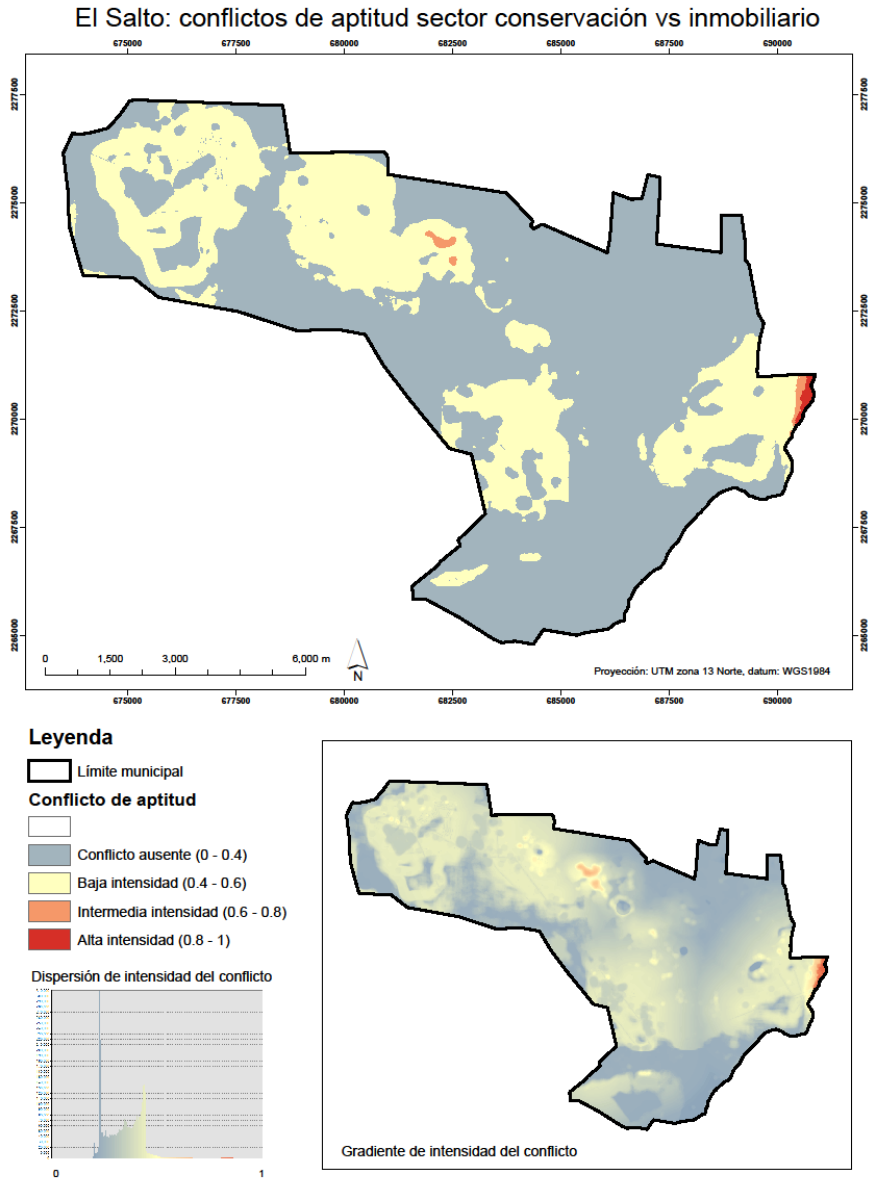


Imagen 146. Conflicto potencial conservaciòn-inmobiliario

Conflicto ganadero – industrial

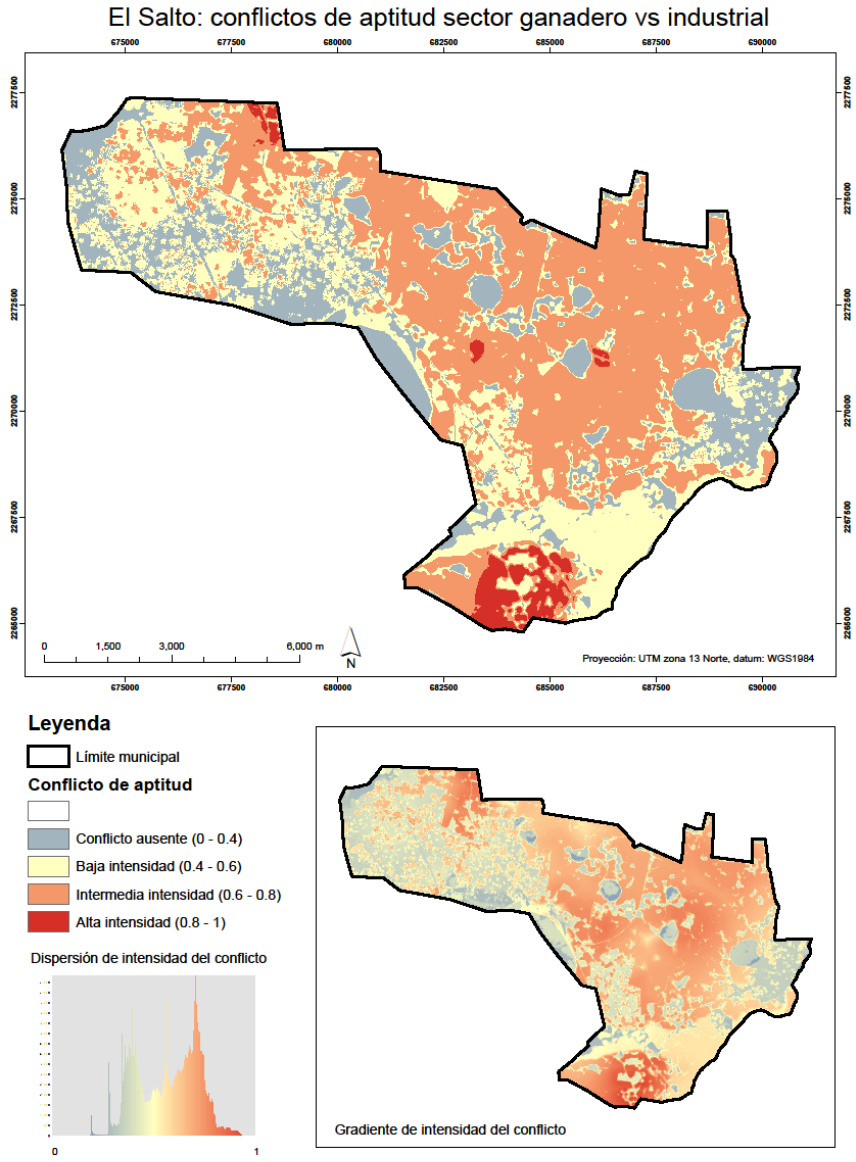


Imagen 147. Conflicto potencial ganadero-industrial

Conflicto ganadero – inmobiliario

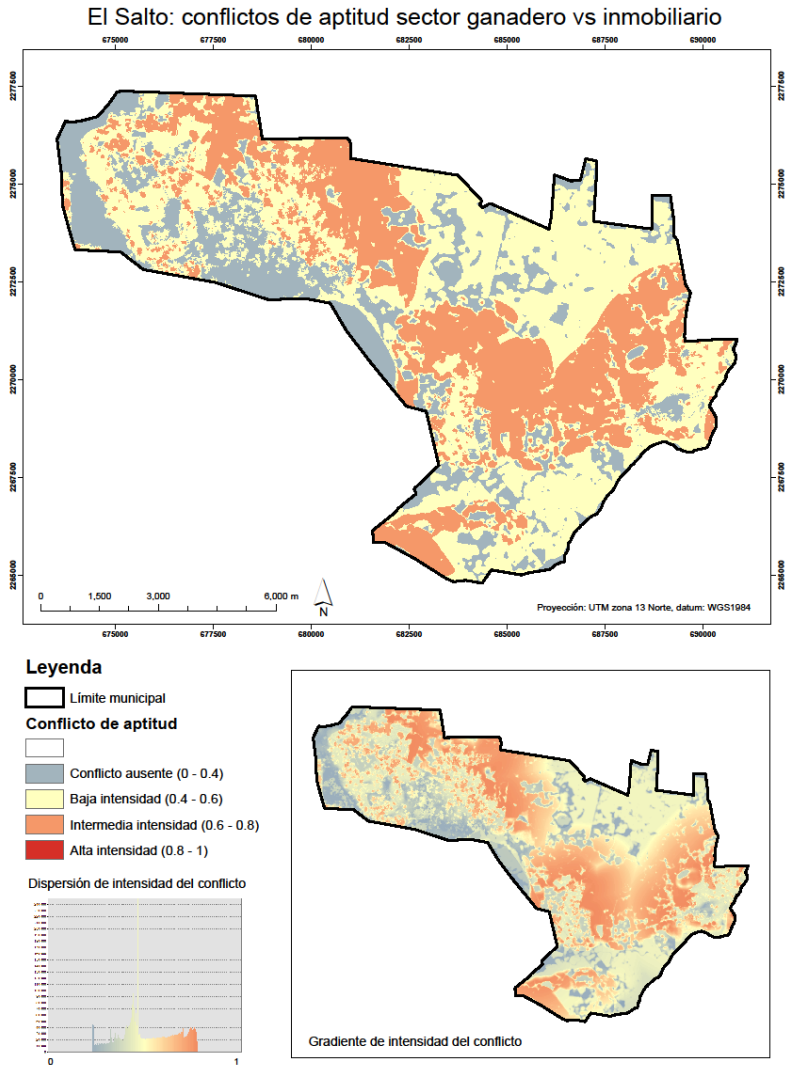


Imagen 148. Conflicto potencial ganadero-inmobiliario

Conflicto industrial – inmobiliario

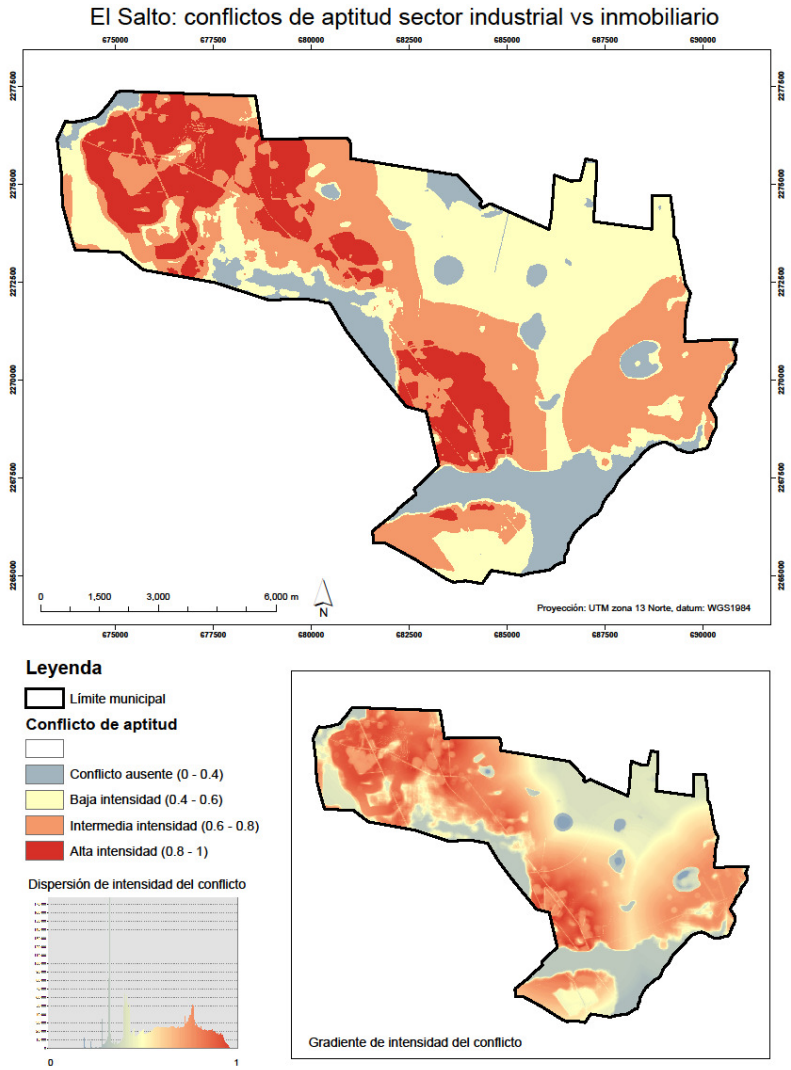


Imagen 149. Conflicto potencial industrial-inmobiliario

III.5.2. Efectos agragadivos de la competencia por los recursos municipales

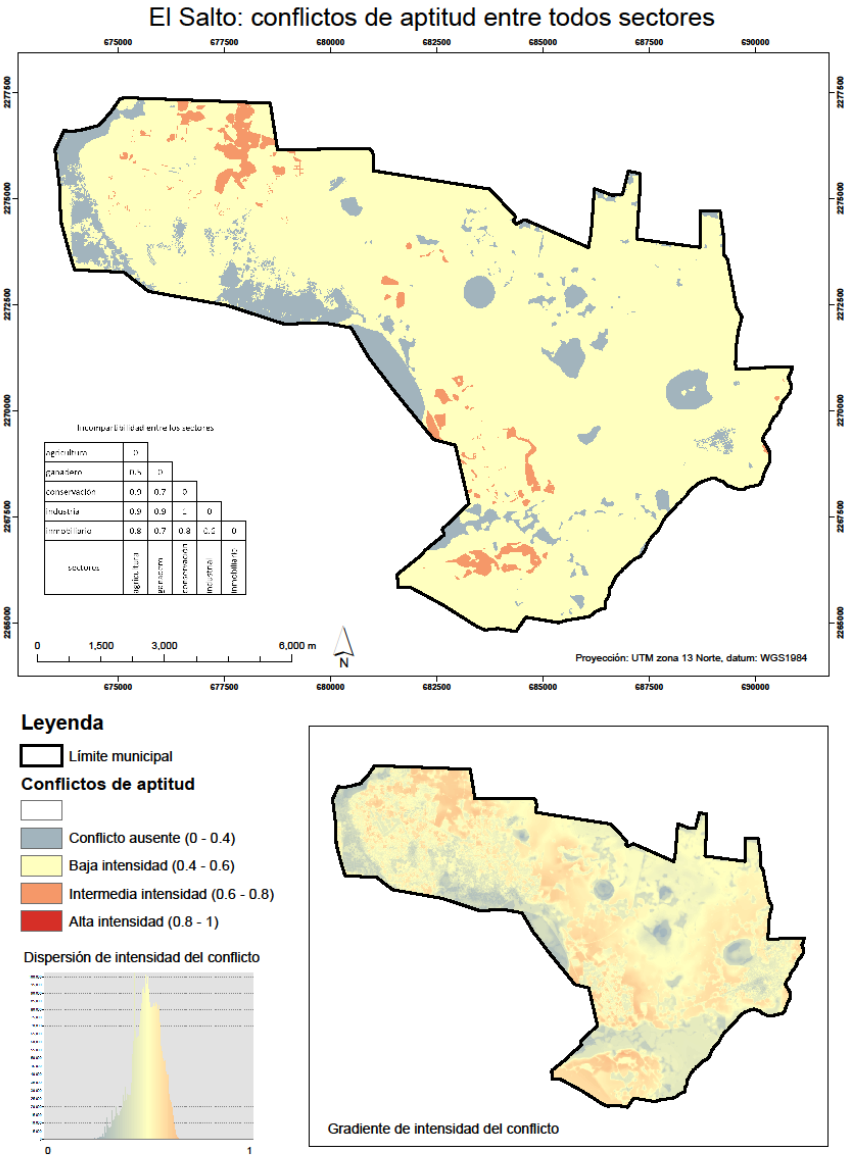


Imagen 149. Conflicto potencial entre todos sectores

III.6. Descripción de los planes, programas y acciones de las instancias de gobierno, federal, estatal y municipal

III.6.1. Politica municipal

LA politica municipal se enfoca de manera estrategica en abordar ejes centrales o estrategicos donde destacan:

- Desarrollo Ambienta
- Desarrollo Social
- Participación social
- Desarrollo Territorial
- Desarrollo en infraestructura
- Desarrollo institucional

III.6.2. Planes municipales

Plan 2010 - 2012

EJE DE DESARROLLO	PROGRAMA
ESTRUCTURA Y DINAMICA SOCIAL Y HUMANA	Construcción y Ampliación de Infraestructura Social Básica
	Construcción y Ampliación de Vialidades Secundarias
	Rescate de Cementerios Municipales
	Rehabilitación de Espacios Deportivos
	Construcción de Colectores y Sistemas de Drenajes
	Fomento y Promoción Deportiva
	Rehabilitación de Plazas Públicas
	Construcción y Rehabilitación de Clínicas y Unidades de Salud
	Ampliación de Cobertura de Servicios de Ambulancia
	Módulos Móviles para Atención Medica
	Medicina Preventiva
	Cultura Barrial y Escuela de Artes
	Museo del Mamut
	Construcción, Reparación y Equipamiento de Centros Escolares
	Becas Escolares y Escuelas de Calidad
	Educación Superior
	Preventivo Permanente Contra eventualidades
	Capacitación, Asesoría y Orientación de Autoprotección a todos los Sectores Sociales y Económicos
	Emergencia Escolar
	Rescate Rastro Municipal
	Rescate de Espacios Públicos
	Construcción y equipamiento de Pozos Profundos
	Plantas de Tratamiento
	Supresión de Fugas de Agua
	Apoyos Sociales a Grupos Marginados y Vulnerables
	Fomento de Autoempleo
	Redes Sociales
	Mejoramiento de Vivienda
	Geoposicionamiento y Digi talización para Estrategias de Combate a Conductas Delictivas
	Plataforma México
	Profesionalización y Actualización del Cuerpo de Seguridad Publica Municipal

Imagen 150. Plan estructura y dinámica social y humana.
Fuente: Plan municipal 2010-2012

EMPLEO Y CRECIMIENTO	Generación de Microempresas
	Actualización y Mantenimiento de Padrón De Constituyentes
	Promoción Turística
	Estímulos Fiscales para la Creación de Nuevas Empresas
	Modelo de Desarrollo Rural
	Aplicación de Apoyos federales y estatales Empresariales
	Desregulación, Simplificación y Unificaci ón Metropolitana de Trámites.
	Regularización de Predios
	Plan Maestro Parque Industrial
	Enlaces Viales
	Pasos a Desnivel
	Infraestructura Productiva
	Generación de Autoempleo y Empresas Familiares
CALIDAD AMBIENTAL	Limpieza y Saneamiento de l a Cuenca Lerma-Chapala
	Recolección, Separación y Tratamiento de Residuos Sólidos
	Monitoreo Ambiental
	Monitoreo y Disminución de Desechos Clandestinos
	Rescate de Áreas Verdes
	Aprovechamiento y Uso del Territorio
	Ordenamiento Ecológico
	Cultura Ambiental Social
	Microsistemas Ecológicos

Imagen 151. Empleo, crecimiento y calidad ambiental.
Fuente: Plan municipal 2010-2012

EFICIENCIA INSTITUCIONAL	Acercamiento co n la sociedad del Servidor Público
	Profesionalización de los Servidores Públicos
	Agenda de Cooperación Intermunicipal
	Ahorro y Racionalización presupuestal
	Modernización Tecnológica
	Transparencia Municipal
ORDENAMIENTO TERRITORIAL	Sistema Vial Integral
	Regularización de Tenencia de la Tierra
	Vinculación en Infraestructura con la Zona Metropolitana
	Sistema de Suelo Urbano, Urbanización y Vivienda
	Control de Bancos de Materiales
	Ordenamiento y Desarrollo Urbano-rural
	Atlas de Riesgos
	Ordenamiento Ecológico Municipal y Metropolitano
	Actualización de Distritos
	Rectificación de Arroyos Enlaces carreteros

Imagen 152. Eficiencia institucional y ordenamiento territorial.
Fuente: Plan municipal 2010-2012

BIBLIOGRAFÍA

Referencias para antecedentes y configuración del territorio municipal:

Botello Aceves, Brígida del Carmen et al. (1987). *Memoria del Municipio en Jalisco*. UNED. Guadalajara, México.

Periódico oficial del Estado de Jalisco. Varios decretos, varias fechas.

Pérez Muños, Moisés (varias fechas). *Revista Instituto de Geografía y Estadística*. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México.

Martínez Barragán, Hirineo, Luís Ramírez Sevilla, Héctor Raúl Solís Gadea y María Basilia Valenzuela (2007). *Creación de nuevos municipios en México. Procesos y perspectivas.* Guadalajara. Universidad de Guadalajara.

Morales Graciano, Federico (1999). *Los procesos conformadores de un territorio municipal: caso El Salto, Jalisco 1900-1995*. Tesis de Licenciatura en Geografía. Defensa en noviembre, 1999.

Referencias para suelos (Edafologia)

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Carta Edafológica F-13-D-66 (Guadalajara Este). Esc. 1: 50 000

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Guía para la Interpretación de la Cartografía Edafológica

Secretaría de Programación y Presupuesto. (1980). Síntesis Geográfica del Estado de Jalisco.

Referencias para clima

Fernandez García, F. (1996). Manual de Climatología Aplicada. Madrid, Editorial Síntesis, S.A.

García de Miranda, E. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, México, D.F., UNAM.

García de Miranda, E. (1983). Apuntes de Climatología, México, D.F., UNAM.

Mosiño, P. A. (1974). Los climas de la República Mexicana. En Zoltan de Cserna: El escenario geográfico (pp. 57-172). México, Secretaría de Educación Pública, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2000). Base de datos Geográficos. Diccionario de Datos Climáticos escalas 1: 250 000 y 1:1 000 000 (Vectorial).

Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2003). Libro técnico No. 1. Estadísticas Climatológicas Básicas para el estado de Jalisco (Periodo 1961-2000). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.

Referencias para uso de suelo y vegetación:

Begon M., Townsend C. R., Harper J. L. 2006. Ecology. 4th ed. Blackwell Publishing Ltd. 737 p.

Blaschke, T., S. Lang, G. J. Hay. 2008. Object –based image analysis. Spatial concepts for knowledge-driven remote sensing applications. Springer-Verlag. 828 pp.

Castellano de Rosas, E. 2007. Reconocimiento espacial de los paisajes. En Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana. Eds. I. Luna, J. J. Morrone, D. Espinosa. México, D. F.: UNAM, Instituto de Biología. Pp. 39-56.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. México, D. F.: CONAIO, Instituto de biología, UNAM, Agrupación Sierra Madre. 847 p.

Chen, C. H. 2008. Image processing for remote sensing. Boca Raton: Taylor & Francis Group, CRC Press. 418 pp.

Di Gregorio, A. & L. J. M. Jansen. 2000. Land cover classification system (LCCS): classification concepts and user manual. FAO.

Heijungs R., Guinée J. B., Huppes G., et al. 1992. Environmental life cycle of producs – Guide and Backgrounds. Centre of Environmental Science (CML). Leiden.

Leica Geosystems. 2008. ERDAS Field Guide™. Volume 2. Leyca Geosystems Geospatial Imaging, LCC. 384 pp.

Lu, D., P. Mausel, E. Brondizio, E. Moran. 2002. Above-ground biomass estimation of successional and mature forests using IM images in the Amazon basin. Simposium on Geospatial Theory, Processing and Applications, Ottawa 2002.
Richards, J. A. & X. Jia. 2006. Remote sensing digital image analysis. Springer-Verlag. 454 pp.

Rzedowski J. 1978. Vegetación de México. México D. F.: Limursa. 432 p.

Soria-Ruiz, J., R. Granados-Ramírez. 2005. Relacion entre los índices de vegetación obtenidos de los sensores AVHRR del satélite NOAA y TM del Landsat. *Ciencia Ergo Sum* **12**(2): 167-174.

Referencias para hidrografía, hidrología y geomorfología:

CAMPOS Aranda D.F. “Capitulo 4 La Precipitación”. En Procesos del Ciclo Hidrológico. S.L.P México 1992. 2da. Reimpresión. Ed. Universitaria Potosina. 4-53, 4-73

FERNÁNDEZ García Felipe. “Capitulo 6 Las precipitaciones en Manual de Climatología Aplicada”. Madrid España 1996. 1era Reimpresión. Editorial Síntesis. pp. 101-103.

ORTIZ Solorio Carlos A. “Capitulo 4 Precipitación en Elementos de Agrometeorología Cuantitativa”. México 1987. 3era Edición Universidad Autónoma Chapingo. pp. 161-162

APARICIO Mijares Fco. Javier. “Capitulo 6 Precipitación, en Fundamentos de Hidrología de Superficie”. México 2006. Editorial Limusa. pp. 113, 134.

Diario Oficial de la Federación (DOF). 2009. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Acuerdo por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media de las aguas subterráneas de 282 acuíferos, y se modifica para su mejor precisión, la

descripción geográfica de 202 acuíferos. Segunda sección. Viernes 28 de agosto de 2009

Diario Oficial de la Federación (DOF). 2011. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Acuerdo por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media de las aguas subterráneas de 50 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas administrativas que se indican. Primera sección. Martes 25 de enero de 2011.

Gobierno del Estado de Jalisco. 1990. Chapala un lago para México. Jalisco 16 plantas de tratamiento.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). 2005. Enciclopedia de los municipios de México. Gobierno del estado de Jalisco.

Secretaria de Programación y Presupuesto. 1980. Síntesis Gográfica del estado de Jalisco.

Referencias para vegetación:

Bonilla-Barbosa, J. R. 2007. Flora acuática vascular. En Luna, I., J. J. Morrone, D. Espinosa (eds.) Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana. UNAM. México, D. F. pp. 113-127.

Calderón, G. & J. Rzedowski. 2005. Flora fanerogamica del Valle de México. Patzcuaro, Michoacan: Instituto de Ecologia, A. C., Centro Regional del Bajío, CONABIO.

Carranza-González, E. 2005. Conocimiento actual de la flora y la diversidad vegetal del Estado de Guanajuato, México. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fasc. Complementario XXI. Instituto de Ecología, A.C., Pátzquaro, Mich. 17 p.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. México, D. F.: CONAIO, Instituto de biología, UNAM, Agrupación Sierra Madre. 847 p.

Cházaro-B. M. 1977. El Huizache (*Acacia pennatula*), una invasora del centro de Veracruz. *Biotica* 2(3): 1-18.

CITES. 2011. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. http://www.cites.org/eng/app/index.shtml.

CONABIO 2009 Sistema de información sobre especies invasoras en México. http://www.conabio.gob.mx/invasoras/ Consultado 15 de Abril del 2011.

Espinosa-García, F. J. & J. Sarukhan. 1997. Manual de malezas del Valle de México. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica, UNAM.

Espinosa-García, F. J. & J. Sarukhan. 1997. Manual de malezas del Valle de México. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica, UNAM.

Gonzalez-V. L. M. 1986. Contribución al conocimiento del genero Quercus (Fagaceae) en el estado de Jalisco. Colección Flora de Jalisco. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. 240 p.

IUCN 1994. IUCN Red List Categories and Criteria : Version 2.3. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

IUCN 2000. IUCN Red List Categories and Criteria : Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. http://www.iucnredlist.org. Consultado 15 de Abril del 2011.

Lott, E. J. & T. H. Atkinson. 2002. Biodiversidad y fitogeografía de Chamela-Cuxmala, Jalisco. En: Historia Natural de Chamela. Noguera F. A. et al. (Eds.) Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. Pp. 99-136.

McVaugh, R. 1974. Fagaceae. Flora Novo Galiciana. The University of Michigan Press, Ann Arbor, USA, 12 (3):1-93.

McVaugh, R. 1983. Flora Novo-Galiciana, vol. 14: Gramineae. University of Michigan Press. 435 p.

McVaugh, R. 1983-2009. Flora Novo-Galiciana; a descriptive account of the vascular plant of western Mexico. University of Michigan Herbarium, Ann Arbor.

McVaugh, R. 1984. Compositae. Flora Novo-Galiciana The University of Michigan Press, Ann Arbor, Vol. 12, 1157 pp.

McVaugh, R. 1985. Orchidaceae. Flora Novo-Galiciana The University of Michigan Press, Ann Arbor. Vol. 16, 363 pp.

McVaugh, R. 1987. Leguminosae. Flora Novo-Galiciana The University of Michigan Press, Ann Arbor, Vol. 15, 786 pp.

McVaugh, R. 1989. Bromeliacea to Dioscoraceae. Flora Novo-Galiciana The University of Michigan Herbarium, Ann Arbor. Vol.15, 398 pp.

McVaugh, R. 1992. Flora novo-galiciana, vol. 17: Gymnosperms & Pteridophytes. University of Michigan Press. 467 p.

McVaugh, R. 1993. Flora novo-galiciana, vol. 13: Limnocharitaceae to Typhaceae. University of Michigan Press. 480 p.

Medina C. & Socorro-R. L. 1993. Estudio floristico de la cuenca del río Chiquito de Morelia, Michoacán, México. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fasc. Complementario 4. Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Mich.

Pérez-C. E. 1996. Flora y vegetación de la cuenca del lago Zirahuén, Michoacán, México. . Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fasc. Complementario 13. Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Mich.

Rzedowski J. & Calderón de Rzedowski G. 1991-2010. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Mich. 159 fasciculos.

Rzedowski, J. & Calderón de Rzedowski, G. 1987. El bosque tropical caducifolio de la región mexicana del Bajío. *Trace* **12**: 12-21.

Rzedowski, J. & Calderon de Rzedowski, G. 2004. Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fasc. Complementario 20. Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Mich. 315 p.

Rzedowski, J. & R. McVaugh. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. *Contrubutions of the University of Michigan Herbarium* **9**:1-123.

Rzedowski, J. & R. McVaugh. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. *Contrubutions of the University of Michigan Herbarium* **9**:1-123.

SEMARNAT. 2000 Programa de Manejo de Área de protección de Flora y Fauna La Primavera. México. 132 p.

Vázquez et al. 2010 ReBiOMex ver. 1.4, Red de Biodiversodad del Occidente de México http://rebiomex.org. Consultado 1 de mayo del 2011.

Vázquez-G. J. A., Cuevas G., Cochrqane T. S., Iltis H. H., Santana M. & Guzmán L. 1995. Flora de Manantlán. Universidad de Guadalajara. 312 p.

W3TROPICOS. 2011. MOBOT. Missoury Botanical Graden. W3TROPICOS. http://mobot.mobot.org Consultado 1-20 de Abril del 2011.

Referencias para fauna:

American Museum of Natural History. 2009. Birds of North America. Dorling Kindersley. New York.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_113.pdf. Accesado: 23 de Febrero del 2011.

Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_058.html. Accesado: 23 de Febrero del 2011.

CEA Jalisco. Sistema de Información del Agua. 2010. http://www.ceajalisco.gob.mx/cuencas/lagochapala.html. Accesado: 23 de Febrero del 2011.

CEA Jalisco. Sistema de Información del Agua. 2010. http://www.ceajalisco.gob.mx/reg04.html. Accesado: 23 de Febrero del 2011.

Challenger, A. 1998. Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México, Pasado, Presente y Futuro. CONABIO. Instituto de Biología. Sierra Madre. México

Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (a) CONABIO. 2010. Iniciativa para la conservación de las aves de América del Norte. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/otros/nabci/doctos/aves.html. Accesado: 23 de Febrero del 2011.

Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. (b) CONABIO. 2010. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). Disponible en: http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/C-67.html. Accesado: 23 de Febrero del 2011.

Flores-Villela, O., F. Mendoza-Quijano y Gonzales-Porter.1995. Recopilación de claves para la identificación de anfibios y reptiles de México. Publ. Esp. Mus. Zool., México, 10: 1-283.

García, A y G, Ceballos. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C. Instituto de Biología de la U.N.A.M. México. 180 pp.

Global Biodiversity Information Facility. 2010. Accesado el 23 de Febrero del 2011. Disponible en: http://www.gbif.org/

Gobierno del Estado de Jalisco. Secretaria de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, Jalisco (SEMADES). 2010. Disponible en: http://www.jalisco.gob.mx. Accesado: 23 de Febrero del 2011.

Gómez, H., & A. Oliveras. 2003. Conservación de aves. Experiencias en México. CIPAMEX. México. 408 pp.

Gutiérrez, N., R. Barba, C., G. Del Toro., G.M. 2008. Ficha informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)-Versión 2006-2008. (Lago de Chapala). México.

Howell, S.N.G. & S. Webb. 1995. A guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. E.U. 851 pp.

Kaufman, K. 2005. KAUFMAN: Guía de campo de las aves de Norteamérica. Houghton mifflin company. E.U. 392 pp.

Lemos-Espinal, J. A. and H. M. Smith. 2007. Anfibios y reptiles del Estado de Chihuahua, Mexico. Amphibians and Reptiles of the State of Chihuahua, Mexico. UNAM-CONABIO. México. 613 pp.

Luna, I., Morrone J.J. y Espinosa D. 2001. Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Las Prensas de Ciencias-CONABIO, México. Pp. 393-416.
Manuel Guzman Arroyo. 2003. Chapala una crisis programada. Universidad de Guadalajara, Partido Verde Ecologista de México. Pp. 388.

Medellín. R. A., A. T. Arita, & O. Sánchez. 1997. Identificación de los murciélagos de México, calve de campo. Publicaciones especiales, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México. 83pp.

Morrone, J.J. y J. Llorente Bousquets. 2003. Una perspectiva Latinoamericana de la biogeografía. CONABIO y UNAM. Las Prensas de la Ciencia. México D.F.

Myska, P.2007 Field guide to the Amphibians, Reptiles, Birds and Mammals of Western Mexico, whith Special Focus on Puerto Vallarta Area. Guía de campo de Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos de México Occidental, Enfoque Especial en la Región de Puerto Vallarta. Viva Natura. 248pp.

National Geographic Society. 2002. Field Guide to the birds of North America. Fifth Edition. Nacional Geographic Society. Washington, D. C., EUA.

Norma Oficial Mexicana NOM -059-ECOL-2001, Protección ambiental especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.

Ortega, J. y H. Arita. 1998. Neotropical-Neartic limits in middle America as determined by distributions of bats. Journal of Mammalogy. 79:772-783.

Palomera-García, C., E. Santana y R. Amparan-Salido. 1994. Patrones de distribución de la avifauna en tres estados del occidente de México. Anales del Instituto de Biología. Universidad Autónoma de México serie zoología 65:137-175

Palomera-García, C., Santana, E., Contreras-Martínez, S., & Amparán, R. 2007.

Jalisco. En: Ortiz-Pulido, R, Navarro-Sigüenza, A., Gómez de Silva, H., Rojas-Soto, O. y Peterson, T. S. (Eds). Avifaunas Estatales de México. CIPAMEX. Pachuca, Hidalgo, México. 1-48pp.

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

Peterson, T. Chalif, E. 1989. Aves de México (Guía de Campo). Diana. Mexico.

Pyle, P. 1997. Identification Guide to North American Birds*. Part 1.* Slate Creek Press. E.U. 732 pp.

Reyna-Bustos, O., I. Ahumada-Carrillo y O. Vázquez Huízar. 2007. Anfibios y reptiles del bosque La Primavera. Universidad de Guadalajara/Gobierno del Estado de Jalisco/Secretaría de Desarrollo Rural-Dirección General Forestal y Sustentabilidad. México. 125pp.

Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Jalisco. 1988. Los Municipios de Jalisco. Enciclopedia los Municipios de México.

Sibley, D. A. 2003. The Sibley field guide to birds of western North America. Alfred A. Knopf, New York.

The americans ornithologists Union. 2008. Disponible en: http://www.aou.org/checklist/north/ Accesado: 23 de Febrero del 2011.

Vázquez, J., y E. Quintero. 2005. Anfibios y reptiles de Aguascalientes. CONABIO. México. 318 pp.

Villa R., & F. A. Cervantes. 2003. Los mamíferos de México. Grupo editorial Iberoamérica. México.

Referencias para socioeconómico:

CEEMJ (1986). Decretos de la división territorial del Estado de Jalisco 1823-1986. Versión mecanografiada. En (2005) *Enciclopedia de los municipios de México, Jalisco*. Jalisco: Centro Estatal de Estudios Municipales de Jalisco, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Versión electrónica consultada el 13 de junio de 2011 en http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/jalisco/ .

Del Canto, et.al. (1987). *Trabajos prácticos en Geografía Humana*. España: Editorial Síntesis. Colección Trabajos Prácticos en Geografía.

Gabayet, Luisa (1988). Obreros somos: diferenciación social de la clase obrera en Jalisco. Guadalajara: El Colegio de Jalisco / Ciesas de Occidente.

Haupt, Arthur y Kane, Thomas T. (2003). *Guía Rápida de Población,* 4ta. Edición, 10° Edición en español. Washington: Population Reference Bureau.

H. Ayuntamiento de El Salto, Jalisco (1995) Plan de Desarrollo Urbano, El Salto, Jalisco. pag. 39-40, consultado el 30 de julio de 2011 en www.sedeur.app.jalisco.gob.mx/...centros-poblacion/el%20salto/doc_tecnico.pdf

Serratos Ríos, Karina Alejandra y Federico Morales Graciano (2010). "Oferta-demanda de agua potable en la cabecera municipal de El Salto, Jalisco 1970-2009". *Sincronía*, Fall 2010. Consultado en línea el 28 de julio de 2011 en http://sincronia.cucsh.udg.mx/serratosfall2010.html

Unikel, Luis (1978). El desarrollo urbano de México. Diagnóstico e implicaciones futuras. Segunda Edición, México: El Colegio de México.
"Nuevo destino para la fábrica textil Río Grande. Gaceta Universitaria, 28 de julio de 2003, pag. 24.

Páginas electrónicas
Comisión Estatal del Agua del Estado de Jalisco -CEA Jalisco-.
http://www.ceajalisco.gob.mx/reg12.html

Comisión Federal de Electricidad
http://www.cfe.gob.mx/QuienesSomos/estadisticas/listadocentralesgeneradoras/Paginas/Turbogas.aspx

Gobierno del Estado de Jalisco, Portal turístico cultural
http://www.jalisco.gob.mx/wps/portal/ContElSalto/?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/portalturisticocultu-ral/contenidosptc/atractivos/el+salto/atractivos/atractivo+el+salto

Sistema de información del agua región centro occidente –SIARCO-.
http://www.siarco.org.mx/coberturas/cosapa.html.
http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=14

SIGLAS
CEEMJ - Centro Estatal de Estudios Municipales de Jalisco
CEAS JALISCO – Comisión Estatal del Agua en Jalisco

Referencias para diagnóstico:

Galván Meraz, Francisco J, Correa Consuelo. PRONTUARIO SOBRE LEGISLACIÓN DE RESIDUOS EN MÉXICO. Editorial Arlequín, 2008.

Galván Meraz, Francisco Javier. BREVIARIO SOBRE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS. Editorial Arlequín, 2010.

Gallardo Valdez, Juan. (2005) Estudio ambiental del ácido sulfhídrico como contaminante del aire en las comunidades de Juanacatlán y El Salto, 2005-2005. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, tesis de maestría).

Galindo, José (2003). Pueblos veneno: El peligro que no se ve. Guadalajara: Red Radio Universidad de Guadalajara

México, Leyes, etc. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. Diario Oficial, México, Octubre de 2003.

México, Leyes, etc. NOM-083-SEMARNAT-2003. Diario Oficial de la Federación, 24 de octubre de 2004.

México, Secretaría de Desarrollo Social. POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS MUNICIPALES E INDUSTRIALES EN MÉXICO.

México: SEDESOL, 1998.

México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. GUÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES. Colaboradores: José Antonio Medina Ross, Isabel Jiménez Yanes. Primera edición. México: SEMARNAT, 2001. 198p.

Guía de cumplimiento de la NOM-083-SEMARNAT-2003, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ), México, 2004.

Guía para la realización de planes de regularización conforme a la NOM-083-SEMARNAT-2003, Semarnat / Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ), México, 2005.

Guía para la revisión de proyectos ejecutivos, planes de regularización o evaluación de la conformidad según la NOM-083-SEMARNAT-2003, Semarnat / Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ), México, 2007.

LUND F, Herbert, Manual McGraw-Hill de Reciclaje, McGraw-Hill / Interamericana de España, España, 1996.

Manual para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos en el Estado de Jalisco, Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Jalisco, México, 2007.

http://www.elsalto.gob.mx/elsalto/sites/all/themes/theme473/docs/1erInformeGobierno.pdf
http://www.elsalto.gob.mx/elsalto/sites/all/themes/theme473/docs/PlanMunicipal2010-2012.pdf

Referencias para el análisis de aptitud:

Arriaga-M., V., A. Cordova-V. (coord.) 2006. Manual para el Proceso de Ordenamiento Ecológico. México, D. F., SEMARNAT. 335 pp.

Bojórquez-Tapia, L.A., S. Díaz y E. Ezcurra. 2001. GIS-based approach for participatory decision making and land suitability assessment. *Journal of Geographical Information Science* **15**: 129-151.

Leica. 2008. ERDAS Field Guide. Leica Geosystems Geospatial Imaging, LLC.

IMAGENES

Imagen 1. Localidades
Imagen 2. Disposición de los centros principales de emisión de lavas del cuaternario es NO-SE.
Imagen 3. Afloramiento de la secuencia de lavas andesiticas basálticas**.**
Imagen 4. Basalto que forma el cuerpo principal de los lomeríos cerca con el límite de Tonala.
Imagen 5. Principales embalses en el municipio de El Salto
Imagen 6. La presa de El Ahogado, constituye el principal embalse existente en el municipio. Actualmente se ncuentra en proceso de desazolve y rectificacion de su cauce.
Imagen 7. La presa de El Ahogado
Imagen 8. Climograma del municipio de El Salto
Imagen 9. Porcentaje de uso del agua
Imagen 10. Concesiones otorgadas por año
Imagen 11. Volúmenes de extracción
Imagen 12. Distribución espacial de las explotaciones de aguas subterráneas.
Imagen 13. Periodo de Retorno
Imagen 14. Periodo de Retorno, Serie de Excedentes anuales
Imagen 15. Periodo de Retorno, Serie de Excedentes anuales
Imagen 16: Periodo de Retorno, Serie de Excedentes anuales de lluvias máxi
Imagen 17. Criterio para definir la lluvia de una hora
Imagen 18. Curvas de Intensidad Duración Periodo de Retorno. Estación “Ate
Imagen 19. Curvas de Intensidad Duración
Imagen 20.- Recursos hídricos superficiales:
Imagen 21. Principales rasgos hidrológicos del municipio de El Salto.
Imagen 22. Planta de tratamiento de las aguas residuales
Imagen 23. Puntos de muestreo y transectos
Imagen 24. Comparación de la riqueza potencial de especies y otros grupos

Imagen 25. Especies de aves pertenecientes observadas en el municipio El Salto, Jalisco
Imagen 26. Fauna reportada
Imagen 27. Número de especies potenciales de los diversos grupos faunísticos del municipio del Salto
Imagen 28. Distribución de la fauna en el municipio del Salto
Imagen 29. Parches de vegetación remanentes de Bosque Tropical
Imagen 30. El proceso de bioacumulación empieza en zonas acuáticas contaminadas principalmente.
Imagen 31. Áreas de vegetación secundaria, pastizales y cultivos abandonados
Imagen 32. Asentamientos humanos del municipio del Salto
Imagen 33. Granizadas
Imagen. 34 Analisis de Granizadas
Imagen 35. Registre de tormentas en el año
Imagen 36. Grafica de tormentas
Imegen 37. Grafica de tormentas electricas
Imagen 38. Regionalización sísmica elaboradas por la CFE
Imagen 39. Regionalización sísmica de la República Mexicana.
Imagen 40. Inundación con duración de varias horas el agua
Imagen 41. Índice de Vegetación
Imagen 42. Las superficies ocupadas por los ecosistemas
Imagen 43. Cambios por agrupación de uso del sue
Imagen 44. Comparación de uso de suelo y vegetación en el municipio
Imagen 45. Comparación de distribución de los ecosistemas
Imagen 46 Comparación de la clasificación de uso de suelo
Imagen 47. Bosque tropical caducifolio en las laderas del Barranca
Imagen 48. Vista del bosque espinoso en piedemonte del cerro San Bartolo
Imagen 49. Matorral inducido disperso en los alrededores del cerro San Bartolo
Imagen 50. Pastizal inducido con elementos de bosque espinoso

Imagen 51. Campos agrícolas en el sur del municipio El Salto
Imagen 52. Elementos de vegetación ruderal
Imagen53. Humedal completamente cubierto con hidrófilas flotantes
Imagen 54. Diversidad florística por tipo de vegetación
Imagen 55. Característico de la unidad edafológica Feozem
Imagen 56. Aspecto de la unidad edafológica Vertisol
Imagen 57. Características de la unidad edafológica Planosol
Imagen 58. Unidad edafológica Regosol
Imagen 59.Cañón del Santiago es la unidad geomorfológica
Imagen 60. Mapa de las unidades geomorfológicas
Imagen 61. Cono principal del Cero San Bartolo
Imagen 62. Zona más baja del Valle de Toluquilla
Imagen 63. En donde se puede observar los conos volcánicos
Imagen 64. Valores morfométricos en la zona de estudio.
Imagen 65. Rasgos morfométrico del relieve
Imagen 66. Evolución y ritmo de crecimiento de la población
Imagen 67. Dinámica demográfica del municipio de El Salto
Imagen 68. Número de nacimientos
Imagen 69. Estimaciones de población de las 10 localidades
Imagen 70. Evolución de la pirámide de edad y sexo del Municipio de El Salto
Imagen 71. Mapa base del municipio de El Salto
Imagen 72. Curva de Lorenz o de concentración del municipio
Imagen 73. Proporción de población residente
Imagen 74. Grado de marginación
Imagen 75. Restos de las instalaciones de la planta hidroeléctrica
Imagen 76. Antigua fábrica de hilados y tejidos
Imagen 77. Antigua Casa del Sindicato de la fábrica Nunatex. Actualmente Casa de la Cultura de El Salto. Fotografías tomadas por E
Imagen 78. Parroquia de la Madre Admirable
Imagen 79. Costado oriente y Altar de la Parroquia de la Madre Admirable

Imagen 80. Escuela Primaria Mártires del Río Blanco
Imagen 81. Iglesia de la Exhacienda del Castillo
Imagen 82. Restos del casco de la Hacienda
Imagen 83. Carretera de ingreso a la localidad de El Salto
Imagen 84. Densidad de servicios
Imagen 85. Fuente. Google Eart
Imagen 86. Evolución y ritmo de crecimiento de la población del municipio
Imagen 87. Tenencia de la Tierra Ejidal, en El Salto Jalisco, 2008
Imagen 88. Renta de la producción agrìcola
Imagen 89. Superficie agrícola 2001-2009
Imagen 90. Superficie cosechada 2001-2009-I
Imagen 91. Superficie cosechada 2001-2009_II.
Imagen 92. Valor de la producción agrícola
Imagen 93. Valor de la producción agrícola_II
Imagen 94. Valor de la producción agrícola_III
Imagen 95. Proporción del valor de la producción pecuaria 2009
Imagen 96. “Valor de la producción pecuaria 2006-2009_I”
Imagen 97. “Valor de la producción pecuaria 2006-2009_II”
Imagen 98. Panorámica del primer taller participativo con sectores
Imagen 99. Integrantes del segundo taller participativo
Imagen 100. Tres versiones de límites territoriales
Imagen 101. Delimitación de la cuenca del Ahogado motivo del POFA
Imagen 102. Políticas ambientales
Imagen 103.Tipo de fuentes documentales. Fuente: El Informador.
Imagen 104. Las zonas bajas con problemas de desagüe
Imagen 105. Puntos de Inundación a nivel de la Zona metropolitana
Imagen 106. Zonas de vegetación acuática en el municipio del Salto, Jalisco
Imagen 107. Generaciòn de basura por ageb
Imagen 108. Generación de Residuos Sólidos por Localidad del Municipio
Imagen 109. Infraestructura de Manejo de Residuos Sólidos del Municipio
Imagen 110. Relleno Sanitario Los Laureles

Imagen 111. Relleno Sanitario y controlado Los Laureles
Imagen 112. Relleno controlad Los Laureles
Imagen 113. Relleno Sanitario Los Laureles (membranas)
Imagen 114. Vista aérea. Relleno Sanitario Los Laureles
Imagen 115. Cortina de la antigua planta hidroeléctrica
Imagen 116. Condiciones del cuerpo de agua el al año de 2003
Imagen 117. Condiciones del cuerpo de agua el al año de 2010
Imagen118. Diferencia, la línea en rojo indica la extensión del cuerpo
Imagen 119 Cambios por urbanizaciòn.
Imagen 120. Canales parcialmente invadidos en la zona de la Huizachera.
Imagen 121. Alta densidad urbana
Imagen 122. Trabajos de desazolve en la colonia Minerales
Imagen 123. Uso del suelo y vegetación en el municipio
Figura 124. Ecosistemas por tipos de hábitat en el municipio de El Salto
Imagen 125. Colonos
Imagen 126. Agricultores
Imagen 127. Ganaderos
Imagen 128. Sector conservación
Imagen 129. Sector ladrillero
Imagen 130. Citerios para aptitud agrícola
Imagen 131. Aptitud agrícola
Imagen 132. Citerios para aptitud ganadera
Imagen 133. Aptitud ganadera
Imagen 134. Citerios para aptitud inmobiliario
Imagen 135. Aptitud inmobiliario
Imagen 136. Citerios para aptitud agrícola
Imagen 137. Aptitud industrial
Imagen 138. Citerios para aptitud conservaciòn
Imagen 139. Aptitud conservaciò
Imagen 140. Conflicto potencial agrícola-conservaciòn
Imagen 141. Conflicto potencial agrícola-ganadero

Imagen 142. Conflicto potencial agrícola-industrial
Imagen 143. Conflicto potencial agrícola-inmobiliario
Imagen 144. Conflicto potencial conservaciòn-ganadero
Imagen 145. Conflicto potencial conservaciòn-industrial
Imagen 146. Conflicto potencial conservaciòn-inmobiliario
Imagen 147. Conflicto potencial ganadero-industrial
Imagen 148. Conflicto potencial ganadero-inmobiliario
Imagen 149. Conflicto potencial industrial-inmobiliario
Imagen 149. Conflicto potencial entre todos sectores
Imagen 150. Plan estructura y dinámica social y humana.
Imagen 151. Empleo, crecimiento y calidad ambiental
Imagen 152. Eficiencia institucional y ordenamiento territorial.

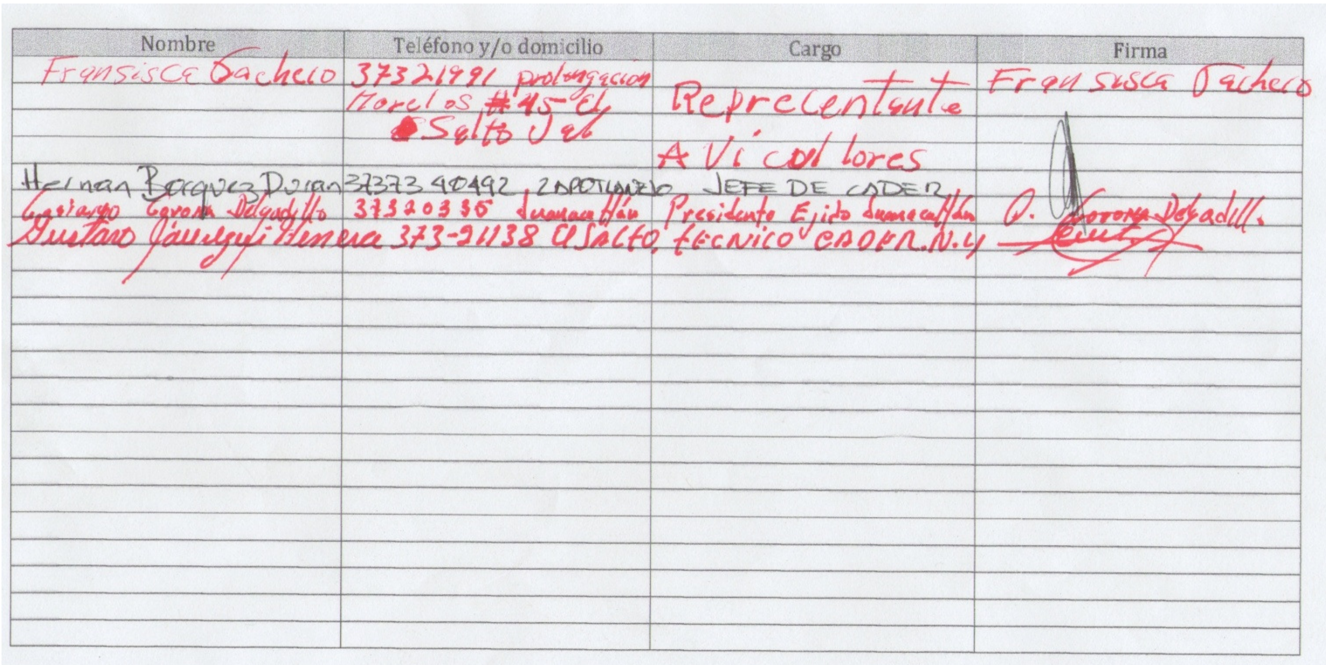
TABLA

Tabla 1. Principales embalses en el municipio de El Salto
Tabla 2. Disponibilidad de agua en los acuiferos
Tabla 3. Balance hidrico del municipio de El Salto
Tabla 4. Valores de Yn y Sn
Tabla 5. Intensidad Duración Periodo de Retorno
Tabla 6. Intensidad Duración Periodo de Retorno
Tabla 7. Colectas de ejemplares de plantas vasculares
Tabla 8. Listado florístico general del municipio de El Salto
Tabla 9. Algunas de los especies de plantas invasoras
Tabla 10. Especies de aves migratorias
Tablas 11. Diversidad de fauna
Tabla 12. Granizadas
Tabla 13. Registro de Granizadas
Tabla 14. Registro de tormentas
Tabla 15.- Valores de aceleración
Tabla 16 Las superficies ocupadas por clases de uso
Tabla 17. Tamaño de la flora vascular del municipio de Ocotlán
Tabla 18. Comparación de diversidad florística en nivel regional
Tabla 19. Familias de plantas vasculares mejor representados
Tabla 20. Géneros de plantas vasculares mejor representados
Tabla 21. Composición de flora vascular del municipio
Tabla 22. Contribución de especies endémicas, nativas
Tabla 23. Número de habitantes y tasa de crecimiento medio anual
Tabla 24. Indicadores de la dinámica demográfica en el municipio
Tabla 25. Estimación del número de habitantes del municipio
Tabla 26. Proporción de población municipal por grandes grupos
Tabla 27. Indicadores sintéticos y analíticos de la estructura
Tabla 28. Número de localidades y habitantes por tipo de localidades
Tabla 29. Evolución poblacional de las localidades más grandes
Tabla 30. Nivel educativo por población

Tabla 31. Educación
Tabla 32. Indicadores socioeconomicos
Tabla 33. Fuente. Instituto Nacional de Estadistica y G
Tabla 34. Coberturas de servicios de agua potable, drenaje
Tabla 35. Pozos abastecedores de agua potable para la cabecera municipal
Tabla 36. Infraestructura de salud
Tabla 37. Comercio. Fuente
Tabla 38. Acciones Agrarias en El Salto
Tabla 39. Avances de la regularización de PROCEDE
Tabla 40. Producción agrícola 2009
Tabla 41. Superficie sembrada y cosechada 2001-2009
Tabla 42. Superficie cosechada según cultivo 2001-2009
Tabla 43. Valor de la producción agrícola en miles de pesos
Tabla 44. Producción pecuaria en 2009
Tabla 45. Producción pecuaria 2006-2009
Tabla 46, “Valor de la producción pecuaria 2006-2009
Tabla 47. Cuadro de resultado taller agenda ambiental
Tabla 48 Resultado de los intereses sectoriales
Tabla 49. Generación de Residuos Sólidos del Municipio
Tabla 50. Indicadores del servicio de recolección de residuos
Tabla 51. Indicadores de normatividad de residuos del municipio
Tabla 52. Indicadores de centros de acopio de residuos
Tabla 53. Operación Actual del Relleno Sanitario
Tabla 54. Superficies de clases de uso del suelo
Tabla 55. Las superficies ocupadas por clases de uso de suelo

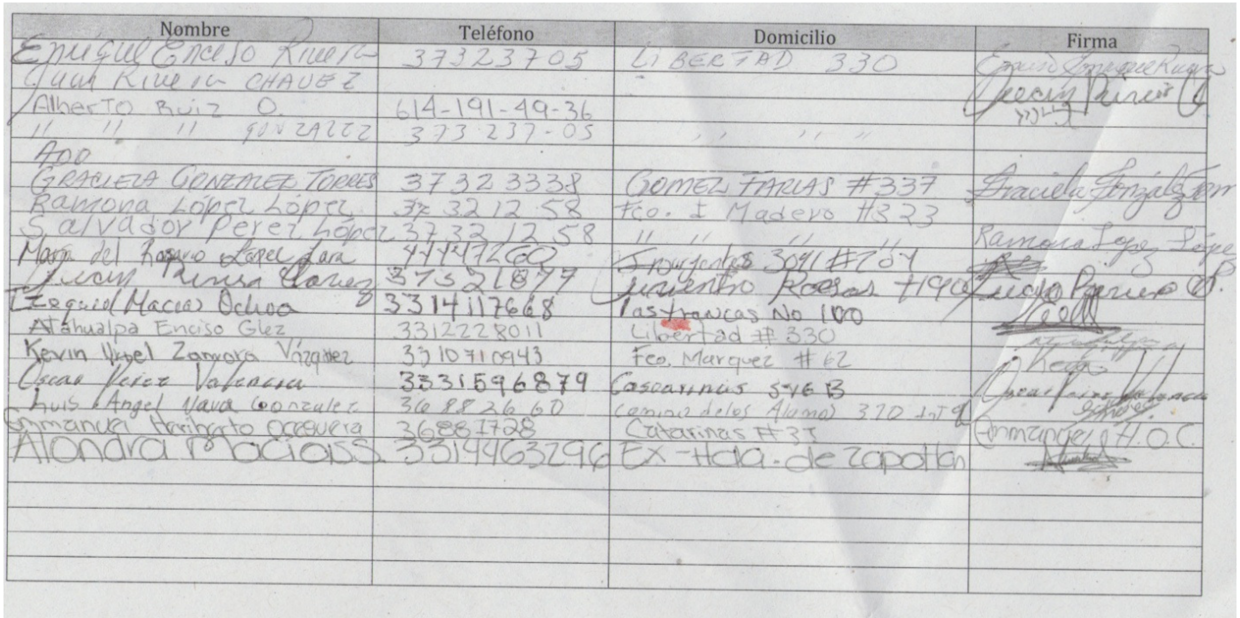
ANEXOS

Para talleres participativos



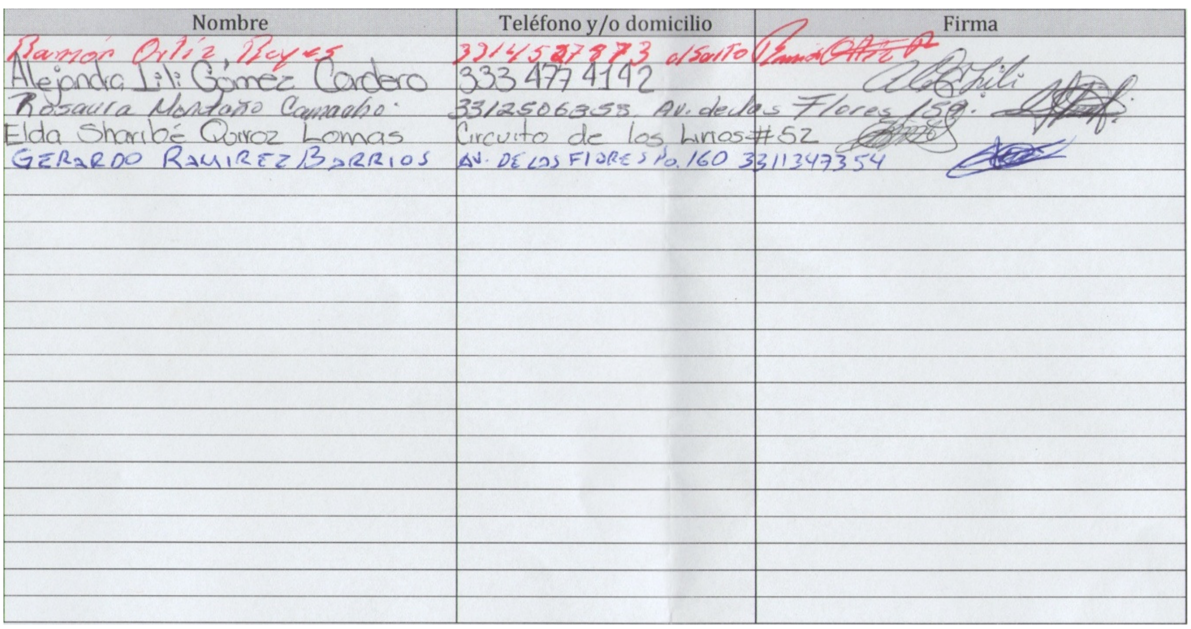
Nombre	Teléfono y/o domicilio	Cargo	Firma
Fransisca Pacheco	37321991 prolongación Morelos #45 El Salto Jal	Reprecentante A Vicultores	Fran sisca Pacheco
Hernan Barquez Duran	3737340492 Zapotlanejo	JEFE DE CADER	[illegible]
Gaspar Corona Delgadillo	37320335 Juanacatlán	Presidente Ejido Juanacatlán	O. Corona Delgadill.
Gustavo Jáuregui Herrera	373-21138 El Salto	Técnico CADER N.4	[illegible]

Lista asistencia de ganaderos y agricultores



Nombre	Teléfono	Domicilio	Firma
Enrique Enciso Rivera	37323705	Libertad 330	
Juan Rivera Chavez			
Alberto Ruiz O.	614-191-49-36		
" " " Gonzalez	373 237-05	" " "	
Ado			
Graciela Gonzalez Torres	3732 3338	Gomez Farias #337	
Ramona López López	37 32 12 58	Fco. I. Madero #323	
Salvador Perez López	37 32 12 58	" "	
María del Rosario López Lara	4414126[illegible]	Insurgentes 3041 #704	
Lucia Rivera Flores	37321877	Guerrero Rosas #190	
Ezequiel Macías Ochoa	3314117668	Las Trancas No 100	
Atahualpa Enciso Glez	3312228011	Libertad #330	
Kevin Yosel Zamora Vázquez	3310710943	Fco. Marquez #62	
Oscar Perez Valencia	3331596879	Cascarinas 546 B	
Luis Angel Nava Gonzalez	36 88 26 60	Camino de los Alamos 370 int 9	
Emmanuel Heriberto Ocegueda	36881728	Catarinas #37	
Alondra Macías	3314463296	Ex-Hda. de Zapotlán	

Lista de asistencia de conservación



Nombre	Teléfono y/o domicilio	Firma
Ramón Ortiz Reyes	3314527873 el Salto	
Alejandra Lili Gómez Cordero	333 477 4142	
Rosaura Montaño Camacho	3312506355 Av. de las Flores 150	
Elda Sharibé Quiroz Lomas	Circuito de los Lirios #52	
Gerardo Ramirez Barrios	Av. de los Flores No. 160 3311347354	

Lista asistencia de colonos

Para biodiversidad

Abreviaturas de tablas

Definiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM 059-SEMARNAT-2001

- **Probablemente extinta en el medio silvestre (E)** Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia e ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.
- **En peligro de extinción (P)** Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad ecológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. (Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la IUSN)
- **Amenazada (A)** Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- **Sujetas a protección especial (Pr)** Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se deter-

mina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Endémico

Mx: Aquella especie cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y a la zona donde la nación ejerce soberanía y jurisdicción.

- Si carece de Mx, no es endémica a la nación.

Para el grupo de las aves se consideran además de la categoría Mx dos categorías más:

- **C cuasiendémicas** aquellas aves que penetran ligeramente a algún país vecino debido a la continuidad de los hábitats o sistemas orográficos.
- **S semiendémicas** las especies de aves que son endémicas a México sólo durante una época del año, tal es el caso de las especies migratorias.

Permanencia:

La permanencia refiere aquellas especies cuyas necesidades alimenticias, de refugio y/o por cambios climáticos estacionales entre otras causas, realizan migraciones anuales de carácter estacional y de largas distancias.

- **M:** migratoria que reside en México durante el invierno.
- Si carece de M son especies residentes de México.

Tipos de Registro

El presente listado como se mencionó anteriormente, está basado en aquellas especies de las que se cuenta con un antecedente bibliográfico previo en el área o región, o aquellas especies de las que durante los muestreos se pudo constatar su presencia ya sea por observaron directa, captura o inferencias, producto de la observación de evidencias físicas recientes. Por lo que se tipifico el registro en tres categorías:

- **Directo: Ob**: observación

- **Indirecto: Cd:** cadáver (huesos); **H:** huella; **P:** pelo; **V:** vocalización; **Pl:** pluma; **N:** nido; **Ma:** madriguera; **Ex:** excreta; **M:** muda; **A:** alimento, **Ar:** aroma, **Ec:** echadero, **R:** rascadero, **Pi:** piel y **Rf:** registro fotográfico.

- **Referencia: Rb:** bibliográfica; **Cm:** comunicación personal (habitantes de la zona).

Tipos de Hábitat:

Vegetación natural:

- **BTC:** bosque tropical caducifolio
- **VA:** vegetación acuática y subacuática

Vegetación inducida

- **VS:** vegetación secundaria
- **AG:** áreas de cultivos y pastizales inducidos

Vegetación artificial

ZU: zonas urbanizadas